

Master of Science in Engineering

Module Descriptions
Modulbeschreibungen
Descriptions de module

*Valid for academic year
Gültig für akademisches Jahr
Valable pour l'année académique*

2019-2020

Advanced Project Management

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

CM_AdvProjMgmt

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Antonio Bassi (SUPSI, antonio.bassi@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction			X E 100%	
Documentation			X E 100%	
Examination			X E 100%	

Module Category

CM Context module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Basic Knowledge in Project Management

Brief course description of module objectives and content

The goals of an organization can be efficiently pursued only through proper project management, as a mean able to consistently tackle their needs. Thus the role of the Project Manager become essential, as responsible to achieve the objectives, respecting the constraints determined by the project context. Modern Project Managers must have in-depth technical and management knowledge.

The course provides the students with the main tools and methods to manage projects and to analyse the organizational context, to provide useful information that can translate into organizational improvements and increased efficiency in the pursuit of business objectives. The course gives also the opportunity to certificate the knowledge acquired in project management with the CAPM certification (Certified Associated in Project Management) provided by the PMI (Project Management Institute).

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- understand the project management lexicon to communicate in a correct way
- provide theoretical and practical knowledge for proper and integrated project management
- define the project plans to plan and manage the project
- define the project life cycle to improve the project strategy
- define the main tools and techniques to manage the project
- define the processes and the related work flow for an efficient project management
- understand the power of knowledge to improve the results of the organization

Contents of module with emphasis on teaching content

- Project introduction to understand the context
- Terminology introduction to use a common lexicon
- Scope and objectives definition to define requirements, assumptions and constraints
- Definition and use of the WBS (Work Breakdown Structure) to define the main components of the project
- Time management to define project activities, critical path and project schedule
- Cost management to define project budget and the project contingency
- Control management to protect the plans with the Earned Value Management System

Teaching and learning methods

Front lessons – to better understand the content of the lessons: best practices and exercises

Test Case – to be developed in little group or by themselves

Content Test – to understand the knowledge of the concepts of the previous lessons

Project work – to develop a project in little group applying the contents of the lessons

Literature

PMI (2012), PMBOK V. ed., PMI

IPMA (2007), ICB v.3.0, IPMA

A. Bassi (2009), „Gestire l'innovazione nelle PMI, Franco Angeli

A. Bassi, M. Sampietro, T. Villa (2011), Lavorare per progetti, ETAS

R. Mulkay (2012), PMP Exam Prep, RMC

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Positive evaluation of a Project Work (1/3 of final mark)

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Management of Complex Processes

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

CM_ComplPro

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Harold Tiemessen (FHO, harold.tiemessen@fhsg.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%			X E 100%	X D 100%	
Documentation			X F 50%	X E 50%		X E 100%	X D 100%	
Examination			X F 100%			X E 100%	X D 100%	

Module Category

CM Context module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Brief course description of module objectives and content

One of the biggest challenges encountered in management is recognizing opportunities and making use of them while giving consideration to the associated risks. The constantly increasing dynamism and complexity of the environment in which companies and organizations operate is, however, making it difficult to take successful decisions. Multifactorial correlations, non-linearities, feedback effects and time lags make it difficult to correctly predict the impacts of a decision.

Students gain insight into the methods and tools employed for decision-making when faced with complex questions. They learn about cause-and-effect diagrams and quantitative simulation models and apply these in case studies.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Students

- are familiar with the systemic approach, can correctly identify the limits of a system and are aware that models only depict reality imperfectly
- are able to analyze complex processes applying the correct methodology and communicate about them
- know how to manage conflicts of objectives with the correct methodology (e.g. costs versus quality)
- can depict complex processes as a cause-and-effect network
- can depict technical and operational processes in the form of an event-orientated simulation model
- are familiar with the most important steps of a simulation study
- understand the problem-solving cycle as a creative process
- have learned to implement systemic problem-solving methods in operational practice

Contents of module with emphasis on teaching content

1. Basics of types of decision, decision making process and six sources of influence
2. Shared mental models
3. Introduction to system dynamics (causal loop diagrams, stocks and flows, analysis of dynamic system behavior)
4. Simulation paradigms applied to understand behavior of dynamic systems governed by human decisions

Teaching and learning methods

Lecture with examples to be solved in a group. Exercises and case studies.

Literature

- Sterman J.: Business Dynamics. McGraw-Hill (2010). ISBN 978-0071068123
- Senge P.: Die fünfte Disziplin. Klett-Cotta (2008). ISBN 978-3608913798
- Warren K.: Competitive Strategy Dynamics. Wiley (2002) ISBN 978-0471899495
- Sherwood D.: Den Wald vor lauter Bäumen sehen. Wiley (2003). ISBN 978-3527500574
- Gandolfi, A.: Von Menschen und Ameisen. Orell Füssli (2001). ISBN 978-3280026694
- Vester F.: The Art of Interconnected Thinking (2007) ISBN 978-3-939314-05-9
- Probst G. & Ulrich H.: Anleitung zum ganzheitlichen Denken und Handeln (1988) ISBN 3-258-03976-3 - Pensée globale et management : résoudre les problèmes complexes (1989) ISBN 2-7081-1066-7
- Law, A.M.: Simulation modeling and analysis. McGraw Hill Boston (2006). ISBN 978-0071255196
- Patterson K., Grenny J., Maxfield D., McMillan R., Switzler A.: Influencer (2008) ISBN 13: 978-0-07-148499-2.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Notes and books

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Notes and books

Management komplexer Prozesse

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

CM_ComplPro

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-06

Name des/der Modulverantwortlichen

Harold Tiemessen (FHO, harold.tiemessen@fhsg.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Unterricht			X F 100%			X E 100%	X D 100%	
Dokumentation			X F 50%	X E 50%		X E 100%	X D 100%	
Prüfung			X F 100%			X E 100%	X D 100%	

Modulkategorie

CM Kontextmodul

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Eine der grössten Herausforderungen im Management besteht darin, Chancen zu erkennen und unter Berücksichtigung der damit verbundenen Risiken wahrzunehmen. Die ständig zunehmende Dynamik und Komplexität im Umfeld von Unternehmen und Organisationen erschweren jedoch das Treffen von erfolgreichen Entscheidungen. Multifaktorielle Zusammenhänge, Nichtlinearitäten, Rück-koppelungen und Zeitverzögerungen machen es schwierig die Auswirkungen einer Entscheidung richtig vorherzusehen.

Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Methoden und Werkzeuge für die Entscheidungsfindung in komplexen Fragestellungen. Sie lernen dabei insbesondere, Ursache-Wirkungsdiagramme und quantitative Simulationsmodelle kennen und wenden diese in Fallstudien an.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen den systemischen Ansatz, können Systeme richtig abgrenzen und sind sich bewusst, dass Modelle die Realität immer unvollständig abbilden
- sind in der Lage, komplexe Prozesse methodisch korrekt zu analysieren und darüber zu kommunizieren
- können methodisch korrekt mit Zielkonflikten umgehen (z.B. Kosten versus Qualität)
- können komplexe Prozesse als Ursache-Wirkungs-Netzwerk abbilden
- können technische und betriebliche Prozesse als ereignisorientiertes Simulationsmodell abbilden
- kennen die wichtigsten Schritte einer Simulationsstudie
- verstehen den Zyklus der Problemlösung als kreativen Vorgang
- haben gelernt, systemische Problemlösungsmethodik in die betriebliche Praxis einzubringen

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

1. Typen von Entscheidungen, Entscheidungsmethodik und Veränderungsprozesse
2. Gemeinsame mentale Modelle
3. Einführung in System Dynamics (Causal Loop Diagrams, Stock-and-Flow Diagrams, Analyse dynamischen Systemverhaltens)
4. Anwendung von Simulationsparadigmen, um das dynamische Verhalten von Systemen zu verstehen, die durch menschliche Entscheidungen gesteuert werden.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung mit gemeinsam zu lösenden Beispielen. Übungsaufgaben und Fallstudien.

Bibliografie

- Sterman J: Business Dynamics. McGraw-Hill (2010). ISBN 978-0071068123
- Senge P.: Die fünfte Disziplin. Klett-Cotta (2008). ISBN 978-3608913798
- Warren K.: Competitive Strategy Dynamics. Wiley (2002) ISBN 978-0471899495
- Sherwood D.: Den Wald vor lauter Bäumen sehen. Wiley (2003). ISBN 978-3527500574
- Gandolfi, A: Von Menschen und Ameisen. Orell Füssli (2001). ISBN 978-3280026694
- Vester F.: The Art of Interconnected Thinking (2007) ISBN 978-3-939314-05-9
- Probst G. & Ulrich H.: Anleitung zum ganzheitlichen Denken und Handeln (1988) ISBN 3-258-03976-3 - Pensée globale et management : résoudre les problèmes complexes (1989) ISBN 2-7081-1066-7
- Law, A.M.: Simulation modeling and analysis. McGraw Hill Boston (2006). ISBN 978-0071255196
- Patterson K., Grenny J., Maxfield D., McMillan R., Switzler A.: Influencer (2008) ISBN 13: 978-0-07-148499-2.

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Weitere erlaubte Hilfsmittel

Notizen und Bücher

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Andere zulässige Hilfsmittel

Notizen und Bücher

Gestion de processus complexes

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

CM_ComplPro

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-06

Nom du/de la responsable de module

Harold Tiemessen (FHO, harold.tiemessen@fhsg.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%	X D 100%	
Documentation			X F 50%	X E 50%	X E 100%	X D 100%	
Examen			X F 100%		X E 100%	X D 100%	

Catégorie de module

CM modules contextuels

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Brève description du contenu et des objectifs

L'un des plus grands défis du management consiste à identifier et à percevoir les opportunités tout en pesant les risques qui y sont associés. L'augmentation incessante du dynamisme et de la complexité de l'environnement où évoluent les entreprises et les organisations complique la prise de décisions judicieuses. Les interactions multifactorielles, les non-linéarités, les rétro-actions et les décalages dans le temps rendent difficile de prévoir correctement les répercussions d'une décision.

Une introduction aux méthodes et aux outils de prise de décision face à des questions complexes est présentée aux étudiants. Ces derniers se familiarisent notamment avec les diagrammes de causes et effets, les modèles de simulation quantitatifs et les appliquent dans des études de cas.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiants

- connaissent les approches systémiques, savent identifier les limites d'un système et sont conscients que les modèles représentent toujours la réalité de façon imparfaite
- sont en mesure d'analyser correctement et méthodiquement des processus complexes et de communiquer dessus
- savent gérer méthodiquement des conflits d'objectifs (p. ex. coût contre qualité)
- peuvent représenter des processus complexes sous forme de réseau de causes et effets
- peuvent représenter des processus techniques et organisationnels sous forme de modèles de simulation par type d'événement
- connaissent les principales étapes d'une étude de simulation
- comprennent le cycle de la résolution de problème comme un processus créatif
- ont appris à mettre en pratique opérationnelle des méthodes de résolution de problème systémiques

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

1. Bases des types de décision, processus de prise de décision et six sources d'influence
2. Modèles mentaux partagés
3. Introduction à la dynamique des systèmes (diagrammes de boucles causales, flux et stocks, analyse du comportement dynamique)
4. Paradigmes de simulation appliqués à la compréhension du comportement de systèmes dynamiques régis par des décisions humaines

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Enseignement frontal avec des exemples à résoudre en groupe. Exercices d'application et études de cas.

Bibliographie

- Sterman J: Business Dynamics. McGraw-Hill (2010). ISBN 978-0071068123
- Senge P.: Die fünfte Disziplin. Klett-Cotta (2008). ISBN 978-3608913798
- Warren K.: Competitive Strategy Dynamics. Wiley (2002) ISBN 978-0471899495
- Sherwood D.: Den Wald vor lauter Bäumen sehen. Wiley (2003). ISBN 978-3527500574
- Gandolfi, A.: Von Menschen und Ameisen. Orell Füssli (2001). ISBN 978-3280026694
- Vester F.: The Art of Interconnected Thinking (2007) ISBN 978-3-939314-05-9
- Probst G. & Ulrich H.: Anleitung zum ganzheitlichen Denken und Handeln (1988) ISBN 3-258-03976-3 - Pensée globale et management : résoudre les problèmes complexes (1989) ISBN 2-7081-1066-7
- Law, A.M.: Simulation modeling and analysis. McGraw Hill Boston (2006). ISBN 978-0071255196
- Patterson K., Grenny J., Maxfield D., McMillan R., Switzler A.: Influencer (2008) ISBN 13: 978-0-07-148499-2.

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Pas de moyens électroniques de communication

Autres aides autorisées

Tous documents

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Pas de moyens électroniques de communication

Autres aides

Tous documents

Kommunikation in Unternehmen

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

CM_CorpCom

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2019-08-08

Name des/der Modulverantwortlichen

Patrick Studer (ZHAW, patrick.studer@zhaw.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich	
Unterricht					X D 100%
Dokumentation					X D 100%
Prüfung					X D 100%

Modulkategorie

CM Kontextmodul

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Keine

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Am Arbeitsplatz gibt es vielfältige Anforderungen an die mündliche und schriftliche Kommunikation. Welche speziellen Gesprächsformen gehören zum Berufsalltag dazu? Wie werden anspruchsvolle Gesprächssituationen gestaltet? Wie können Konflikte erkannt und bearbeitet werden? Welche Textsorten prägen den beruflichen Alltag? Wie kann man Schreibprozesse effizient gestalten und Texte zielgruppenadäquat verfassen? Das Modul Kommunikation in Unternehmen ermöglicht Studierenden, ihr Wissen und Können in der mündlichen und schriftlichen Kommunikation zu vertiefen.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Die Studierenden kennen Ansätze für die Beurteilung und Gestaltung von anspruchsvollen mündlichen Gesprächssituationen in Unternehmen und Organisationen. Im Rahmen von Fallstudien können sie allein und in der Gruppe ihr Kontextwissen in Anwendung bringen und Lösungswege für verschiedene Szenarien aufzeigen. Die Studierenden vertiefen die Fähigkeit, anspruchsvolle mündliche Gesprächssituationen mit Bezug auf die eigene Lebenswelt zu analysieren und einzuordnen. Sie können ausserdem persönliche Lernfortschritte erkennen und beschreiben.

Die Studierenden kennen Ansätze für die Analyse, Beurteilung und Gestaltung von komplexen Textprozessen in Unternehmen und Organisationen. Sie können textsortenspezifische Kenntnisse anwenden, um eigene und fremde, für das Unternehmen relevante Texte adressatengerecht zu gestalten und zu optimieren. Die Studierenden verstehen und erleben Schreiben als Lifelong-Learning-Gegenstand und entwickeln individuelle Lösungswege, um ihre Textarbeit effizient zu gestalten und zielgerichtet zu optimieren. Dazu analysieren und planen sie anhand von konkreten Beispielen Dokumentationsprozesse, vergleichen verschiedene fachspezifische Schreibpraktiken und üben sich in kollaborativen Schreibprozessen.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Gesprächsführung

- Kommunikationspsychologie: Wie können wir die komplexe Beziehung zwischen sprachlichen Äusserungen und inneren Zuständen (Emotionen, Persönlichkeitsmerkmale, ...) beschreiben?
- Typologie anspruchsvoller Gesprächssituationen: In welchen Situationen sind wir im Beruf kommunikativ gefordert? Was zeichnet solche Situationen aus? Welche kommunikativen Instrumente können wir in solchen Situationen einsetzen?
- Konfliktmanagement: Wie ist ein Konflikt aufgebaut, wie läuft er ab und wie kann er bewältigt werden?
- Verhandlungstechniken und Argumentieren in schwierigen Situationen: Wie stellen wir unter Stress unseren Standpunkt klar? Wie setzen wir uns durch?

Schreiben

- Umgang mit anspruchsvollen Schreibenanlässen im Beruf: Welche Schreibpraktiken kennen wir; welche Schreibstrategien gibt es; wie definieren und entwickeln wir unsere Schreibkompetenz in einem anspruchsvollen Arbeitsumfeld?
- Textqualität: Welche Ansprüche an einen geschriebenen Text haben wir / hat unser Umfeld? Wann ist ein Text gut genug? Wie verbessern wir Texte?
- Schreibprozesse: Wie bewältigen wir kollaborative Schreibenanlässe? Wie strukturieren wir Texte sinnvoll?
- Produkt- und prozessbegleitende Dokumentation: Welche Textsorten verwenden wir, welche sind besonders wichtig; welche Dokumentationsnormen müssen wir kennen?

Themenfolge und Schwerpunkte können variieren und werden am Anfang des Semesters vom Dozierenden bekannt gegeben.

Lehr- und Lernmethoden

Input, Team-Arbeiten, Coaching und Übungen

Bibliografie

Aktuelle Bibliographie am Anfang des Semesters

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

2 Testate, beide müssen mit dem Prädikat „bestanden“ bewertet worden sein.

Testat 1

Gesprächsführung: Bearbeiten von Fallstudien aus dem Unternehmenskontext mit studentischem Feedback

Testat 2

Schreiben am Arbeitsplatz: Schreibprojekt aus dem Unternehmenskontext mit studentischem Feedback

Alternativ zum Testat 1 oder 2: Benotete mündliche Leistung oder Mini-Projekte während des Semesters (30% der Schlussnote). Festlegung durch Dozierenden am Anfang des Semesters.

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Tragbare Rechner mit Internetverbindung, Kopfhörer

Weitere erlaubte Hilfsmittel

Open Book (elektronische bzw. ausgedruckte Kursunterlagen und Leistungsnachweise)

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen**Art der Prüfung**

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

keine

Andere zulässige Hilfsmittel

Notizen

Ein ausgedrucktes Exemplar des schriftlichen Leistungsnachweises

Unternehmensführung und Entrepreneurship

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

CM_Entrepr

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-06

Name des/der Modulverantwortlichen

Kerstin Wagner (FHO, kerstin.wagner@htwchur.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Unterricht			X F 100%			X D 100%	
Dokumentation			X F 100%			X D 100%	
Prüfung			X F 100%	X E 100%		X D 100%	X E 100%

Modulkategorie

CM Kontextmodul

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre (BWL)

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

In dem Modul Corporate Management und Entrepreneurship werden die Studierenden dazu befähigt, Unternehmen und deren Geschäftsmodelle beurteilen und bewerten zu können. Die Studierende kennen die wichtigen Bestandteile eines Geschäftsmodells und der nachhaltigen Unternehmensführung.

Entlang des Geschäftsmodells werden relevante Aspekte aus den Bereichen Strategie (interne und externe Analyse), Marketing, Finanzierung sowie Organisation erarbeitet.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Geschäftsmodell

- Die Studierenden kennen die Elemente eines Geschäftsmodells und sind in der Lage, diese Elemente für ausgewählte Unternehmen aufzuzeigen und zu analysieren.
- Die Studierenden sind in der Lage, für eine neuartige Geschäftsidee ein geeignetes Geschäftsmodell entwickeln.

Strategie und Unternehmensführung

- Die Studierenden kennen die wichtigsten Instrumente des Strategischen Management
- Die Studierenden können strategische Instrumente auf gegebene Ausgangslagen anwenden und einfache Evaluationen vornehmen.

Finanzielle Unternehmensführung

- Die Studierenden kennen eine Auswahl relevanter finanzieller Unternehmenskennzahlen
- Die Studierenden kennen verschiedene Instrumente der Unternehmensfinanzierung und wissen, zu welchen Entwicklungsstadien welche Instrumente aus strategischer Sicht geeignet sind.

Marketing

- Studierenden verinnerlichen eine ganzheitliche Marketingkonzeption als Bezugsrahmen für Situationen und Entscheidungen in der Praxis.
- Die Studierenden sind in der Lage, Handlungsoptionen für Unternehmen zu erarbeiten, in dem sie aufeinander abgestimmt konkrete Marketing-Ziele, -Strategien und -Massnahmen entwickeln.

Organisation

- Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der Aufbau- und Ablauforganisation.
- Die Studierenden sind in der Lage, organisationale Entscheidungs- und Gestaltungssituationen anhand der gelernten Konzepte zu analysieren und geeignete Lösungsansätze zu entwickeln.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Geschäftsmodell

- Geschäftsmodell: Elemente und Bausteine
- Kundensegmente und Vertriebskanäle
- Leistungserstellung und Produktentwicklungsprozess

Strategie

- Unternehmensstrategien, Strategieentwicklung, Strategieimplementation
- Interne und externe Unternehmensanalyse

Marketing

- Marktsystem und Marketing
- Handlungsoptionen und Marketingziele

Organisation

- Aufbau- und Ablauforganisation
- Gestaltungsansätze in Organisationen

Finanzielle Unternehmensführung

- Finanzierung (Kostenstruktur und Liquiditätsplanung)
- Finanzierungsquellen und Finanzierungsarten

Lehr- und Lernmethoden

Frontalunterricht in den Vorlesungen (2 Lektionen)

Seminaristischer Unterricht in den Übungen (Case Studies) (1 Lektion)

Selbststudium (Analyse Case Studies)

Bibliografie

- Osterwalder, A./Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation. 1. Aufl. London.
- Lombriser, Roman; Abplanalp, Peter A.: Strategisches Management: Visionen entwickeln - Strategien umsetzen - Erfolgspotentiale aufbauen; 2. Aufl.. Zürich : Versus ; 1998.
- Weitere Fallstudien als Handout bzw. zum Download

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Gestion d'entreprise et entrepreneuriat

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

CM_Entrepr

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-06

Nom du/de la responsable de module

Kerstin Wagner (FHO, kerstin.wagner@htwchur.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%			X D 100%	
Documentation			X F 100%			X D 100%	
Examen			X F 100%	X E 100%		X D 100%	X E 100%

Catégorie de module

CM modules contextuels

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Connaissances fondamentales en gestion de l'entreprise

Brève description du contenu et des objectifs

Dans le cadre du module Management d'entreprise et entrepreneuriat, les étudiants apprennent à jauger et évaluer les entreprises et leurs business modèles. Les étudiants connaissent les principales composantes d'un business modèle et de la gestion durable d'entreprise.

C'est au sein du business modèle que sont élaborés les principaux aspects de la stratégie (analyse interne et externe), le marketing, le financement et l'organisation de l'entreprise.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Business modèle

- Les étudiants connaissent les éléments composant un modèle économique et sont en mesure de représenter et d'analyser ces éléments pour des entreprises choisies.
- Les étudiants sont capables de concevoir un business modèle adapté pour une idée économique nouvelle.

Stratégie et gestion d'entreprise

- Les étudiants connaissent les principaux outils du management stratégique
- Les étudiants peuvent mettre en pratique des outils stratégiques sur des situations données et procéder à des évaluations stratégiques simples.

Gestion financière d'entreprise

- Les étudiants connaissent une sélection d'indicateurs financiers pertinents
- Les étudiants connaissent divers outils de financement de l'entreprise et savent lesquels sont adaptés d'un point de vue stratégique, en fonction du niveau de développement.

Marketing

- Les étudiants s'inspirent d'une conception du marketing globale qu'ils ont intégrée et la mettent en pratique sur des situations et des prises de décision.
- Les étudiants sont en mesure d'élaborer des options d'action pour des entreprises en concevant des objectifs, des stratégies et des mesures de marketing concrets et coordonnés entre eux.

Organisation

- Les étudiants connaissent les concepts fondamentaux de l'organisation structurelle et procédurale.
- Les étudiants sont en mesure d'analyser des situations de prise de décision liée à l'organisation et d'aménagement de l'organisation à l'aide des concepts appris et de concevoir des propositions de solution adaptées.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Business modèle

- Modèle économique et de gestion: Eléments et composantes
- Segments de clientèle et canaux de distribution
- Réalisation de la prestation et procédé de développement de produits

Stratégie

- Stratégies d'entreprise, développement de stratégie, mise en œuvre de la stratégie
- Analyse interne et externe de l'entreprise

Marketing

- Système de marché et marketing
- Options d'action et objectifs marketing

Organisation

- Organisation structurelle et procédurale
- Options d'aménagement dans les organisations

Gestion financière de l'entreprise

- Financement (structure des coûts et plan de trésorerie)
- Sources de financement et types de financement

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Enseignement frontal pour les cours magistraux (2 leçons)

Cours en séminaires pour les exercices (études de cas) (1 leçon)

Etude autonome (analyse des études de cas)

Bibliographie

- Osterwalder, A./Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation. 1ère ed. Londres
- Lombriser, Roman; Abplanalp, Peter A.: Strategisches Management: Visionen entwickeln - Strategien umsetzen - Erfolgspotentiale aufbauen; (Management stratégique: développer des idées - mettre en place des stratégies - consolider les potentiels de réussite) 2ème éd. Zurich Versus ; 1998.
- Autres études de cas sous forme de manuels ou documents à télécharger

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Ethik und Unternehmensverantwortung

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

CM_Ethics

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-10-08

Name des/der Modulverantwortlichen

Marlise Colloud (HES-SO, marlise.colloud@hefr.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Unterricht			X F 100%				X D 100%	
Dokumentation			X F 100%				X D 100%	
Prüfung			X F 100%				X D 100%	

Modulkategorie

CM Kontextmodul

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

In einem sich immer schneller verändernden Umfeld werden die Studierenden befähigt, sowohl als Ingenieurinnen und Ingenieure als auch in Führungsfunktionen in Unternehmen gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen. Dazu werden sie vertieft für moralische und ethische Aspekte ihres Handelns sowie die ökologischen und sozialen Auswirkungen von Unternehmen sensibilisiert. So werden sie später im Berufsleben besser in der Lage sein, die Konsequenzen ihrer Arbeit für die Gesellschaft zu beurteilen, entsprechende Konflikte zu bewältigen und den ihrer Funktion entsprechenden Beitrag zum Corporate Responsibility-Ansatz ihrer Organisation zu leisten.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

- die Studierenden kennen die theoretischen Grundsätze verschiedener ethischer Ansätze;
- die Studierenden kennen verschiedene Ebenen der Ethik (Individualethik versus Unternehmensethik);
- die Studierenden können unterschiedliche ethische Ansätze in einer konkreten Situation anwenden;
- die Studierenden sind mit der Idee einer erweiterten gesellschaftlichen Verantwortung von Organisationen («Corporate Responsibility») vertraut;
- die Studierenden kennen wesentliche Elemente der Umsetzung von Corporate Responsibility im Unternehmen
- Die Studierenden sind in der Lage, den „Corporate Responsibility“-Ansatz eines Unternehmens auf der Basis der öffentlich verfügbaren Informationen zu analysieren und kritisch zu beurteilen.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Philosophiegeschichtliche Entwicklungslinien von moralischen Werten (Tugenden) und systematischen Ethikkonzepten (Normen):

Ethik

- Ethische Grundbegriffe
- Pflichtenethik und Folgenethik; Menschenrechte; Gemeinwohl
- Diskursethik; Gerechtigkeit; Ethische Urteilsfindung
- Umwelt- und Zukunftsethik; Nachhaltigkeit
- Technikethik; Technikfolgenabschätzung, Technikbewertung
- Ethikkodizes, Richtlinien, Berufsnormen
- konkrete Fallbeispiele aus verschiedenen Disziplinen

Corporate Responsibility:

- Die Rolle von Organisationen/Unternehmen in der Gesellschaft
- Die Erwartungen von Anspruchsgruppen und der Umgang damit (Stakeholder-Management)
- „Corporate Responsibility“: Die verschiedenen Konzepte von Verantwortung, Corporate Social Responsibility–CSR (Verschiedene theoretische Ansätze), Nachhaltigkeit (Brundtland/Rio'92), „TripleBottomline“ (Elkington, Savitz), Kapitalstockmodell (Weltbank, IIRC), Corporate Citizenship CC
- Unternehmerische Verantwortung in der ökologischen, sozialen, wirtschaftlichen und technologischen Sphäre (Themenbeispiele), Business Case für die CSR / Nachhaltigkeit
- Elemente der Umsetzung der unternehmerischen Verantwortung (Issue-Identifikation, Governance, Leitbild/Policy, Issue-Strategien, Messung & Überprüfung, Nichtfinanzielle Berichterstattung, Auditierung & Zertifizierung)

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Fallbeispiele, Einzel- und Gruppenarbeiten

Bibliografie

Auf Literatur wird sprachspezifisch während den Vorlesungen hingewiesen.

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

Nachweis einer aktiven Teilnahme

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Ethique et responsabilité de l'entreprise

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

CM_Ethics

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-10-08

Nom du/de la responsable de module

Marlise Colloud (HES-SO, marlise.colloud@hefr.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X D 100%
Documentation		X F 100%		X D 100%
Examen		X F 100%		X D 100%

Catégorie de module

CM modules contextuels

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Brève description du contenu et des objectifs

Dans un environnement au changement de plus en plus rapidement, les étudiant(e)s sont habilités, tant en tant qu'ingénieur(e)s que dans des fonctions de cadres de l'entreprise, - assumer une responsabilité sociale. Ils sont pour cela sensibilisés de manière approfondie avec des aspects moraux et éthiques de leur action ainsi que pour les répercussions écologiques et sociales d'entreprises. Dans la vie professionnelle, ils seront ainsi mieux en mesure d'évaluer les conséquences de leur travail pour la société, de venir à bout de conflits et d'apporter la contribution inhérente à leur fonction à l'approche de Corporate Responsibility de leur organisation.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- les étudiant(e)s connaissent les principes théoriques de différentes approches éthiques;
- les étudiant(e)s connaissent divers niveaux éthiques (éthique individuelle contra éthique d'entreprise);
- les étudiant(e)s peuvent appliquer différentes approches éthiques dans une situation concrète;
- les étudiant(e)s sont familiarisés avec l'idée d'une responsabilité sociale étendue d'organisations («Corporate Responsibility»);
- les étudiant(e)s connaissent des éléments importants de la mise en œuvre de la Corporate Responsibility dans l'entreprise
- les étudiant(e)s sont à même d'analyser et d'évaluer d'un œil critique l'approche de „Corporate Responsibility“ d'une entreprise sur la base des informations publiquement disponibles.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Ligne de développement de l'histoire philosophique des valeurs morales (vertus) et des concepts éthiques systématiques (normes):

Ethique

- Notions fondamentales d'éthique
- Ethique du devoir et conséquentialiste; droits de l'homme; intérêt public
- Ethique de la discussion; justice; jugement éthique
- Ethique d'environnement et d'avenir; durabilité
- Ethique technique; évaluation des conséquences de la technique, évaluation de la technique
- Codes d'éthique, directives, normes professionnelles
- Exemples de cas concrets tirés de diverses disciplines

Corporate Responsibility:

- Rôle des organisations/entreprises dans la société
- Les attentes des parties prenantes et la manière de les traiter (Stakeholder-Management)
- „Corporate Responsibility“: divers concepts de responsabilité, Corporate Social Responsibility–CSR (diverses approches théoriques), durabilité (Brundtland/Rio'92), „Triple Bottom Line“ (Elkington, Savitz), modèle du stock de capital (Banque mondiale, IIRC), Corporate Citizenship CC
- Responsabilité de l'entreprise dans la sphère écologique, sociale, économique et technologique (exemples de thèmes), Business Case pour la CSR / durabilité
- Eléments de mise en œuvre de la responsabilité d'entreprise (identification de problèmes, gouvernance, principe directeur/politique, stratégies de problèmes, mesure & contrôle, rapports non financiers, audit & certification)

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours, case studies, travail individuel ou en groupe.

Bibliographie

Il sera renvoyé à la littérature en fonction des langues durant les cours.

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

Confirmation d'une participation active

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Global Markets and Intercultural Competence

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

CM_GlobMark

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-08

Responsible of module

Christian Hauser (FHO, christian.hauser@htwchur.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction		X E 100%		X E 100%
Documentation		X E 100%		X E 100%
Examination		X E 100%		X E 100%

Module Category

CM Context module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

None

Brief course description of module objectives and content

The module describes the economic, social, political, technological and natural framework conditions of the global markets and explains the influence of culture on international business.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

1. Students understand the process and the impacts of globalization on the economy and society
2. Students are familiar with the economic, social, political, technological and natural framework conditions of the global markets and understand their importance for internationally operating companies
3. Students learn how companies select and work with and within foreign markets
4. Students know the differences between the most important cultural areas and understand their influence on the activity of international companies
5. Students have acquired basic knowledge in dealing with foreign cultures

Contents of module with emphasis on teaching content

The module deals with the globalization of the economy and the opportunities and risks that result from this. It shows how far the economic, social, political, technological and natural framework conditions on international markets differ from each other and what significance these framework conditions have for companies' foreign business.

The module deals with the internationalization process of companies. It shows how companies decide which foreign markets to enter and which form to adopt in dealing with these markets.

The module explains what the term culture means and how far cultures differ from each other. It looks into different forms of communication and problem-solving in different countries and shows what challenges develop in intercultural cooperation in teams and in the management of employees from different cultures.

Teaching and learning methods

Students acquire the basic knowledge required for the topics covered in the module by studying a textbook. The contents of the book are covered in greater depth during the tuition, through examples that illustrate them, the processing of case studies, the discussion of controversial questions, exercises and simulations, and are applied in the context of a project assignment.

Literature

Compulsory reading (to be acquired before the start of the semester):

- Zurich: tbd
- Lausanne: Pervez Ghauri, Philip Cateora, International Marketing, 4th European Edition, U.K.: McGraw-Hill Higher Education, 2014.

In-depth reading:

- Adler Nancy, International Dimensions of Organizational Behavior, Itps Thomson Learning, 2001
- Ammann Paul, Lehmann Ralph, van den Bergh Samuel, Hauser Christian, Going International - Methoden und Konzepte zur Erschliessung ausländischer Märkte, Versus Verlag 2012.
- Cavusgil Tamer, Ghauri Pervez, Knight Gary, Riesenberger John, International Business, Global Edition, Pearson Education Limited, 2013.
- Keegan Warren, Green Mark, International Management, Global Edition, 8/E, Essex: Pearson Education Limited, 2014.
- Deresky Helen, International Management, Prentice Hall, 2005
- Hill Charles, International Business, Mcgraw-Hill Professional, 2007
- Hodgetts Richard, Fred Luthans, Jonathan Doh, International Management, Mcgraw-Hill, 2006
- Schneider Susan, Barsoux Jean-Louis, Managing Across Cultures, Financial Times Prent. Int, 2002
- Trompenaars Fons, Hampden-Turner Charles, Riding the Waves of Culture, Nicholas Brealey Publishing 1997

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Active participation in tuition (written notification to the lecturer if a lecture/tutorial cannot be attended). A project to be compiled through independent study. The project assessment accounts for 30% of the module grade.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Innovations- und Changemanagement

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

CM_InnChang

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-05

Name des/der Modulverantwortlichen

Andreas Ziltener (FHO, andreas.ziltener@htwchur.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Unterricht			X F 100%			X D 100%	
Dokumentation			X F 70%	X E 30%		X D 70%	X E 30%
Prüfung			X F 100%			X D 100%	

Modulkategorie

CM Kontextmodul

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

keine

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Das Modul soll den Studierenden nebst einer Einführung in die Begrifflichkeiten, die betriebliche Planung und Steuerung von Innovationen anhand eines integrierten Innovationsmanagementmodells erläutern. Dadurch werden sie befähigt, bei Innovationvorhaben Bezüge zu verschiedenen unternehmensinternen wie auch –externen Schnittstellen zu schaffen, diese richtig zu interpretieren und zu beeinflussen. Die Studierenden werden in diesem Modul zum „Innovationsmanager“ im weiteren Sinn ausgebildet.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Das Modul verfolgt die folgenden Lernziele:

- Die Studierenden sind in der Lage Innovationsmanagement-Konzepte in der Praxis zu beurteilen, weiterentwickeln und Adaptionen zu implementieren
- Die Studierenden können die Ambidextrie im Spannungsfeld von Tagesgeschäft (Exploitation) und Erneuerung (Exploration) als Managementprinzip handhaben
- Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Themenbereiche des Innovationsmanagements Dritten zu vermitteln
- Die Studierenden können ein mögliches disruptives Potential einschätzen und geeignete Massnahmen entwickeln, um dieses Potential zu entfalten oder auf dieses zu reagieren
- Die Studierenden können den Innovationsprozess eines Unternehmens analysieren und beurteilen, die Mängel und Lücken identifizieren und daraus Verbesserungen entwickeln und diese implementieren
- Die Studierenden können für ein Innovationsprojekt einen Realisierungsplan als Risikominderungsprozess entwerfen und Verantwortung für dessen Umsetzung übernehmen
- Die Studierenden kennen agilere Ansätze als Stage-Gate für die Entwicklung von Produkten (Dienstleistungen und Sachgüter) und können beurteilen, für welche Entwicklung welcher Ansatz zu wählen ist

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Das Modul Innovations- und Changemanagement behandelt die folgenden Themen:

- Grundlagen: Begriff und Inhalt; Arten von Innovationen, betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche Bedeutung von Innovation
- Innovationssystem: Internationale, nationale, regionale Innovationssysteme sowie die wichtigsten Innovationsförderinstrumente
- Innovationskreislauf: Innovationsmanagementmodell mit Innovationsroutine, Dynamic Capabilities und strategischen Tätigkeitsfeldern. Bezug zum General Management und seinen Methoden
- Innovationsstrategie: Strategic Fit, strategische Alternativen, Erfolgsfaktoren, Imitationsstrategien, verwandte Diversifikation, Co-Creation, New Venture
- Innovationsstruktur: Innovationsfreundliche Ablauf- und Aufbauorganisation, wandlungsfähige Organisationsprofile, open vs. closed Innovation
- Innovationskultur: Innovationsfreundliche Unternehmenskultur, Initialisierung, Konzipierung, Mobilisierung, Umsetzung und Verstärkung des Wandels, Corporate Entrepreneurship
- Innovationscontrolling: Indizes, Kennzahlen, BSC-Ansätze, Entstehung und Erfolgsbeteiligung bei Innovationsinitiativen
- Begriffsdefinition, Struktur und Geschichte des Innovationsprozesses, Abgrenzung von Routine- und Innovationsprozess
- Das Dilemma der innovativen Firmen (inkrementelle, radikale und disruptive Innovationen) und dessen möglichen Lösungen
- Gestaltung des betrieblichen Innovationsprozesses als Phasenmodell
- Gestaltung der Initiativ- und der Selektionsphase im Innovationsprozess
- Gestaltung der Realisierungsphase im Innovationsprozess (Neuproduktentwicklung als Risikominderungsprozess)
- Die Herausforderung des „escalation-of-commitment“ während der Realisierungsphase im Innovationsprozess
- Immaterialgüterrecht und Schutzstrategien für den Schutz von Ideen

Lehr- und Lernmethoden

Kontaktunterricht: Lehrgespräche, didaktische Fallstudien, Übungen, Micro-Teachings

Selbststudium: Literaturstudium, Vor- und Nachbereitungen Präsenzunterricht, Gruppenarbeiten

Anhand von Beispielen aus der Praxis wenden die Studierenden das Gelernte an, in dem sie die innovationsrelevanten Probleme identifizieren und die für deren Lösung adäquaten Werkzeuge und Methoden auswählen und richtig einsetzen.

Bibliografie

Es wird ein Skriptum zur Verfügung gestellt.

Folgende Literaturempfehlungen sollten zudem berücksichtigt werden:

- Baitsch, C. (1997). Innovation und Kompetenz Zur Verknüpfung zweier Chimären. In: F. Heideloff & T. Radel (Hrsg.): Organisation von Innovation: Strukturen, Prozesse, Interventionen. (59-74). München und Mering: Hampp.
- Chesbrough, H. W. (2007): Why Companies Should Have Open Business Models. MIT Sloan Management Review, 2007, S. 22 – 28.
- Cooper, R. (2001): Winning at new products. New York: HarperCollins.
- Drucker, P. (2003): The Disciplin of Innovation, in Harvard Business Review on the Innovative Enterprise.
- Hauschildt, J. (2004). Innovationsmanagement. 3. Auflage. München: Vahlen.
- Kotter, J. (1997). Chaos Wandel Führung. Düsseldorf: Econ.
- Krüger, W. (2006). Excellence in Change, 2. Auflage. Gabler.
- Moss Kanter, R. (2006). Innovation: The Classic Traps. Harvard Business Review, November, S. 73 – 83.
- O'Reilly, Ch., Tushman, M. (2017) Lead and Disrupt. How to Solve the Innovator's Dilemma. Stanford Business Books.
- Sarasvathy, S., Dew, N. Velamuri, S., Venkataraman, S. (2005): Three Views of Entrepreneurial Opportunity", in Handbook of Entrepreneurship Research - An Interdisciplinary Survey and Introduction, ed. Acs, Z. and Audretsch, D., Springer Science and Business Media.
- von Hippel, E. (1988). The Source of Innovation. New York: Oxford University Press (USA).
- Wolf, P. (2007): Disruptive Innovation. In: Internationale Zeitschrift für Veränderung, Lernen, Dialog. Profile 13, S. 37-43.

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Weitere erlaubte Hilfsmittel

in Papierform: open book, Zusammenfassung

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Gestion de l'innovation et du changement

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

CM_InnChang

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-05

Nom du/de la responsable de module

Andreas Ziltener (FHO, andreas.ziltener@htwchur.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%			X D 100%	
Documentation			X F 70%	X E 30%		X D 70%	X E 30%
Examen			X F 100%			X D 100%	

Catégorie de module

CM modules contextuels

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

aucun

Brève description du contenu et des objectifs

Après une introduction aux différentes notions, le module a pour but d'expliquer aux étudiants la planification opérationnelle et la gestion des innovations à l'aide d'un modèle de gestion de l'innovation intégré. Les étudiants sont alors en mesure d'établir des liens avec des interfaces internes et externes à l'entreprise, de les interpréter et de les influencer. Les étudiants sont formés pour devenir des «managers de l'innovation» au sens large.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Le module poursuit les objectifs suivants:

- Les étudiants sont capables d'évaluer dans la pratique les concepts de gestion de l'innovation de les faire évoluer et de mettre en œuvre des ajustements.
- Les étudiants sont en mesure de gérer l'ambidextrie à la jonction entre l'exploitation et l'exploration comme principe de management
- Les étudiants savent expliquer les différents thèmes de la gestion de l'innovation à des tiers
- Les étudiants peuvent analyser un potentiel disruptif et concevoir des mesures adaptées pour exploiter ce potentiel et savoir y réagir
- Les étudiants sont capables d'analyser le processus d'innovation d'une entreprise, d'identifier les lacunes et les défauts, d'en déduire des améliorations et de les mettre en œuvre
- Les étudiants peuvent concevoir un plan de réalisation pour un projet d'innovation dans le cadre d'une procédure de réduction des risques et prendre des responsabilités dans le cadre de sa mise en œuvre
- Les étudiants connaissent les démarches agiles sous forme de stage-gate pour le développement de produits (prestations de service et biens matériels) et sont capables de juger quelle démarche est plus appropriée en fonction du développement

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Le module Gestion de l'innovation et du changement aborde les thèmes suivants:

- Bases: notions et contenu; natures des innovations, importance de l'innovation sur le plan à la fois micro- et macro-économique
- Systèmes d'innovation: systèmes d'innovation internationaux, nationaux, régionaux ainsi que les outils de promotion de l'innovation
- Carrefour de l'innovation: modèle de gestion de l'innovation avec une routine de l'innovation, capacités dynamiques et domaines d'activité stratégiques, rapport avec le management général et ses méthodes
- Stratégie de l'innovation: concordance stratégique, alternatives stratégiques, facteurs de réussite, stratégies d'imitation, diversification connexe, co-création, new venture
- Structure de l'innovation: process et procédures favorables à l'innovation, profils d'organisation flexibles, innovation ouverte vs. fermée
- Culture de l'innovation: culture d'entreprise favorable à l'innovation, initialisation, conception, mobilisation, réalisation et mise en étapes du changement, corporate entrepreneurship
- Contrôle de l'innovation: indices, chiffres clés, approches BSC, genèse et participation aux réussites dans le cadre des initiatives innovation
- Définition des notions, structure et histoire des processus d'innovation, délimitation des processus de routine et d'innovation
- Le dilemme des entreprises innovantes (innovations incrémentales, radicales et disruptives) et les solutions possibles
- Conception du processus d'innovation opérationnel sous forme de modèle de phases
- Conception de la phase d'initiatives et de sélection dans le processus d'innovation
- Conception de la phase de réalisation dans le processus d'innovation (développement de nouveaux produits comme processus de réduction des risques)
- Le défi de «l'escalade de l'engagement» durant la phase de réalisation dans le processus d'innovation
- Droit des biens immatériel et stratégies de protection pour la protection des idées

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours présentiels: discussions guidées, études de cas didactiques, exercices, mini-enseignements

Etude autonome: étude de biographie, préparation et révision des cours présentiels, groupes de travail

A l'aide d'exemples tirés de la pratique, les étudiants appliquent ce qu'ils ont appris en identifiant les problèmes liés à l'innovation, en choisissant et en appliquant à bon escient les outils et méthodes adaptés à leur solution.

Bibliographie

Un script sera distribué aux étudiants.

Prendre en compte les recommandations bibliographiques suivantes:

- Baitsch, C. (1997). Innovation und Kompetenz Zur Verknüpfung zweier Chimären (L'innovation et la compétence pour relier deux chimères). In: F. Heideloff & T. Radel (Hrsg.): Organisation von Innovation: Strukturen, Prozesse, Interventionen (Organisation de l'innovation: structures, processus et interventions). (59-74). München und Mering: Hampp.
- Chesbrough, H. W. (2007): Why Companies Should Have Open Business Models. MIT Sloan Management Review, 2007, S. 22 – 28.
- Cooper, R. (2001): Winning at new products. New York: HarperCollins.
- Drucker, P. (2003): The Disciplin of Innovation, in Harvard Business Review on the Innovative Enterprise.
- Hauschildt, J. (2004). Innovationsmanagement. 3. Auflage. München: Vahlen.
- Kotter, J. (1997). Chaos Wandel Führung. Düsseldorf: Econ.
- Krüger, W. (2006). Excellence in Change, 2. Auflage. Gabler.
- Moss Kanter, R. (2006). Innovation: The Classic Traps. Harvard Business Review, November, S. 73 – 83.
- O'Reilly, Ch., Tushman, M. (2017) Lead and Disrupt. How to Solve the Innovator's Dilemma. Stanford Business Books.
- Sarasvathy, S., Dew, N. Velamuri, S., Venkataraman, S. (2005): Three Views of Entrepreneurial Opportunity", in Handbook of Entrepreneurship Research - An Interdisciplinary Survey and Introduction, ed. Acs, Z. and Audretsch, D., Springer Science and Business Media.
- von Hippel, E. (1988). The Source of Innovation. New York: Oxford University Press (USA).
- Wolf, P. (2007): Disruptive Innovation. In: Internationale Zeitschrift für Veränderung, Lernen, Dialog (Revue internationale pour le changement, l'apprentissage, le dialogue). Profile 13, S. 37-43.

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées

Format papier: livre ouvert, synthèse

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Innovation and Lean

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

CM_InnoLEAN

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-29

Responsible of module

Paolo Pedrazzoli (SUPSI, paolo.pedrazzoli@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction			X E 100%	
Documentation			X E 100%	
Examination			X E 100%	

Module Category

CM Context module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Basic Knowledge in production management.

Brief course description of module objectives and content

The course introduces the concepts of Lean innovation and lean thinking. It also foster a complex serious-gaming session where the students can develop their own factory and implement its innovation path. Indeed, the student will be able to devise and implement a production practice that considers to be waste the expenditure of resources for any goal other than the creation of value for the customer.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- understand the lean lexicon
- provide theoretical and practical knowledge for proper Lean Innovation
- define a lean implementation project plan and manage the project
- acquire the main tools and techniques to manage a lean transformation

Contents of module with emphasis on teaching content

- Basic Innovation management (Types of innovation, Technology Acceptance Model, Diffusion Of Innovation, Quantitative model for DOI)
- Lean approach
- Lean Tools
- Lean Implementation
- Serious Game session

Teaching and learning methods

Front lessons – to better understand the content of the lessons: best practices and exercises

Test Case – to be developed in little group or by themselves

Lean Lab – serious gaming to develop a deep understanding of the theoretical concepts

Literature

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Final Written Exam + positive evaluation of the Serious-Game report

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Integrated Sustainable Management of production systems

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

CM_IntSust

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-31

Responsible of module

Alessandro Fontana (SUPSI, alessandro.fontana@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction			X E 100%	
Documentation			X E 100%	
Examination			X E 100%	

Module Category

CM Context module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

none

Brief course description of module objectives and content

Companies are increasingly interested in conducting their activities so that a long-term future is assured for its business, society and environment. The purpose of this class is to deal with the well-recognized but sometimes vague concept of sustainability from an engineering perspective. The module is meant to introduce students to the implementation of sustainable management in industries and provide them with tools enabling the enhancement of the sustainability performances of production systems.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

During lectures, practitioners gain knowledge on the sustainability concept and are educated on its concrete application into the present industrial context. Standards, sustainability assessment tools, reporting systems and best practices are presented as the main instruments to answer market and regulations sustainability requirements raised in the last decades. The approach used to treat the sustainable management of manufacturing systems is a holistic one since all the three sustainability dimensions are addressed (i.e. environment, economy and society) and the industrial activities considered include the design and the management of product, process and supply chain in an integrated way. The course is divided into two main blocks aiming at:

1. Defining what is meant by sustainability and present the role of standards and regulations into sustainable management systems;
2. Providing students with tools allowing to assess, report and communicate on sustainability performances of products and processes. The measure of sustainability level enable to monitor the management system effectiveness and to enhance performances.

Contents of module with emphasis on teaching content

The sustainability concept applied into the industrial context: Course ID -01

- Introduction to sustainability: the concept and its history;
- The elements of sustainability implementation in industry;
- The implementation of Environmental, Health and Safety and Energy Management systems;
- Corporate Social Responsibility;
- Circular Economy concept

Sustainability Assessment, Reporting and Labelling: Course ID -02

- Assessing the environmental performances: the Life Cycle Assessment (LCA);
- The GHG Protocol;
- Environmental labeling of products.

Teaching and learning methods

Frontal theoretical lessons, case studies and exercises supported by the use of software.

Literature

ISO 14001

OHSAS 18000

ISO 50001

ISO 26000

ISO 14040 and 14044

ISO 14020 series

ISO 14064

ISO 14067

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Privacy and Law

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

CM_PrivLaw

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2019-07-18

Responsible of module

Marc Fischer (FHZ, marc.fischer@hslu.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%			X E 100%	X D 100%	
Documentation			X F 100%			X E 100%	X D 100%	
Examination			X F 100%			X E 100%	X D 100%	

Module Category

CM Context module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

None

Brief course description of module objectives and content

In the Privacy and Law module, students gain an awareness of the threats to privacy in the fast changing digital society and are prompted to reflect on values in the historical and intercultural context.

Students acquire an overview (system and reference knowledge) of actual legal aspects that have not been specifically covered in either the vocational baccalaureate or in the Bachelor's degree course. In the knowledge and information society these are, in particular, the legal aspects private data protection, copyright, brand rights, patents, forms of collaboration in the digital economy, relevant contract sets.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Understanding the different dimensions of privacy. Thinking in the corresponding contexts. Transferring privacy aspects to and within the private and work environment and reflecting upon these, establishing links with learning content in the MRU and the technical modules.
Acquiring an appreciation of the legal aspects confronting an engineer in demanding professional situations. Gaining awareness in order to avoid damages due to infringements of rights or legal uncertainty. Acquisition of speaking and listening skills in order to conduct the corresponding specialist discussions with experts.

Contents of module with emphasis on teaching content

- Introduction to law and the privacy aspects of law
- Knowledge of the industry relevant contracts (word & labour, licence, NDA, SLA etc.)
- Ventures in digital environment (forms, GeBüV, Compliance etc.)
- Knowledge of the creation and development of privacy as a fundamental/human right (GDPR included)
- Knowledge of IP-law (copyrights, trade marks, design, patents, unfair competition)
- Knowledge of legal aspects of new technologies as AI, Blockchain etc.
- Formative tests

Teaching and learning methods

Frontal instruction in the lectures (2 lessons per week)
Seminar-type teaching in the tutorials (1 lesson per week)

Literature

Lecture handouts provided by the lecturer and the references to current literature they contain

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

80% attendance

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Laptop

Other permissible aids

Open Book

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Open Book

Privatsphäre und Recht

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

CM_PrivLaw

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2019-07-18

Name des/der Modulverantwortlichen

Marc Fischer (FHZ, marc.fischer@hslu.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Unterricht			X F 100%			X E 100%	X D 100%	
Dokumentation			X F 100%			X E 100%	X D 100%	
Prüfung			X F 100%			X E 100%	X D 100%	

Modulkategorie

CM Kontextmodul

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Keine

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Das Modul Privacy and Law sensibilisiert die Studierenden für die rechtlichen Fragen in der sich rasant digitalisierenden Gesellschaft und regt zu Reflexion über Werte im historischen und interkulturellen Kontext an.

Die Studierenden erhalten einen praxisnahen Überblick (System- und Orientierungswissen) betreffend aktuellen Rechtsaspekten, welche weder im Bereich der Berufsmatura noch der Bachelorausbildung speziell thematisiert wurden. In der Informationsgesellschaft sind das insbesondere die vertiefte Betrachtung von Datenschutz, Urheberrecht, Markenrecht, Patentrecht, Formen der Zusammenarbeit in der digitalen Wirtschaft relevante Verträge etc.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Verstehen der verschiedenen Dimensionen von Privacy. Denken in den diesbezüglichen Zusammenhängen. Transfer und Reflexion der Privacy-Aspekte auf und im privaten und beruflichen Umfeld, Verbinden mit Lerninhalten im MRU und den technischen Modulen. Sensibilisierung für Rechtsaspekte, mit welchen der Ingenieur / die Ingenieurin in anspruchsvollen beruflichen Situationen konfrontiert ist. Erwerben einer Sensibilisierung, um Schäden wegen Rechtsverletzung oder Rechtsunsicherheit zu vermeiden. Erwerben einer Mitsprache- und Mithörkompetenz, um entsprechende Fachgespräche mit ExpertInnen führen zu können.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

- Einführung ins Recht und dessen Privacy-Aspekte
- Grundzüge der in der Industrie relevanten Verträge kennen (Arbeitsverträge, Werkverträge, Lizenzverträge, NDA, SLA etc.)
- Unternehmen im digitalen Umfeld (Formen, GeBüV, Compliance etc.)
- Grundzüge des Daten- und Persönlichkeitsschutzes kennen (inkl. EU-Datenschutzgrundverordnung - DSGVO)
- Grundzüge des IP-Rechts (Urheberrecht, Marken- & Designschutz, Patente, unlauterer Wettbewerb) kennen
- Rechtsaspekte von neuen Technologien wie KI, Blockchain etc. kennen
- Formative Lernkontrolle

Lehr- und Lernmethoden

Frontalunterricht in den Vorlesungen (2 Lektionen pro Woche)
Seminaristischer Unterricht in den Übungen (1 Lektion pro Woche)

Bibliografie

Handout der Dozentin/des Dozenten und dortiger Verweis auf aktuelle Literatur

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

80% Anwesenheit

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Laptop

Weitere erlaubte Hilfsmittel

Open Book

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Andere zulässige Hilfsmittel

Open Book

La sphère privée et le droit

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

CM_PrivLaw

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2019-07-18

Nom du/de la responsable de module

Marc Fischer (FHZ, marc.fischer@hslu.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%			X E 100%	X D 100%	
Documentation			X F 100%			X E 100%	X D 100%	
Examen			X F 100%			X E 100%	X D 100%	

Catégorie de module

CM modules contextuels

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Aucune

Brève description du contenu et des objectifs

Le module «Privacy and Law» sensibilise les étudiants aux menaces pesant sur la vie privée dans la société postmoderne et incite à la réflexion sur des valeurs dans les contextes interculturel et historique.

Les étudiants reçoivent une vue d'ensemble (connaissance de système et d'orientation) concernant les aspects juridiques, qui n'ont été spécialement thématiques ni dans le cadre de la maturité professionnelle ni dans les études de bachelor. Dans la société du Savoir et de l'Information, il s'agit là en particulier des aspects juridiques des biens immatériels comme les données, les droits d'auteur, brevets, les droits liés à la marque etc.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Compréhension des différentes dimensions de la vie privée. Penser aux liens entre celles-ci. Transfert et réflexion des aspects de la vie privée sur et dans les environnements privé et professionnel, faire des liens avec les contenus d'apprentissage dans le Master Research Units et les modules techniques.

Sensibilisation à des aspects juridiques, auxquels les ingénieurs sont confrontés dans des situations professionnelles exigeantes. Acquérir une sensibilisation pour éviter des dommages à cause d'atteinte au droit ou d'incertitudes juridiques. Acquisition d'une compétence de discussion et d'écoute, pour pouvoir conduire des entretiens spécialisés appropriés avec des experts.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- Introduction au droit et à ses aspects de la vie privée
- Comprendre et réfléchir aux liens entre la protection des données, le droit d'auteur et la vie privée, et à leur interconnexion avec les développements technologiques, connaître les conflits d'objectifs
- Connaître l'apparition et le développement de la notion de «vie privée» dans les droits de l'homme / le droit fondamental
- Connaître les grandes lignes de la protection des données et de la personnalité
- Connaître les concepts du lancement d'alerte
- Connaître les grands principes du droit d'auteur
- Comprendre les possibilités et les limites des répercussions des droits en matière
- Connaître les grandes lignes des contrats importants dans l'industrie
- Connaître grandes lignes du droit des brevets
- Connaître les grandes lignes du droit des marques et du droit sur un design
- Evaluation formative

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours magistral dans les cours (2 leçons par semaine)

Cours en séminaire dans les exercices (1 leçon par semaine)

Bibliographie

Handout du cours de l'enseignant et renvoi des notes à la littérature actuelle

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

80% de présence

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Laptop

Autres aides autorisées

Open Book

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides

Open Book

Quality and Risk Management

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

CM_QRM

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-25

Responsible of module

Ralf Mock (ZHAW, ralf.mock@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examination		X F 100%		X E 100%

Module Category

CM Context module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

no

Brief course description of module objectives and content

The CM_QRM addresses the most relevant basics in integrated quality and risk management. Theory is applied and specified by examples and case studies. The Module concentrates on current standards and best practices on quality and risk management and introduces the most established approaches.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The students realise that quality and risk management is an integral guiding process at enterprises that covers quality assurance as well as comprehensive product and system design, development, optimisation.

Quality management

- The students know and understand the close relation of integral QRM in enterprises and organisations.
- They understand that this concerns the change management on organisation level as well as on individual level of staff.
- They know and understand the principles of how to use QM processes.
- They are able to explain the characteristics of most relevant normative quality assurance models.
- They know and understand the most relevant tools and Best Practices in usage, implementation and control of QRM processes.
- They understand the pre-conditions of how to achieve and assure a QM certification.

Risk management

- The students know the most relevant national and international Best Practices and standards in risk management and risk engineering.
- They know the most relevant risk assessment approaches, how to use them and to relate them into the context of operational risk management.
- They understand the concept of integrated risk management: They know significant interfaces to other management processes as well as to the areas of environment, society and policy.
- They are able to conduct exemplary case studies (with regard to risk identification, analysis and evaluation).
- They are able to analyse similar problems, to develop solutions and to evaluate them.

Contents of module with emphasis on teaching content

Quality management QM

- Introduction to Module QRM
- Quality Management (Levels of QM, factors influencing quality, quality improvement, Deming circle, Concept and role of customer satisfaction "Kano Model")
- Process Management (GPM system)
- Overview of specified Norms on QM, environment, safety corporate social responsibility (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007, ISO 26000)
- Total Quality Management TQM (Philosophy, connect to Deming)
- Business Excellence (Excellence term, what it stands for, relation to EFQM Model)
- EFQM¹⁾ Model (Fundamental concepts, criteria model, RADAR²⁾ Logic, implementation, innovation processes)
- Synopsis (Review of main aspects in integrated quality management)

¹⁾: European Foundation for Quality Management; ²⁾: Results, Approach, Deployment, Assessment, Refinement

Risk management RM

- Basic principles of risk management (principles of RM, ISO 31000:2018, case study)
- Entrepreneurial RM policy (context, case studies)
- Principles of risk assessment and risk engineering (basic concepts, definitions, ALARP³⁾ principle)
- Qualitative approaches (Fishbone Diagram, Master Logic Diagram, Bow Tie Analysis, hazard and Operability Study (HAZOP))
- Semi-quantitative approaches (Failure Mode and Effects Analysis (FMEA))
- Quantitative approaches (fault tree analysis, event tree analysis)
- Basics in reliability analysis (reliability parameters, failure rate, data sources)
- Risk evaluation (risk matrix, Frequency/Consequence curves)
- Synopsis (Review of main aspects in integrated risk management)

³⁾: As Low As Reasonably Practicable

Teaching and learning methods

Frontal theoretical lessons

Practical exercises

Case studies

Literature

ISO 9000, EFQM, ISO 31000:2018, ONR 4900ff:2008, AS/NZS 4360

Literature on QM und RM (electronically distributed).

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Notes as communicated with students (2 A4 pages)

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Qualité et gestion de risque

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

CM_QRM

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-10-25

Nom du/de la responsable de module

Ralf Mock (ZHAW, ralf.mock@zhaw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

CM modules contextuels

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

rien

Brève description du contenu et des objectifs

Le module a pour objectif de transmettre les bases fondamentales de la gestion du risque et de la qualité, en concrétisant la théorie par des exemples tirés de la pratique. Outre qu'il s'oriente sur les normes actuelles et les bonnes pratiques en vigueur dans le domaine de la gestion du risque et de la qualité, ce module introduit aux méthodes éprouvées.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiantes et étudiants comprennent que la gestion du risque et de la qualité est un processus de gestion global, ayant plus particulièrement pour objectifs l'assurance qualité ainsi que le développement de l'ensemble des produits et du système.

Gestion de la qualité

- Les étudiantes et étudiants connaissent et comprennent le lien étroit unissant gestion globale de la qualité et gestion du risque dans les entreprises et les organisations.
- Ils comprennent que cette démarche implique une gestion du changement, au niveau de l'organisation d'une part et au niveau individuel des collaboratrices et collaborateurs d'autre part.
- Ils connaissent et comprennent les principes régissant l'application des processus d'assurance qualité.
- Ils sont capables d'expliquer les principales caractéristiques des modèles normatifs d'assurance qualité les plus importants.
- Ils connaissent et comprennent les principaux instruments et les meilleures pratiques en matière d'utilisation, de mise en œuvre et d'évaluation des processus d'assurance qualité.
- Ils comprennent les exigences auxquelles il faut répondre afin d'obtenir et de pérenniser une certification dans le domaine de la gestion de qualité.

Gestion du risque

- Les étudiantes et étudiants connaissent les normes et les standards actuels les plus importants en matière de gestion du risque, aux niveaux national et international.
- Ils connaissent les principales méthodes d'évaluation du risque et sont capables de les utiliser et de les mettre en œuvre dans un contexte de gestion du risque en entreprise.
- Ils comprennent le concept de gestion intégrée du risque : ils connaissent les interdépendances importantes avec d'autres processus de management, ainsi qu'avec l'environnement, la société et la politique.
- Ils sont en mesure d'effectuer des études de cas exemplaires (c'est-à-dire d'identifier, d'analyser et d'évaluer les risques).
- Ils sont capables d'analyser des problèmes analogues, de développer des solutions et de les évaluer.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Gestion de la qualité

- Introduction au module relatif à l'assurance qualité
- Gestion de la qualité (niveaux de gestion de la qualité, facteurs influençant la qualité, amélioration de la qualité, cercle Deming, concept et rôle du « modèle de Kano » sur la satisfaction de la clientèle)
- Gestion du processus (système de gestion globale du processus)
- Aperçu des normes spécifiées sur la gestion de la qualité, l'environnement, la sécurité, la responsabilité sociale de l'entreprise (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007, ISO 26000)
- Gestion totale de la qualité (philosophie, lien avec Deming)
- Excellence commerciale (terme « excellence », ce qu'il représente, lien avec le modèle EFQM)
- Modèle EFQM¹⁾ (concepts fondamentaux, modèle de critères, logique RADAR²⁾, mise en œuvre, processus d'innovation)
- Récapitulatif (passage en revue des aspects centraux de la gestion de la qualité intégrée)

¹⁾; European Foundation for Quality Management ; ²⁾: Results, Approach, Deployment, Assessment, Refinement

Gestion du risque

- Principes fondamentaux de la gestion du risque (principes de la gestion du risque, ISO 31000:2009, cas de figure)
- Politique entrepreneuriale de la gestion du risque (contexte, cas de figure)
- Principes de l'évaluation du risque (concepts de base, définitions, principe ALARP³⁾)
- Méthodes qualitatives (diagramme en arêtes de poisson, Master Logic Diagram, méthode d'analyse dite du nœud papillon, étude HAZOP (Hazard and Operability))
- Méthodes semi-quantitatives (modes de défaillances et de leurs effets, AMDEC (FMEA Failure Mode and Effects Analysis))
- Méthodes quantitatives (analyse de l'arbre de défaillance et de l'arbre d'événements)
- Bases de l'analyse de fiabilité (paramètres de fiabilité, taux de défaillance, sources des données)
- Évaluation du risque (matrice des risques, courbes fréquence/conséquence)
- Récapitulatif (passage en revue des aspects centraux de la gestion du risque intégrée)

³⁾: As Low As Reasonably Practicable

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Enseignement théorique frontal
Travaux dirigés pratiques
Résolution de cas de figure

Bibliographie

ISO 9000, EFQM, ISO 31000, ONR 49000, AS/NZS 4360 et al.
Bibliographie concernant la gestion de la qualité et la gestion du risque (distribuée électroniquement)

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées

notes selon les indications données aux étudiants (2 pages A4)

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Quality Management Systems

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

CM_QualMgmtSyst

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Donatella Corti (SUPSI, donatella.corti@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction			X E 100%	
Documentation			X E 100%	
Examination			X E 100%	

Module Category

CM Context module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

None

Brief course description of module objectives and content

Companies are always in search for opportunities to continuously improve their operations and enhance their competitive position. The path towards excellence has to be carefully planned and proper tools should be in place. This course is aimed at analyzing the role of a quality management system within this context. Contents range from the analysis of innovative approaches for the management of both process and product quality to the introduction of quantitative techniques supporting the quality management system deployment. Final goal is to provide students with the knowledge needed to introduce a quality system in a company and manage the continuous improvement of operations.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The quality management is dealt with from different perspectives in the course.

Quality is first analyzed from an historical perspective to make participants understand how the concept has evolved over time and allow them to better appreciate the current relevance of quality in a company. The quality management system organization is analyzed based on main current reference frameworks, namely the standard ISO 9000 and the EFQM model.

The course then moves to the analysis of a set of tools and techniques among the ones introduced by the Six Sigma approach for the management of quality of products and processes. Attention is paid to manage the quality within the production systems, to ensure the design quality, to improve quality of supplies and to manage customers.

At the end of the course, participants will acquire the competence of:

- Identifying and evaluating the quality aspects of an organization
- Designing a holistic continuous improvement plan of a company
- Dealing with the analysis and implementation of quality management systems reference frameworks
- Mastering the use of tools and techniques for the quality management

Contents of module with emphasis on teaching content

Introduction to the quality management:

- Introduction to quality: definitions and historical evolution
- Structure of a quality management system
- The ISO 9000 standard and the EFQM model
- Introduction to the Six Sigma philosophy

Statistical quality control: tools and technique

- Tools for the design for quality (QFD, FMECA, process reliability, process capability..)
- Tools to manage customers (service quality, customer satisfaction)
- Tools for supplier management (acceptance sampling)

Teaching and learning methods

Theoretical classes, case studies discussion and exercises.

Literature

- John S. Oakland, Total Quality Management and Operational Excellence. Text with cases, Fourth edition, Routledge
- James R. Evans and William M. Lindsay, The Management and Control of Quality, Edited by Thomson South-Western
- Steve Tanner and Mike Bailey, The Business Improvement Handbook. From ISO9001 to World-Class Performance, Fourth edition, BSI
- ISO 9000:2015 Quality management requirements

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Positive evaluation in written examination.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Non-programmable calculators.

Other permissible aids

N/A

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Non-programmable calculators.

Other permissible aids

N/A

Advanced Statistical Data Analysis

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_AdvStDaAn

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-31

Responsible of module

Andreas Ruckstuhl (ZHAW, andreas.ruckstuhl@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Basic knowledge in probability, statistical inference and regression analysis on the level of Devore, Farnum and Doi, "Applied Statistics for Engineers and Scientists", 2014 Cengage Learning.

User knowledge of R, MATLAB, Python or any other statistical software.

Brief course description of module objectives and content

One of the most used (statistical) models for inferential data analysis is the linear regression model. But it is restricted to a Gaussian distributed response and a linear function for linking the linear combination of predictors with the expected response. Generalized Linear and Additive Models (GLM, GAM) allow us to relax some of these restrictions by specifying a more general set of response distributions and nonlinear link functions. Hence we can analyze a wider variety of real world phenomenon such as counts, binary outcomes proportions and amounts (i.e. non-negative real-valued data). The aim of this modelling approach is to better understand the response outcome induced by the predictors based on the available data,

allowing for better and more informed interpretation of the phenomenon. In the first part, this course will provide an overview over the GLM approach and will detail many benefits and a few pitfalls.

The second part of this course covers the very popular and growing field of Bayesian statistics. We start with the fundamental principles of a Bayesian approach to the analysis of data that allows for a better accounting of uncertainty and more explicit statements of assumptions. We illustrate the basic mathematical framework as well as explanations of philosophy and interpretation. We set up and discuss introducing examples and extend them to more challenging modeling approaches, where we assess the outcome of a parameter in the face of uncertainty of other parameters. Completion of this part will give you an understanding and the ability to perform basic data analyses doing the Bayesian way.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The students are able to analyze data by Generalized Linear and Additive Models (GLM and GAM) and understand the benefits that these model approaches offer for the analysis of normally and non-normally distributed response variables. They also perceive the difference between a frequentist and a Bayesian modelling approach. The students acquire a comprehensive overview how the open source statistical environment R is used and are able to perform a data analysis applying the techniques introduced in the course on real data sets.

Contents of module with emphasis on teaching content

First Part (8 weeks):

- Review of the concepts of multiple linear regression analysis with respect to inference, prediction, model evaluation and variable selection. (2 weeks)
- Extending the linear regression model to generalized linear and additive models including logistic, Poisson, and Gamma regression. Revise inference (including robust and modern methods), evaluation and variable selection for such models. (5 weeks)
- Some discussion about the consequences when modelling for predictive or inferential purposes. (1 week)

Second Part (6 weeks):

- Concept of Bayesian statistics, set up a Bayesian model with specifying suitable prior distributions, (3 weeks)
- Make inference in a Bayesian model by simulating from the model directly and by applying MCMC-techniques, e.g. the Gibbs- and Metropolis–Hastings sampling algorithm. (3 weeks)

The contents listed are illustrated with used cases from the industrial and scientific fields. The practical work is done with the open source statistical analysis environment R.

Teaching and learning methods

Lectures and practical work on computer with the statistical analysis environment R.

Literature

Slides and lecture notes will be available in addition to recommended book chapters.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

statistical software R on examination laptop, if technically feasible

Other permissible aids

no restrictions

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Applied Statistics and Data Analysis

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_AppStat

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-06

Responsible of module

Marcel Steiner-Curtis (FHNW, marcel.steiner@fhnw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction		X F 100%	X E 100%	X E 100%
Documentation		X F 100%	X E 100%	X E 100%
Examination		X F 100%	X E 100%	X E 100%

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Basic knowledge of the calculation of probabilities and statistics: models; parameter estimation; knowledge of how statistical tests are compiled and what confidence intervals are; user knowledge of a statistical program (Excel, R, S-PLUS, SPSS or MATLAB); fundamental laboratory experience (measuring technology)

Brief course description of module objectives and content

Students are introduced to statistical tools used in the industrial sector, and particularly in process and quality control. In this module, students learn to plan and conduct statistical evaluations independently.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

To be in a position to plan and evaluate experiments in an industrial environment; understand how processes are statistically controlled and improved; be capable of analyzing and interpreting data by means of regression analysis; be able to implement the methods covered with a statistical package.

Contents of module with emphasis on teaching content

Statistical process and quality control (SPC): the "Magnificent Seven", control charts, operating characteristic curve, acceptance sampling (weighting 1/3)

Introduction to multiple regression analysis: model prerequisites, confidence and prediction intervals, graphic checking of model assumptions (weighting 1/3)

Overview of Design of Experiment – DoE (planning and evaluating experiments): basic principles for the planning of experimental studies, one-way and multi-way analysis of variance, factorial experiment designs and their analysis, block designs (weighting 1/3)

The contents listed are illustrated with case studies from the industrial and scientific environment. In doing so, use is made of graphical methods and statistical bases, including classic and robust estimation methods and Monte Carlo simulations.

Teaching and learning methods

Lectures, practical work on the computer with a statistics program

Literature

Lecturers' scripts with references to current literature

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

pocket calculator

Other permissible aids

pens, ruler, manuscripts, books

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Statistiques appliquées et analyse de données

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

FTP_AppStat

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-10-06

Nom du/de la responsable de module

Marcel Steiner-Curtis (FHNW, marcel.steiner@fhnw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%	X E 100%	X E 100%
Documentation		X F 100%	X E 100%	X E 100%
Examen		X F 100%	X E 100%	X E 100%

Catégorie de module

FTP bases théoriques élargies

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Connaissances de base dans le calcul des probabilités et de la statistique: modélisation, paramètres et estimations; connaissances des tests d'hypothèses et des intervalles de confiance; connaissances d'un logiciel de statistique (Excel, R, S-PLUS, SPSS ou MATLAB); connaissances de base du travail en laboratoire (technique de mesure)

Brève description du contenu et des objectifs

Le module présentera aux étudiants les outils statistiques utilisés dans le secteur industriel, en particulier dans la maîtrise statistique des procédés et le contrôle de qualité. Le module apprendra aux étudiants à planifier les expériences et à interpréter avec assurance les résultats obtenus à l'aide de méthodes statistiques.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Savoir planifier et exploiter au maximum les expériences dans le milieu industriel; optimiser les procédés et améliorer leur qualité en minimisant l'effort expérimental; savoir analyser et interpréter les résultats obtenus par régression; appliquer les méthodes présentées au cours en utilisant un logiciel de statistique.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Maîtrise statistique des procédés et contrôle de la qualité (MSP): étapes d'un projet, cartes de contrôle (control charts), protocoles industriels, échantillonnage d'acceptation (pondération 1/3)

Introduction à la régression multivariée: conditions d'application du modèle de régression, intervalles de confiance et de prévision, vérification graphique des conditions d'application du modèle (pondération 1/3)

Introduction aux plans d'expériences – DoE (planification et analyse des résultats): principes fondamentaux des plans d'expériences, diagramme d'Ishikawa, analyse de variance univariée ou multivariée, effets principaux et interactions, plans factoriels, interprétation des résultats, plan bloc (pondération)

Les concepts présentés au cours seront illustrés par des cas concrets issus du milieu industriel. Différentes méthodes graphiques et statistiques seront utilisées comme, par exemple, les méthodes d'estimation classiques et robuste et la simulation de Monte-Carlo.

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours magistraux, travaux pratiques sur ordinateur à l'aide d'un logiciel de statistique

Bibliographie

Polycopié du professeur et références aux ouvrages modernes

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

calculatrice de poche

Autres aides autorisées

stylos, règle, manuscrits, livres

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Numerical Analysis and Computer Algebra

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_CompAlg

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2019-07-15

Responsible of module

Bernhard Zraggen (FHO, bernhard.zraggen@hsr.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%			X E 100%		
Documentation			X F 80%	X E 20%		X E 100%		
Examination			X F 100%			X E 100%		

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Linear Algebra

- Algebra with vectors and matrices
- Elementary solving linear systems of equations (Gauss Pivoting)
- Eigenvectors and Eigenvalues

Analysis

- Univariate and multivariate calculus (differentials, integrals)
- Knowing of simple numerical recipes for equations and integrals (e.g. Bi-Section, Newton, Trapezoidal-Rule, Simpson-Rule...)
- Ordinary differential equations including simple numerical recipes (e.g. Euler)

Basics in Computer Handling

- Operating system, software installation
- Elementary skills in procedural programming

Hardware and Software

- Notebook
- Mathematical software installed (e.g. Mathematica, Matlab, Maple ... according to preference and experience)

Brief course description of module objectives and content

After successful studying students are capable to solve selected practical mathematical problems by combining appropriate numerical methods with suitable computer algebra tools. Moreover, students know how to interpret and visualize computational outcomes resulting from numerical algorithms.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Solving mathematical problems with practical relevance by

- capable handling a computer algebra system (CAS) or appropriate mathematical software
- mastering selected numerical methods

Knowing limits of computer based methods and comprehension of

- some internals of CAS (e.g. representations of numbers and functions)
- the problems of numerical stability, errors from rounding and discretization
- algorithmic complexity (e.g. convergence speed)

Combining analytical methods of CAS with efficient numerical software

Interpreting and visualizing computational results

Contents of module with emphasis on teaching content

Processing

- data from problems with practical relevance
- by tools from numerical mathematics and analytics
- up to interpretation and visualization of results

Based on a selection of methods listed below

- Solving systems of linear equations (LU-Decomposition, Cholesky Decomposition, Householder Transformations, QR Decomposition, sparse matrix strategies and Gauss-Seidel ...)
- Computations of zeroes and non-linear optimization
- Univariate and multivariate interpolation and approximation (Collocation, Osculation, Splining, Least-Squares Approximation, Chebyshev Approximation ...)
- Numerical differentiation and integration
- Initial and boundary value problems of ordinary differential equations

With consideration of

- Accuracy, efficiency and condition
- Problem identification and method selection
- Computeralgebra in order to establish analytical relations

Teaching and learning methods

- Derivation of mathematical facts in lectures
- Software demonstrations and visualizations by the lecturer during the lectures
- Teaching based on problems with practical relevance
- Software examples and additional materials on complimentary website ([Zuerich](#))
- Hints to sources and literature on complimentary website ([Zuerich](#))
- Self-studies based on sources and literature
- Doing homework as a preparation for dedicated exercise lessons

Literature

- Schaum's Outlines of Numerical Analysis, McGraw-Hill Professional, 2nd edition
- Schwarz, Hans R.; Köckler, Norbert; Numerische Mathematik, Vieweg & Teubner, 7. Auflage
- Bronstein et al., Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch
- Bradie, Brian, A Friendly Introduction to Numerical Analysis, Prentice-Hall
- Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco, Fausto Saleri, Méthodes Numériques - Algorithmes, analyse et applications, Springer, 2007
- Jean-Philippe Grivet, Méthodes numériques appliquées, EDP sciences
- Koepf, Wolfram, Computeralgebra, Springer
- Moler Cleve, Numerical Computing with Matlab, <http://www.mathworks.com/moler/chapters.html>
- Erwin Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, Wiley

- Erwin Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics – Students Solution Manual and Study Guide, Wiley
- Erwin Kreyszig/E.J. Norminton, Mathematica Computer Guide for Erwin Kreiszigs Advanced Engineering Mathematics, Wiley
- Michael Trott, The Mathematica Guide Book for Numerics, Springer

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Open Book

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Le calcul formel et numérique en ingénierie

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

FTP_CompAlg

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2019-07-15

Nom du/de la responsable de module

Bernhard Zraggen (FHO, bernhard.zraggen@hsr.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 80% X E 20%		X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

FTP bases théoriques élargies

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Algèbre linéaire:

- calcul vectoriel et matriciel
- procédures élémentaires de résolution pour les systèmes d'équation linéaires (méthode du pivot de Gauss)
- valeur propre et vecteur propre

Analyse

- Equation différentielle et intégrale à une ou plusieurs variables
- Connaissance des procédés numériques simples (règle du trapèze, de Simpson, méthode du carré, de la bisection, règle de Newton ...)
- équations différentielles générales, simples procédés numériques inclus

Bases en utilisation d'ordinateurs

- systèmes d'exploitation, installation de logiciels incluse
- rudiments de la programmation procédurale

Matériel et logiciel

- Possession d'un ordinateur portable
- Mathematica (version étudiant) installé

Elaboration d'un petit « cours d'introduction »: premiers pas avec Mathematica, dans le cadre de l'apprentissage autodidacte, avec le début des cours magistraux

Brève description du contenu et des objectifs

Les étudiants sont en mesure, après réussite de ce module, de résoudre des problèmes mathématiques sélectionnés dans la pratique via une combinaison de logiciels de calcul formel, à l'aide de méthodes sélectionnées dans le calcul numérique, ainsi que d'en interpréter les résultats et de les présenter grâce à la visualisation.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Résolution de problèmes mathématiques issus de la pratique grâce à

- une manipulation compétente d'un logiciel de calcul formel (CAS)
- la maîtrise de méthodes sélectionnées dans le calcul numérique

Connaissance des limites des méthodes assistées par ordinateur en comprenant

- le fonctionnement interne des CAS (par exemple présentation de chiffres et de fonctions ...)
- la stabilité numérique (erreurs d'arrondissement et de discrétisation) et la complexité algorithmique (vitesse de convergence)

Association de méthodes symboliques d'un CAS à l'efficacité de logiciels numériques

Interprétation et présentation des résultats (de calcul) grâce à la visualisation

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Traitement

- des données complexes issues de problèmes d'importance pratique
- via des outils de calcul numérique et de calcul symbolique
- de l'interprétation et de la visualisation des résultats

A l'aide de méthodes tirées de la liste suivante:

- Résolution de systèmes d'équation (factorisation LU, factorisation de Cholesky, transformation de Householder et factorisation QR, stratégies de matrices creuses et méthodes de Gauss-Seidel ...)
- Détermination des zéros et optimisation non linéaire
- Interpolation uni-et multidimensionnelle et approximation (Interpolation, splines, ajustement de courbe, approximation de Chebyshev ...)
- Dérivée et intégrale numérique
- Conditions initiales et conditions aux limites des équations différentielles ordinaires

En tenant compte de

- la précision, l'efficacité et la condition
- l'identification des problèmes et la sélection des méthodes
- le calcul formel pour la déduction de rapports complexes

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Communication d'information pure à travers le cours magistral
- Démonstration logicielle par le professeur dans le cadre du cours magistral
- Enseignement porté sur les problèmes au moyen d'exemples d'importance pratique
- Exemple de code pour site Web à compléter
- Référence à la littérature pour site Web à compléter
- Etude autodidacte assistée par les ouvrages de référence
- Traitement des tâches appropriées au cours de l'apprentissage autodidacte pour la préparation aux heures d'exercices

Bibliographie

- Schaum's Outlines of Numerical Analysis, McGraw-Hill Professional, 2nd edition
- Schwarz, Hans R.; Köckler, Norbert; Numerische Mathematik, Vieweg & Teubner, 7. Auflage
- Bronstein et al., Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch
- Bradie, Brian, A Friendly Introduction to Numerical Analysis, Prentice-Hall
- Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco, Fausto Saleri, Méthodes Numériques - Algorithmes, analyse et applications, Springer, 2007
- Jean-Philippe Grivet, Méthodes numériques appliqués, EDP sciences
- Koepf, Wolfram, Computeralgebra, Springer
- Moler Cleve, Numerical Computing with Matlab, <http://www.mathworks.com/moler/chapters.html>
- Erwin Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, Wiley
- Erwin Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics – Students Solution Manual and Study Guide, Wiley

- Erwin Kreyszig/E.J. Norminton, Mathematica Computer Guide for Erwin Kreiszigs Advanced Engineering Mathematics, Wiley
- Michael Trott, The Mathematica Guide Book for Numerics, Springer

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées

Open Book

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Cryptography and Coding Theory

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_CryptCod

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-01

Responsible of module

Grégoire Nicollier (HES-SO, gregoire.nicollier@hevs.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%			X E 100%		
Documentation			X F 70-80%	X E 20-30%		X E 100%		
Examination			X F 100%			X E 100%		

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

No particular prerequisites are required, but fundamental interest in practical applications of mathematics!

Brief course description of module objectives and content

This course provides the mathematical fundamentals of cryptography and coding theory and illustrates them with numerous practical examples.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

This course provides advanced methods of applied algebra and number theory and concentrates on their practical applications in cryptography and coding theory.

Contents of module with emphasis on teaching content

- Algebra: algebraic structures (groups, fields), modular arithmetic, Chinese remainder theorem, construction and fundamental properties of finite fields (Galois fields $GF(p^m)$), applications to cryptography and coding theory
- Algorithms in number theory (primality tests, integer factorization methods, elliptic curves), applications to cryptography and coding theory
- Use of a development environment (Java, C, C++)

Week	Contents (Order and weighting may be adapted)
1	Algebraic basics: modular arithmetic, Euclidean algorithm, extended Euclidean algorithm, Bezout theorem, Fermat Euler theorem, Chinese Remainder theorem
2	
3	Asymmetric (public key) cryptography: Diffie Hellman key exchange, RSA algorithm, digital signatures
4	
5	Algebraic basics: polynomials and finite fields
6	Symmetric (secret key) cryptography: review of important examples (substitution cipher, transposition cipher, product cipher, block cipher, etc.)
7	Symmetric (secret key) cryptography: Hash functions, Data Encryption Standard (DES), Advanced Encryption Standard (AES), modes of operation, authenticated encryption
8	Elliptic Curve Diffie Hellman (ECDH), digital signatures
9	
10	One-time pad (OTP), Quantum Cryptography
11	Error-correcting codes: Cyclic codes, Reed-Solomon, BCH, Convolutional Codes, Turbo Codes
12	
13	
14	

Teaching and learning methods

- Lectures with practical application examples
- Exercises with solutions allowing knowledge application and deepening

Literature

- Buchmann, Johannes: Introduction to Cryptography, 2nd. ed., Springer Verlag, 2004, ISBN: 978-0-387-21156-5
- Stinson, Douglas: Cryptography: Theory and Practice, 3rd ed., Chapman & Hall, 2005, ISBN: 978-1-584-88508-5
- Zémor, Gilles: Cours de cryptographie, Cassini, 2000, ISBN: 2-84225-020-6

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Presence is required during at least 10 exercise sessions

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Nonprogrammable pocket calculator

Other permissible aids

Copies of the slides

Course notes (but no former exams, exercises, or solutions!)

Copies of the slides and course notes may be supplemented by any amount of handwritten notes. Books and former exams, exercises, and solutions are prohibited in print form and as complete copies.

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

As for the written examination, but only during preparation

Other permissible aids

As for the written examination, but only during preparation

Cryptographie et théorie du codage

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

FTP_CryptCod

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-01

Nom du/de la responsable de module

Grégoire Nicollier (HES-SO, gregoire.nicollier@hevs.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation			X F 70-80%	X E 20-30%	X E 100%		
Examen			X F 100%		X E 100%		

Catégorie de module

FTP bases théoriques élargies

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Aucune, si ce n'est un intérêt pour les liens entre la théorie mathématique et les applications pratiques

Brève description du contenu et des objectifs

Ce cours pose les bases mathématiques de la cryptographie et du codage et présente de nombreux exemples pratiques.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Le but de ce cours est d'enseigner des techniques avancées dans les domaines de l'algèbre appliquée et de la théorie des nombres, en mettant l'accent sur les méthodes utiles en cryptographie et en théorie du codage.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- Algèbre : structures algébriques (groupes, corps), arithmétique modulaire, théorème chinois, construction et propriétés de base des corps de Galois GF (pm), applications à la théorie du codage et en cryptographie.
- Algorithmes en théorie des nombres (test de primalité, algorithmes de factorisation, méthode des courbes elliptiques), applications à la théorie du codage et en cryptographie.
- Utilisation d'un environnement de développement (Java, C, C++)

Semaine	Contenu du cours (l'ordre des thèmes et leur pondération peuvent varier)
1	Algebraic basics: modular arithmetic, Euclidean algorithm, extended Euclidean algorithm, Bezout theorem, Fermat Euler theorem, Chinese Remainder theorem
2	
3	Asymmetric (public key) cryptography: Diffie Hellman key exchange, RSA algorithm, digital signatures
4	
5	Algebraic basics: polynomials and finite fields
6	Symmetric (secret key) cryptography: review of important examples (substitution cipher, transposition cipher, product cipher, block cipher, etc.)
7	Symmetric (secret key) cryptography: Hash functions, Data Encryption Standard (DES), Advanced Encryption Standard (AES), modes of operation, authenticated encryption
8	Elliptic Curve Diffie Hellman (ECDH), digital signatures
9	
10	One-time pad (OTP), Quantum Cryptography
11	Error-correcting codes: Cyclic codes, Reed-Solomon, BCH, Convolutional Codes, Turbo Codes
12	
13	
14	

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Enseignement ex cathedra avec exemples concrets et appliqués
- Exercices avec corrigé permettant la mise en pratique et l'approfondissement des connaissances acquises

Bibliographie

- Buchmann, Johannes: Introduction to Cryptography, 2nd. ed., Springer Verlag, 2004, ISBN: 978-0-387-21156-5
- Stinson, Douglas: Cryptography: Theory and Practice, 3rd ed., Chapman & Hall, 2005, ISBN: 978-1-584-88508-5
- Zémor, Gilles: Cours de cryptographie, Cassini, 2000, ISBN: 2-84225-020-6

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

Présence à 10 séances d'exercices au minimum

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Calculatrice de poche non programmable

Autres aides autorisées

Copie des transparents

Scripts du cours (mais sans anciens examens ni exercices ni corrigés !)

Les copies des transparents et les scripts peuvent être complétés par des notes manuscrites de volume quelconque. Ne sont autorisés ni livres, ni anciens examens, ni exercices, ni corrigés, que ce soit sous forme imprimée ou comme copies.

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Comme pour l'examen écrit, mais seulement durant la préparation

Autres aides

Comme pour l'examen écrit, mais seulement durant la préparation

Energy: Production, Consumption and Management

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_Energy

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Elena-Lavinia Niederhäuser (HES-SO, elena-lavinia.niederhaeuser@hefr.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examination			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

This course should sensitize students to the questions of sustainable energy employment and is directed towards a wide public. Knowledge of the fundamentals of thermodynamics and energy engineering is advantageous but not mandatory. Generally, the course will be taught in English in ZH and in French in LS.

Brief course description of module objectives and content

Energy is one of the major topics of the future. Even in Switzerland, energy consumption is constantly rising, and politically, it has become an accepted fact that we must find ways to reduce energy consumption on a long-term basis. The 2000-watt society envisages reducing the current output of 6 kW utilized by each citizen to 2 kW by the end of the century.

It is possible to end the existing dependence of a country's Gross National Product on energy consumption. There are numerous ways to lower

energy consumption without losing wealth. Often, these solutions are not implemented by decision makers in the political, economic and technological sectors because of a lack of knowledge of the physical connections in energy engineering. The law of supply and demand, which can lever new forms of energy, will only become effective when substantial price increases result from the serious bottlenecks in the power supply. The early discussion and implementation of solutions for the future energy supply is currently providing Switzerland with a long-term substantial economic advantage in international competition.

The objective of this course is threefold: We will begin by dealing with the subject of the energy problem using Switzerland as an example. Afterwards, we will develop feasible solutions, such as using energy rationally, recovering heat, or applying heat pumps for the use of energy potential at a lower temperature. In addition, we will discuss how to implement measures within the private sector, at an industrial site, or in a municipality.

In the course Energy: Production, Consumption and Management, we will address the necessary theoretical basic principles of energy technology. Using concrete examples, the functionality of various procedures of energy transformation and of systems with which energy can be used intelligently and efficiently will be conveyed.

This course is aimed particularly at students who have an interest in energy technology and related fields and have recognized the need to seek applicable solutions. The course provides the necessary basic principles for the multifaceted aspects of the topic.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- To become acquainted with short, medium and long-term energy sources which are available nationally and/or world-wide; to gain an understanding of the technical connections of efficient employment of energy in the future (2000-watt society, the carbon dioxide problem);
- Ability to understand and communicate with specialists from the various sectors such as energy management, energy production, and energy consumption;
- Ability to make a sensible choice between different technical systems that satisfy the requirements and the available energy sources, and to do this without disregarding economic, ecological and social aspects. This involves:
 - the knowledge of the economical potential of energy systems,
 - the knowledge of methods of rational energy use, and
 - the ability to quantify energy conservation with thermodynamics methods.

Contents of module with emphasis on teaching content

This module addresses the following aspects:

- Available forms of energy (renewable or non-renewable)
- The demand for these forms of energy and their stocks
- The value of the various forms of energy ('Noblesse')
- Small and large-scale power plants
- The potential of recycling energy
- Energy management in industry and in buildings
- The economical advantages of rational energy use
- Mobility
- LCA
- Sustainability

Teaching and learning methods

Ex-cathedra teaching, presentations, case studies

Literature

- Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 5th INTERNATIONAL Edition
Michael J. Moran, The Ohio State Univ.
Howard N. Shapiro, Iowa State Univ. of Science and Technology
- Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer, INTERNATIONAL Edition
Michael J. Moran, The Ohio State Univ.
Howard N. Shapiro, Iowa State Univ.
Bruce R. Munson, Iowa State Univ.
David P. DeWitt, Purdue Univ.
- Thermodynamique et Energétique, Tome 1: de l'énergie à l'exergie, L. Borel & D. Favrat, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2005
- Technische Thermodynamik, Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, G. Cerbe und G. Wilhelms, Hanser Verlag
- Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2013 à 2016, Office fédéral de l'énergie OFEN. Février 2013 (www.recherche-energetique.ch)

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Evaluation of the seminar contributions from different sections that are co-requisites for the admission requirement for the module examination.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Scientific calculator

WiFi off

Other permissible aids

Specified before the exam

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Scientific calculator

Other permissible aids

Specified before the exam

Gestion, production et utilisation d'énergie

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

FTP_Energy

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-06

Nom du/de la responsable de module

Elena-Lavinia Niederhäuser (HES-SO, elena-lavinia.niederhaeuser@hefr.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation			X E 100%	X E 100%
Examen		X F 100%	X E 100%	X E 100%

Catégorie de module

FTP bases théoriques élargies

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Ce cours de sensibilisation à l'énergétique s'adresse à un très large public. Des connaissances de base de thermodynamique sont un avantage mais ne sont pas indispensables.

La connaissance de l'anglais, de la part de l'étudiant, se résume à la compréhension. Aucun critère lié à la maîtrise de la langue ne sera pris en compte.

Brève description du contenu et des objectifs

L'énergie est une grande préoccupation d'aujourd'hui et le problème de la disponibilité de la ressource et de son utilisation optimale va encore s'amplifier demain. Alors que la consommation énergétique ne cesse de croître en Suisse, une volonté politique tend à vouloir réduire notre consommation (actuelle de 6 kW) à 2 kW, d'ici la fin du 21e siècle.

Bien qu'il existe une relation entre le PIB d'un pays et sa consommation d'énergie, une multitude de solutions existent pour limiter la consommation. Elles sont cependant rarement appliquées par méconnaissance du domaine, sur les plans politique, social, économique et technique. Basée sur la loi de l'offre et de la demande, la pénurie ne se fera sentir que lentement, à coup d'augmentations plus ou moins brutales. Il est donc nécessaire d'aborder maintenant les solutions de l'avenir afin d'anticiper les besoins du marché et de pouvoir en retirer les avantages.

L'approche de ce cours est de poser d'abord la problématique au niveau du pays et présenter des éléments de solutions applicables, tant pour les ressources, l'utilisation rationnelle ou encore la valorisation de rejets industriels. Puis la mise en application au niveau d'un site industriel, d'une communauté ou dans le domaine privé, est abordée.

Partant de constats et des mesures globales, le cours est guidé par des considérations théoriques tout en s'appuyant sur des exemples concrets, permettant de comprendre comment traiter intelligemment l'énergie.

Ce cours est spécialement conçu pour tout bachelier éprouvant le besoin ou l'intérêt de comprendre les enjeux énergétiques et de choisir les solutions appropriées au contexte. Il donne ainsi les bases indispensables aux multiples aspects des métiers de l'énergie.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- Connaître à court, moyen et long terme les ressources énergétiques disponibles dans un contexte national et/ou international et comprendre les enjeux énergétiques de demain. (société à 2 kW, CO₂)
- Savoir communiquer avec les spécialistes des divers domaines de la gestion, production et utilisation de l'énergie.
- Orienter judicieusement les choix techniques en fonction des besoins et des ressources, en tenant compte des aspects économiques, écologiques et sociaux.
 - Identifier les potentiels d'économies d'énergie
 - Trouver les solutions rationnelles liées à la consommation
 - Quantifier les gains avec des méthodes rigoureuses (thermodynamique)

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Ce module traite les différents aspects suivants :

- Les ressources énergétiques existantes (renouvelables ou non)
- Les besoins et les réserves de ces différentes formes d'énergie
- La valeur des différentes formes d'énergie (noblesse)
- Les petites et grandes pertes d'énergie
- Les potentiels de revalorisation de l'énergie
- La gestion de l'énergie dans l'industrie et les bâtiments
- Les avantages économiques d'une utilisation rationnelle de l'énergie.
- La mobilité
- LCA
- Systèmes durables

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours frontal, exposés, séminaires, étude de cas

Bibliographie

- Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 5th INTERNATIONAL Edition
Michael J. Moran, The Ohio State Univ.
Howard N. Shapiro, Iowa State Univ. of Science and Technology
- Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer, INTERNATIONAL Edition
Michael J. Moran, The Ohio State Univ.
Howard N. Shapiro, Iowa State Univ.
Bruce R. Munson, Iowa State Univ.
David P. DeWitt, Purdue Univ.
- Thermodynamique et Energétique, Tome 1: de l'énergie à l'exergie, L. Borel & D. Favrat, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2005
- Technische Thermodynamik, Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, G. Cerbe und G. Wilhelms, Hanser Verlag
- Plan directeur de la recherche énergétique de la Confédération pour les années 2008 à 2011, Office fédéral de l'énergie OFEN. Avril 2007 (www.recherche-energetique.ch)

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

Evaluation des séminaires en plusieurs étapes attestant l'accès à l'examen de fin de module.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Calculatrice

WiFi off

Autres aides autorisées

Spécifiés avant l'examen

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Calculatrice

Autres aides

Spécifiés avant l'examen

Raumplanungs-, Bau- und Umweltrecht

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

FTP_EnviPlan

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2019-09-12

Name des/der Modulverantwortlichen

Meinrad Huser (FHNW, meinrad.huser@fhnw.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Unterricht			X F 100%				X D 100%	
Dokumentation			X F 100%				X D 100%	
Prüfung			X F 100%				X D 100%	

Modulkategorie

FTP Erweiterte theoretische Grundlagen

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Verständnis der Lehrinhalte aus den in BSc Studiengängen vermittelten Rechtsgebieten (ZGB / OR)

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Im Modul werden ArchitektInnen, BauingenieurInnen, GeomatikingenieurInnen, RaumplanerInnen, Umweltingenieurinnen und weitere mit Projekten mit öffentlichen Aufgaben konfrontiert. Personen, die rechtlichen Grundsätze, gesetzlichen Regeln und Ausführungsbestimmungen vermittelt. Sie sollen befähigt werden, ihr Projekt (Neubau, Umbau, Rückbau, Erweiterung, Entwicklungen und Gestaltungen des Lebensraumes, usw.) rechtskonform und verfahrensrechtlich richtig zu realisieren und mit rechtlichen Friktionen umzugehen.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten raum-, bau- und umweltrelevanten Gesetzesbestimmungen und deren Ziele im Hinblick auf die Erreichung einer nachhaltigen Weiterentwicklung des Lebensraums.

Die Studierenden können die sich daraus ergebenden Konsequenzen ableiten und in konkreten Einzelfällen einer Lösung zuführen.

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Probleme in der öffentlichen Rechtsprechung zu erfassen und relevante verwaltungs- und verfahrensrechtliche Abläufe einzuordnen.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Die Inhalte des Moduls werden in den folgenden thematischen Blöcken vermittelt:

Raumplanungsrecht

- System und Grundsätze der Raumplanung
- Bundesplanung und kantonale Richtplanung
- Nutzungsplanung und Nutzungsplan
- Sondernutzungsplan, Landumlegung, Sicherung der Ausgangslage für künftige Planungen (Planungszonen)
- Umsetzung der Rechts- und Planungsvorgaben (insbes. Förderung der Verfügbarkeit von Bauland, Mehrwertausgleich)

Öffentliches und privates Baurecht

- Baubewilligung / Zonenkonformität und Erschliessung
- Bauvorschriften und Ausnahmegewilligung
- Baurechtliche Verfahren, Baukontrolle und Sanktionen im Baurecht
- Privates Baurecht: Eigentum, Nachbarrecht, Grundbuchrecht (ZGB)
- Privates Baurecht: Bauvertragsrecht (Planerverträge, Bauwerkvertrag, Auftrag, SIA-Norm 118)

Umweltrecht

- Grundsätze des Umweltrechts
- Immissionsschutz, Gewässerschutz, Natur- und Heimatschutz und Walderhaltung
- Die Umweltverträglichkeitsprüfung - Rechtsschutz und Verfahren

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung/Kolloquium
- Projektbezogenes Lernen
- Betreute Übungen mit Fallstudien
- Selbststudium

Bibliografie

- Baumann Marc: Repetitorium Planungs-, Bau- und Umweltrecht. Zürich: Orell Füssli, 2012.
- Basler Kommentar zum Schweizerischen Zivilgesetzbuch, kommentiert von Jürg Schmid und Heinz Rey/Lorenz Bösch, 5. Aufl. Basel 2015
- BR/DC Zeitschrift für Baurecht und Vergabewesen/Revue du droit de la construction et des marchés public. Institut für Schweizerisches und Internationales Baurecht der Universität Fribourg (Hrsg.). URL: www.unifr.ch [Stand: 02.01.2015].
- Fritzsche Christoph/Bösch Peter/Wipf Thomas: Zürcher Planungs- und Baurecht. Band 1: Planungsrecht, Verfahren und Rechtsschutz. 5. Aufl. Zürich 2011.
- Fritzsche Christoph/Bösch Peter/Wipf Thomas: Zürcher Planungs- und Baurecht. Band 2: Bau- und Umweltrecht. 5. Aufl. Zürich 2011.
- Griffel Alain: Raumplanungs- und Baurecht in a nutshell. St. Gallen: 2014
- Hänni Peter: Planungs-, Bau- und besonderes Umweltrecht. Bern: Stämpfli; 2016.
- Haller Walter; Karlen Peter; Thurnherr Daniela (Mitarb.): Raumplanungs-, Bau- und Umweltrecht. Band I: Grundlagen, Raumplanungsrecht, Baurecht. 3., neu bearbeitete Auflage. Zürich: Schulthess Juristische Medien AG; dazu: Ergänzungen (Stand der Nachführung per 18.08.08).
- Huser Meinrad, Baubeschränkungen und Grundbuch, in BR/DC 4/2016, S. 197 ff.
- Huser Meinrad, Planen in der Landwirtschaftszone, in Blätter für Agrarrecht H. 2, 2015, S. 63 ff.
- Huser Meinrad: Schweizerisches Vermessungsrecht. Unter besonderer Berücksichtigung des Geoinformationsrechts und des Grundbuchrechts. Beiträge aus dem Institut für Schweizerisches und Internationales Baurecht der Universität Freiburg Schweiz. Band 28. 3., ergänzte und erweiterte Auflage. Freiburg, 2014.
- Huser Meinrad, Publikation von Eigentumsbeschränkungen, neue Regeln, in BR/DC 4/2010 S. 169
- Huser Meinrad: Geo-Informationsrecht. Rechtlicher Rahmen für Geoinformationssysteme Zürich 2005
- Kurer Martin et.al. (Hrsg.): Handbuch zum Bauwesen. Zürich-St. Gallen 2012.
- Rausch Heribert; Marti Arnold; Griffel Alain; Haller Walter (Hrsg.): Umweltrecht. Ein Lehrbuch. Bern: 2004.
- Stöckli Hubert/Siegenthaler Thomas. (Hrsg.): Die Planerverträge. Verträge mit Architekten und Ingenieuren. Zürich 2013.
- Vito Roberto / Hrubesch-Millauer Stephanie: Sachenrecht. 4. Aufl. Bern 2014.
- Skripte der Dozierenden

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

90% Anwesenheit (d.h. 1 Woche fehlen ist erlaubt)

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

PC (Laptop)

Weitere erlaubte Hilfsmittel

Open book: Gesetzestexte, Skripte, Literatur, Notizen, etc

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Droit de la construction, de l'aménagement du territoire et de l'environnement

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

FTP_EnviPlan

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2019-09-12

Nom du/de la responsable de module

Meinrad Huser (FHNW, meinrad.huser@fhnw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X D 100%
Documentation		X F 100%		X D 100%
Examen		X F 100%		X D 100%

Catégorie de module

FTP bases théoriques élargies

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Compréhension des contenus juridiques traités dans les filières BSc (Code Civil / Code des Obligations)

Brève description du contenu et des objectifs

Ce module destiné à des architectes, ingénieur-e-s en génie civil, géomaticien-ne-s, urbanistes, ingénieur-e-s en environnement et autres chargé-e-s de missions publiques et donne un aperçu des grands principes juridiques ainsi que des lois et ordonnances applicables. Le public visé doit être en mesure de réaliser son projet (construction neuve, rénovation, démolition, agrandissement, développement et aménagement du territoire, etc.) en conformité avec les réglementations et pouvoir gérer les problèmes juridiques associés.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiant-e-s connaissent et sont capables de comprendre les principales dispositions légales relatives à l'aménagement du territoire et au droit de la construction ainsi que leurs objectifs en termes de développement durable des zones habitables.

Les étudiants sont à même d'en déduire les conséquences qui en résultent et de proposer une solution sur des études de cas concrets.

Les étudiants sont en mesure de situer des problèmes complexes par rapport aux règles de droit communément admises, et d'en déduire les procédures administratives et juridiques pertinentes.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Le contenu du module est structuré en trois blocs thématiques :

Droit de l'aménagement du territoire

- Système et principes d'aménagement du territoire
- Plan directeur fédéral et plans directeurs cantonaux
- Plans d'affectations
- Plans d'affectations spécifiques, remembrement, sécurisation de la situation initiale pour la planification future (zones d'affectation)
- Mise en œuvre des exigences légales et de planification (en particulier promotion et disponibilité des terrains constructibles, dédommagement pour l'aménagement du territoire)

Droit public et privé de la construction

- Permis de construire / conformité à l'affectation des zones et aménagement du territoire
- Règlements d'urbanisme et permis dérogatoire
- Procédure en droit de la construction, contrôle de la construction et sanctions prévues par le droit de la construction
- Droit civil et droit pénal en construction, propriété, rapport de voisinage, registre foncier (CC)
- Contrats de construction (contrat pour prestations de mandataire, contrat d'entreprise dans la construction, mandat simple, Norme SIA 118)

Droit de l'environnement

- Principes du droit de l'environnement
- Protection contre les émissions, protection des eaux, des forêts, de la biodiversité et du paysage.
- Étude d'impact sur l'environnement, procédure et voies de droit

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Enseignement frontal/ Colloque
- Apprentissage axé sur des projets
- Travaux dirigés avec études de cas
- Étude autonome

Bibliographie

- Baumann Marc: Repetitorium Planungs-, Bau- und Umweltrecht. Zürich: Orell Füssli, 2012.
- Basler Kommentar zum Schweizerischen Zivilgesetzbuch, kommentiert von Jürg Schmid und Heinz Rey/Lorenz Bösch, 5. Aufl. Basel 2015
- BR/DC Zeitschrift für Baurecht und Vergabewesen/Revue du droit de la construction et des marchés public. Institut für Schweizerisches und Internationales Baurecht der Universität Fribourg (Hrsg.). URL: www.unifr.ch [Stand: 02.01.2015].
- Fritzsche Christoph/Bösch Peter/Wipf Thomas: Zürcher Planungs- und Baurecht. Band 1: Planungsrecht, Verfahren und Rechtsschutz. 5. Aufl. Zürich 2011.
- Fritzsche Christoph/Bösch Peter/Wipf Thomas: Zürcher Planungs- und Baurecht. Band 2: Bau- und Umweltrecht. 5. Aufl. Zürich 2011. Griffel Alain: Raumplanungs- und Baurecht in a nutshell. St. Gallen: 2014
- Hänni Peter: Planungs-, Bau- und besonderes Umweltrecht. Bern: Stämpfli; 2016.
- Haller Walter; Karlen Peter; Thurnherr Daniela (Mitarb.): Raumplanungs-, Bau- und Umweltrecht. Band I: Grundlagen, Raumplanungsrecht, Baurecht. 3., neu bearbeitete Auflage. Zürich: Schulthess Juristische Medien AG;
- dazu: Ergänzungen (Stand der Nachführung per 18.08.08).
- Huser Meinrad, Baubeschränkungen und Grundbuch, in BR/DC 4/2016, S. 197 ff.
- Huser Meinrad, Planen in der Landwirtschaftszone, in Blätter für Agrarrecht H. 2, 2015, S. 63 ff.
- Huser Meinrad: Schweizerisches Vermessungsrecht. Unter besonderer Berücksichtigung des Geoinformationsrechts und des Grundbuchrechts. Beiträge aus dem Institut für Schweizerisches und Internationales Baurecht der Universität Freiburg Schweiz. Band 28. 3., ergänzte und erweiterte Auflage. Freiburg, 2014.
- Huser Meinrad, Publikation von Eigentumsbeschränkungen, neue Regeln, in BR/DC 4/2010 S. 169 Huser Meinrad: Geo-Informationsrecht. Rechtlicher Rahmen für Geoinformationssysteme Zürich 2005 Kurer Martin et.al. (Hrsg.): Handbuch zum Bauwesen. Zürich-St. Gallen 2012.
- Rausch Heribert; Marti Arnold; Griffel Alain; Haller Walter (Hrsg.): Umweltrecht. Ein Lehrbuch. Bern: 2004.
- Stöckli Hubert/Siegenthaler Thomas. (Hrsg.) : Die Planerverträge. Verträge mit Architekten und Ingenieuren. Zürich 2013. Vito Roberto / Hrubesch-Millauer Stephanie: Sachenrecht. 4. Aufl. Bern 2014.
- Notes des enseignants

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

Assiduité 90% (1 semaine d'absence admise)

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

PC (Laptop)

Autres aides autorisées

Open book: textes des lois, scripts, bibliographie, notes, etc

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Factory Planning

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_FactPlan

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-05

Responsible of module

Luca Canetta (SUPSI, luca.canetta@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction			X E 100%	
Documentation			X E 100%	
Examination			X E 100%	

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

No specific previous knowledge is required, considering that for each topic a short introduction is proposed before moving to the concept application.

Brief course description of module objectives and content

The course will describe Production Systems Configuration and Management as well as the drivers influencing the choice of a given layout and the rules adopted for managing it. Various typical layouts will be described also highlighting their benefits and pitfalls, while eliciting the characteristics of the manufacturing environments justifying their choice. Well known Production Planning & Control (PPC) methods will be presented and applied. Basis on market demand forecasting will be provided.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Being able to understand:

- The basics of product layouts and process layouts
- Push production systems
- Inventory management methods
- Simple forecasting methods

Being able to:

- Solve simple line-balancing problems
- Dimension simple cellular layout
- Select the suitable PPC method and dimension it
- Create forecast and evaluate their quality

Contents of module with emphasis on teaching content

Introduction to Factory Planning

- Production models and production systems
- The influence of product structure and Customer delivery lead time
- Classification: MTS, ATO, MTO, ETO
- Levers of action for production system configuration
- Product-Process matrix
- Performance Indexes (KPI)
- Job Shop
- Production Line Balancing
- Group technology and manufacturing cells

PUSH Production Planning and Control

- Sales and Operations Planning (S&OP)
- Master Production Schedule (MPS)
- Material Requirement Planning (MRP)
- Capacity Planning (Rough Cut Capacity Planning; Capacity Requirement Planning)
- Dispatching rule

Inventory Management and Forecasting

- Inventory Management costs and Economic Order Quantity (EOQ)
- Power-of-Two method, EOQ Price discount, Production Economic Order Quantity
- Inventory Management Methods; Replenishment, Periodic Order Quantity (POQ)
- Safety Stock
- Forecasting methods (time series analysis)

Teaching and learning methods

Frontal theoretical lessons integrated with interactive exercises

Literature

The material distributed by the lecturer is enough, reference books can be suggested if the students want to deepen the knowledge of specific subjects, for instance:

- Factory Physics, Wallace J. Hopp and Mark L. Spearman, Waveland Pr Inc; 3 edition (August 31, 2011)
- Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management, F. Robert Jacobs, William Berry, D. Clay Whybark, Thomas Vollmann, McGraw-Hill Professional; 1 edition (March 29, 2011)
- Forecasting: Methods and Applications, Spyros G. Makridakis, Steven C. Wheelwright, Rob J Hyndman, Wiley; 3 edition (December 1997)

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

A4 recto/verso with hand written formulas, no numeric example allowed

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

As for the written exam: A4 recto/verso with hand written formulas, no numeric example allowed

From Fourier to Wavelets

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_Fourier

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Franz Müller (ZHAW, mlra@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Basics of analysis:
Integration methods (substitution, integration by parts), complex numbers, zeros of polynomials
- Basics of linear algebra:
decomposition of a vector in a basis, scalar product, matrix calculus (addition, multiplication, inversion)
- Basics of Fourier series:
real / complex Fourier series, calculation of their coefficients for basic examples

Brief course description of module objectives and content

Wavelet analysis offers an alternative to - and in many cases, such as signal and image processing, an improvement over - Fourier analysis. This is due to its adaptability to localised properties of data.

In this module, wavelet theory is developed in detail and its advantages over Fourier analysis are highlighted.

After the elaboration of wavelet theory, the second part of the course will focus on a number of important applications.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- The students know the basics of Fourier and wavelet theory. They know the advantages of the latter.
- The students are able to apply this knowledge, i.e. to analyse, filter and reconstruct data in the framework of both theories.
- The students gain some familiarity with applicable software.
- The students are able to apply wavelet theory in practice, within the framework of selected applications. In particular they know the advantages of the most commonly used wavelet bases.

Contents of module with emphasis on teaching content

- **Fourier theory:**
Real and complex Fourier series, Fourier transform (FT) and its inverse, properties and examples, further topics: discrete/fast FT, sampling, filtering, windowing, selected applications
- **Wavelet theory:** advantages of wavelets over Fourier, basic example: Haar, multiresolution analysis, filters from wavelets, basic filter relations, discrete/fast wavelet transform, tensor wavelets, further topics, software
- **Wavelets in general:** vanishing moments, regularity, compact support, ... Specific examples: Daubechies, Coifman, ...
- **Applications,** selected among: denoising, compression, object detection/recognition

Teaching and learning methods

The module has a theory and an applications part.

The two parts can be taught by different lecturers.

- **Theory part:** lecturing, guided exercises
- **Applications part:** In the second part selected applications are presented by the lecturer. The students then work on problems relating to these selected applications. During the exercise class, they get advice from the lecturer.

Literature

- W. Băni. Wavelets: eine Einführung für Ingenieure, second edition. Oldenbourg, 2005.
- B. Burke. Ondes et ondelettes. Pour la science, 1996.
- S. Mallat. A wavelet tour of signal processing, second edition. Academic Press, 1999.
- Y. Meyer. Ondelettes. Hermann, 1989.
- G. Strang and T. Nguyen. Wavelets and filter banks, revised edition. Wellesley-Cambridge Press, 1997.
- Further references and much more: www.wavelet.org (site hosted by EPFL)

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

pocket calculator (no other)

Other permissible aids

any written/printed material

(open book)

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Lebenszyklus-Management von Infrastrukturen

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

FTP_Life

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-07-17

Name des/der Modulverantwortlichen

Christoph Heitz (ZHAW, christoph.heitz@zhaw.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich	
Unterricht					X D 100%
Dokumentation					X D 100%
Prüfung					X D 100%

Modulkategorie

FTP Erweiterte theoretische Grundlagen

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Grundkenntnisse in Mathematik (Niveau Einführungsvorlesung Analysis)

Grundkenntnisse in Excel

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

In diesem Modul erhalten die Studierenden eine Einführung in Konzepte des Lebenszyklus-Managements von Infrastrukturen im Zusammenspiel von Kosten einerseits und Nutzen andererseits. Gängige Nutzen- und Kostenmodelle für Infrastrukturen werden diskutiert. Dabei werden verschiedene Methoden eingeführt, mit denen Erhaltungsstrategien auf Grund von Lebenszykluskosten bewertet und Entscheidungen in der Erhaltungs-, Ersatz- und Neubauplanung getroffen werden können. Methoden des Lebenszyklusmanagements aus der Perspektive von Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit und des Risikomanagements erweitern die kostenbasierten Ansätze.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

- die Studierenden verstehen die Funktion und den Nutzen von Infrastrukturen im Siedlungsgebiet inkl. ihrer Wirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft
- die Studierenden kennen die Herausforderungen zur vorausschauenden Erhaltung und nachhaltigen Entwicklung von Infrastrukturen
- die Studierenden kennen die Konzepte der Ableitung von Anforderungen an Infrastrukturen, deren Verifikation und Validierung
- die Studierenden kennen die wichtigsten Instrumente zur Entscheidungsfindung innerhalb des Managements von Infrastrukturen und können diese konkret anwenden; beispielsweise die Berechnung von Lebenszykluskosten, die Monetarisierung von Nutzen oder sozioökonomische Beeinträchtigungen, sowie die optimale Entscheidungsfindung, bei der gleichzeitig minimale Kosten und Risiken bei maximalem Nutzen resultieren
- die Studierenden kennen die verschiedenen Strategien des Instandhaltungsmanagements (reaktiv, präventiv, zustandsbasiert)
- die Studierenden kennen verschiedene Typen des Ausfall- und Verschleissverhaltens und können diese anwenden
- die Studierenden kennen Konzepte und Methoden der Zuverlässigkeitstechnik und können sie anwenden
- die Studierenden kennen Methoden der Risikoanalysen und der Risikoakzeptanz und können sie anwenden
- die Studierenden kennen die Methode der risikobasierten Instandhaltung und können sie auf Probleme aus dem Infrastrukturmanagement anwenden

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

- Grundlagen
 - Einführung in die Infrastrukturnetze Strom, Wasser, Strasse, Schiene
 - Soziale, politische und wirtschaftliche Dimension und Relevanz von Infrastrukturen
 - Konzepte für Kosten- und Nutzenbewertung unter Nachhaltigkeitsperspektive
 - Normen für Lebenszyklusmanagement
- Infrastrukturkosten
 - Einführung in Life cycle costing
 - Konzepte, Methoden, Instrumente zur Analyse der Wirtschaftlichkeit
 - Zustand- und Zustandsentwicklung
 - Monetarisierung von Nutzen; Grenzen der Monetarisierung
 - Nutzungsziele, Rahmenbedingungen, Betrachtungszeitraum
 - Erhaltungsstrategien und Ersatzplanung
- Bewertungsmethoden und Durchführung
 - Kosten-Nutzen-Analysen
 - Nutzwertanalysen
- Prozesse und Massnahmen während des Lebenszyklus
 - Ableitung von Anforderungen an Infrastrukturanlagen, deren Verifikation und Validierung
 - Ausfall- und Verschleissverhalten von Systemen und Komponenten und deren Analyse und Modellierung
 - Methoden und Modelle der Zuverlässigkeitstechnik und Instandhaltung
 - Zustandsorientierte und vorausschauende Instandhaltung, optimale Wartungsintervalle
- Risikoanalyse und Risikomanagement von Infrastrukturen
 - Risikodefinition
 - Risikoanalyse, Methoden und Risikoakzeptanz
 - Risikomanagement
 - Risikobasierte Instandhaltung

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung: Einführung in die wesentlichen Konzepte mit Beispielen

Übung: Bearbeiten von Fallbeispielen

Bibliografie

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Taschenrechner (nicht programmierbar)

Weitere erlaubte Hilfsmittel

schriftliche Zusammenfassung (max. 20 Seiten)

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Optimization

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_Optimiz

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-05

Responsible of module

Andreas Klinkert (ZHAW, andreas.klinkert@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examination		X F 100%		X E 100%

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Linear algebra:

- Systems of linear equations, Gauss algorithm
- Basics of vector and matrix algebra, linear spaces

Analysis:

- Calculus with functions of one variable
- Zeros of functions (Newton algorithm)

Programming:

- Basics of procedural programming and ability to implement small programs in an arbitrary language, e.g. Python, Matlab, R, Java, C#, C++, C, etc.

Brief course description of module objectives and content

This course offers an introduction to optimization, emphasizing basic methodologies and underlying mathematical structures. Optimization refers to the application of mathematical models and algorithms to decision making. A large number of quantitative real-world problems can be formulated and solved in this general framework. Applications of optimization comprise, for instance, decision problems in production planning, supply chain management, transportation networks, machine and workforce scheduling, blending of components, telecommunication network design, airline fleet assignment, and revenue management.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- The student has an overview of the various fields and approaches to optimization.
- The student has a basic mathematical and algorithmic understanding of the major optimization methods used in practice (Linear Programming (LP), Integer Programming (ILP), Nonlinear Programming, Optimization in Graphs, Metaheuristics).
- The student is able to analyze basic real-world decision problems and formulate appropriate optimization models.
- The student is able to implement and solve basic LP/ILP models in a spreadsheet.
- The student has developed a certain intuition on how to approach and analyze real-world optimization problems, to correctly estimate their complexity, and to choose appropriate modeling approaches and implementation tools.

Contents of module with emphasis on teaching content

Week	Topics
1	PART 1: Introduction to Optimization • Basic concepts: models, variables, parameters, constraints, objective, optima • Examples of problems and models of different types: linear/nonlinear, discrete/continuous, deterministic/stochastic constrained/unconstrained • Solution methods: exact algorithms, constructive heuristics, improvement heuristics • Global vs. local optima, basic ideas of convex optimization
2	
3	Linear Programming • Mathematical formulation and terminology, canonical and standard form, transformations • Geometry: linear inequalities, polyhedra, graphical representation, examples • Simplex algorithm
4	
5	
6	Integer Programming • Basic concepts • Branch-and-Bound method • Cutting Planes method • Various applications and modeling techniques
7	
8	PART 2: Nonlinear Optimization • Unconstrained multidimensional optimization: optimality conditions, Gradient- and Newton-methods
9	Graphs and Networks • Optimization in graphs • Paths and cycles • Network flows • Selected combinatorial optimization problems
10	
11	
12	Heuristics and Metaheuristics • Trajectory-based methods: hill climbing, tabu search, simulated annealing, ... • Population-based methods: evolutionary algorithms, ant colony optimization, ...
13	
14	

Teaching and learning methods

Lectures and exercises

Literature

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

None.

In particular: Pocket calculators are not allowed.

Other permissible aids

Exam "open book": Any written documents are allowed.

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Optimisation

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

FTP_Optimiz

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-05

Nom du/de la responsable de module

Andreas Klinkert (ZHAW, andreas.klinkert@zhaw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

FTP bases théoriques élargies

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Algèbre linéaire:

- Systèmes d'équations linéaires, algorithme de Gauss
- Calcul vectoriel et matriciel de base, espaces linéaires

Analyse:

- Calcul différentiel avec des fonctions à une variable
- Recherches de zéros (algorithme de Newton)

Programmation:

- Concepts de bases de la programmation procédurale et la capacité de formuler des petits programmes dans un langage quelconque, par exemple Python, Matlab, R, Java, C#, C++, C, etc.

Brève description du contenu et des objectifs

Ce cours offre une introduction à l'optimisation, en mettant l'accent sur les méthodologies de base et les structures mathématiques sous-jacentes. L'optimisation fait référence à l'application de techniques et de méthodes mathématiques aux problèmes de prise de décision. Un grand nombre de problèmes quantitatifs réels peuvent être modélisés et résolus dans cette structure générale. Planification de production, supply chain management, réseaux de transport, ordonnancement de machines et de personnel, design de réseaux de télécommunication, airline fleet assignment, et revenue management sont des exemples d'applications parmi d'autres.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- L'étudiant a une vue d'ensemble des différents domaines et des différentes approches d'optimisation.
- L'étudiant comprend les bases mathématiques et algorithmiques des principales méthodes d'optimisation utilisées dans la pratique (Linear Programming (LP), Integer Programming (ILP), Nonlinear Programming, optimisation dans les graphes, métaheuristiques).
- L'étudiant est capable d'analyser des problèmes simples de prise de décision réels et de formuler des modèles d'optimisation appropriés.
- L'étudiant est capable de mettre en place et de résoudre des modèles LP/ILP de base à l'aide d'un tableur.
- L'étudiant a développé une certaine intuition lui permettant d'aborder et d'analyser des problèmes réels, d'estimer leur complexité et de choisir une approche de modélisation et les outils d'implémentation appropriés.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Semaine	Sujets
1	PARTIE 1:
2	Introduction à l'optimisation • Idées de base: modèles, variables, paramètres, contraintes, objectifs, optima • Exemples de problèmes et de modèles de différents types: linéaires/non linéaires, discrets/continus, déterministes/stochastiques, avec contraintes/sans contraintes • Méthodes de résolution: algorithmes exactes, heuristiques constructives, heuristiques d'amélioration • Optima globaux vs. locaux, concepts de base de l'optimisation convexe
3	Programmation linéaire
4	• Formulation mathématique et terminologie, forme canonique et standard, transformations
5	• Géométrie: inéquation linéaires, polyèdres, représentation graphique, exemples • Algorithme du simplexe
6	Programmation linéaire entière
7	• Concepts de base • Méthode Branch-and-Bound • Méthode Cutting Planes • Applications et techniques de modélisation diverses
8	PARTIE 2:
	Optimisation non linéaire • Optimisation multidimensionnelle sans contraintes: conditions d'optimalité, algorithme de gradient et algorithme de
9	Graphes et réseaux
10	• Optimisation dans les graphes
11	• Cycles et chemins • Flots de réseau • Problèmes sélectionnés d'optimisation combinatoire
12	Heuristiques et métaheuristiques
13	• Méthodes de trajectoire: grimpeur, recherche tabou, recuit simulé, ...
14	• Méthodes basées sur une population: algorithmes évolutionnistes, colonies de fourmis, ...

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours magistral et travaux dirigés

Bibliographie

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucun.

Notamment: Les calculatrices ne sont pas autorisées.

Autres aides autorisées

Examen "à livre ouvert" ("open book"): Tous les moyens écrits sont autorisés.

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_OrdDiff

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Olivier Mermoud (BFH, olivier.mermoud@bfh.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction		X F 100%	X E 100%	X E 100%
Documentation		X F 100%	X E 100%	X E 100%
Examination		X F 100%	X E 100%	X E 100%

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Knowledge and abilities at the level of a completed Bachelor's degree in:

- Differential and integral calculus
- Ordinary differential equations
- Matrix calculus
- Complex numbers

Brief course description of module objectives and content

In this module, students learn which class of dynamical phenomena can be described with systems of ordinary differential equations. They learn to recognize the fundamental behavior patterns of these systems and also to develop simulation models for them.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- Description of dynamical phenomena with differential equations
- Analysis of system behavior
- Knowledge of fundamental behavior patterns, understanding the connection with system structure
- Development and simulation of models for dynamical systems
- Knowledge of numerical methods for solving systems of differential equations

Contents of module with emphasis on teaching content

- Topic 1: Modeling physical systems with differential equations, analysis of dynamical systems by way of example
- Topic 2: Analytical and numerical methods
- Topic 3: Systems of differential equations, state diagram, block diagrams
- Topic 4: Trajectories, equilibria, linear stability analysis, eigenmodes, the example of linear, time-invariant (LTI) systems
- Topic 5: Non-linear systems, bifurcation, chaos, discrete dynamical systems

Teaching and learning methods

Lecture units: lecture, working on and discussing short exercises

Tutorial units: working on and discussing set exercises

Private study: study of the literature, working on assignments and exercises

Literature

[1] Differential Equations, An Introduction to Modern Methods and Applications, J. R. Brannan and W. E. Boyce, John Wiley and Sons, 2015

[2] Nonlinear Dynamics and Chaos, S.H. Strogatz, Westview press, 2014

[3] Differential Equations, Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos, M. W. Hirsch, S. Smale, R. L. Devaney. Academic Press, 2012

[4] Differential Equations, A Dynamical Systems Approach, J.H. Hubbard, B.H. West, Springer, 1997

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

a pocket calculator (with a CAS and graphics capability)

Other permissible aids

1 formula book

summary on 5 A4 sheets (= 10 A4 pages) compiled by the student

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Equations différentielles ordinaires et systèmes dynamiques

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

FTP_OrdDiff

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-06

Nom du/de la responsable de module

Olivier Mermoud (BFH, olivier.mermoud@bfh.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%	X E 100%	X E 100%
Documentation		X F 100%	X E 100%	X E 100%
Examen		X F 100%	X E 100%	X E 100%

Catégorie de module

FTP bases théoriques élargies

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Connaissances et aptitudes de niveau Bachelor accomplies dans les domaines suivants:

- Calcul différentiel et intégral
- Equations différentielles ordinaires
- Calcul matriciel
- Nombres complexes

Brève description du contenu et des objectifs

Ce module présente aux étudiants les types de phénomènes dynamiques que les équations différentielles ordinaires (EDO) permettent de décrire. Les étudiants analysent les modèles de comportement élémentaires de ces systèmes pour lesquels ils développent des modèles de simulation.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- Savoir décrire des phénomènes dynamiques à l'aide des EDO
- Savoir analyser le comportement des systèmes
- Connaître les modèles de comportement élémentaires et comprendre le rapport avec la structure du système
- Savoir développer et simuler des modèles de systèmes dynamiques
- Connaître les approches numériques de la résolution de systèmes d'EDO

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- Thème 1: Modélisation de systèmes physiques à l'aide des EDO, exemple d'analyse de systèmes dynamiques
- Thème 2: Méthodes analytiques et numériques
- Thème 3: Systèmes d'EDO, diagrammes de phase, histogrammes
- Thème 4: Trajectoires, équilibres, analyse de stabilité linéaire, modes propres, exemple des systèmes linéaires invariants dans le temps
- Thème 5: Systèmes non linéaires, bifurcation, chaos, systèmes dynamiques discrets

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours magistral: cours, résolution et discussion d'exercices courts

Séances d'exercices: résolutions et discussions d'exercices

Etude autonome: étude de la littérature, résolutions d'exercices

Bibliographie

[1] Differential Equations, An Introduction to Modern Methods and Applications, J. R. Brannan and W. E. Boyce, John Wiley and Sons, 2015

[2] Nonlinear Dynamics and Chaos, S.H. Strogatz, Westview press, 2014

[3] Differential Equations, Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos, M. W. Hirsch, S. Smale, R. L. Devaney. Academic Press, 2012

[4] Differential Equations, A Dynamical Systems Approach, J.H. Hubbard, B.H. West, Springer, 1997

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

une calculatrice (graphique, dotée d'un système de calcul formel)

Autres aides autorisées

1 formulaire et tables

Résumé personnel de 5 feuilles A4 (=10 pages A4)

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Partial differential equations in engineering applications

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_PartDiff

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-07

Responsible of module

Andreas Müller (FHO, andreas.mueller@hsr.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examination		X F 100%		X E 100%

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

The course links topics well known from bachelor mathematics courses and extends them, in particular linear algebra, analysis and numerical mathematics. Expected competences:

Linear algebra: systems of equations, matrices, numerical methods

Analysis: partial derivatives, gradient, concept of ordinary differential equation, linear differential equations, separable differential equation, concept of fourier series.

Brief course description of module objectives and content

Foundations of the theory of partial differential equations relevant in engineering applications and their numerical solution.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The student knows the basic geometric, analytic and numeric aspects of partial differential equations. He/she knows the basic methods to successfully solve partial differential equations analytically and numerically as well as a set of typical examples that allow to better understand the theoretical concepts.

Contents of module with emphasis on teaching content

Part 1: General theory

From ordinary to partial differential equations: three applied examples: wave equation, Laplace equation and heat equation.

Goals:

- understand how partial differential equations naturally appear in applications
- be able to solve selected examples using the separation method
- understand the kinds of boundary conditions necessary, Dirichlet and Neumann boundary conditions
- create a collection of examples to illustrate the basic theoretical principles

Lesson plan:

1. From ordinary to partial differential equations: three applied examples: wave equation, Laplace equation and heat equation. Goal: understand how partial differential equations naturally appear in applications:
2. Quasilinear partial differential equations of first order, solutions using characteristics.
3. Solution of partial differential equations using separation of variables.
4. Solution of partial differential equations using the Laplace- or Fourier-transforms.
5. Elliptic partial differential equation with the Laplace equation as the prime example. Poisson formula, maximum principle, uniqueness of solutions.
6. Parabolic differential equations with the heat equation as prime example. Maximum principle and kernel function, Green's function.
7. Hyperbolic partial differential equations with the wave equation as prime example. d'Alembert solution and method of characteristics.

Part 2: Numerical methods for partial differential equations

1. Analysis of finite difference methods in the example of the two point boundary problem:
 - condition
 - stabilityAnalysis of finite difference methods in the model problem transport equation. Goal: understand some central ideas and concepts of the analysis of numerical methods in general and finite difference methods in particular.
2. Finite volume methods for the Poisson-equation:
 - Example of a cell centered finite volume difference method
 - Example of a node centered finite volume element methodBoundary elements for the Laplace equation. Goal: construct a collection of numerical methods that represent the broadness of possible approximation techniques.
3. Finite element method in the example of the stationary heat equation:
 - differential, variational and integral formulation
 - global and local ansatz functions
 - elements and element types
4. General perspective: weighted residues. Goal: concise introduction into the methodology of finite elements.
5. Problems of finite element methods in the example of the beam equation. Solution strategies and their numerical background:
 - p-strategies
 - h-strategiesExample based introduction to adaptive step size control. Goal: show limitations of finite element methods
6. Finite elements in the example of the nonstationary heat equation:
 - semidiscrete schemata
 - completely discrete schemata
7. Eigenvalue determination using finite elements in the example of the beam oscillation equation. Goal: illustrate additional fields of application for finite elements.

This module does not intend to teach the use of any particular software product for the solution of partial differential equations. Instead it strives to teach the foundations for their successful use. The students should become capable to judge the potential and limitations of such a software system und the precision and reliability of the results that can be expected from such a system.

Teaching and learning methods

-

Literature

-

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Pocket calculator

Other permissible aids

Summary of 10 pages size A4 for each part of the course (total 20 pages).

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Equations aux dérivées partielles dans l'ingénierie

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

FTP_PartDiff

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-07

Nom du/de la responsable de module

Andreas Müller (FHO, andreas.mueller@hsr.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

FTP bases théoriques élargies

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Le cours permet de faire le lien avec les études de Bachelor et d'approfondir des théories mathématiques connues, et en particulier l'algèbre linéaire, l'analyse et la numérique. Des connaissances dans certains domaines constituent un prérequis et plus précisément :

Algèbre linéaire: systèmes d'équation, matrices, exercices numériques

Analyse: dérivées partielles, gradient, notion d'équations différentielles ordinaires, équations différentielles linéaires, équations différentielles à variables séparables, notion de la série de Fourier

Brève description du contenu et des objectifs

Principes de l'utilisation théorique et numérique d'équations aux dérivées partielles pertinentes pour l'ingénierie

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiants connaissent les aspects de base géométriques, analytiques et numériques des équations aux dérivées partielles et disposent d'un savoir élémentaire nécessaire pour assurer l'utilisation de celles-ci dans le domaine de l'ingénierie. Ils connaissent également une sélection d'exemples modèles facilitant l'approfondissement de la théorie.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Partie 1: Théorie des équations aux dérivées partielles

1. Equations différentielles ordinaires et équations aux dérivées partielles: trois exemples tirés des applications (équations d'onde, de Laplace et de la chaleur); représentation au moyen de coordonnées cartésiennes et polaires; objectif: comprendre comment les équations aux dérivées partielles se manifestent naturellement dans les applications
2. Objectifs:
 - reconnaître la nécessité des conditions initiales et des conditions aux limites pour parvenir à la solution; discussion sur les conditions aux limites de Dirichlet et de Neumann
 - constituer une sélection d'exemples permettant d'illustrer les considérations théoriques ci-dessous
3. Equations de premier ordre, caractéristiques
4. Résolution analytique par la méthode de séparation à l'aide d'exemples sélectionnés
5. Solutions avec les transformées de Laplace ou de Fourier
6. Equation elliptique à l'aide de l'équation de Laplace: formule de Poisson, principe du maximum et unicité de la solution
7. Equations paraboliques expliquées à l'aide de l'équation de la chaleur: principe du maximum, fonction fondamentale
8. Equations hyperboliques expliquées à l'aide de l'équation d'onde: solutions d'Alembert, méthode des caractéristiques

Partie 2: Calcul numérique des équations aux dérivées partielles

1. Analyse des méthodes des différences finies à l'aide d'un problème de conditions aux limites (deux paramètres)
 - Analyse de condition
 - Analyse de stabilité
 - Analyse de convergence
2. Analyse des méthodes des différences finies à l'aide du problème de l'équation de transport
3. L'objectif consiste à expliciter certaines des idées et des notions centrales de l'approche numérique en général et des différences finies en particulier.
4. Méthode de volumes finis expliquée à l'aide de l'équation de Poisson:
 - exemple d'une approche volumes finis/différences finies par la méthode centrée aux cellules
 - exemple d'une approche aux volumes/éléments finis par la méthode centrée aux nœuds
 - Caractéristiques de Navier-Stokes
5. Méthode des éléments aux limites expliquée à l'aide de l'équation de Laplace
6. L'objectif consiste à avoir une sélection de méthodes numériques permettant de saisir l'importance des approches approximatives.
7. Méthode des éléments finis expliquée à l'aide de l'équation de la chaleur stationnaire
 - formulations différentielles, variationnelles et intégrales
 - approches globales et locales
 - éléments et types d'éléments
8. Une vue d'ensemble: résidus pondérés
9. L'objectif consiste à présenter une introduction concise à la méthodologie des éléments finis.
10. Problématiques des méthodes des éléments finis expliquées à l'aide de l'équation des poutres
11. Quelques stratégies de résolution ainsi que leur arrière-plan numérique:
 - stratégies p
 - stratégies h
 - stratégies r
12. Exemple d'introduction au contrôle des intervalles
13. L'objectif consiste à illustrer les limites de la méthodologie des éléments finis.
14. Méthode des éléments finis expliquée à l'aide de l'équation de la chaleur instationnaire
 - schémas semi-discrets
 - schémas discrets
15. Détermination de la valeur propre par les éléments finis à l'aide de l'équation des poutres
16. L'objectif consiste à présenter d'autres domaines d'application de la méthode des éléments finis.

L'objectif de ce module ne consiste pas à former l'étudiant à l'utilisation d'un quelconque logiciel de traitement des équations aux dérivées partielles. Il s'agit en revanche de lui transmettre les principes de base permettant une utilisation réussie de ces outils. Le but est donc de permettre aux étudiants de comprendre les différentes possibilités offertes par un tel logiciel et ses conséquences en termes de fiabilité et de précision des solutions obtenues.

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

-

Bibliographie

-

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Calculatrice

Autres aides autorisées

Résumé de 10 pages A4 pour chaque partie du cours (20 pages au total)

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

The Physics of Materials and Engineering Devices

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_Physics

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-17

Responsible of module

Thomas Graf (FHZ, thomas.graf@hslu.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%		X E 100%		
Documentation			X F 20-30%	X E 70-80%	X E 100%		
Examination			X F 100%		X E 100%		

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

A solid knowledge of the fundamentals of physics is essential. Notions such as energy, force, thermal energy $k_B T$, specific heat capacity, oscillations, resonance frequency, waves, electromagnetic field vectors: **E**, **D**, **B** and **H**, electric capacitance C , dielectric constant ϵ , and Bohr's model of atoms are mandatory. Also required are simple differential equations and complex numbers, in particular $e^{-i\omega t}$.

Brief course description of module objectives and content

The students understand and are able to explain the basic principles of important engineering devices in relation to material properties and by applying microscopic concepts. These concepts include electrons and holes in solids, energy band structures of metals and semiconductors, polarization mechanisms in dielectrics and in piezoelectric materials, elementary dipole moments in magnetic materials and pairing of electrons in superconductors (Cooper pairs). Actual applications such as thermocouples, photovoltaic cells (solar cells), light emitting diodes (LED), piezoelectric actuators, magnetic sensors and data storage devices can be discussed by means of these concepts. This module will allow the students to understand modern

concepts of prevailing technologies and use them in the future.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The students

- understand the thermal and electric conduction in solids using the kinetic description of particles
- can relate thermal conduction to electric conduction via microscopic models
- are able to describe the principles of thermocouples and diodes by means of energy bands, Fermi energy and contact potential
- can explain the physical origin and technical realization of vertical resolution of scanning probe microscopes (atomic force microscope, scanning tunnelling microscope) in the nanometer range
- know the classification of magnetic materials and can name examples of their technological applications
- understand the difference between the Meissner effect of a superconductor and a perfect diamagnetic material
- are capable to solve quantitative problems to all topics of this module.

Contents of module with emphasis on teaching content

Elementary concepts of materials are studied with emphasis on applications. The module is divided into five topics:

1. Crystallography and quantum physics.
 - Basic principles of quantum physics.
 - Thermal fluctuations and thermal activation (Arrhenius plots).
 - Crystal structure and crystal symmetry (bcc, fcc, hcp), types of bonds and bond energy.
 - Bravais lattices and crystal defects.
2. Concept of thermal and electrical conduction in solids.
 - Electrical conduction (Drude model), drift velocity, relaxation time, mean free path.
 - Lorentz force and Hall effect, Hall voltage, new Ohm standard.
 - Temperature dependence of resistivity of ideal pure metals.
 - Thermal conduction (Wiedemann-Franz law).
3. Concept of energy bands in semiconductors, metals and insulators.
 - Schrödinger equation and some applications
 - Electrons and holes, effective electron mass.
 - Doping: n-type, p-type.
 - Ensemble of particles, Fermi-Dirac statistic of conduction electrons.
 - Contacts: ideal p-n junction (diode), pure metal contact and thermocouples.
 - Devices: diode, photovoltaic cell (solar cell), light emitting diode (LED).
4. Dielectric and piezoelectric materials.
 - Electric polarization mechanisms, dipole moment, polarizability.
 - Local electric field, Clausius Mossotti relation between the polarizability and the dielectric constant.
 - Dielectric constant as a complex quantity, absorption of electromagnetic waves and loss factor.
 - Piezoelectricity, actuators and sensors, scanning tunneling and atomic force microscope (STM/AFM), pyroelectricity.
5. Magnetic properties and superconductivity.
 - Magnetization and magnetic permeability.
 - Different classes of magnetic materials: diamagnetic, paramagnetic, ferromagnetic, antiferromagnetic, ferrimagnetic.
 - Magnetic domains and magnetic data storage
 - Superconductivity: zero resistance and critical current density, generation of large magnetic fields.
 - Measuring magnetic fields: Hall effect, magnetic flux quantization and SQUID (Superconducting Quantum Interference Device).

Teaching and learning methods

Instruction teaching: presentation and discussion of fundamental concepts.
Exercises: solving quantitative problems and analyzing the physical concepts.
Individual learning using the lecture notes and the textbook.

Literature

Principles of Electronic Materials and Devices, Safa O. Kasap, McGraw Hill

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Defined by the professors, for example a certain number of problems solved.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

calculator

NOT allowed are notebooks, smart phones and other electronic devices for telecommunication

Other permissible aids

writing paper

writing material, pen, ruler

NOT allowed are lecture notes, exercises and textbooks

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Physique des matériaux et des dispositifs électroniques

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

FTP_Physics

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-10-17

Nom du/de la responsable de module

Thomas Graf (FHZ, thomas.graf@hslu.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 20-30% X E 70-80%		X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

FTP bases théoriques élargies

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Les étudiants-e-s connaissent les bases de la physique. Notamment les concepts comme l'énergie, la force, l'énergie thermique $k_B T$, la chaleur spécifique, les oscillations, la fréquence de résonance, les ondes, les vecteurs du champ électromagnétique: **E**, **D**, **B** and **H**, la capacité électrique C , la constante diélectrique ϵ_{ps} , et le model de Bohr des atomes sont obligatoires. De plus, des simples équations différentielles et les nombres complexes, en particulier $e^{-i\omega t}$ sont aussi nécessaires.

Brève description du contenu et des objectifs

Les étudiants-e-s comprennent et savent appliquer les principes de base des composants électroniques et des dispositifs techniques importants, en faisant appel aux propriétés des matériaux et en appliquant des concepts microscopiques. Ces concepts comprennent les électrons et les trous dans les solides, les bandes d'énergie des métaux et semi-conducteurs, le mécanisme de polarisation dans les matériaux piézoélectriques et diélectriques, les dipôles élémentaires dans la matière magnétique et l'accouplage des électrons dans les supraconducteurs (paires de Cooper). Ces concepts

permettront de discuter des applications actuelles, notamment les thermocouples, les cellules solaires photovoltaïques, les diodes lumineuses (LED), les actionneurs piézo-électriques, les capteurs et les systèmes de stockage de données magnétiques. Le module permettra aux étudiant-e-s de comprendre des concepts modernes dans le domaine des technologies innovatrices et de les utiliser à l'avenir.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiant-e-s

- connaissent les principes de base de la cristallographie, les réseaux de Bravais ainsi que les différents défauts au sein des cristaux.
- comprennent la conductivité thermique et électrique dans les solides sur la base de la description cinétique des particules
- connaissent les principes de base de la mécanique quantique et savent appliquer l'équation de Schrödinger
- savent mettre en relation la conductivité thermique et électrique par le biais des modèles microscopiques
- sont capables d'expliquer les principes des thermocouples, des diodes et des Lasers en utilisant les notions de bandes d'énergie, énergie de Fermi, potentiel de contact et l'émission stimulée.
- savent expliquer l'origine physique et la réalisation technique de la résolution nanométrique des microscopes à balayage de surface (microscope à force atomique et microscope à effet tunnel)
- connaissent la classification des matériaux magnétiques et des exemples de leurs applications techniques
- comprennent la différence entre l'effet Meissner d'un supraconducteur et le comportement de la matière parfaitement diamagnétique
- sont capables de résoudre des problèmes quantitatifs exemplaires en relation avec toute la matière du module

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Sont étudiés des concepts élémentaires concernant les propriétés des matériaux, en mettant l'accent sur les applications. Le module se divise en cinq parties avec une pondération équivalente:

1. Cristallographie et mécanique quantique
 - Principes de base de la cristallographie, réseaux de Bravais
 - Défauts dans les cristaux
 - Principes de base de la mécanique quantique, effet photoélectrique et Compton
 - Application de l'équation de Schrödinger
2. Concept de la conductivité thermique et électrique dans les solides
 - Fluctuation thermique, bruit et activation thermique (diagrammes d'Arrhenius)
 - Conductivité thermique (loi de Wiedemann-Franz)
 - Conductivité électrique (modèle de Drude, vitesse de dérive, temps de relaxation)
 - Dépendance de la température de la résistivité des métaux parfaits
3. Concept des bandes énergétiques dans les semi-conducteurs, métaux et isolants
 - Electrons et trous, masse effective de l'électron
 - Dopage: type n, type p
 - Ensembles de particules, statistique de Fermi-Dirac
 - Contacts: jonction idéale p-n (diode), contact entre métaux purs, thermocouples
 - Dispositifs techniques: cellule solaire photovoltaïque, diode lumineuse (LED), laser semi-conducteur
4. Matériaux piézoélectriques et diélectriques
 - Mécanismes de polarisation
 - Piézoélectricité, actionneurs et capteurs, microscope à effet tunnel et microscope à force atomique (STM/AFM)
 - Constante diélectrique et sa dépendance de la fréquence
 - Indice de réfraction et dispersion
 - Absorption de lumière
5. Propriétés magnétiques et supraconductivité
 - Magnétisation et perméabilité magnétique
 - Classification des matériaux magnétiques: diamagnétiques, paramagnétiques, ferromagnétiques, antiferromagnétiques, ferrimagnétiques
 - Domaines magnétiques et stockage de données par voie magnétique
 - Supraconductivité: résistance zéro et densité de courant critique, applications des champs magnétiques importants
 - Mesure du champ magnétique: effet de Hall, quantification du flux magnétique et SQUID (Superconducting Quantum Interference Device)

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Enseignement direct: présentation et discussion des concepts fondamentaux

Exercices: résolution quantitative de problèmes et analyse des concepts physiques des dispositifs d'application technologique

Etudes autonomes en utilisant un livre défini

Bibliographie

Principles of Electronic Materials and Devices, Safa O. Kasap, McGraw Hill

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

Définis par les professeurs, p.ex. un certain nombre d'exercices résolus

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Calculatrice

Strictement PAS autorisés sont:

Ordinateurs ou appareils de télécommunication

Autres aides autorisées

Papier à écrire

Crayon, stylo, ...

Strictement PAS autorisés sont:

Tout autre document, notices ou supports de cours tel que des slides, photocopiés, exercices, corrigés,...

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Predictive Modelling

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_PredMod

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-19

Responsible of module

Mirko Birbaumer (FHZ, mirko.birbaumer@hslu.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Basic knowledge of statistics on the level of an introductory stochastics course. Linear algebra: matrix-vector calculations. Basic Calculus. Familiarity and experience with programming, in particular with scripting languages like Matlab, Python or R. We will provide the students with a self-test to assess their prior knowledge in statistics and scripting.

Brief course description of module objectives and content

This course will provide an introductory review of the basic concepts of probability and statistics to understand probability distributions and to produce rigorous statistical analysis including estimation, hypothesis testing, and confidence intervals. Students will be introduced to the basic concepts of predictive modelling which by definition is the analysis of current and historical facts to make predictions about future events. Students will learn several techniques that account for many business and engineering applications of predictive modelling. These include regression techniques, time series models, and classification methods. Applicability and limitations of these methods will be illustrated in the light of data sets and analyses using

the statistical software R.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Students are able to analyze data by means of regression analysis. They are familiar with important statistical forecasting methods and are able to calculate, evaluate and interpret predictions. They are able to choose an appropriate statistical method for a regression, classification or time series problem. They are able to evaluate and compare statistical models.

Contents of module with emphasis on teaching content

Fundamental concepts of probability and statistics (repetition of basic courses): concept of random variable, important probability distributions, covariance, parameter estimation, hypothesis testing, and confidence intervals.

Regression analysis: Simple linear regression with parameter estimation, graphical model validation, transformation of variables, confidence and prediction intervals for parameters. Multiple linear regression with parameter estimation, statistical tests and confidence intervals for parameters, and variable selection.

Classification: Concepts of classification, logistic regression, CART, random forests and model evaluation by cross-validation.

Time series analysis: STL decomposition, confidence and prediction bands, AR models with parameter estimation, confidence and prediction bands, autocorrelation, and model selection.

Teaching and learning methods

Lecture and practical work on computer with the statistics software R.

Literature

Lecture notes will be available in addition to recommended book chapters.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Statistical software R in Lernstick environment, calculator

Other permissible aids

Personal handwritten summary of 20 pages. The lecture notes are electronically provided within the Lernstick environment.

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Planungsmethodik

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

FTP_StatPlan

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-06

Name des/der Modulverantwortlichen

Dirk Engelke (FHO, dirk.engelke@hsr.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich	
Unterricht					X D 100%
Dokumentation					X D 100%
Prüfung					X D 100%

Modulkategorie

FTP Erweiterte theoretische Grundlagen

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Fundiertes Methodenwissen in der eigenen Disziplin, Grundkenntnisse in Projektmanagement

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Die Fähigkeit über die eigene Disziplingrenzen hinweg erfolgreich mit Anderen zusammenzuarbeiten ist eine geforderte Kompetenz von Masterstudierenden. Wie geht die eigene Disziplin, wie gehen andere Disziplinen an Planungsaufgaben heran? Wie lassen sich Unterschiede in der Denk- und Arbeitsweise benennen, wie die Zusammenarbeit über Kultur-, Fach- und Disziplingrenzen hinweg produktiv gestalten?

Diese Zusammenarbeit wird im Rahmen der erweiterten theoretischen Grundlagen im Modul Planungsmethodik in der Theorie vermittelt und die Anwendung in einem Semesterprojekt trainiert.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Reflektieren der spezifischen Herangehensweise der eigenen Disziplin und anderer Disziplinen an Planungsaufgaben (interdisziplinäre Zusammenarbeit).

Kennen und Verstehen der Transfermechanismen zwischen verschiedenen Disziplinen sowie zwischen Wissenschaft und Praxis (transdisziplinäre Planungsmethoden).

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

- Planungsmethodische Grundlagen und Techniken
- Interkulturelle Kompetenzen
- Vorgehensmodelle in inter- und transdisziplinären Projekten
- Analyse- und Prognosemethoden
- Wissensmanagement
- Prinzipielle Gesamtlösungen
- Aushandlungsprozesse
- Modelle und Indikatoren
- Semesterprojekt Planungsmethodik

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesungen, Semesterprojekt sowie Selbststudium

Bibliografie

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

Erfolgreiche Bearbeitung des Semesterprojekts

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Weitere erlaubte Hilfsmittel

Eigene Notizen: max. 5-seitige Zusammenfassung (A4 einseitig)

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Stochastic Modelling

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_StochMod

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2014-02-01

Responsible of module

Roger Filliger (BFH, roger.filliger@bfh.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction		X E 100%		X E 100%
Documentation		X E 100%		X E 100%
Examination		X E 100%		X E 100%

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

1. Basis calculus (integration, differentiation, ordinary differential equations, complex numbers, Fourier transform)
2. Basic probability theory (probability, conditional probability, expectation, variance, random variable)
3. Linear algebra (matrix algebra, eigenvalues)

Brief course description of module objectives and content

The ubiquitous presence of uncertainty and noise in the engineering sciences makes it mandatory to understand and quantify random phenomena. To achieve this goal the course will provide a solid introduction to the theory of stochastic processes. Special attention is given to applications. The applications include examples from various fields such as communications and vision, signal processing and control, production and traffic flows, queuing theory, financial market and physics of small systems (Brownian motion).

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The student is familiar with the main working tools and concepts of stochastic modelling (expectation, variance, covariance, autocorrelation, power spectral density). He/She is able to explain properties and limitations of stochastic processes (mainly Markov processes) as a modelling tool for noisy systems. He/She will be able to model and analyze simple random phenomena through adaptation of proposed stochastic models.

Contents of module with emphasis on teaching content

- Probability review: random variables, conditional probabilities, theorem of large numbers, central limit theorem.
- General introduction to discrete and continuous stochastic processes. Applications: communications, Kalman filtering.
- Discrete, continuous and hidden Markov Chains. Applications: stochastic manufacturing systems, queuing systems, pattern recognition, speech recognition.
- Bernoulli, Poisson, Gaussian Processes, Brownian motion, white and coloured noise.

Teaching and learning methods

Ex cathedra teaching

Presentation of simulation results and case studies

Literature

The script is, in principle, sufficient. Further readings are:

1. Sheldon M. Ross, Probability Models, Elsevier.
2. John A. Gubner, Probability and Random processes for electrical and computer Engineers, Cambridge University Press.
3. Mario Lefebvre, Applied Stochastic Processes, Springer.
4. Bassel Solaiman, Processus stochastiques pour l'ingénieur, PPUR.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

CAS calculator (no access to internet)

Other permissible aids

Hardcopy form: no limitations

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Vectors and Tensors in Engineering Physics

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_Tensors

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-27

Responsible of module

Christoph Meier (BFH, christoph.meier@bfh.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Physics, analysis, linear algebra at Bachelor's level ,
- The mathematical prerequisites are covered by the chapter 7-9 of [4]. The summaries of these chapters are in the appendix of this document.

Brief course description of module objectives and content

The course starts with an overview of classical engineering physics with special emphasis of balance and constitutive equations (i.e., continuity equations and material laws). The basic concepts of vector analysis are applied to electrodynamics, various transport phenomena, mechanical elasticity and piezo-electric effects. The concept of tensors enables the description of important anisotropic effects of solid state physics. These effects are present in crystals as well as in layered material systems, which are more and more used in modern technology. The given overview facilitates the

student's understanding and application of numerical simulation methods (e.g., FEA, multiphysics).

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- Students are familiar with the most important basic laws of engineering physics for isotropic materials in general view form, recognize analogies between different application areas and exploit these for analyzing systems
- Students know about the generalization of the laws for anisotropic materials and can interpret these, especially with regard to application in numerical simulation
- Students master vector analysis and the algebra of tensors together with the standard notation conventions
- Students understand the basics of electrodynamics and transport phenomena for anisotropic systems
- Students understand mechanical elasticity with 3D strain and stress states and are familiar with the material laws in general form for isotropic and anisotropic bodies
- Students understand the piezo-electric effect and its applications in engineering (sensors and actuators)

Contents of module with emphasis on teaching content

- Recapitulation of isotropic material laws (Ohm, Hook, electric polarization, heat conduction)
- Introduction to vector and tensor calculation: scalar, vectorial and tensorial parameters, tensor algebra,
- Transformation behavior of vectors and tensors
- Hands-on calculation of vector analysis and tensor algebra: electrodynamics and anisotropic transport phenomena
- Elasticity theory with emphasis on 3D stress states
- Piezo-effect: physical fundamentals

Week	Subject
MW1	Introduction, motivation, repetition of fundamental physical laws from engineering physics
MW2	Scalars, vectors, divergence, gradient, curl
MW3	Integral theorems and applications of vector analysis in physics
MW4	Maxwell I: Electro- and magnetostatics
MW5	Fundamental mathematical properties of tensors, transformations of tensors
MW6	Transport phenomena, Ohm's law, heat conduction and diffusion
MW7	Elasticity: stress and distortion tensor, thermal expansion
MW8	Elasticity: Hooke's law, tensors of the fourth rank, engineering diagram
MW9	Elasticity: 3D stress and distortion states
MW10	Elasticity: 3D stress and distortion states
MW11	Reserve
MW12	Maxwell II: Electrodynamics
MW13	Maxwell III: Waves, Maxwell
MW14	Piezoelectricity

Teaching and learning methods

Frontal teaching (approx. 60 %)

Presentation and discussion of case studies and problems, individual problem solving (approx. 40 %)

Literature

[1] R.E. Newham, Properties of Materials, Oxford, 2005

[2] J.F. Nye, Physical Properties of Crystals, Oxford Science Publication, 2004

[3] J. Tichy, Fundamentals of Piezoelectric Sensorics, Springer 2010

[4] E. Kreszig, Advanced Engineering Mathematics, 10th edition, Wiley, 2011

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Personal formula collection, pocket calculator, courseware

Other permissible aids

No other aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Theoretical Computer Science

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_TheoComp

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-09

Responsible of module

Olivier Biberstein (BFH, olivier.biberstein@bfh.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction	X E 100%	X E 100%			X E 100%	X E 100%		
Documentation	X E 100%	X E 100%			X E 100%	X E 100%		
Examination	X E 100%	X E 100%			X E 100%	X E 100%		

Module Category

FTP Fundamental theoretical principles

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Good knowledge of programming, algorithms and discrete mathematics.

Brief course description of module objectives and content

The aim of this module is to deepen some basic theoretical aspects of computer science. The master students will learn that ...

- formal languages and automata are essential concepts to describe different types of problems and computations;
- Computability/decidability are central to explain that for many problems seem to have an intuitive solution, although they can not be solved by algorithms;
- Complexity deals with the amount of time required to solve a problem, and there are many very practical problems that can not be solved in reasonable time or space.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- The students understand that three different mathematical formalisms (finite state automata, regular grammars, regular expressions) are equivalent and define the set of regular languages. Finite state automata and regular expressions are widely used and will be explained using examples from lexical analysis, modeling of simple state-based systems, telecommunications protocols and program verification.
- The students realize that programming languages with regular languages can not be fully described. Context-free grammars, on the other hand, are suitable for developing all modern programming languages. Parsing is closely linked to the context-free languages. Using parser generators, students can explain top-down and bottom-up parsing.
- The students know that many problems are undecidable, i.e. that there are no algorithms to solve them, or rather that not everything is predictable. Such intuitively difficult to understand problems occur e.g. in the case of operating systems (deadlock problem), object-oriented programming languages (subtype decision) or program verification.
- The students understand that decidable problems are classified according to the resources needed to solve them (time or space) and know the major complexity classes (P, NP, EXP, PSPACE), their differences, and interrelationships (e.g., hierarchy).
- The students understand the concept of nondeterminism, which plays an essential role in the study of complexity. The complexity class NP (nondeterministic polynomial time) includes a subclass of very practical problems that are not solvable in reasonable time. Cryptology, machine vision, various optimization problems and many other areas are affected by such problems. Students can demonstrate that such problems are indeed unsolvable in reasonable time, and know some ways to circumvent this limitation through approximation techniques. Many problems known as NP-complete are presented and investigated.

Contents of module with emphasis on teaching content

The module is divided into three parts:

1. Languages and automata (about 36 %)
 1. Alphabets, words, formal languages, grammars
 2. Finite state automata, regular languages/grammars, regular expressions, nondeterminism
 3. Pushdown automata, context-free languages/grammar
 4. Turing machines
2. Computability/decidability (about 21 %)
 1. Various computation models, Church-Turing thesis
 2. Reduction of a problem to another
 3. Decidable/undecidable problems
 4. Computable/uncomputable functions
3. Complexity (about 43 %)
 1. Types of complexity (time, space)
 2. Complexity classes, polynomial time complexity, NP, polynomial time reductions, NP-completeness
 3. Approximation methods

Teaching and learning methods

- Frontal teaching
- Presentation and discussion of theoretical topics
- Discussion of practical examples to reduce the gap between theory and practice
- Exercises and self-study of selected topics

Literature

Introduction to the Theory of Computation, Michael Sipser, Cengage Learning, 3rd International Edition, 2013.

Reference: <http://www-math.mit.edu/~sipser/book.html> (Homepage of autor of the book)

Computers Ltd.: What They Really Can't Do, David Harel, Oxford University Press, 2000.

Introduction to automata theory, languages, and computation, J.E. Hopcroft and J.D. Ullman, Addison-Wesley Publishing Company, Reading, MA, 1979.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Summary (10 pages)

Other permissible aids

No other aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Welleneigenschaften und ihre Anwendung in modernen Messgeräten und technischen Geräten

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

FTP_WavePhen

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-08

Name des/der Modulverantwortlichen

Martin Krejci (FHNW, martin.krejci@fhnw.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Unterricht			X F 100%			X D 100%	
Dokumentation				X E 100%			X E 100%
Prüfung			X F 100%	X E 100%		X D 100%	X E 100%

Modulkategorie

FTP Erweiterte theoretische Grundlagen

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

- Grundlagen der Analysis (Differential- und Integralrechnung)
- Vektoren und Matrizen
- Grundlagen der Mechanik und des Elektromagnetismus
- Lösung von Differentialgleichungen mässiger Komplexität

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Wellenphänomene werden in modernen Messtechniken und in modernen Industrieanwendungen vielfach benutzt. In diesem Modul werden die theoretischen Gesetzmässigkeiten der grundlegendsten Wellenphänomene – wie Interferenzen, Beugung, Reflexion, Übertragung und Absorption sowie Streuung und Dopplereffekt – im Detail entwickelt. Der Fokus wird auf eine ganze Anzahl wichtiger Anwendungen sowohl in der Messtechnik als auch in industriellen Implementationen gelegt, wie zum Beispiel:

- Sensoren für akustische Oberflächenwellen
- Ultraschallsensoren und -messwandler
- Ultraschallausbreitung und -bildgebung
- Laserresonatoren
- Interferenzfilter
- Photonische Strukturen, Metamaterialien

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

- Die Studierenden kennen die grundlegenden Gesetzmässigkeiten von Schall- und elektromagnetischen Wellenphänomenen
- Die Studierenden sind in der Lage, das grundlegende Verhalten von Wellen in Materialien zu beschreiben
- Die Studierenden kennen einige der wichtigsten technischen Anwendungen von Wellenphänomenen

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Die theoretischen Gesetzmässigkeiten werden immer im Verbindung mit wichtigen technischen Anwendungen (wie Lichtwellenleiter, Interferometrie, Spektroskopie, Laser, Ultraschall- und Mikrowellenmethoden und anderen) behandelt.

Wellengleichung:

mathematische Beschreibung von Wellen, Überlagerung von Wellen, Phasen- und Gruppenlaufzeit von Wellen

Welleneigenschaften:

Polarisierung, Longitudinal- und Transversalwellen, harmonische Wellen, spektrale Zusammensetzung und Analyse von Wellen

Phänomene in Verbindung mit der Wellenausbreitung:

Reflektion, Brechung, Absorption, Übertragung, Beugung und Streuung

Interferenz:

Kohärenz, stehende Wellen, Schwebung, zwei- und mehrstrahlige Interferenz, Holografie

Verhalten von Wellen in Materialien:

Dispersion, Absorption, Spektroskopie, Braggsche Streuung, nicht lineare optische Phänomene, Kerr- und Pockelseffekt

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung, geleitete Übungen
- Teamwork

Bibliografie

- Pain, H. J.: The Physics of Vibrations and Waves. John Wiley & Sons
- Hecht, E.: Optique. Pearson Education
- Alonso, M./Finn, E.J.: Physique générale 2. Champs et Ondes, InterEditions
- J. David / N. Cheeke: Fundamentals and Applications of Ultrasonic Waves. CRC Press

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Propriétés des ondes et leur application dans les appareils modernes de mesure et techniques

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

FTP_WavePhen

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-08

Nom du/de la responsable de module

Martin Krejci (FHNW, martin.krejci@fhnw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%			X D 100%	
Documentation				X E 100%			X E 100%
Examen			X F 100%	X E 100%		X D 100%	X E 100%

Catégorie de module

FTP bases théoriques élargies

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Les bases de l'analyse (calculs de différentiels et d'intégrales)
- vecteurs et matrices
- bases de la mécanique et de l'électromagnétisme
- Savoir résoudre les équations différentielles de complexité modeste

Brève description du contenu et des objectifs

Les phénomènes ondulatoires sont largement utilisés dans les techniques modernes de mesure ainsi que dans les applications industrielles modernes. Dans ce module, les principes théoriques des phénomènes ondulatoires les plus fondamentaux, comme l'interférence, la diffraction, la réflexion, la transmission et l'absorption autant que la diffusion et l'effet Doppler, sont développés en détail. Un intérêt particulier est porté sur un nombre important d'applications à la fois dans les techniques de mesures et dans les implémentations industrielles, par exemple:

- capteurs d'ondes acoustiques de surface
- capteurs et transducteurs ultrasoniques
- propagation et imagerie des ultrasons
- résonateurs laser
- filtres d'interférences
- structures photoniques, métamatériaux

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- Les étudiants connaissent les principes de base du son ainsi que les phénomènes ondulatoires électromagnétiques
- Les étudiants sont capables de décrire le comportement principal des ondes dans les matériaux
- Les étudiants connaissent quelques-unes des applications techniques les plus importantes des phénomènes ondulatoires

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Les principes théoriques sont toujours discutés en combinaison avec des applications techniques importantes (comme les fibres optiques, interférométrie, spectroscopie, laser, méthodes d'ultrasons et de micro-ondes et autres.)

Equation d'onde:

description mathématique des ondes, superposition d'ondes, phase et vitesse de groupe des ondes

Propriétés des ondes:

polarisation, ondes longitudinales et transversales, ondes harmoniques, composition spectrale et analyse des ondes

Phénomènes liés à la propagation des ondes:

réflexion, réfraction, absorption, transmission, diffraction et diffusion

Interférence:

cohérence, ondes stationnaires, rythme, interférence à double faisceaux et à multiples faisceaux, holographie

Comportement des ondes dans les matériaux:

dispersion, absorption, spectroscopie, diffusion de Bragg, phénomènes optiques non linéaires, effets Kerr et Pockels

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Enseignement, exercices dirigés
travail en équipe

Bibliographie

Pain, H. J.: The Physics of Vibrations and Waves. John Wiley & Sons
Hecht, E.: Optique. Pearson Education
Alonso, M./Finn, E.J.: Physique générale 2. Champs et Ondes, InterEditions
J. David / N. Cheeke: Fundamentals and Applications of Ultrasonic Waves. CRC Press

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Advanced Control

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_AdvContr

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-07-02

Responsible of module

Jürg Keller (FHNW, juerg.keller1@fhnw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%			X E 100%		
Documentation			X F 0%	X E 100%		X E 100%		
Examination			X F 100%			X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Differential equations, Transfer functions
- PID-controller design and implementation incl. anti-windup strategies
- control system structures: feed-forward, cascaded control
- Analysis of feedback control systems (stability, phase/gain margin, performance in time and frequency domain)
- State space models
- Loop shaping controller design
- Linear algebra (Eigenvalue Decomposition)
- It is necessary, that the student has successfully completed 2 semester courses in feedback control

Brief course description of module objectives and content

Model-based controller design is a key technology to control systems with complex dynamics. It was the enabling technology for many innovations in the last decade. In this module, the key elements of the development process are addressed: system identification, LQR/LQG-Controller design and controller implementation. Since there is always model uncertainty, the course ends with an introduction to robust controller design using H-Infinity.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The student is able to

- completely design a model-based, robust feedback control law, including modelling, parameter estimation, system analysis, controller design and controller implementation
- design a robust H-Infinity optimal controller.

Contents of module with emphasis on teaching content

- LQR/LQG-Controller design (5W)
 - State space models and their properties, linearization, singular values, realisation theory, basic state feedback control
 - Observer design
 - LQR/LQG controller design with Loop Transfer Recovery (incl. integral controller action), SISO and MIMO-Systems
- Introduction to system identification (4W)
 - Models, design of experiments, signal conditioning
 - Least Square, recursive methods
- Important aspects of controller implementation (2W)
 - Controller discretization, sampling time
 - Quantisation effects
- Robust Control (3W)
 - H-Infinity controller design

Teaching and learning methods

Lectures, exercises, case studies

A self-evaluation exam is provided to check the skills necessary to follow the course

Literature

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Books, scripts, student's documents

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Réglage avancé

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_AdvContr

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-07-02

Nom du/de la responsable de module

Jürg Keller (FHNW, juerg.keller1@fhnw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation			X F 0%	X E 100%	X E 100%		
Examen			X F 100%		X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Fonctions de transfert
- Synthèse d'un régulateur PID avec implémentation, méthodes anti-windup incluses
- Structures des systèmes réglés : commande a priori (feedforward), commande en cascade
- Analyse des boucles de réglage (stabilité, marges de phase/gain, performance dans les domaines temporel et fréquentiel)
- Modèles dans l'espace d'état
- Synthèse du réglage par «Loop shaping»
- Algèbre linéaire (décomposition en valeurs propres)
- L'étudiant doit avoir suivi au moins deux cours consécutifs de réglage au niveau Bachelor

Brève description du contenu et des objectifs

La synthèse d'un régulateur basée sur un modèle est une technologie clé pour maîtriser les systèmes dynamiques complexes. D'importantes innovations réalisées ces dernières années relèvent de cette technologie. Dans ce module, des éléments importants du processus de développement de tels systèmes seront traités, notamment l'identification de systèmes dynamiques, la synthèse et l'implémentation de régulateurs LQR/LQG. Une introduction à la synthèse H-infini des régulateurs robustes sera donnée à la fin du module.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

L'étudiant est capable de...

- mettre au point un réglage complet basé sur un modèle, incluant la modélisation, l'estimation de paramètres, l'analyse du système, la synthèse et l'implémentation du régulateur;
- mettre au point un réglage robuste H-infini.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- Synthèse de régulateur LQR/LQG (5S)
 - modèles dans l'espace d'état et ses propriétés, linéarisation autour d'un point de fonctionnement, valeurs singulières, synthèse et réalisation de régulateurs par retour d'état.
 - Synthèse de l'observateur
 - Synthèse de régulateur LQR/LQG avec «Loop Transfer Recovery», (y compris régulateur avec action intégrale) pour systèmes mono- et multivariables (SISO, MIMO)
- Introduction à l'identification des systèmes dynamiques (4S)
 - types des modèles
 - méthode d'estimation par moindres carrés, méthodes récursives
 - conception de l'expérimentation, conditionnement du signal
- Aspects importants de l'implémentation de régulateurs (2S)
 - discrétisation du régulateur temps continu, choix de la période d'échantillonnage
 - effets de la quantification
- Réglage robuste: (3S)
 - H-infini-synthèse de régulateurs

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours magistraux, exercices, études de cas

Un examen d'auto-évaluation est mis à disposition permettant de valider les prérequis nécessaires

Bibliographie

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées

Livres, photocopiés, documents personnels

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Advanced Data Management – non standard database systems

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_AdvDataMgmt

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Roberto Mastropietro (SUPSI, roberto.mastropietro@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction			X E 100%	
Documentation			X E 100%	
Examination			X E 100%	

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Database design
- Relational Model
- Normalization
- SQL
- Object relational database systems
- Object-oriented programming languages

Brief course description of module objectives and content

The course covers the following core topics:

- Distributed and parallel database systems architectures, internals and services such as transaction processing, concurrency control and query processing
- No-SQL Systems
- Data processing architectures

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Students understand how to use database technologies to process and manage large data collections.

- They know databases alternatives beyond Relational and Object Relational systems and are able to decide which database system is appropriate depending on the context, and depending on the kind of data available
- They can design and implement Systems based on different architectures
- They understand the functioning of internal components of a database system
- They can reuse the material acquired in this course in their own working environment and apply them to solve their specific problems
- They know the actual research directions of these domains.

Contents of module with emphasis on teaching content

Contents:

The module is organised around the following core subject areas:

- Parallel databases
- Distributed databases
- No-SQL databases
- DLT and Blockchain

Schedule:

- Parallel architectures
- Serializability
- Distributed architectures
- Replication
- CAP
- Distributed Consensus
- Eventual consistency
- DLT and Blockchain
- Hadoop and MapReduce
- Data processing with Spark
- Stream processing
- Document systems
- Graph systems
- Key value systems
- Column family stores

Teaching and learning methods

Lectures with integrated exercises and case studies

Literature

Lecture slides, references to internet resources and books

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

The successful delivery of solved exercises is condition for entering the examination, but will not contribute to final mark.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Advanced Electronic Design

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_AdvEIDes

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Christophe Bianchi (HES-SO, christophe.bianchi@hevs.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction		X F 100%		X E 100%
Documentation			X E 100%	X E 100%
Examination		X F 100%		X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

The student must have knowledge and experience in the following areas:

- Circuit analysis
- Electrical and magnetic fields
- Active and passive electronic components, operational amplifiers
- AD and DA conversion principle
- Digital circuits

Brief course description of module objectives and content

This Advanced Electronic Design module gives to the students the key elements for the development of high performance electronic systems. These systems are characterized by:

- a mixed-signal PCB (Printed Circuit Board)

- the presence of sensitive analogue circuits and signals
- the presence of complex and high-speed digital ICs (Integrated Circuits)

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- The student masters the technologies used in the development of high-performance printed circuit boards.
- The student is able to design a high-performance electronic board composed of sensitive analogue, mixed signal and high speed digital circuits.
- The student is able to implement high-speed and high-resolution signal processing chains based on A/D and D/A converters, analogue functions blocs and complex digital ICs

Contents of module with emphasis on teaching content

The topics of this module can be grouped into three different subject areas. Therefore three courses are proposed. Each course is taught by a different person.

Course	Title	Weeks	Emphasis
1	High-performance PCB development : • PCB technologies: materials, multi-layers, micro vias • PCB design: EMC, signal integrity, grounding and power supply routing, decoupling, transmission lines and effects, simulation tools • Board assembly: IC package, chip-on-board, soldering, heat transfer, testability	1 – 4	~30%
2	High-speed digital electronic design : • high-speed signaling and timing, clock distribution, skew, jitter, latch-based design, low-power	5 – 8	~30%
3	Advanced analogue electronic design : • Advanced operational amplifier applications: low level and sensor signal conditioning, electronic noise, high-speed and low-power amplifiers, simulation tools, frequency response analysis • Advanced ADC and DAC implementations: high-speed, high-resolution, sigma-delta converter, low-power, anti-aliasing and post-filter	9 – 14	~40%

Teaching and learning methods

- Lecture
- Exercises
- Presentation and discussion of case studies
- Self-study of the presented cases and exercises

Literature

The Data Conversion Handbook, Walt Kester, Analog devices, March 2004.

High Speed Signal Propagation: Advanced Black Magic, Howard Johnson – Martin Graham, Prentice Hall, 2003.

Op Amps for everyone, Ron Mancini, Texas Instruments, 2002.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

pocket calculator

Other permissible aids

Course material

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Conception électronique avancée

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_AdvEIDes

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-06

Nom du/de la responsable de module

Christophe Bianchi (HES-SO, christophe.bianchi@hevs.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation			X E 100%	X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

L'étudiant a des connaissances de base et expériences dans les domaines suivants :

- Analyse de circuit
- Champs électriques et champs magnétiques
- Composants électroniques actifs, passifs et amplificateurs opérationnels
- Principe de conversion AD et DA
- Conception de circuits numériques

Brève description du contenu et des objectifs

Le module Advanced Electronic Design fournit à l'étudiant les éléments clés du développement de systèmes électroniques de haute performance. Ces systèmes se caractérisent par:

- un circuit imprimé (PCB) composé de signaux analogiques et numériques

- la présence de circuits et de signaux analogiques sensibles
- la présence de circuits intégrés (IC) numériques complexes et ultrarapides

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- L'étudiant maîtrise les technologies utilisées dans le développement de circuits imprimés à hautes performances.
- L'étudiant est capable de concevoir une carte électronique haute performance composée de circuits analogiques sensibles et de signaux numériques ultrarapides.
- L'étudiant est capable d'exécuter des chaînes de traitement de signaux ultrarapides à haute résolution basées sur des convertisseurs A/D et D/A, des blocs de fonctions analogiques et des circuits intégrés numériques complexes.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Les sujets de ce module peuvent se regrouper en trois domaines. Par conséquent, trois cours sont proposés. Chaque cours sera dispensé par une personne différente.

Cours	Titre	Semaines	Pondération
1	Développement de PCB haute performance : • Technologies PCB : matériaux, multilayers, micro vias • Conception de PCB : EMC, intégrité du signal, mise à la masse et distribution de l'alimentation, découplage, lignes de transmission, outils de simulation • Assemblage de carte : boîtiers, montage sur carte, soudage, transfert thermique, testabilité	1 – 4	~30%
2	Conception d'électronique numérique à haute vitesse : • signalisation ultrarapide, analyse timing, distribution d'horloge, décalage, gigue, conception à base d'éléments mémoires, basse consommation	5 – 8	~30%
3	Conception électronique et analogique avancée : • Applications avancées d'amplificateurs opérationnels : conditionnement du signal de capteurs à faible niveau, bruit électronique, analyse fréquentielle, amplificateurs ultrarapides et à basse consommation, outils de simulation • Mise en œuvre avancées de circuits AD et DA : haute vitesse, grande résolution, convertisseur sigma-delta, basse consommation, anti-aliasing et filtre de sortie	9 – 14	~40%

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Cours magistral
- Exercices
- Etudes de cas
- Etude personnelle des cas et exercices présentés

Bibliographie

The Data Conversion Handbook, Walt Kester, Analog devices, March 2004.

High Speed Signal Propagation: Advanced Black Magic, Howard Johnson – Martin Graham, Prentice Hall, 2003.

Op Amps for everyone, Ron Mancini, Texas Instruments, 2002.

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

machine à calculer

Autres aides autorisées

Matériel de cours

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Advanced Programming Paradigms

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_AdvPrPa

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-14

Responsible of module

Edgar Lederer (FHNW, edgar.lederer@fhnw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 70%	X E 30%		X E 100%	
Documentation				X E 100%		X E 100%	
Examination			X F 100%			X E 100%	

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Good knowledge of object-oriented programming.

Brief course description of module objectives and content

A wealth of fascinating technologies exists alongside the ubiquitous object-oriented programming and the inadequate testing methods. This module introduces students to the most relevant of these emerging technologies from a general programming-language point of view.

Paradigms Besides object-orientation as today's mainstream programming paradigm, other quite different paradigms have been developed and brought to maturity during the last decades: in particular functional programming, but also logic and constraint programming. None of these paradigms is well suited to solving all the different kinds of problems but each has its own particular strengths in specific areas. Since modern software encompasses many such areas, simultaneous application of several paradigms seems appropriate, and consequently, their seamless integration into

multi-paradigm languages.

Types Programming languages with a rich and consistent type system make it possible to detect certain errors at the time of compilation already. Using the type system, invariants can be declared in one's own data types, which are then checked by the compiler. Programming in and with a strong type system can be regarded as the first step in the direction of program verification. With even stronger type systems, it is possible to formulate complete program specifications. The compiler does then, however, generally require support for verification.

Correctness Choosing the right programming paradigm for a given problem simplifies its solution, but does not guarantee its correctness – the most important of all software qualities. Such a guarantee requires, in addition to the actual implementation (the "How?"), a specification (the "What?") and proof of correctness (the "Why?"). Continuous research right from the very outset of computing has now led to a verification technology that is entering industrial application. Since object-oriented programming is ubiquitous, its specification and verification is of particular importance.

This module will provide:

- an overview of programming concepts, paradigms and languages;
- a comprehensive introduction to functional programming (using Haskell or Scala);
- an introduction to multi-paradigm programming, with special emphasis on types (using Scala, which is a combination of functional and object-oriented programming);
- an introduction to the theory and practice of specification and verification of imperative programs (as a basis for the verification of object-oriented programs - example Dafny) and/or of functional programs (example, Coq).

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Students will acquire an understanding of the emerging paradigms, practical skills in modern functional, multiparadigm and type-full programming, and a basic understanding of the increasingly important field of software specification and verification.

Contents of module with emphasis on teaching content

Functional programming (6 weeks)

- Programming concepts, paradigms and languages
- Absence of state, referential transparency, reasoning about programs.
- Eager versus lazy evaluation.
- Types and type inference, higher-order functions, concrete data types and pattern matching
- Functors, applicative functors, monads
- An application: interpreter for a small imperative programming language (IML)

Multi-paradigm and strong typed programming (4 weeks)

- Trait types (and Mixin composition as a variant on classical inheritance).
- Generic types (co- and contravariance for type parameters).
- Type classes and implicit parameters.
- Type-secure DSLs (Domain Specific Languages).

Program verification (4 weeks)

- Reliability via testing and verification.
- Hoare logic and weakest preconditions.
- Architecture of verification tools.
- An application: verification condition generator.
- A current verification tool: Dafny and/or Coq

Teaching and learning methods

- Ex-cathedra teaching.
- Programming and verification exercises.

Literature

- Graham Hutton, Programming in Haskell, Second Edition, Cambridge, 2016.
- Miran Lipovaca, Learn You a Haskell for Great Good!, No Starch Press, 2011.
- Martin Odersky, Lex Spoon and Bill Venners, Programming in Scala, Artima, 2008.
- David Gries, The Science of Programming, Springer, 1981 (a classical text).
- José Bacelar Almeida et al., Rigorous Software Development, Springer, 2011.
- Federico Biancuzzi und Shane Warden, Masterminds of Programming: Conversations with the Creators of Major Programming Languages, O'Reilly, 2009 (for recreation).

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

none

Other permissible aids

all written documents

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Paradigmes de programmation avancée

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_AdvPrPa

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-14

Nom du/de la responsable de module

Edgar Lederer (FHNW, edgar.lederer@fhnw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 70%	X E 30%		X E 100%	
Documentation				X E 100%		X E 100%	
Examen			X F 100%			X E 100%	

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Bonnes connaissances opérationnelles de la programmation orientée objet.

Brève description du contenu et des objectifs

Au-delà de la programmation orientée-objets devenue une norme et du *testing* insuffisant, il existe tout un univers parallèle de technologies fascinantes. Ce module présente un panorama des diverses technologies émergentes du point de vue des langages de programmation.

Paradigmes Outre la programmation orientée objet qui est le paradigme de programmation le plus courant actuellement, d'autres *paradigmes* assez différents ont été amenés à maturité au cours des dernières décennies : en particulier la programmation *fonctionnelle*, la programmation logique ou encore la programmation par contraintes. Aucun de ces paradigmes (pas même la programmation orientée-objet) n'est adapté pour résoudre de manière optimale tous les types de problèmes, bien que chacun ait son domaine d'action où il peut faire valoir ses atouts. Toutefois, étant donné que

les logiciels modernes englobent souvent bon nombre de ces domaines, l'application simultanée de plusieurs paradigmes semble appropriée. En conséquence, il existe depuis peu des langages de programmation multi-paradigmes.

Typage Les langages de programmation disposant d'un système de typage riche et consistant permettent d'identifier certaines erreurs dès l'instant de la traduction. Le système de typage permet de déclarer des invariances dans des types de données, qui seront ensuite contrôlées par le compilateur. La programmation dans et à l'aide d'un système de typage fort peut être considéré comme un premier pas vers la vérification d'un programme.

Exactitude Le choix du bon paradigme de programmation permet de simplifier la solution de tout problème donné mais ne garantit pas son exactitude, la première de toutes les qualités d'un logiciel. Une telle garantie requiert, en plus de l'implémentation (le «comment»), une spécification (le «quoi») ainsi qu'une preuve d'exactitude (le «pourquoi»). Les recherches menées depuis les origines de la science informatique ont abouti à une technologie de la vérification qui entre désormais dans sa phase d'application industrielle. Etant donné que la programmation orientée objet est omniprésente, sa spécification et sa vérification revêtent une importance particulière.

Le module donnera:

- un aperçu des concepts et des paradigmes sous-tendant les langages de programmation;
- une introduction à la programmation fonctionnelle (à l'aide de Haskell ou Scala);
- une introduction à la programmation multiparadigmes, avec un accent particulier donné aux types (utilisant Scala, un langage alliant programmation fonctionnelle et programmation orientée objet);
- une introduction à la théorie et à la pratique de la spécification et la vérification des programmes impératifs comme base de la vérification de programmes orientés objet (à l'aide de Dafny et/ou Coq).

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiants acquerront une vision des paradigmes émergents, des connaissances pratiques de la programmation fonctionnelle, type-full et multiparadigme, ainsi que les bases de la spécification et de la vérification, domaine en pleine expansion.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Programmation fonctionnelle (6 semaines)

- Concepts, paradigmes et langages de programmation
- Absence d'état, transparence référentielle, raisonnement à propos des programmes.
- Evaluation avancée ou retardée (*eager vs lazy*).
- Types et interférence du type.
- Fonctions de rang supérieur.
- Types de données concrètes et *pattern matching*.
- Une application : un interpréteur pour un petit langage de programmation impératif.

Programmation multiparadigmes et fortement typée (4 semaines)

- Les traits comme types (et composition Mixin comme variante à l'héritage traditionnel).
- Types génériques (covariance et contrevariance comme paramètres de typage).
- Classes de typage et paramètres implicites.
- Langages dédiés, DSL, (*Domain Specific Languages*) de typage sûr.

Vérification de programme (4 semaines)

- Fiabilité par les tests et la vérification.
- Logique de Hoare et calcul de plus faibles pré-conditions.
- Architecture des outils de vérification.
- Une application : générateur d'obligations de preuve VCG.
- Un outil de vérification actuel : Dafny et/ou Coq.

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Cours ex-cathedra.
- Exercices de programmation et de vérification.

Bibliographie

- Graham Hutton, *Programming in Haskell*, Second Edition, Cambridge, 2016.
- Miran Lipovaca, *Learn You a Haskell for Great Good!*, No Starch Press, 2011.
- Martin Odersky, Lex Spoon and Bill Venners, *Programming in Scala*, Artima, 2008.
- David Gries, *The Science of Programming*, Springer, 1981 (a classical text).
- José Bacelar Almeida et al., *Rigorous Software Development*, Springer, 2011.
- Federico Biancuzzi und Shane Warden, *Masterminds of Programming: Conversations with the Creators of Major Programming Languages*, O'Reilly, 2009 (for recreation).

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

aucun

Autres aides autorisées

tout document écrit

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Advanced Thermodynamics

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_AdvTherm

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Timothy Griffin (FHNW, timothy.griffin@fhnw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%			X E 100%		
Documentation			X F 100%			X E 100%		
Examination			X F 100%	X E 100%		X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Successful completion of a bachelor degree course on basic engineering thermodynamics

Brief course description of module objectives and content

In Part A this module reviews the subjects of basic engineering thermodynamics (energy, entropy and material balances, fluid properties, and important thermodynamic cycles) and extends knowledge to deal with real fluids, phase and chemical equilibria, system stability, and processes with chemical transformation.

Additionally, in Part B the students will learn to draw connections between detailed, thermodynamic formulae and full thermodynamic systems. The basic tools of thermodynamics (balances of conservative quantities) will be employed to model any complex, thermodynamic system. Selected examples will illustrate the utility of applying thermodynamics in various practical fields.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Part A:

The achievement of the main goals in Part A is associated with the following competencies:

- Ability to set up and solve energy and entropy balances for open and closed thermodynamic systems.
- Ability to determine the properties of non-ideal gases and gas mixtures using corresponding states and/or a cubic equation of state.
- Understanding the Gibbs free energy and chemical potential and to be able to calculate conditions for thermal, phase and chemical equilibrium.

Part B:

- Intensify the understanding of some areas from Part A, by applying the gained knowledge in terms of model building of dynamic systems (e.g.: chemically reacting systems, irreversible levelling processes)
- Understand examples of how Advanced Thermodynamics is applied in practice (modeling of complex thermo-chemical processes, e.g. wood gasification, Richardson Ellingham diagram, analysis of cycle processes)

Contents of module with emphasis on teaching content

Part A:

Part A starts with a review of basic principles, conservation equations for mass, energy and entropy and their application. Important thermodynamic cycles are analyzed and the Gibbs Free Energy is introduced. The interrelations between thermodynamic variables are introduced and used as the basis for calculating deviations from ideal gas behavior using a cubic equation of state. The necessity for partial molar properties to describe real mixtures is shown and the chemical potential is introduced. Conditions for phase and chemical equilibrium are derived and employed in simple systems.

Weekly problem sets dealing with the topics are distributed and solutions discussed with the class.

Part B:

Part B starts with the repetition and consolidation of selected fields from part A by transferring the knowledge to application via modelling thermodynamic systems. Introducing and using a System Dynamic methodology (supported by the software Berkeley Madonna, to model interacting systems (e.g.: chemically reacting species, irreversible levelling), two goals are achieved:

- Students get a visualized impression of dependencies
- Students can connect detailed formulae with a large scale system overview.

As part B progresses, application examples from practice are presented:

- The structure of modern thermodynamic equilibrium solvers in the context of modelling complex thermo-chemical processes (e.g. wood gasification)
- The Richardson Ellingham, its connection to the learned content and its wide spread application within metallurgy
- Analysis of basic and more advanced cycle processes (e.g.: Diesel cycle, Stirling cycle)

The thermodynamic basics of chemical reactor engineering (heat-, mass balancing in tank- and tube reactors, reaction- and flame temperatures) are discussed as well.

Teaching and learning methods

Lectures with discussion, Interactive derivations on blackboard, supported by PPT slides, weekly problem sets with solutions. In Part A some exercises will be solved using Matlab and/or Excel software. In Part B exercises require the System Dynamic software Berkeley Madonna. Trial versions (sufficient for the course) available online for free.

Literature

Sandler, S.I..(1940). Chemical and Engineering Thermodynamics, 1989, ISBN 978-0-471-66174-0

Dunn I.J., et., al. (2003). Appendix: Using the Berkeley Madonna Language, in Biological Reaction Engineering: Dynamic Modelling Fundamentals with Simulation Examples. 2003, Doi: 10.1002/3527603050.app1

Boiger, G., (2014). System Dynamic modeling approach for resolving the thermo-chemistry of wood gasification. Int. J. Mult. Ph. 2015.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Notes and printed course presentations, course textbooks

Other permissible aids

No other aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Thermodynamique avancée

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_AdvTherm

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-06

Nom du/de la responsable de module

Timothy Griffin (FHNW, timothy.griffin@fhnw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examen		X F 100%	X E 100%	X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Avoir suivi avec succès le cours de niveau Bachelor en Thermodynamique de base

Brève description du contenu et des objectifs

Dans la partie A, le module revient sur les bases de l'ingénierie thermodynamique (les bilans d'énergie, d'entropie et de masse, les propriétés des fluides et les principaux cycles thermodynamiques) et élargit les connaissances pour aborder les fluides réels, l'équilibre entre phases et l'équilibre chimique, la stabilité des systèmes, et les processus de transformation chimique.

Ensuite, au cours de la partie B, les étudiants apprennent à établir des connexions entre des formules thermodynamiques détaillées et des systèmes thermodynamiques complets. Les outils fondamentaux de thermodynamique seront utilisés pour modéliser tout système thermodynamique complexe. Des exemples choisis viendront illustrer l'utilité de la thermodynamique dans différents domaines d'application pratiques.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Partie A:

La réalisation des principaux objectifs de la partie A est liée à l'acquisition des compétences suivantes :

- Être capable d'établir et de résoudre des bilans énergétiques et entropiques pour des systèmes thermodynamiques ouverts et fermés.
- Être en mesure de déterminer les propriétés des gaz et des mélanges gazeux non idéaux en utilisant la théorie des états correspondants et/ou une équation d'état cubique.
- Comprendre l'énergie libre de Gibbs et être capable de calculer les conditions d'équilibre thermique, entre phases et chimique.

Partie B:

- Approfondir la compréhension de certains domaines de la partie A en appliquant les connaissances acquises en termes de modélisation de systèmes.
- Comprendre les exemples montrant comment la thermodynamique avancée s'applique dans la pratique à la modélisation de processus thermomécaniques complexes (p. ex. machines trithermes à cycles avancés) et des processus réactifs (p. ex. installations de piles à combustible).

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Partie A:

La partie A commence par une révision des principes fondamentaux, les équations de conservation de masse, d'énergie et d'entropie ainsi que leur application. Les principaux cycles thermodynamiques sont analysés et on introduit l'énergie libre de Gibbs. Les corrélations entre les variables thermodynamiques sont présentées et utilisées comme bases pour calculer les déviations d'un gaz par rapport au comportement idéal, à l'aide d'une équation cubique d'état. La nécessité d'utiliser des grandeurs molaires partielles pour décrire des mélanges réels est présentée et le potentiel chimique est introduit. Les conditions d'équilibre entre phases et d'équilibre chimique sont dérivées et ensuite utilisées dans des systèmes simples.

Des problèmes en lien avec les sujets abordés sont distribués chaque semaine aux étudiants et les solutions sont discutées en cours.

Partie B:

La partie B commence par une révision et une consolidation de thèmes choisis de la partie A passant par une mise en pratique des connaissances acquises avec d'une part les applications de mélange de fluides binaires non-réactifs dans les installations à processus thermomécaniques de chauffage, réfrigération et de production d'électricité et d'autre part les applications de mélange de fluides réactifs dans les systèmes thermochimiques de combustion et de piles à combustible.

L'introduction est une revue des systèmes thermomécaniques avancés à fluides binaires (p. ex : Le cycle de pompe à chaleur de Lorenz, les cycles à mélange de fluides organiques de Rankine), Ainsi:

- Les étudiants peuvent analyser et interpréter les différences par rapport aux cycles de base à fluides purs ;
- Les étudiants peuvent connecter des formules détaillées vues dans la partie A à une vue d'ensemble des systèmes à grande échelle.

Au fur et à mesure de la progression dans la partie B, les étudiants peuvent utiliser les diagrammes avancés pour résoudre des problèmes complexes en thermodynamiques:

- Le diagramme d'Ellingham, son rapport avec le contenu d'apprentissage et son vaste champ d'application au sein de la métallurgie;
- Les diagrammes de Oldham et de Merkel et ses applications dans les installations de machines à absorption, de transformateurs de chaleur et de machines à cycle de Kalina pour les installations géothermiques de production d'électricité.

En fin, les fondements thermodynamiques de l'ingénierie de la réaction chimique sont également abordés:

- Transferts thermiques et de masse dans les réacteurs tubulaires, températures de réaction et d'inflammation
- L'analyse des processus réactifs de base et plus avancés (p. ex.: Les processus de combustion pour les applications de moteurs à Gaz ou Diesel, les processus d'oxydo-réduction pour les applications de piles à combustible)

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours avec discussion, dérivations interactives au tableau, à l'appui de diapositives PPT, présentations de problèmes chaque semaine avec solutions. Au cours de la partie A, certains exercices seront résolus en utilisant des feuilles Excel.

Bibliographie

Sandler, S.I..(1940). Chemical and Engineering Thermodynamics, Thermodynamique chimique et ingénierie thermodynamique, 1989, ISBN 978-0-471-66174-0

Lucien Borel & Daniel Favrat,PPUR.(2005). Thermodynamique et Energétique, Tome 1 : De l'énergie à l'exergie, 2005, ISBN 2-88074-545-4

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Notes and printed course presentations, course textbooks

Autres aides autorisées

Aucune autre aide autorisée

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Algorithms

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_Alq

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2017-04-05

Responsible of module

Éric Taillard (HES-SO, eric.taillard@heig-vd.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%			X E 100%		
Documentation			X F 50%	X E 50%		X E 100%		
Examination			X F 100%			X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

The student has working knowledge of:

- Geometry, linear algebra, algorithms (sorting, searching, hashing) and data structures (linear structures, trees)
- Basics of graph data structures and algorithms
- Algorithmic complexity, logic, probability theory.

These topics are generally contained in books introducing algorithms. For instance, chapters 1-12, 15-17, 22-26, 28-29, 34-35 of (Cormen 09) covers very well the prerequisites

Brief course description of module objectives and content

This module introduces students with different categories of advanced algorithms and typical application areas.

In the first part of the module, the students will have a sound understanding of data structures and algorithms for efficiently handling either very large, complex or dynamic data sets or combinations thereof. They will be able to evaluate suitable algorithms and to apply them to typical tasks such as efficiently indexing, searching, retrieving, inserting or updating data such as large volumes of hypertext or spatial data.

The students will be familiar with dynamic algorithms used, for example, in artificial intelligence or molecular sciences.

The second part of the module will present basic techniques for designing algorithms for hard combinatorial optimization problems. The combination of these basic components —problem modeling, problem decomposition, solution building, solution improvement, learning— lead to classical metaheuristics like genetic algorithms, ant colonies or tabu search. The students will be able to design new algorithms for hard combinatorial optimization problems and to apply them.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

This module gives the student an overview of frequently used algorithms classes. Based on this strong foundation, students can design and implement the most suitable and efficient algorithms for use in their own applications. The student:

- is familiar with different categories of advanced algorithms and with typical application areas;
- has a sound understanding of data structures and algorithms for efficiently handling either very large, complex or dynamic data sets or combinations thereof;
- is able to evaluate suitable algorithms and to apply them to typical tasks such as efficiently indexing, searching, retrieving, inserting or updating data, including data types such as large volumes of hypertext or spatial data;
- is familiar with dynamic algorithms used in robotics, artificial intelligence or molecular sciences.

Contents of module with emphasis on teaching content

Computational Geometry and Multi-dimensional Data Structures. Weight 50%

- geometric algorithms
- computational geometry algorithms
- multidimensional data structures and algorithms

Metaheuristic-based algorithms. Weight 50%

- Constructive methods
- Local searches
- Decomposition techniques
- Learning techniques
- Classical metaheuristics: GRASP, ant colonies, tabu search, simulated annealing, noising methods, genetic algorithms

Part I Computational geometry

Reminder:

- Asymptotical notation
- Complexity of recursive algorithms
- Basic data structures (table, list, stack, queue, binary tree, heap, hashing table)
- Basic algorithms (sorting, 1D indexing and searching)
- Graphs and networks, planar graphs, doubly-connected edge list (DCEL)
- Linear algebra (point, vector, dot product, cross product)

Introduction to Computational Geometry

- Introductory problem : visibility map, polygons and boolean operations, line intersection, numerical problems
- Basic objects and primitives (points, segments, polygons, rays, lines)
- Existing CG software and libraries.

Construction paradigms

- Incremental construction (line arrangements, line segment intersection, overlay problem)
- Divide and conquer (convex hull for points in the plane)
- Plane sweep technique (closest pair problem, intersections detection in segments sets)

Range Searching

- Kd and Range trees for orthogonal range searching (example of "multi-level structure")
- Quadrees

Windowing

- Interval tree for horizontal line segments
- Priority search tree

Voronoi Diagram, Delaunay triangulation

- Computation of Voronoi Diagram
- Terrain and randomized algorithm for Delaunay triangulation

Part II Metaheuristics

Introduction and reminder:

- Basic problems and algorithms for graphs and networks
- Optimal trees, paths and flows, linear assignment
- Combinatorial optimization, complexity theory, problem modelling and utility function
- Hard problems: Travelling salesman, Steiner tree, Quadratic assignment, Graph colouring, Scheduling

Constructive methods

- Random building
- Greedy construction
- Beam search, Pilot method

Local searches

- Neighbourhood structure, moves, 2-opt and 3-opt for the travelling salesman problem
- Neighbourhood limitation
- Neighbourhood extension, Lin-Kernighan neighbourhood for the travelling salesman problem, fan and filter

Randomized methods

- Threshold accepting, great deluge and demon algorithms
- Simulated annealing
- Noising methods
- GRASP
- Variable neighbourhood search

Decomposition methods

- Large neighbourhood search, POPMUSIC

Learning methods for solution building

- Artificial ant systems
- Vocabulary building

Learning methods for iterative local search

- Tabu search

Methods with a population of solutions

- Genetic algorithms
- Scatter Search
- GRASP with path relinking

Teaching and learning methods

- Ex-cathedra teaching
- Presentation and discussion of case studies
- Theory and programming exercises

Literature

M. de Berg, G. Cheong, M. van Kreveld, M. Overmars. Computational Geometry : Algorithms and Applications, Springer, Third Edition 2008.

T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein. Introduction to Algorithms, third edition, MIT Press, 2009.

P. Siarry (ed.), Metaheuristics, ISBN 978-3-319-45403-0, Springer, 2016.

H. H. Hoos, Th. Stützle Stochastic Local Search: Foundations and Applications, Morgan Kaufmann / Elsevier, 2004.

É. Taillard Introductions aux méta-heuristiques, WWW, 2015-2018

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

None

Other permissible aids

Books, copy of slides (solutions to exercises excluded)

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Algorithmique

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_Alg

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2017-04-05

Nom du/de la responsable de module

Éric Taillard (HES-SO, eric.taillard@heig-vd.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation			X F 50%	X E 50%	X E 100%		
Examen			X F 100%		X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

L'étudiant dispose de connaissances pratiques en :

- géométrie, algèbre linéaire, algorithmes (classification, recherche, hachage) et structures de données (structures linéaires, structures arborescence)
- connaissances de base de la théorie des graphes (structures de données et algorithmes)
- complexité algorithmique, logique, théorie des probabilités

Ces connaissances font partie de tout bon livre d'introduction sur les algorithmes. Par exemple, les chapitres 1-12, 15-17, 22-26, 28-29, 34-35 de Cormen (2009) couvrent parfaitement les pré-requis de ce cours.

Brève description du contenu et des objectifs

Ce module présente différentes catégories d'algorithmes avancés ainsi que leurs domaines d'application typiques.

La première partie du module approfondira les connaissances sur les structures de données qui permettent de gérer efficacement des ensembles de données très grands, complexes ou dynamiques, voire combinant ces trois caractéristiques. À l'issue du module, les étudiants seront capables de sélectionner le meilleur algorithme et de l'appliquer à des tâches telles que l'indexation, la recherche, l'extraction, l'insertion ou la mise à jour de données volumineuses, comme celles que l'on rencontre dans les systèmes d'informations géographiques, les hypertextes ou en intelligence artificielle.

La seconde partie du module présentera des techniques de base pour la conception d'algorithmes appliqués à des problèmes d'optimisation difficiles. La combinaison de ces techniques de base ?modélisation, construction de solution, amélioration de solution, décomposition de problème, apprentissage? conduit à des métaheuristiques classiques comme les algorithmes génétiques, les colonies de fourmi artificielles ou la recherche avec tabous. À l'issue du module, les étudiants seront capables de concevoir et d'appliquer ces techniques à des problèmes d'optimisation difficiles.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Ce module donne une vue d'ensemble diverses classes d'algorithmes fréquemment utilisés en pratique. Sur la base de connaissances solides, l'étudiant est capable de concevoir et d'implanter les algorithmes les plus efficaces et les plus appropriés pour ses propres applications. À l'issue du module, l'étudiant :

- connaît différentes catégories d'algorithmes avancés et leurs domaines d'application ;
- a une bonne connaissance en structures de données avancées et leur utilisation pour gérer efficacement des données volumineuses, complexes et/ou dynamiques ;
- est en mesure d'évaluer quels algorithmes sont appropriés pour réaliser efficacement certaines tâches telles que l'indexation, la recherche, l'extraction, l'insertion ou la mise à jour de données volumineuses ;
- connaît les algorithmes dynamiques utilisés en robotique, en intelligence artificielle ou en sciences moléculaires

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Géométrie computationnelle et structures de données multidimensionnelles. Pondération: 50%

- algorithmes géométriques
- géométrie computationnelle
- structures de données et algorithmes multidimensionnels

Algorithmes basés sur les métaheuristiques. Pondération: 50%

- Méthodes constructives
- Recherches locales
- Techniques de décomposition
- Méthodes d'apprentissage
- Métaheuristiques classiques: GRASP, Colonies de fourmis artificielles, recherche avec tabous, recuit simulé, méthodes de bruitage, algorithmes génétiques, etc.

Partie I : Géométrie computationnelle

Rappels :

- Notation asymptotique
- Complexité d'algorithmes récursifs
- Structures de données de base (tableau, liste, pile, queue, arbre binaire, tas, table de hachage)
- Algorithmes de base (tri, indexation et recherche monodimensionnelles)
- Graphes et réseaux, graphes planaires, liste d'arcs doublement connectés (DCEL)
- Algèbre linéaire (point, vecteur, produit scalaire, produit vectoriel)

Introduction à la géométrie computationnelle :

- Problème introductif : visibilité (carte de visibilité, polygones, opérations booléennes, intersection de segments, problèmes numériques)
- Objets élémentaires et primitives (points, segments, polygones, produits scalaire et vectoriel, intersection)
- Bibliothèques logicielles de géométrie computationnelles

Paradigmes de construction :

- Construction incrémentale (arrangement de ligne, intersection de segments, problème de superposition)
- Diviser pour régner (enveloppe convexe de points du plan)
- Technique de balayage (paire de points les plus proches, détection des intersections de segments)

Recherches énumératives

- Arbre de requête d'énumération et arbre KD pour recherches orthogonales (exemple de structure multi-niveaux)
- Arbre de quadrants

Fenêtrage

- Arbre d'intervalles pour segments de lignes horizontaux
- Arbre de recherche de priorité

Diagramme de Voronoï, triangulation de Delaunay

- Calcul du diagramme de Voronoï
- Terrain et algorithme randomisé pour le calcul d'une triangulation de Delaunay

Partie II Métaheuristiques

Introduction et rappels

- Problèmes de base en graphes et réseaux
- Arbres, chemins et flots optimaux, affectation linéaire
- Optimisation combinatoire, théorie de la complexité, modélisation et fonction-utilité
- Problèmes difficiles : voyageur de commerce, arbre de Steiner, affectation quadratique, coloration de graphes, ordonnancement

Méthodes constructives

- Construction aléatoire
- Construction gloutonne
- Recherche en faisceaux, méthode pilote

Recherches locales

- Structure de voisinage, mouvements, 2-opt et 3-opt pour le voyageur de commerce
- Limitation du voisinage
- Extension du voisinage, recherche en éventail, chaîne d'éjections, voisinage de Lin-Kernighan pour le voyageur de commerce

Méthodes randomisées

- Acceptation à seuil, algorithmes du grand déluge et du démon
- Recuit simulé
- Méthodes de bruitage
- GRASP
- Recherche à voisinage variable

Méthodes de décomposition

- Recherche dans de grands voisinages
- POPMUSIC

Méthodes d'apprentissage pour la construction de solutions

- Colonies de fourmis artificielles
- Construction de vocabulaire

Méthodes d'apprentissage pour la modification de solutions

- Recherche avec tabous

Méthodes à population de solutions

- Algorithmes génétiques
- Recherche par dispersion
- GRASP avec chemin de liaison

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Enseignement ex-cathedra
- Présentation et discussion d'études de cas
- Exercices théoriques et de programmation

Bibliographie

M. de Berg, G. Cheong, M. van Kreveld, M. Overmars. Computational Geometry : Algorithms and Applications, Springer, Third Edition 2008.

T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein. Introduction to Algorithms, third edition, MIT Press, 2009.

Traduction française : Introduction à l'algorithmique, 3e édition, Dunod, 2010.

P. Siarry (ed.), Métaheuristiques, EAN13 : 9782212139297, Eyrolles 2014.

H. H. Hoos, Th. Stützle Stochastic Local Search: Foundations and Applications, Morgan Kaufmann / Elsevier, 2004.

É. Taillard Introductions aux méta-heuristiques, WWW, 2015-2018

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucun

Autres aides autorisées

Livres, copie des transparents (sauf solutions aux exercices)

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Analysis of Sequential Data

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_AnSeqDa

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-17

Responsible of module

Giorgio Corani (SUPSI, giorgio@idsia.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Basic knowledge in statistics and signal processing.
Programming skills (preferably R and Python).

Brief course description of module objectives and content

Many data sets are temporal by nature, i.e. time series. Typical tasks faced by data scientists are: analyzing time series in different domains and developing statistical models based on the data, in order to forecast future values or classify the time series into predefined categories.

This course provides a comprehensive introduction to analysis, forecasting and classification of sequential data. The course adopts a practical approach: theoretical concepts are illustrated and applied in specific case studies. Students will also learn to identify the tools best suited for a given task.

The first part of the course presents techniques for analysis of time series. It starts from visualization techniques; then it shows techniques for characterizing the time series; eventually it presents more sophisticated modeling approaches that account for trend components and seasonal components. Several examples referring to real data sets are shown.

In the second part of the course students learn how to analyze digital signals in different domains, i.e. time and spectral domain; they learn how to extract meaningful features from digital signals suitable for classification. Finally, they learn how to set up and learn statistical models, such as HMMs or DNNs, for recognizing and classifying time series.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- Students know how to visualize time series and how to characterize their main features.
- Students know how to evaluate forecast accuracy.
- Students know how to model trends, seasonalities and non-stationarities adopting exponential smoothing and ARIMA models.
- Students know how to perform model estimation, model selection and probabilistic prediction with these models.
- Students know different methods to analyse digital signals in different domains
- Students know how to extract important features used in speech processing
- Students learn to apply Bayes rule for classifying digital signals.
- Students can apply modern deep learning approaches to classify digital signals

Contents of module with emphasis on teaching content

Part 1: Forecasting sequential data (7 weeks)

- Time series graphics.
- Main features of time series.
- Assessment of the predictions.
- Exponential smoothing
- ARIMA models

Part 2: Analysis and classification of digital signals (7 weeks)

- Analysis of digital signals in different domains (1 week)
- Feature extraction (1 week)
- Modelling, classification & recognition of digital signals (5 weeks)
 - Classic Approaches: Dynamic Time Warping, Vector Quantization
 - Statistical modelling: Hidden Markov Models
 - Deep Learning Approaches

The contents are illustrated and applied in practical case studies using computational environments such as R or Python.

Teaching and learning methods

- Ex cathedra
- Self study of literature / publications
- Practical exercises with computer

Literature

Slides will be available covering the topics of the course.

In addition, recommended books are:

R. Hyndman and G. Athanasopoulos., Forecasting: Principles and Practice, Springer, 2018 (online free textbook at <https://otexts.org/fpp2/>)

X. Huang, A. Acero, H.-W. Hon: Spoken Language Processing, Prentice Hall, 2001, ISBN 0-13-22616-5

L. R. Rabiner und B.-H. Juang, Fundamentals of Speech Recognition. Prentice Hall, 1993.

D. Yu und L. Deng, Automatic Speech Recognition: A Deep Learning Approach. Springer London, 2014.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Scientific calculator

Other permissible aids

Handwritten summary pages

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Analysis of Text Data

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_AnTeDe

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-02

Responsible of module

Andrei Popescu-Belis (HES-SO, andrei.popescu-belis@heig-vd.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examination			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Mathematics: basic linear algebra (e.g. matrix multiplications), probability theory (e.g. Bayes theorem)
- Statistics: basic descriptive statistics (e.g., mean, variance, hypothesis testing)
- Programming: good command of a structured programming language (e.g., Python, C++, Java, etc.)
- Machine learning: experimental framework, simple classifiers (e.g. decision trees, Naive Bayes, SVMs)

Brief course description of module objectives and content

This module introduces the main methods of text analysis using natural language processing (NLP) techniques, from a computer / data science perspective. The methods are introduced in relation to concrete applications, in order to extract meaningful, structured knowledge in several dimensions from large amounts of unstructured texts. The knowledge and applications are complementary to those of information retrieval, with several commonalities (e.g. document representation), and advanced IR topics will be included as well.

This module is divided into three parts, each of them starting with the description of one or more text analysis problems. Then, the main methods needed to address them are defined, emphasizing their generality and reusability. Finally, for each part, the methods are instantiated and combined to enable concrete applications.

The three parts are organized by increased sophistication of the analysis of language in texts:

- Text analysis using bags-of-words (i.e. texts are considered as sets of independent words)
- Text analysis using sequences of words
- Text analysis using sentence structure (i.e. considering also the dependencies between words)

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- The students are able to categorize a text analysis problem and relate the type of analysis that is required and the features to be extracted to a range of known problems.
- The students are able to identify text processing methods to leverage for solving a new problem.
- The students are aware of text processing tools and can adapt off-the-shelf systems to their needs.
- The students understand the role of data and evaluation metrics. Given a text analysis problem they are able to design comparative experiments to identify the most promising solution.

Contents of module with emphasis on teaching content

Introduction [5%]: importance of text analysis; layers of language analysis; basic text processing tools and notions of statistics; basic notions of information retrieval; data sources; evaluation methods; overview of the course.

Part A. Text analysis using bags-of-words [40%]

Motivating examples: text classification and sentiment analysis, need for word representations accounting for meaning and similarity, distributional semantics.

Methods for learning low-rank word representations from data with illustration of resulting vectors: topic models from LSA to LDA; word embeddings; word sense disambiguation (statistical vs. knowledge-based).

Apply low-rank word representations to text classification, sentiment analysis, information retrieval and content-based text recommendation using bag-of-words models.

Part B. Text analysis using sequences of words [20%]

Motivating examples: predict the next word in a sequence, POS tagging, named entity detection.

Methods and their applications: collocation extraction with mutual information, POS tagging with HMMs, NE detection with CRFs, language modeling with n-grams and neural networks.

Part C. Text analysis using sentence structure [20%]

Motivating example: natural language inference (reasoning over sentences).

Methods: parsing, semantic role labeling, named entity linking, relationship and fact extraction, neural network models of sentence structure (e.g. CNNs or HANs).

Applications: solving logical entailment with deep neural networks, revisiting sentiment analysis with DNNs, question answering system; automatic information extraction from texts (entities, relationships, facts, events) and linking with ontologies (e.g. DBpedia).

Part D. Special chapters [15%]

Perspectives on other text analysis tasks, on multilingual issues, question answering and dialogue, information retrieval and recommendation.

Teaching and learning methods

Classroom teaching; programming exercises

Literature

Foundations of Statistical Natural Language Processing, Christopher Manning & Hinrich Schütze, MIT Press, 1999.

Speech and Language Processing, 2nd edition, Daniel Jurafsky and James H. Martin, Prentice-Hall, 2008.

Introduction to Information Retrieval, Christopher Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, 2008.

Natural Language Processing with Python, Steven Bird, Ewan Klein and Edward Loper, O'Reilly, 2009.

Neural Network Methods for Natural Language Processing, Yoav Goldberg, Morgan & Claypool, 2017.

Supplemental material (articles) will be indicated for each lesson.

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

75% of homework passed.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

no such aids allowed

Other permissible aids

1 A4 page (front and back) of handwritten notes

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Analyse des Données Textuelles

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_AnTeDe

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-02

Nom du/de la responsable de module

Andrei Popescu-Belis (HES-SO, andrei.popescu-belis@heig-vd.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examen			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Mathématiques: algèbre linéaire de base (p.ex. multiplication de matrices), notions de probabilités (p.ex. formule de Bayes)
- Statistiques: statistiques descriptives de base (p.ex. moyenne, variance, test d'hypothèse)
- Programmation: maîtrise d'un langage de programmation structurée (p.ex. Python, C++, Java, etc.)
- Apprentissage automatique (machine learning) : principes des expérimentations, classifieurs élémentaires (p.ex. arbres de décision, classifieur bayésien naïf, machines à vecteur support)

Brève description du contenu et des objectifs

Ce module présente les principales méthodes d'analyse des données textuelles, utilisant le traitement automatique des langues (TAL), dans la perspective de la science des données (data science). Les méthodes sont présentées en relation à des applications concrètes, pour extraire des connaissances sur plusieurs plans, à partir de grandes quantités de textes non-structurés. Ces connaissances et applications sont complémentaires à celles intervenant dans le domaine de la recherche d'information (RI), avec toutefois plusieurs points communs (p.ex. la représentation des documents) ; des notions avancées de RI seront également présentées.

Ce module est divisé en trois parties, chacune commençant par la présentation d'un ou plusieurs problèmes d'analyse des données textuelles. Puis, les principales méthodes requises pour résoudre ces problèmes sont définies, en mettant l'accent sur leur généralité et leur réutilisabilité. Enfin, pour chaque partie, les méthodes sont mise en œuvre et combinées en vue d'applications concrètes.

Les trois parties sont organisées par ordre croissant de la complexité des analyses textuelles utilisées :

- Analyse de textes utilisant des « sacs de mots » (les textes sont considérés comme des ensembles de mots indépendants)
- Analyse de textes utilisant les séquences (ordonnées) de mots
- Analyse de textes utilisant la structure des propositions (i.e. les relations entre mots)

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- Les étudiants sont capables de classer un problème d'analyse de textes, d'identifier les analyses nécessaires et les traits à extraire, et de les relier à la gamme d'applications déjà étudiées.
- Les étudiants sont capables de choisir les méthodes de traitement automatique des langues à utiliser pour résoudre un problème nouveau.
- Les étudiants connaissent une gamme d'outils de TAL et peuvent adapter des systèmes génériques existants à leurs propres besoins.
- Les étudiants comprennent le rôle des données et des métriques d'évaluation. Etant donnée un problème d'analyse de textes, les étudiants

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Introduction [5%]: importance de l'analyse des données textuelles ; niveaux d'analyse des langues ; outils fondamentaux ; rappels de statistiques et de recherche d'information ; sources de données ; méthodes d'évaluation ; vue d'ensemble du cours.

Partie A. Analyse de textes comme ensemble de mots [40%]

Motivation (exemples): classification de textes, analyse des sentiments ; nécessité de représenter les mots en tenant compte de leurs sens et leur similarité ; sémantique distributionnelle.

Méthodes: apprentissage de représentations de mots en dimensions réduites, illustration des vecteurs résultants : modèles de topics de la LSA à la LDA ; plongements de mots (embeddings) ; désambiguïsation du sens des mots (basée sur les statistiques ou sur les dictionnaires).

Application des représentations en dimensions réduites à la classification de textes, à l'analyse des sentiments, la recherche d'information, et la recommandation de textes basée sur le contenu (modèles « sacs de mots »).

Partie B. Analyse de textes utilisant les séquences de mots [20%]

Motivation (exemples): prédire le mot suivant dans une phrase, étiquetage morphosyntaxique, reconnaissance d'entités nommées.

Méthodes et applications: extraction de collocations un utilisant l'information mutuelle ; étiquetage morphosyntaxique avec des modèles de Markov cachés (HMM) ; reconnaissance d'entités nommées avec des CRFs ; modèles de langage à base de n-grammes ou de réseaux neuronaux.

Part C. Analyse de textes utilisant les structures des propositions [20%]

Motivation (exemples): capacité à faire des inférences à partir de phrases.

Méthodes: analyse syntaxique, étiquetage des rôles sémantiques, liage des entités nommées, extraction de faits et de relations, modèles neuronaux de la structure des propositions (p.ex. des réseaux de convolution, ou des réseaux hiérarchiques avec attention).

Applications: identification de l'implication logique ou analyse des sentiments avec des réseaux de neurones ; systèmes de question-réponse ; extraction d'information textuelle (entités, relations, faits, événements) et lien avec les ontologies (p.ex. DBpedia).

Part D. Morceaux choisis [15%]

Perspectives sur les autres tâches d'analyse de textes, le cas des données multilingues, le dialogue humain-machine, la recherche et la recommandation d'information.

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Enseignement magistral, exercices utilisant la programmation

Bibliographie

Foundations of Statistical Natural Language Processing, Christopher Manning & Hinrich Schütze, MIT Press, 1999.

Speech and Language Processing, 2nd edition, Daniel Jurafsky and James H. Martin, Prentice-Hall, 2008.

Introduction to Information Retrieval, Christopher Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, 2008.

Natural Language Processing with Python, Steven Bird, Ewan Klein and Edward Loper, O'Reilly, 2009.

Neural Network Methods for Natural Language Processing, Yoav Goldberg, Morgan & Claypool, 2017.

Des articles supplémentaires seront indiqués pour chaque cours.

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

75% des devoirs à la maison validés.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

pas autorisé

Autres aides autorisées

Résumé imprimé sur une page A4 recto-verso

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Applied Electromagnetics

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_AppElm

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2019-06-21

Responsible of module

Jasmin Smajic (FHO, jsmajic@hsr.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction	X E 100%			
Documentation	X E 100%			
Examination	X E 100%			

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Knowledge of vectors, multivariable functions, ordinary- and partial differential equations.
Own laptop computer is also necessary.

Brief course description of module objectives and content

This module offers a comprehensive introduction into electromagnetic field theory and its relevant applications, modern numerical methods for solving the field equations, and state-of-the-art simulation techniques.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

After successfully completing this course the student possesses the fundamental knowledge of the electromagnetic field theory that is sufficient for its successful application in daily design and product development. Additionally, the student has become acquainted with the finite difference time domain (FDTD) method and the finite element method (FEM) for electromagnetic simulations in the low- and high-frequency range. He has also gained experience with at least one modern simulation tool (available at his university, open source or freeware, etc.) and can efficiently use the simulation software in order to solve practical design problems.

Contents of module with emphasis on teaching content

1. Fundamental equations of the electromagnetic field theory (3 weeks)
 1. Maxwell equations
 2. Static und quasi-static analysis (dielectric design, computation of the electric capacitance and magnetic inductance, eddy currents, skin effect, proximity effect, and magnetic force)
 3. Emission, propagation and reception of electromagnetic waves
 4. Eigenvalue problems (waveguide, antenna, resonator, and optical fiber)
2. Finite difference time domain (FDTD) (3 weeks)
 1. 2-D and 3-D FDTD theory (Cartesian grid, discretization of Maxwell equations, stability criterion, etc.) and practical experience using Matlab
 2. FDTD simulations (wave propagation, antenna, etc.)
3. Finite element method (FEM) for electromagnetic simulations (3 weeks)
 1. Scalar FEM (electrostatic, magnetostatic, eddy currents, etc.)
 2. Vector FEM (3-D eddy currents, wave propagation, eigenvalue problems, etc.)
4. Practical applications (5 weeks)
 1. Dielectric simulations of high voltage devices
 2. Eddy-current analysis
 3. Electromagnetic simulations of electrical machines
 4. Eigenvalue analysis of filters and waveguides
 5. Electromagnetic simulations of RF-antennas
 6. Electromagnetic analysis of microstrip structures
 7. Electromagnetic compatibility (EMC and EMI)
 8. MRI-applications
 9. Electromagnetic meta-materials

Teaching and learning methods

Ex cathedra, practical exercises and case studies.

Literature

J. Smajic, "How to Perform Electromagnetic FE Analysis", NAFEMS books, Hamilton, Scotland, January 2016

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Successfully completed own simulation project.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Applied micro & nano technologies

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_AppMNT

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Rudolf Buser (FHO, rudolf.buser@ntb.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%			X E 100%		
Documentation				X E 100%		X E 100%		
Examination			X F 100%			X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Basic knowledge in chemistry and physics

Brief course description of module objectives and content

Based on selected examples this modul imparts the scientific and technological basics as well as the possibilities and the perspectives of the micro- and nanotechnologies. The students should become sensitive to the enormous potential of applications of this field and acquire a certain ability in handling it.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- the students know the the scientific and technological basics of this technology
- the students have a general understanding of the numerous fields of the micro- and nanotechnologies and their applications
- the students are able to combine the advantages of scaling and materials with the desired functions of the device.
- based on selected nanodevices the students develop the ability to apply specific nano properties

Contents of module with emphasis on teaching content

Introduction in the modern devcie fabrication

- scaling laws
- from photo- to nanolithography and self-assemling
- technologies for the material deposition and the surface structuring in order to result in certain electrical and other properties
- nanotools for the analysis and the modification of surfaces
- surface topography on micro- and nanolevel: AFM, SEM/TEM, IOM

Future technologies

- From MEMS to NEMS
- fullerene-based nanosystems
- biomedical applications of the nanotachnolgy
- micro- and nanofluidics
- nanosafety and risks

Teaching and learning methods

lectures and exercises

Literature

.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Micro et nanotechnologies appliquées

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_AppMNT

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-06

Nom du/de la responsable de module

Rudolf Buser (FHO, rudolf.buser@ntb.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examen			X F 100%		X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Connaissances de base en chimie et physique

Brève description du contenu et des objectifs

A l'aide d'une sélection d'exemples bien choisis, ce module dispense aux étudiants les grandes lignes scientifiques et techniques ainsi que les possibilités et les perspectives offertes par les micro et nanotechnologies. L'objectif est de sensibiliser les étudiants à l'énorme potentiel de ce domaine et de leur communiquer une certaine aptitude à gérer ces technologies.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- Les étudiants maîtrisent les grandes lignes scientifiques et techniques de ces technologies.
- Ils sont à même de comprendre de façon générale les nombreux domaines touchés par les micro et nanotechnologies et leurs applications possibles.
- Les étudiants savent allier les économies d'échelle et les propriétés des matériaux aux fonctions d'équipement souhaitées.
- Grâce à des nano-appareils soigneusement sélectionnés, ils développent la capacité d'appliquer certaines nanopropriétés spécifiques.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Introduction à la fabrication moderne d'appareils:

- Des règles d'échelles
- De la photolithographie à la nanolithographie et à l'auto-assemblage (self-assembly)
- Techniques de deposition des couches minces et de structuration de surface et d'ablation de matière visant à obtenir des propriétés électriques et autres.
- Nanoinstruments pour l'analyse et la modification des surfaces
- Topographie des surfaces au niveau micro et nano: AFM, SEM/TEM, IOM

Technologies d'avenir

- Des MEMS aux nanosystèmes (NEMS)
- Nanosystèmes basés sur les fullerènes
- Applications biomédicales des nanotechnologies
- Micro et nanofluidique
- Nanosécurité et risques

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours frontaux et exercices

Bibliographie

.

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Angewandte numerische Methoden in den Bauingenieurwissenschaften

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_AppNum

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-06

Name des/der Modulverantwortlichen

Marcello Robbiani (ZHAW, marcello.robbiani@zhaw.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich	
Unterricht					X D 100%
Dokumentation					X D 100%
Prüfung					X D 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Bachelor Bauingenieurwesen oder äquivalente Ausbildung

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Dieses Modul vermittelt den Masterstudierenden grundlegende Methoden zur numerischen Lösung von nichtlinearen Problemstellungen in den Bauingenieurwissenschaften. Auf der Grundlage numerischer Mathematik erlernen die Studierenden die Umsetzung komplexer, geotechnischer Problemstellungen in Algorithmen, welche durch moderne Software umgesetzt werden.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

- Kenntnis der Grundlagen der Linearen Algebra und der mehrdimensionalen Analysis
- Kenntnis wichtiger numerischer Lösungsmethoden (u.a. der Finiten Elemente Methode)
- Modellierung von komplexen, geotechnischen Problemstellungen mit Hilfe der Finiten Elemente Methode

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

SW	Inhalt
1	Mathematik/Numerik • Grundlagen der Linearen Algebra • Grundlagen der mehrdimensionalen Analysis • Grundlagen der Finiten Elemente Methode
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	Bauingenieurwesen/Geotechnik • Modellierung von geotechnischen Problemstellungen mit Hilfe nichtlinearer Stoffgesetze • Validierung von geotechnischen Modellen mit Hilfe der Finiten Elemente Methode
9	
10	
11	
12	
13	
14	

Lehr- und Lernmethoden

Frontalunterricht und seminaristischer Unterricht

Bibliografie

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Open Book mit Restriktionen
Weitere erlaubte Hilfsmittel
Open Book mit Restriktionen

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Applied Photonics

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_AppPhot

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-02

Responsible of module

Markus Michler (FHO, markus.michler@ntb.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Optics: basics of wave and geometrical optics
- Physics: Basic for engineers (bachelor niveau)
- Electronics: Basic analog electronics

Brief course description of module objectives and content

Applied photonics imparts knowledge on the subject of modern photonic devices and their applications. After a short optics brush-up, the student is introduced into the basic physics of light matter interaction. This subject leads into a detailed description on modern opto-electronics in the field of light detection systems and light sources. After a review of standard components, the student will be introduced to modern devices like single photon

detectors, light emitting diodes and telecom semiconductor laser diodes. The third part covers the subject of signal transmission in optical waveguides. The students will be introduced to the basic light guiding principle and the occurrence of fiber modes. Dispersion phenomena in waveguides and fibers will be discussed, as well as different aspects of waveguide coupling. Moreover, the students will be given an overview on different types of fibers and their appropriate fields of application.

For a better understanding of photonic systems the module will be completed with a selection of photonic systems, covering topics such as modern optical telecommunication, OLED lighting, optical coherence tomography (OCT) or an excursion to a photonics company near Zürich.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- The student is familiar with the basic wave optical principles, interference phenomena, filters and gratings
- The student knows the main principles of light matter interaction
- The student has a clear picture of the main types of semiconductor light sources and detectors used today.
- The student knows the principles of light guiding in optical waveguides
- The student is familiar with different types of fibers and their field of applications
- The student knows how to select and apply sources, detectors and fibers for designing a system using photonics devices

Contents of module with emphasis on teaching content

- Basic physical optics, interference phenomena, filters and gratings (~10%)
- Light-matter interaction (absorption, emission, scattering) (~10%)
- Detectors: photodiodes, photomultipliers, CCDs, CMOS sensors and dedicated electronic circuits (~20%)
- Sources: LEDs, superluminescent diodes, laser diodes (~20%)
- Waveguide optics: Principles of light guiding in waveguides, types and properties of waveguides (e.g. fibers), waveguide and fiber modes, waveguide coupling, dispersion properties of fibers and waveguides, etc. (~20%)
- Photonic systems will be introduced by illustrating typical applications in metrology, telecommunication and medical fields (~20%)

Teaching and learning methods

- Ex cathedra teaching
- Practical exercises
- Self study and discussion of papers

Literature

- "Fundamentals of Photonics", B.E.A. Saleh, M. C. Teich, Wiley & Sons
- "Optoelectronics & Photonics", S.O.Kasap, Prentice-Hall Inc.
- "Optical electronics in modern Communications" A. Yariv, Oxford University Press

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

none

Other permissible aids

Script (without exercises)

Personal formulary

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

none

Other permissible aids

personal formulary

Automatic Drive Systems

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_AutoSys

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Jean-Marc Allenbach (HES-SO, jean-marc.allenbach@hesge.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%		X E 100%		
Documentation			X F 70-80%	X E 20-30%	X E 100%		
Examination			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Basic knowledge of control engineering and machines (Bachelor degree level)

Mastery of *Matlab* and *Simulink*

Possession of a laptop with *Matlab* / *Simulink* installed

Brief course description of module objectives and content

This module treats methods of concept, dimensioning and development in the servo drive technology sector which are particularly compatible with the various industries.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

After the completion of this module, students will be able to:

- analyze the dynamics of a drive,
- quantify or even improve its dynamic behavior, and
- integrate a drive into a mechatronic system.

Contents of module with emphasis on teaching content

Electric motor drives (DC, synchronous, asynchronous, stepper, reluctance, and piezoelectric motors), pneumatic drives, hydraulic drives

Actuator selection from the energy source to the mechanical process: modeling, dimensioning, alignment

Selection of case studies from the industrial sector

Preface for documentation: <http://moodle.msengineering.ch/course/view.php?id=35>

Content

Presentations, description of module, organization

Introduction on drives

Evaluation: development of model on Matlab/Simulink for a drive, and simulation.

Variants on drive solutions.

Drive solutions with DC or BLDC motors

- dynamic description of movement

- modeling (*Matlab+Simulink*)

- transmitters and power electronics

- transmissions

- cascade regulation of drives.

- synchronous motor

- asynchronous motor

- stepper motor

- reluctance motor

Several case studies from the industrial sector.

Teaching and learning methods

Ex-cathedra teaching

Case studies

Exercises (*Matlab*)

Literature

H. Bühler: Réglage d'électronique de puissance, PPUR, vol 1 & 2.

E. Riefenstahl: Elektrische Antriebssysteme, Teubner Verlag, 2006.

A. Shumway-Cook, M. H. Woollacott: Motor Control: Theory and Practical Applications.

W. N. Alerich, S. L. Hermann: Electric Motor Control.

M. Nakamura, S. Goto, N. Kyura: Mechatronic Servo System Control: Problems in Industries and their Solutions.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Pocket calculator, laptop with *Matlab / Simulink*

Other permissible aids

Module documents, forms, (all means of communication are forbidden).

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Systèmes d'entraînements automatiques

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_AutoSys

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-06

Nom du/de la responsable de module

Jean-Marc Allenbach (HES-SO, jean-marc.allenbach@hesge.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation			X F 70-80%	X E 20-30%	X E 100%		
Examen			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Connaissances de base de réglage automatique et de machines au niveau bachelor.
- Maîtrise de base de MATLAB et Simulink.
- PC portable équipé de MATLAB /Simulink, version étudiants

Brève description du contenu et des objectifs

Ce module apporte des méthodes de conception, de dimensionnement et de développement d'entraînements réglés dans le domaine des entraînements automatiques, particulièrement adaptées aux diverses applications industrielles.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

A l'issue de ce module, les étudiants seront capables de :

- analyser le comportement dynamique d'un entraînement réglé.
- développer, dimensionner et configurer un système d'entraînement.
- d'intégrer un asservissement dans un système mécatronique.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Entraînements à moteurs électriques (DC, BLDC, synchrones, asynchrones, réductants, pas-à-pas).

Conception de l'entraînement depuis la source d'énergie jusqu'au processus mécanique : modélisation, dimensionnement, ajustage.

Sélection d'exemples issus des domaines industriels.

Préface de la documentation: <http://moodle.msengineering.ch/course/view.php?id=35>

Contenu
Présentation, description du module, organisation, évaluation.
Introduction aux systèmes d'entraînement.
Evaluation : développement d'un modèle avec Matlab/Simulink pour un système d'entraînement et simulation.
Variantes de solutions d'entraînements.
Concepts d'entraînements avec un moteur DC ou BLDC
- Description dynamique des mouvements
- Modélisation (Matlab+Simulink)
- Capteurs et électronique de puissance
- Réducteur
- Réglage cascade de systèmes d'entraînement
- Moteur synchrone
- Moteur asynchrone
- Moteur pas-à-pas, moteur réductant
Etude de quelques cas, choix d'exemples industriels : machines textiles, d'emballage et d'imprimerie, machines-outils, automobile, navigation, chemins de fer, robotique, appareils médicaux, ...

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Enseignement frontal
- Etudes de cas
- Exercices (MATLAB)

Bibliographie

H. BÜHLER: Réglage d'électronique de puissance, PPUR, vol 1 & 2.

E. RIEFENSTAHL: Elektrische Antriebssysteme, Teubner Verlag, 2006.

A. SHUMWAY-COOK, M. H. WOOLLACOTT: Motor Control: Theory and Practical Applications.

W. N. ALERICH, S. L. HERMANN: Electric Motor Control.

M. NAKAMURA, S. GOTO, N. KYURA: Mechatronic Servo System Control: Problems in Industries and their Solutions.

Documents sous moodle (lien en page 1)

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Pocket calculator, laptop with *Matlab / Simulink*

Autres aides autorisées

Module documents, forms, (all means of communication are forbidden).

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Building Information Modelling (BIM)

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_BIM

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2019-09-12

Name des/der Modulverantwortlichen

Manfred Huber (FHNW, manfred.huber@fhnw.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Unterricht		X F 100%		X D 100%
Dokumentation		X F 100%		X D 100%
Prüfung		X F 100%		X D 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Bachelor-Abschluss in einer technischen Fachdisziplin, Business Engineering, Informatik o.ä. Erste Kontakte mit der BIM-Methode von Vorteil. Es sind keine CAD-Kenntnisse erforderlich.

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Die BIM-Methode (VDC) umfasst das digitale Planen, Bauen und Betreiben von Bauwerken mit digitalen Bauwerksmodellen in Kombination von geeigneten Organisationsformen und Prozessen.

Das digitale Bauwerksmodell wird dabei zielgerichtet und disziplinübergreifend erstellt. Es umfasst sowohl die geometrischen (3D) wie die nichtgeometrischen Informationen die es zur Nutzung der vereinbarten Anwendungsfälle braucht.

Die BIM-Methode findet sowohl im Bauwesen bei der Projektierung und Realisierung (z.B. Grundlagen [rechtlich, geologisch/geotechnisch], Architektur, Ingenieurwesen, Haustechnik), in der Geomatik für die Bauwerksgeometriee Erfassung, -modellierung, -nachführung und -verwaltung als auch im Facility Management Anwendung.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Im TSM_BIM lernen die Studierenden die wichtigsten Grundlagen der BIM-Methode kennen. Dabei werden sowohl bau- (BIM) wie geomatik-relevante (GeoBIM) Aspekte betrachtet.

Fokus des Moduls liegt in der disziplinübergreifenden Nutzung von digitalen Bauwerksmodellen.

Die Studierenden sind nach dem Besuch des TSM_BIM Moduls in der Lage Informationsanforderungen an einfache digitale Bauwerksmodelle zu formulieren und zu erfassen, deren Daten im offenen Datenaustauschformat IFC auszutauschen und anschliessend zielgerichtet zur Gewinnung von Informationen auszuwerten.

Der Unterricht erfolgt praxisnah unter der Nutzung von digitalen Bauwerksmodellen und geeigneten BIM-Werkzeugen.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

TEIL 1: BIM-Methode – Grundlagen und Blick in die Praxis

Einführung: Definition und Grundidee. Planungs- und Bauprozess gestern, heute und morgen. Stand BIM CH-International. Terminologien. Herausforderungen.

Anspruchsgruppen, Modelle und Rollen: Vom Auftraggeber über die Planer bis hin zu Betreiber und Nutzer. Prinzip der Informationsanforderungen und -lieferung. Informationsbesteller / Informationssender.

Blick in die Praxis: Anforderungen, Strukturierung, Aufbau und Auswertung von digitalen Bauwerksmodellen.

Daten und Digitale Bauwerksmodelle: Lesen und beurteilen von Daten aus digitalen Bauwerksmodellen.

TEIL 2: GeoBIM und Datenaustauschmodelle

BIM und Geodaten: Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen BIM und Geo, 3D-Modellierungsparadigmen.

Datenaustauschmodell IFC: IFC-Schema, IFC vs. CityGML.

Software der BIM-Methode und Geodatenerfassung für BIM (Field2BIM): BIM-Software und -Webplattformen, BIM-Webdienste, 3D-Erfassungstechnologien und Points2BIM-Konzepte.

TEIL 3: Digitale Bauwerksmodelle und Datenmanagement

Informationsanforderungen: Formulierung von BIM-Zielen, Lastenheft (EIR). Beschreibung und Prüfung von Informationsanforderungen.

Datenauswertung I: Gewinnen von Informationen durch das vordefinierte Auswerten von digitalen Bauwerksmodellen. Prüfen der Datenqualität.

Erweiterung Datenaustauschmodell I: Nutzung eines Autorenwerkzeuges. Erweitern des nativen Datenmodelles.

Erweiterung Datenaustauschmodell II : Nutzung eines Autorenwerkzeuges. Mapping des nativen Datenmodelles auf das IFC-Datenaustauschmodell.

Datenauswertung II: Formulieren und Schreiben von Regeln zur Gewinnung von Informationen aus digitalen Bauwerksmodellen.

Datenauswertung III: Zielgerichtete Ausgabe von Informationen aus digitalen Bauwerksmodellen in Templates zur weiteren Verarbeitung.

BIM-Projektentwicklungsplan: Der BIM-Projektentwicklungsplan als Pflichtenheft das Aufbau, Struktur, Qualitätssicherung und Datenaustausch regelt.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Fallbeispiele, Übungen, ggf. Exkursion

Bibliografie

Borrmann, A., König, M., Koch, C., Beetz, J. (Hrsg.), 2015. Building Information Modeling - Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. VDI-Buch. 1. Auflage 2015. Springer Verlag ISBN 978-3-658-05606-3

Clemen, C. und Ehrich, R., 2014. Geodesy goes BIM, avn 121(6). Clemen, C., Ehrich, R. und van Zyl, C., 2014. Building information model (BIM) and measuring techniques, Proc' XXV FIG Congress 2014, FIG, Kuala Lumpur, Malaysia. Verfügbar unter: http://www.fig.net/pub/fig2014/papers/ts08k/TS08K_clemen_ehrich_et_al_6880.pdf

Hausknecht, Kerstin; Liebich, Thomas, 2018. BIM-Kompendium. Fraunhofer Irb ISBN 978-3-8167-9948-1

Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein (SIA), 2018. SIA D 0270: Anwendung der BIM-Methode - Leitfaden zur Verbesserung der Zusammenarbeit

Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein (SIA), 2017. SIA 2051: Building Information Modelling (BIM) – Grundlagen zur Anwendung der BIM-Methode.

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

Zur Modulschlussprüfung werden alle Modulteilnehmenden zugelassen, welche nicht mehr als drei Abwesenheiten aufweisen. Zudem müssen alle Modularbeiten pünktlich abgegeben, in ausreichendem Masse bearbeitet und dokumentiert und vom Modulverantwortlichen angenommen werden.

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Ausser der Hilfestellung von aussenstehenden Personen, Mitstudierenden oder deren Prüfungen sind alle Hilfsmittel zugelassen. Somit darf während der Prüfung keine Kommunikation (mündlich und schriftlich) stattfinden. Ebenfalls dürfen keine Aufnahme (Foto, Video oder dgl.) von der Prüfung erstellt werden.

Weitere erlaubte Hilfsmittel

in Papierform: Folien und Übungen

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Building Information Modelling (BIM)

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_BIM

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2019-09-12

Nom du/de la responsable de module

Manfred Huber (FHNW, manfred.huber@fhnw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X D 100%
Documentation		X F 100%		X D 100%
Examen		X F 100%		X D 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Diplôme Bachelor dans une discipline technique spécialisée, Business Engineering, Informatique, ou similaire; des premiers contacts avec la méthode BIM constitueraient un atout. Les connaissances en CAD ne sont pas nécessaires.

Brève description du contenu et des objectifs

La méthode BIM (VDC) comprend la planification, la construction et l'exploitation informatisée d'ouvrages à l'aide de maquettes numériques combinée à des formes d'organisation et des processus adaptés.

La maquette numérique est ainsi réalisée conformément à la finalité et en collaboration multidisciplinaire. Elle regroupe les informations géométriques (3D) et non géométriques nécessaires aux applications définies pour l'usage de l'ouvrage.

La méthode BIM est appliquée tant

- dans le domaine de la construction lors de la mise en projet et de la réalisation (p.ex.: fondements [juridiques, géologiques/géotechniques], architecture, ingénierie, technique du bâtiment) ;
- en géomatique pour le relevé, la modélisation, la réalisation et la gestion de la géométrie d'ouvrage ;
- pour le Facility Management.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Au cours du module TSM_BIM, les étudiant-e-s se familiarisent avec les grands principes de la méthode BIM. Tant les aspects de construction (BIM) que de géomatique (GeoBIM) seront abordés.

L'objectif du module se concentre sur l'utilisation interdisciplinaire des maquettes d'ouvrages digitalisés.

Les étudiant-e-s ayant suivi le module TSM_BIM sont en mesure de formuler et de saisir des exigences en termes d'information sur des maquettes d'ouvrages simples puis de les évaluer de manière ciblée en vue d'obtenir des informations.

Le cours est orienté pratique par le biais de l'utilisation de maquettes d'ouvrages numériques et d'outils BIM adaptés

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

PARTIE 1: Méthode BIM– Bases et aperçu de la pratique

Introduction Définition et idée fondamentale. Processus de planification et de construction d'hier, d'aujourd'hui et de demain. Statut BIM CH-International. Terminologies. Défis.

Groupes d'exigences, modèles et rôles: Du donneur d'ordre aux exploitants et utilisateurs en passant par les bureaux d'étude. Principe des exigences et de la transmission d'informations. Demandeur / émetteur d'informations.

Aperçu de la pratique: Exigences, structure, cadre et évaluation des maquettes d'ouvrages numériques.

Données et maquettes d'ouvrages numériques: Lecture et évaluation de données à partir de maquettes d'ouvrages numériques.

PARTIE 2: Modèles d'échange de données et GeoBIM

BIM et géodonnées: Différences et points communs entre les paradigmes de modélisation 3D BIM et Geo.

Modèle d'échange de données IFC: Schéma IFC, IFC vs. CityGML.

Logiciels de la méthode BIM et saisie de géodonnées pour BIM (Field2BIM): Logiciels et plateforme internet BIM, services web BIM, technologies de saisie 3D et concepts Points2BIM.

PARTIE 3: Maquettes d'ouvrages numérique et gestion des données

Exigences d'information: Formulation d'objectifs BIM et cahier des charges (EIR). Description et vérification des exigences relatives à l'information.

Évaluation des données I: Acquisition d'informations par une évaluation prédéfinie de maquettes d'ouvrages numériques. Vérification de la qualité des données.

Élargissement du modèle d'échange de données I: Utilisation d'un outil auteur. Élargissement du modèle de données natif.

Élargissement du modèle d'échange de données II: Utilisation d'un outil auteur. Mapping du modèle de données natif sur le modèle d'échange de données.

Évaluation des données II: Formulation et rédaction de règles pour l'obtention d'informations à partir de maquettes d'ouvrages numériques.

Évaluation des données III: Édition ciblée d'informations à partir de maquettes d'ouvrages numériques dans des modèles en vue de leur traitement ultérieur.

Plan de déroulement de projet BIM: Le plan de déroulement de projet BIM en guise de cahier des charges qui régit le cadre, la structure et l'assurance qualité ainsi que l'échange des données.

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Enseignement frontal- cours; études de cas, exercices; éventuellement excursions

Bibliographie

Borrmann, A., König, M., Koch, C., Beetz, J. (Hrsg.), 2015. Building Information Modeling - Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. VDI-Buch. 1. Auflage 2015. Springer Verlag ISBN 978-3-658-05606-3

Clemen, C. und Ehrich, R., 2014. Geodesy goes BIM, avn 121(6). Clemen, C., Ehrich, R. und van Zyl, C., 2014. Building information model (BIM) and measuring techniques, Proc' XXV FIG Congress 2014, FIG, Kuala Lumpur, Malaysia. Disponible sous: http://www.fig.net/pub/fig2014/papers/ts08k/TS08K_clemen_ehrich_et_al_6880.pdf

Hausknecht, Kerstin; Liebich, Thomas, 2018. BIM-Kompandium. Fraunhofer Irb ISBN 978-3-8167-9948-1

Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein (SIA), 2018. SIA D 0270: Anwendung der BIM-Methode - Leitfaden zur Verbesserung der Zusammenarbeit

Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein (SIA), 2017. SIA 2051: Building Information Modelling (BIM) – Grundlagen zur Anwendung der BIM-Methode.

Sacks, R., Eastman, C., Lee G., Teicholz, P. (2018): BIM Handbook. A Guide to Building Information Modeling, Third Edition, Wiley

Renou, J., Chemise, S. (2018): Revit pour le BIM – Initiation générale & perfectionnement structure, 5eme édition, Eyrolles

Guézo, J., Navarra, P. (2018): Revit pour les Architectes – Bonnes pratiques pour le BIM, 2eme édition, Eyrolles

Ascent : Autodesk Revit 2019 Structure Fundamentals - Metric edition, SDC publications

Bleyenheuft, V. (2018): Les familles de Revit pour le BIM, 2eme édition, Eyrolles

Domer, B., Rinquet, L., Joss, F. : Le management du projet de la construction: Un vademecum d'économie, de droit et de planification pour le bâtiment, PPUR

Borrmann, A., König, M., Koch, C., Beetz, J.: "Building Information Modeling - Technology Foundations and Industry Practice", Springer

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

Seuls les étudiant-e-s qui ne comptabilisent pas plus de trois absences sont autorisés à passer l'examen de fin de module. En outre, tous les travaux de module doivent être rendus dans les délais, avoir été estimés suffisamment documentés et travaillés et avoir été validés par le responsable du module.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

A l'exception de l'aide d'autrui, tous les moyens auxiliaires sont autorisés. Il est ainsi interdit de communiquer pendant l'examen (à l'oral ou à l'écrit). Aucun enregistrement (photo, vidéo ou autre) de l'examen n'est autorisé.

Autres aides autorisées

Format papier : Slides et exercices

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Technische Mechanik im Civil Engineering

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_BauMech

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2019-06-19

Name des/der Modulverantwortlichen

Martin Schollmayer (ZHAW, scoy@zhaw.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich		
Unterricht					X D 100%	
Dokumentation					X D 100%	
Prüfung					X D 100%	X E 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Gute Kenntnisse der gängigen baustatischen Methoden; Mathematik: Grundlagen der Differentialgleichungen

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Dieses Modul vermittelt dem Masterstudierenden im ersten Teil die erweiterten Grundlagen der Kinematik und darauf Aufbauend das Prinzip der virtuellen Verschiebung (PVV) bzw. das Prinzip der virtuellen Arbeit (PVA). Im zweiten Teil des Moduls werden die erweiterten Grundlagen der Baudynamik aufgearbeitet.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

- Kenntnis der Grundlagen der Kinematik und Kinetik
- Kenntnis der Grundlagen der Baudynamik
- Kenntnis der Grundlagen des Erdbebeningenieurwesens

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Semesterwoche 1-7:

- Kinematik
- Kinetik
- Freie Schwingungen
- Erzwungene Schwingungen
 - Menschinduzierte Schwingung
 - Windinduzierte Schwingung
 - Erdbebeninduzierte Schwingungen

Semesterwoche 8-14:

- Dynamisches Verhalten von Strukturen
- Grundlagen des Erdbebeningenieurwesens

Lehr- und Lernmethoden

- Frontalunterricht für die Grundlagen und speziellen Aspekte
- Seminaristischer Unterricht im Rahmen der Übungen

Bibliografie

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

- Taschenrechner

Weitere erlaubte Hilfsmittel

- zehenseitige selbst erstellte Formelsammlung

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

- Taschenrechner

Andere zulässige Hilfsmittel

- zehenseitige selbst erstellte Formelsammlung

Baustatik

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_BauStat

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2019-06-19

Name des/der Modulverantwortlichen

Martin Schollmayer (ZHAW, scoy@zhaw.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich	
Unterricht					X D 100%
Dokumentation					X D 100%
Prüfung					X D 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Stahl-/Spannbetonbau, Stahlbau, Baustatik, Grundlagen des Traglastverfahrens und der Stabilitätstheorie

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Die Plastizitäts- und Stabilitätstheorie sowie Berechnungen nach Theorie II. Ordnung stellen in Ergänzung zu Konstruktion und konstruktiver Gestaltung zentrale Themen des konstruktiven Ingenieurbaus dar. Aus Gründen der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit muss sie jeder in der Praxis tätige konstruktive Ingenieur beherrschen, ihre grundlegenden Zusammenhänge kennen und die zweckmässigen Nachweisverfahren problemlösungsorientiert einsetzen können. Die traditionelle Betrachtungsweise und die auf ihr gründenden Nachweisverfahren basieren auf der klassischen Elastizitäts- und Stabilitätstheorie und der „Verzweigung des Gleichgewichts“. Die Soft- und Hardwareentwicklungen der jüngsten Vergangenheit ermöglichen eine allgemeine Analyse des Tragverhaltens stabilitätsgefährdeter Konstruktionen und unterstützen somit vermehrt die Nachweisführung unter Berücksichtigung von allgemeinen Schnittgrössen nach Theorie II. Ordnung einschliesslich der Ausnutzung plastischer

Querschnittsreserven für beliebige Beanspruchungen im baupraktischen Alltag. Eine Weiterentwicklung einschliesslich der Nutzung systembedingter Tragreserven (Traglastverfahren, Fliessgelenk-/ Fliesszonentheorie II. Ordnung) insbesondere bei der Sanierung und Umnutzung bestehender Gebäude und Tragkonstruktionen ist bereits absehbar. Die sichere und wirtschaftliche Nutzung moderner Hilfsmittel einschliesslich der Einordnung und Bewertung von Computerresultaten bedingt die Kenntnis der baustatischen und mechanischen Hintergründe. Die sichere Anwendung baustatischer und mechanischer Lösungsverfahren auf Standardfälle erscheint u.a. für die Validierung komplexer Modellierungen unter Verwendung numerischer Hilfsmittel wesentlich.

Die Lehrveranstaltung zielt auf die Vermittlung von baustatischen und mechanischen Hintergründen sowie Methoden, Verfahren und Vorgehensweisen bei der (materialübergreifenden) Nachweisführung im konstruktiven Ingenieurbau. Im Vordergrund stehen daher das Verständnis für das Tragverhalten, der Zusammenhang mit den theoretischen Grundlagen und die Durchführung zweckmässiger Tragsicherheitsnachweise unter Verwendung moderner Hilfsmittel.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Dispositionsziele:

- Verständnis der theoretischen Grundlagen, insbesondere der baustatischen und mechanischen Hintergründe, zur Lösung allgemeiner Traglast- und Stabilitätsprobleme
- Verständnis der Modellbildung einschliesslich baustoffspezifischer Besonderheiten
- Lösen allgemeiner Traglast- und Stabilitätsprobleme

Lernziele:

- Die Studierenden kennen die theoretischen Hintergründe zur Lösung komplexer Stabilitäts- und Traglastprobleme einschliesslich baustoffspezifischer Besonderheiten und können diese unter Verwendung baustatischer und mechanischer Verfahren lösen
- Die Studierenden können moderne Hilfsmittel zur Unterstützung baustatischer und mechanischer Lösungsverfahren einsetzen
- Die Studierenden kennen die Anwendungsgrenzen üblicher Nachweisverfahren und können die Folgen von Vereinfachungen einschätzen.

Inhaltsüberblick:

- Teil Plastizitätstheorie / Traglastverfahren
 - Wiederholung Grenzwertsätze der Plastizitätstheorie
 - Wiederholung Traglastberechnung an Stabtragwerken: statische und kinematische Methode
 - Traglastberechnung an Flächentragwerken: einfache Momentenfelder und Fliessgelenkmechanismen
 - Anwendung der Plastizitätstheorie zur Berechnung des Durchstanzwiderstands von Platten
- Teil Stabilitätstheorie
 - Stabilitätsprobleme Biegeknicken und Biegedrillknicken
 - Allgemeine Lösung von Eigenwertproblemen
 - Knickbiegelinien und Knicklängen
 - Spannungstheorie II. Ordnung für Biegung und Normalkraft

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

- AK Plastizitätstheorie / Traglastverfahren 50%
- AK Stabilitätstheorie 50%

Lehr- und Lernmethoden

- Input-Lehrveranstaltungen
- Übungen und Hausübungen
- Kolloquien

Bibliografie

wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

- Taschenrechner

Weitere erlaubte Hilfsmittel

- selbstverfasste Zusammenfassung, 10 DIN A4 Seiten

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen**Art der Prüfung**

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

- Taschenrechner

Andere zulässige Hilfsmittel

- selbstverfasste Zusammenfassung, 10 DIN A4 Seiten

Zustandserfassung von Bauwerken

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_Build

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2019-09-12

Name des/der Modulverantwortlichen

Andreas Müller (BFH, andreas.mueller@bfh.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Unterricht		X F 100%		X D 100%
Dokumentation		X F 100%		X D 100%
Prüfung		X F 100%		X D 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Kenntnisse in Baustatik, Materialtechnologie, Bauphysik und Bauchemie

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Ein grosser Teil der zukünftigen Bauaufgaben wird an bestehender Bausubstanz durchgeführt werden. Dieses Modul vermittelt dem Masterstudierenden die grundlegenden Methoden und Verfahren zur Überprüfung von Bauwerken.

Die Zustandserfassung mit einer fachlich fundierten Beurteilung ist Grundlage jeder Instandsetzung und ggf. Veränderung von Bauwerken und Infrastrukturanlagen. Die Auseinandersetzung mit bestehenden Tragsystemen, das Erkennen von konstruktiven Zusammenhängen sowie die Beurteilung der aktuellen Tragfähigkeit sind Schwerpunkte der Ausbildung. Anhand von Beispielen aus dem Stahlbeton- und Holzbau lernen die Studierenden die Methodik und die Spezialitäten kennen.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

- Die Studierende erwerben grundlegende Kompetenzen in der Zustandserfassung und Überprüfung von bestehenden Bauwerken. Hierzu werden in den Vorlesungslektionen die Aufgaben und Anforderungen an die Zustandserfassung vermittelt und der notwendige Detaillierungsgrad diskutiert. Der Umfang und Ablauf einer Überprüfung werden in Übungslektionen eingeübt
- Die Studierende lernen die gängigsten (zerstörungsfreie und nicht zerstörungsfreie) Untersuchungsmethoden für die Baustoffe Stahlbeton und Holz kennen und diese zielgerichtet baupraktisch einzusetzen. Sie erhalten in den Vorlesungslektionen Informationen über deren Einsatzgebiete und lernen deren Anwendungsgrenzen kennen.
- Die Studierende werden für die wesentlichsten Schädigungsmechanismen und Mängel der gängigsten Stahlbeton- und Holzkonstruktionen sensibilisiert und erwerben Kenntnisse in der statischen Überprüfung und Modellierung von bestehenden Bauwerken. Auf dieses Ziel wird in den Vorlesungslektionen hingearbeitet und in weiteren Übungslektionen vertieft.
- Die Studierende erhalten Wissen über die gängigsten Instandsetzungsverfahren. Diese werden anhand von baupraktischen Beispielen vermittelt. In den Übungsbeispielen wird das erworbene Wissen vertieft.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Das Modul gliedert sich in drei Teile:

1. Grundlagen (ca. 10%)
 - Wesen und Aufgabe der Zustandserfassung / Überprüfung von Bauwerken
 - Anforderungen an eine Zustandsanalyse, Detaillierungsgrad
 - Ablauf einer Zustandserfassung / Überprüfung (Vorbereitung, Durchführung, Auswertung, Beurteilung)
2. Stahlbetonbau (ca. 60%)
 - Mängel, Schadenbilder, Schadenursachen, Schadensmechanismen, Schadensausmass
 - zerstörungsfreie und zerstörende Untersuchungsmethoden
 - Auswertung und Beurteilung
 - Tragsicherheitsanalyse und -beurteilung
 - Instandsetzungs- und Verstärkungsmassnahmen
3. Holzbau (ca. 30%)
 - Mängel, Schadenbilder, Schadenursachen, Schadensmechanismen, Schadensausmass
 - zerstörungsfreie und zerstörende Untersuchungsmethoden
 - Auswertung und Beurteilung
 - Tragsicherheitsanalyse und -beurteilung
 - Instandsetzungs- und Verstärkungsmassnahmen

Lehr- und Lernmethoden

- Frontalunterricht
- Diskussion praktischer Beispiele
- Übungen und Selbststudium ausgewählter Themen

Bibliografie

PowerPoint, Fachartikel, UL F. Wenk / D. Zwicky / A. Müller

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel
Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Weitere erlaubte Hilfsmittel
Open Book

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel
Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Andere zulässige Hilfsmittel
Open Book

Relevé de l'état d'ouvrages

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_Build

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2019-09-12

Nom du/de la responsable de module

Andreas Müller (BFH, andreas.mueller@bfh.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X D 100%
Documentation		X F 100%		X D 100%
Examen		X F 100%		X D 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Connaissances en analyse structurale, technologie des matériaux, physique et chimie de construction

Brève description du contenu et des objectifs

Une grande partie des travaux de construction à venir se fera dans le bâti existant. Ce module dispense aux étudiants du master les méthodes et les procédés nécessaires à l'examen des ouvrages.

Toute remise en état ou modification d'ouvrage et d'infrastructure requiert un relevé spécifique et une évaluation fondée sur l'état rencontré. L'étude des systèmes porteurs existants, l'identification des relations constructives et l'évaluation de la capacité portante actuelle constituent les sujets prioritaires de la formation. Des exemples typiques tirés de la construction en béton armé et en bois servent de référence pour la découverte de la méthodologie et des spécificités.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- Les étudiant-e-s acquièrent des compétences de base dans le relevé d'état et dans l'examen d'ouvrages existants. Pour ce faire, durant les cours magistraux, les missions et les exigences d'un relevé d'état sont enseignées et le degré de raffinement nécessaire est abordée. Les étudiants s'entraînent à réaliser un examen (déroulement et étendue des contrôles).
- Les étudiant-e-s se familiarisent avec les méthodes et les outils d'auscultation usuels (destructifs et non destructifs) appliqués sur des matériaux tels que le béton armé et le bois et apprennent de les utiliser de façon ciblée en fonction du matériau de construction. Ils se voient dispensé-e-s pendant les cours magistraux des informations sur les domaines d'applications et les limites de ces méthodes.
- Les étudiant-e-s sont sensibilisé-e-s aux principaux mécanismes de détérioration et aux défauts présentés dans les constructions en béton armé et en bois et acquièrent des connaissances sur l'examen structural et la modélisation des ouvrages existants. Les cours visent à atteindre cet objectif qui sera approfondi pendant les périodes d'exercice.
- Les étudiant-e-s acquièrent des connaissances sur les procédés les plus courants de remise en état. Ces derniers sont enseignés à l'aide d'exemples pratiques. Les exemples permettront d'approfondir les connaissances acquises.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Le module est divisé en trois parties :

1. Bases (env. 10 %)
 - Caractère et fonction du relevé de l'état / de l'examen d'ouvrages
 - Principes d'une évaluation de l'état, degré de raffinement requis
 - Procédure d'un relevé de l'état / d'un examen (préparation, exécution, appréciation, évaluation)
2. Construction en béton (env. 60%)
 - Défauts, dommages typiques, causes des dommages, mécanismes de détérioration, étendue des dommages
 - Méthodes d'auscultation non destructives et destructives
 - Analyse et évaluation
 - Analyse et évaluation de la sécurité structurale
 - Méthodes d'intervention de remise en état et de renforcement
3. Construction en bois (env. 30%)
 - Défauts, dommages typiques, causes des dommages, mécanismes de détérioration, étendue des dommages
 - Méthodes d'auscultation non destructives et destructives
 - Analyse et évaluation
 - Analyse et évaluation de la sécurité structurale
 - Méthodes d'intervention de remise en état et de renforcement

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Cours magistraux
- Discussion d'exemples pratiques
- Exercices et étude autonome de sujets choisis

Bibliographie

PowerPoint, articles spécialisés, documentation F. Wenk / D. Zwicky / A. Müller

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées
Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées
Open Book

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées
Aucune aide électronique autorisée

Autres aides
Open Book

Business Analytics

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_BusAn

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2019-07-18

Responsible of module

Marcel Dettling (ZHAW, dtli@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Basic knowledge in statistics on the level of an introductory stochastics course.

Brief course description of module objectives and content

Business Analytics (BA) is the science of analyzing enterprise data with statistical methods. The aim is to better understand market, customers, internal processes and the competitive environment, allowing for better and more informed decisions in business. As such, BA goes well beyond simply presenting data, numbers and tables, but focuses on finding new patterns, explaining the occurrence of results and forecasting future development. The essence is to find meaning in the data and successfully deploy it into the daily business life. This course will provide an overview over the principal questions, practices, methods, tools and goals in BA.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The students understand the benefits that BA offers for an enterprise, i.e. they perceive the potential that quantitative analysis of business data harbors and that it is important to turn data into information. They acquire a comprehensive overview how and in which fields BA can offer added value to a company. The students are able to perform basic tasks in e.g. customer selection, segmentation, demand forecasting and maintenance planning on their own means. They recognize points of contact to other, technical modules such as Predictive Modelling and can strengthen their skills in statistical data analysis.

Contents of module with emphasis on teaching content

Throughout the course, there will be a strong focus on the process of gaining information from and making use of business data. That involves setting realistic goals, selecting suitable data, drawing unbiased conclusions, reporting facts correctly and deploying the results. This goes along with pointing out some common misconceptions and pitfalls that often repeat themselves in statistical analysis.

The meat of the course will be made up by case studies that cover BA tasks such as customer segmentation, churn analysis, customer selection, demand forecasting, point-of-sale data, customer lifetime value, dynamic pricing, planned maintenance, service science, et cetera. The use and benefits of each of these topics will be explained, methods for practically solving the analysis tasks will be presented in an accessible, non-technical manner and focus on the validity and generalizability of the results will be laid.

Teaching and learning methods

Lectures and practical work on computer with suitable BA tools.

Literature

Slides and lecture notes will be available in addition to recommended book chapters.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Scientific pocket calculator

Other permissible aids

Open book

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Business Strategy

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_BusStrat

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-09-29

Responsible of module

Michael Röthlin (BFH, michael.roethlin@bfh.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Sound understanding of business administration
- English level: First Certificate or higher

Brief course description of module objectives and content

This module uses an approach that takes a dynamic perspective of competitive environments and firms, and industry survival and profitability. Allowing for an integrated view of internal and external drivers of competitive advantage, a tight link between strategy formulation and implementation. Business Case Studies give students the illustration of the interdependence of formulation and implementation of the strategy.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The student

- knows the process of strategic planning and implementation
- understands the importance of an effective vision and mission
- can analyze the internal and external environment of companies
- knows how to develop business, corporate and international strategies
- understands the importance of alliances, co-operations and co-opetitions
- knows the critical aspects when implementing strategies (BCG, McKinsey, ADL)
- is aware of the importance of new ventures and governance aspects in dynamic contexts.

Contents of module with emphasis on teaching content

Week:	Topics:
1	Introducing Strategic Management
2	Leading Strategically through Effective Vision and Mission
3	Examining the Internal Environment: Resources, Capabilities, and Activities
4	Exploring the External Environment: Macro and Industry Dynamics
5	
6	Creating Business Strategies
7	Crafting Business Strategy for Dynamic Contexts
8	Developing Corporate Strategy
9	Looking at International Strategies
10	Understanding Alliances and Cooperative Strategies
11	Studying Mergers and Acquisitions
12	Employing Strategy Implementation Levers
13	Considering New Ventures and Corporate Renewal
14	Corporate Governance in the 21 st Century

Teaching and learning methods

- Lectures
- Group work, presentation and discussion of case studies
- Self-study of papers and analysis of business case studies

Literature

Carpenter, M. and Sanders, W.: Strategic Management: Concepts and Cases, Pearson New International Edition, 2nd ed., 2013, ISBN 978-1292020778

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

- Book: Carpenter/Sanders: Strategic Management
- Printed course slides
- Personal notes (on book and printed slides, or on separate paper)

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

International Business

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_Business

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-08

Name des/der Modulverantwortlichen

Christian Hauser (FHO, christian.hauser@htwchur.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich		
Unterricht					X D 100%	
Dokumentation					X D 50%	X E 50%
Prüfung					X D 100%	

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Keine besonderen Voraussetzungen

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Das Modul zeigt den Studierenden auf, inwiefern sich die Rahmenbedingungen auf ausländischen Märkten vom Heimmarkt unterscheiden können. Es erläutert, wieso Unternehmen international tätig werden, welche Voraussetzungen sie zur Internationalisierung mitbringen müssen, wie der Internationalisierungsprozess verläuft und wie Produkte international vermarktet werden. Das Modul vermittelt, inwiefern sich Kulturen unterscheiden und welchen Einfluss kulturelle Unterschiede auf die internationale Zusammenarbeit ausüben.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

1. Die Studierenden kennen die wichtigsten wirtschaftlichen, gesellschaftlichen, politischen, technologischen und natürlichen Rahmenbedingungen und verstehen deren Bedeutung für die internationale Unternehmenstätigkeit
2. Die Studierenden kennen die Voraussetzungen zur Internationalisierung und sind in der Lage, die Internationalisierungsbereitschaft eines Unternehmens einzuschätzen
3. Die Studierenden verstehen den Prozess der Internationalisierung von Unternehmen, kennen die dabei auftretenden Fragestellungen und sind in der Lage, diese fundiert zu beantworten
4. Die Studierenden wissen, wie Produkte international vermarktet werden und können einen international ausgerichteten Marketing Mix gestalten
5. Die Studierenden sind sich der kulturellen Bestimmtheit des eigenen und fremden Handelns bewusst und können ihr Wissen in beruflichen Situationen einsetzen

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Das Modul behandelt das Thema International Business auf drei Ebenen:

1. Internationales Umfeld: Basierend auf dem St. Galler Management-Modell und dem Environmental Analysis Framework von Austin befasst sich das erste Teilmodul mit den wirtschaftlichen, gesellschaftlichen, politischen, technologischen und natürlichen Rahmenbedingungen des International Business im 21. Jahrhundert.
2. Internationales Geschäft: Das zweite Teilmodul beschäftigt sich mit dem Internationalisierungsprozess von Unternehmen. Es vermittelt, aus welchen Motiven Unternehmen international tätig werden, über welche Voraussetzungen sie verfügen müssen, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können, wie Unternehmen ausländische Zielmärkte auswählen, wie sie in die Märkte eintreten und wie sie ihre Produkte international vermarkten.
3. Internationale Zusammenarbeit: Das dritte Teilmodul unterstützt die Studierenden in der Entwicklung ihrer interkulturellen Handlungskompetenz. Es zeigt, wie sich die kulturelle Sozialisation auf das eigene Handeln auswirkt und wie eine produktive interkulturelle Zusammenarbeit gestaltet werden kann.

Lehr- und Lernmethoden

Die theoretischen Inhalte werden den Studierenden in kurzen Präsentationen vorgestellt und durch Beispiele veranschaulicht. In Gruppenworkshops wenden die Studierenden ihre neu erworbenen Kenntnisse auf die Problemstellungen einer integrativen Fallstudie an. Zum Einsatz kommen auch handlungsorientierte Übungen. Parallel zum Unterricht lesen die Studierenden ein Lehrbuch, das die besprochenen Themen weiter vertieft.

Bibliografie

Pflichtlektüre (vor Semesterbeginn beschaffen):

- Ammann P., Lehmann R., van den Bergh S., Hauser C., Going International - Methoden und Konzepte zur Erschliessung ausländischer Märkte, Versus Verlag, 2012.

Vertiefende Literatur (wahlweise):

- Austin, J. E. (1990): Managing in developing countries
- Dunning, J. H. (2001): The Eclectic (OLI) Paradigm of International Production. Past, Present and Future; in: International Journal of the Economics of Business; Vol. 8 Issue 2, S 173-190.
- Johanson, J.; Vahlne, J.-E. (2002): The Internationalization Process of the Firm – A Model of Knowledge Development and Increasing Foreign Market Commitments; in: JIBS. Journal of International Business Studies, S. 1-44.
- Rüegg-Stürm, J. (2003): Das neue St. Galler Management-Modell; Lehmann R., Die Exportfitness von KMU, in: KMU Magazin, Nr. 9, 2011
- Thomas, A., Kinast, E. & Schroll-Machl, S. (Hrsg.) (2007): Handbuch Interkulturelle Kommunikation und Kooperation. Grundlagen und Praxisfelder.
- Thomas, A., Kinast, E. & Kammhuber, S. (Hrsg.) (2007): Handbuch Interkulturelle Kommunikation und Kooperation. Länder, Kulturen und interkulturelle Berufstätigkeit.
- Chhokar, Jagdeep Singh; Brodbeck, Felix C.; House, Robert J. (2007) Culture and leadership across the world. Lawrence Erlbaum.

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

Aktive Beteiligung am Unterricht (schriftliche Abmeldung beim Dozenten, falls eine Veranstaltung nicht besucht werden kann).
Bearbeitung einer realen Fallstudie im Selbststudium, Bewertung der Falllösungen zählt 30% zur Modulnote

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Computational Fluid Dynamics (CFD)

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_CFD

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-02

Responsible of module

Ernesto Casartelli (FHZ, ernesto.casartelli@hslu.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examination			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Knowledge of fluid mechanics: laminar, turbulent, compressible, incompressible, steady-state and non-steady-state flow
- Knowledge of thermodynamics: conservation of mass and energy, equation of state (ideal gas, incompressible fluid), heat capacity, thermal conductivity
- Basic knowledge of numerical methods
- Basic knowledge of CFD simulation methods and tools is desirable

Brief course description of module objectives and content

This module provides students with a comprehensive introduction to CFD by imparting knowledge of state-of-the-art techniques in computational fluid dynamics, with the emphasis on fluid physics and verification/assessment.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Students who have completed this module are able to:

- employ the potential of computational fluid dynamics for product development and be aware of its limits
- verify simulation results and critically assess simulation models
- systematically approach simulation tasks
- understand the properties of the numerics behind the code

Contents of module with emphasis on teaching content

- **Motivation:** objectives of computational fluid dynamics, meaning and economic benefit of numerical simulation, integration of numerical simulation in product development, possibilities and limits
- **Introduction to physical and technical systems and their describing equations:** fluid mechanics, thermodynamics, others
- **Idealization and modeling:** classification of the simulation tasks (steady-state, transition, 2D, 3D, symmetry, etc.), modeling based on geometry, flow properties, boundary conditions
- **Verification and assessment:** solving equations correctly, solving the correct equations, interpretation of simulation results, error possibilities and sources

Teaching and learning methods

Ex cathedra, practical exercises and case studies

Literature

- H.K. Versteeg, W.Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics, Pearson Prentice Hall, 2007, Second Edition
- F. Moukalled, L. Mangani, M. Darwish, The Finite Volume Method in Computational Fluid Dynamics, Springer, 2015
- J. H. Ferziger, M. Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 2002, Third Edition

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Calcul des grandeurs d'état des fluides

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_CFD

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-02

Nom du/de la responsable de module

Ernesto Casartelli (FHZ, ernesto.casartelli@hslu.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation			X E 100%	X E 100%
Examen		X F 100%	X E 100%	X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Connaissances en mécanique des fluides : Fluide laminaire, turbulent, compressible, incompressible, stationnaire et instationnaire
- Connaissances en thermodynamique : Conservation de la masse et de l'énergie, équation d'état (gaz parfait, liquide incompressible), capacité thermique, conductivité thermique
- Connaissances de base des méthodes numériques
- Connaissances de base des méthodes de simulation CFD et des outils CFD sont souhaitables

Brève description du contenu et des objectifs

Le présent module propose une introduction complète dans le CFD, au moyen des connaissances des techniques modernes dans la simulation de flux numériques avec focalisation sur la physique des fluides et la vérification/évaluation.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Après avoir réussi ce module, les étudiants sont capables :

- D'utiliser le potentiel de la simulation numérique des fluides pour le développement des produits et connaître ses limites
- De vérifier les résultats de simulation et évaluer de manière critique les modèles de simulation
- D'aborder de manière systématique les tâches de simulation
- De comprendre les caractéristiques de la numérique derrière le code

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- **Motivation:** Objectifs de la simulation numérique des fluides, signification et utilité économique de la simulation numérique, intégration de simulation numérique dans le développement de produits, possibilités et limites
- **Introduction dans les systèmes techniques et physiques et leurs équations descriptives:** Mécanique des fluides, Thermodynamique, autres
- **Idéalisation et modélisation:** Classification des tâches de simulation (état stationnaire, transitoire, 2D, 3D, symétrie etc.) modélisation se basant sur la géométrie, caractéristiques des fluides, conditions aux limites
- **Vérification et évaluation:** Résoudre correctement les équations, résoudre les bonnes équations, interprétation des résultats de simulation, possibilités et sources d'erreurs

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours magistral, exercices et études de cas

Bibliographie

- H.K. Versteeg, W.Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics, Pearson Prentice Hall, 2007, Second Edition
- F. Moukalled, L. Mangani, M. Darwish, The Finite Volume Method in Computational Fluid Dynamics, Springer, 2015
- J. H. Ferziger, M. Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 2002, Third Edition

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées
Sans aides

Computational Structural Mechanics (CSM)

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_CSM

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2019-07-18

Responsible of module

Jürg Küffer (FHNW, juerg.kueffer@fhnw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%		X E 100%		
Documentation			X F 80%	X E 20%	X E 100%		
Examination			X F 100%		X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Very good knowledge of mechanics and strength analysis
- Knowledge of numerical methods
- Basic knowledge of simulation methods such as FEM

Brief course description of module objectives and content

The module provides students with comprehensive knowledge in the numerical simulation of demanding static and dynamic problems in structural mechanics. Special emphasis is placed on validation methods for the models and verification possibilities for the results.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

After completing this module, students will be able

- to apply in-depth knowledge of the theory of the finite element method in practice;
- to approach simulation tasks systematically;
- to exploit the possibilities of numerical simulations for structural-mechanical problems in product development, but also to know their limits;
- to verify simulation results and to validate simulation models;
- to assess the importance of nonlinear effects and to consider them in nonlinear simulations;
- to set up and carry out dynamic simulations.

Contents of module with emphasis on teaching content

- **Introduction:** sophisticated numerical simulation in product development, meaning, possibilities and limits
- **Theory of the finite element method:** method of the weighted residual, principle of virtual work, discretization, approach functions and element classes, numerical integration, assembling of the equation system
- **Idealization and modeling:** classification of simulation tasks (static, dynamic, linear, nonlinear, stationary, transient, 2D, 3D, symmetry, etc.), selection of correct elements, material properties, boundary conditions, loads, equation solution
- **Verification and validation:** correct solving of correct equations, interpretation of simulation results, possible errors and error sources
- **Nonlinearities:** geometric nonlinearities, stability problems, nonlinearity of materials (material models), contact problems and their modelling
- **Dynamics:** eigenfrequency analysis, direct time integration (explicit and implicit), modal superposition, response analyses

Week	Topic
1	Introduction to numerical simulation and methods
2	Theory of FEM
3	Theory of FEM
4	Idealizations in structural mechanics
5	Modelling and solution methods
6	Interpretation, verification and validation
7	Introduction to nonlinear FE simulations
8	Geometric nonlinearities and contacts
9	Stability problems (buckling, etc.)
10	Nonlinear material models
11	Nonlinear material models
12	Natural frequency analysis, modal analysis
13	Direct explicit and implicit time integration, damping
14	Modal superposition, response analysis in the frequency domain

The module is divided into 3 courses.

Course	Title	Week
1	Theory of the Finite Element Method	1-6
2	Nonlinear structural mechanics	7-11
3	Structural dynamics	12-14

Teaching and learning methods

Lectures, exercises and case studies

Literature

- Huebner K.H., The Finite Element Method for Engineers, John Wiley & Sons Inc, 2001
- Zahavi E., Barlam D., Nonlinear Problems in Machine Design, CRC-Press, 2001
- Bathe K.J., Finite Element Procedures, Prentice Hall, 1995
- Humar J.L., Dynamics of Structures, Prentice Hall, 1990

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Calculator; Laptop is not allowed

Other permissible aids

Open book

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Calculator; Laptop is not allowed

Other permissible aids

Open book

Mécanique numérique des structures (CSM)

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_CSM

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2019-07-18

Nom du/de la responsable de module

Jürg Küffer (FHNW, juerg.kueffer@fhnw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 80% X E 20%		X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Très bonnes connaissances en mécanique des structures et résistance des matériaux
- Connaissances des méthodes numériques
- Connaissances de base des méthodes de simulation telle que la simulation FEM

Brève description du contenu et des objectifs

Le module transmet aux étudiants des connaissances étendues en simulation numérique de problèmes statiques et dynamiques avancés de la mécanique des structures. Une importance particulière est attachée à la validation des modèles de simulation et aux possibilités de vérification des résultats.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Une fois ce module achevé, les étudiants seront capables

- d'appliquer en pratique la théorie de la méthode des éléments finis;
- d'aborder de manière systématique des problèmes de simulation numérique;
- d'exploiter, dans le cadre du développement de produits, le potentiel de la simulation numérique pour les problèmes de mécanique des structures, mais aussi d'en connaître les limitations;
- de valider un modèle de simulation et de vérifier les résultats obtenus;
- d'évaluer l'influence d'effets non-linéaires et d'en tenir compte dans le cadre de simulations non-linéaires;
- d'effectuer des simulations dynamiques.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- **Introduction:** simulation numérique avancée dans le développement de produits, importance, possibilités et limitations
- **Théorie de la méthode des éléments finis:** méthode des résidus pondérés, principe du travail virtuel, discrétisation, fonctions d'interpolation et classes d'éléments, intégration numérique, mise en place du système d'équations
- **Modélisation:** classification des types de simulation (statique, dynamique, linéaire, non-linéaire, stationnaire, non-stationnaire, 2D, 3D, symétrique, etc.), sélection des éléments appropriés, propriétés des matériaux, conditions limites, charges, résolution des équations
- **Vérification et validation:** résolution des équations, interprétation des résultats de la simulation, connaissance des erreurs possibles et des sources d'erreurs
- **Non-linéarités:** non-linéarités géométriques, problèmes de stabilité, non-linéarité du comportement des matériaux (modèles constitutifs de matériaux), problèmes de contact et leur modélisation
- **Dynamique:** analyse modale, intégration temporelle directe (explicite et implicite), superposition modale, analyses de réponse en fréquence

Semaine	Thème
1	Introduction à la simulation et aux méthodes numériques
2	Théorie de la méthode des éléments finis (FEM)
3	Théorie de la méthode des éléments finis (FEM)
4	Modélisation en mécanique des structures
5	Modélisation et procédés de résolution
6	Interprétation des résultats, vérification et validation
7	Introduction aux simulations FEM non-linéaires
8	Non-linéarités géométriques et contacts
9	Problèmes de stabilité (flambage, voilement, etc.)
10	Modèles de matériaux non-linéaires
11	Modèles de matériaux non-linéaires
12	Analyse modale, détermination des fréquences propres
13	Intégration temporelle directe (explicite et implicite, amortissement)
14	Superposition modale, analyse de réponse en fréquence

Le module est subdivisé en 3 cours.

Cours	Désignation	Semaine
1	Théorie de la méthode des éléments finis	1-6
2	Mécanique des structures non-linéaires	7-11
3	Dynamique des structures	12-14

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours frontal, exercices et études de cas

Bibliographie

- Robert D. Cook, Concepts and applications of Finite Element Analysis, 2002
- Huebner K.H., The Finite Element Method for Engineers, John Wiley & Sons Inc, 2001
- Zahavi E., Barlam D., Nonlinear Problems in Machine Design, CRC-Press, 2001
- Bathe K.J., Finite Element Procedures, Prentice Hall, 1995
- Humar J.L., Dynamics of Structures, Prentice Hall, 1990

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Calculatrice; pas de laptop

Autres aides autorisées

Open book

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Calculatrice; pas de laptop

Autres aides

Open book

Cloud Computing

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_CiComp

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2019-09-27

Responsible of module

Thomas Michael Bohnert (ZHAW, thomasmichael.bohnert@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examination			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Basic understanding of software and systems engineering, basic usage of Linux, communication technologies/networking.

Brief course description of module objectives and content

Lecture on advanced topics in the domain of Cloud Computing, more precisely covering use, operations, development of and for IaaS and PaaS, as well as developing applications natively for the cloud.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Conceptual understanding of the principles and architectural design of IaaS and PaaS services, as well as concrete implementations/frameworks.
Ability to operate and use IaaS-frameworks. Ability to operate and use PaaS-frameworks.
Understanding of IaaS and PaaS management APIs.
Ability to design services and service-oriented applications natively for the cloud.
Ability to leverage features of the cloud, that is on-demand, self-service, elasticity, multi-tenancy, metered service, broadband network access.
Ability to evaluate the economic, legal and technological advantages of cloud as well as inherent limitations.

Contents of module with emphasis on teaching content

- Definition, Origin and Motivation, Principles, Services (IaaS, PaaS, SaaS) and Deployment Models (Public, Private, Hybrid)
- IaaS - Successful commercial example: Amazon Web Services (AWS)
- IaaS - OSS Alternative: OpenStack, Architecture, Services, Usage
- IaaS - Compute Virtualization - Hypervisors and Containers
- IaaS - Storage Virtualization - Basic Concepts, Block, File and Object Storage Services
- IaaS - Network Virtualization - Software Defined Networking
- Cloud Security
- PaaS - Successful commercial example: Google Application Engine (GAE)
- PaaS - OSS Alternative: CloudFoundry, Architecture, Services, Usage
- PaaS - Persistence Services, NoSQL DBaaS
- PaaS - Continuous Deployment
- PaaS - Cloud-native Application Design Principles

Teaching and learning methods

2 Lectures, 1 tutorial session per week
Self-study based on lecture material and literatures (papers, books)

Literature

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

1A4-sheet (double-sided) of hand-written notes, English dictionary

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Cloud Computing

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_CiComp

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2019-09-27

Nom du/de la responsable de module

Thomas Michael Bohnert (ZHAW, thasmichael.bohnert@zhaw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examen			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Compréhension de l'ingénierie logicielle et des réseaux, usage basique de Linux, technologies de communication/networking

Brève description du contenu et des objectifs

Ce cours concerne trois aspects du Cloud Computing : Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS) et développement d'applications «cloud-native».

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Comprendre le concept, le principe et l'architecture des services IaaS et PaaS, ainsi que les environnements de déploiement et d'implémentation.

Etre capable d'utiliser des environnements Cloud de type IaaS et PaaS

Comprendre les APIs qui permettent l'accès aux services IaaS et PaaS.

Etre capable de concevoir des services et des applications « cloud-native ».

Etre capable d'utiliser les caractéristiques du cloud: ressources à la demande, élasticité, multi-utilisateurs, « metered services », accès réseau haut débit.

Etre capable d'évaluer les avantages/limites économiques, légales et technologiques du cloud ainsi que ses limites intrinsèques

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- Introduction au cloud computing : définition, principe, services et modèles de déploiement
- IaaS - Exemple commercial : Amazon Web Services (AWS)
- IaaS - OpenStack, Architecture, Services, Utilisation
- IaaS - Hyperviseurs et conteneurs
- IaaS - Stockage dans le cloud - concepts de base, bloc, dossier et service de stockage d'objets
- IaaS - Cloud Networking - Software Defined Networking
- Sécurité dans le cloud
- PaaS - exemples commercial : Google Application Engine (GAE)
- PaaS - OSS Alternative : CloudFoundry, Architecture, Services, Utilisation
- PaaS - Services pour la persistance, NoSQL DBaaS
- PaaS - Continuous deployment
- PaaS - Applications cloud-native / architecture cloud-based

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

2 périodes de cours magistral, 1 période de TD/TP par semaine - 75% des exercices doivent être rendus dans les délais et acceptés

Etude autonome basée sur le matériel et la littérature de cours (supports papier et livres)

Bibliographie

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées

1 page A4 de notes rédigées manuellement

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Machine Learning in Computer Vision

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_CompVis

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Thomas Koller (FHZ, thomas.koller@hslu.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Prerequisites:

- Basic knowledge of machine learning (e.g. Andrew Ng's ML course on Coursera)
- Good command of an imperative programming language, basic knowledge of Python (the module will use Python 3).
- <http://www.scipy-lectures.org/index.html> Sections 1.1, 1.2, 1.3, 3.6.1, 3.6.2
- Basic knowledge of probability, statistics, linear algebra (vectors, matrices)
- Students are expected to take their laptops for the Lab activities

Brief course description of module objectives and content

Analyzing images is a very complex task that has many important real-world applications. This module presents powerful techniques to extract information from images and 3D data, based on machine learning and deep learning methods. These methods are mostly used as "black boxes" and their inner workings are not discussed in much detail. The module provides an overview of many image analysis applications such as document

analysis, medical imaging and autonomous driving; examples of advanced uses of deep learning on images (generative networks for image synthesis, adversarial networks, neural style transfer) are also discussed.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- Students know how images and 3D data are represented and manipulated by software
- Students know the most important problems related to image analysis: e.g. image classification, segmentation and object detection and tracking
- Students can apply machine learning and deep learning techniques to solve image-related problems, and deal with practical issues arising in the field (dataset engineering, data augmentation, data normalization)
- Students have seen different examples of image analysis problems and common solution techniques, and are able to acquire additional expert knowledge from the scientific literature and online resources

Contents of module with emphasis on teaching content

- Introduction
- Basic image processing methods applied to document processing: binarization; segmentation of text into lines, words and characters; connected component analysis.
- Image classification
 - applications to OCR: handcrafted features; convolutional neural networks.
 - Image classification with small datasets: data augmentation techniques; one-shot learning; transfer learning and pre-trained models.
- Segmentation
 - applications to medical images (2D, 3D)
 - fully convolutional networks for semantic segmentation.
- Object detection
 - face detection with cascading classifiers
 - pedestrian detection for autonomous driving
 - object tracking in videos.
- Generative models and Image Synthesis
 - Applications to Image Inpainting;
 - Generative Adversarial Networks;
 - Neural style transfer.

Teaching and learning methods

Classroom teaching; programming exercises using python and frameworks in python

Literature

- Computer Vision: Algorithms and Applications, Richard Szeliski, 2010
- Deep Learning with Python, Francois Chollet, early 2018, Sections 5, 8.3, 8.5

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

75% of homework passed

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

10 A4 pages (2 sided)

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Data Analysis and Classification

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_DataAnaCla

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Roberto Mastropietro (SUPSI, roberto.mastropietro@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction			X E 100%	
Documentation			X E 100%	
Examination			X E 100%	

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- basic python scripting
- basic mathematical analysis and linear algebra

Brief course description of module objectives and content

The module is organised around 4 core subject areas:

- Data Preprocessing

- Data Classification
- Clustering
- Complex Networks

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Students understand how to use database technologies and data analysis tools and languages to process large data collections.

- They learn the basics of the analysis of large data sets
- They know the main tools to address analysis of large data sets
- They will learn and use the most common classification techniques
- They will learn methods for processing and clustering with the purpose of effective analysis
- They can reuse the material acquired in this course in their own working environment and apply them to solve their specific problems
- They know the current research directions within these domains.

Contents of module with emphasis on teaching content

The content of the module is the following:

- Introduction to data analysis
- Data Preprocessing (noise and outliers, aggregation, PCA, features selection, etc.)
- Linear Regression, Logistic Regression
- Data Classification and classifier evaluation
- Clustering and cluster validation
- Recommendation Systems
- Complex Networks

Teaching and learning methods

Problem based learning. During the lesson the lecturer will introduce real world problems and the class will try to solve them together. The lecturer will support the problem solving process, introducing new concepts, as required.

Literature

Lecture slides, references to internet resources and books

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

The successful delivery of solved exercises is condition for entering the examination, but will not contribute to final mark.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Data Management

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_DataMgmt

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-02

Responsible of module

Stefan Keller (FHO, stefan.keller@hsr.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%			X E 100%		
Documentation				X E 100%		X E 100%		
Examination			X F 100%			X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Relational Models, Relational Algebra
- Normalization
- SQL
- Transaction Processing, Concurrency Control
- Security in relational database systems
- Query optimization
- RDBMS architectures
- Basics in probability theory

Brief course description of module objectives and content

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- Students understand the use of modern database technologies for processing and managing large and shared data collections.
- In addition to RDBMS, students also know current data structures (data types) and alternative (e.g. non-relational) database systems and know which of these data types and systems to use depending on the situation and type of data available.
- The students know methods and tools to filter out certain information from structured and unstructured data (data mining).
- Students know how to deal with fuzzy (text) information using databases and search engines (information retrieval).
- The students can also apply the acquired knowledge in their own working environment and to solve their specific problems.

Contents of module with emphasis on teaching content

The lecture is divided into four parts:

1. Database Management - New Data Structures and Alternatives to RDBMS (DB): The first part deals with the storage of data and with the non-relational aspects covered in the undergraduate course.
2. Data Warehousing and Decision Support (DW): The second part deals with data warehousing, i.e. data integration and data aggregation.
3. Data mining and data analysis (DM): In the third part, methods for the evaluation and extraction of information from large amounts of data are developed.
4. Information Retrieval (IR): The fourth part deals with finding certain information, e.g. by text search in databases, search engines and web crawlers.

Weighting:

1. DB: 10 - 30%, 2 - 4 weeks
2. DW: ~ 20%, 3 weeks
3. DM: ~ 30%, 4 weeks
4. IR: 20 - 40%, 3 - 5 weeks

Teaching and learning methods

Frontal teaching, exercises, case studies.

Literature

Optional literature suggestion (books):

- DB: Lena Wiese: Advanced Data Management for SQL, NoSQL, Cloud and Distributed Databases. De Gruyter Textbook. 2015. ISBN 978-3-11-044140-6.
- DW/DM: "Data Mining. Concepts and Techniques". Han, Kamber & Pei. 3rd ed. 2011. San Francisco. ISBN 978-0123814791.
- IR: "Modern Information Retrieval". Baeza-Yates & Ribeiro-Neto, New York (2011). ISBN: 9780321416919.
- IR: Introduction to Information Retrieval. C.D. Manning, P. Raghavan, H. Schütze. Cambridge UP, 2008. Classical and web information retrieval systems: algorithms, mathematical foundations and practical issues.
- IR: Information Retrieval in Practice. B. Croft, D. Metzler, T. Strohman. Pearson Education, 2009.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Scientific calculator (without communication functions).

Other permissible aids

Summary on one A4 page (possibly described on both sides).

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Gestion de données

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_DataMgmt

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-02

Nom du/de la responsable de module

Stefan Keller (FHO, stefan.keller@hsr.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examen			X F 100%		X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Modèle relationnel, algèbre relationnelle
- Normalisation
- SQL
- Traitement transactionnel, contrôle d'accès simultané
- Sécurité dans les systèmes de bases de données relationnelles
- Optimisation des requêtes
- Architecture des SGBDR
- Bases dans la théorie de la probabilité

Brève description du contenu et des objectifs

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- Les étudiants savent comment utiliser les technologies des bases de données modernes afin de traiter et de gérer des données provenant de grandes bases communes.
- Ils connaissent de nouvelles structures de données (types de données) alternatives aux systèmes de gestion de bases de données relationnels (SGBDR) (non relationnelles notamment) et sont capables de déterminer quels types de données et quel système de base de données sont appropriés en fonction du contexte et du genre de données disponibles.
- Ils sont au courant des méthodes et des outils qui permettent d'extraire des informations provenant de données structurées ou non structurées (Data Mining).
- Ils savent comment manier des informations (sous forme de texte) qui ne sont pas définies précisément au moyen de BD et de moteurs de recherche (Recherche d'informations).
- Ils sont capables de réutiliser les connaissances acquises durant ce cours dans leur propre environnement de travail et de les appliquer afin de résoudre leurs problèmes spécifiques.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Le module s'articule en quatre parties (domaines) :

1. Gestion de bases de données – nouvelles structures de bases de données et alternatives aux SGBDR (DB): la première partie traite des aspects concernant le stockage des données, et des aspects NON relationnels des données abordés lors des premières années d'études.
2. Entreposage de données et aide à la décision (DW) : la deuxième partie traite de l'entreposage des données, c'est-à-dire de l'intégration et de l'agrégation des données.
3. Exploration et analyse de données (DM) : la troisième partie traite de l'élaboration de méthodes pour analyser des données et en extraire des informations de grandes quantités de données.
4. Recherche d'informations (IR) : la quatrième partie traite de la recherche d'informations et inclut la recherche contextuelle dans les BD, les moteurs de recherche et les robots Web.

Pondération :

1. DB: 10 ~ 30%, 2 - 4 semaines
2. DW: ~ 20%, 3 semaines
3. DM: ~ 30%, 4 semaines
4. IR: 20 ~ 40%, 3 - 5 semaines

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Enseignement magistral, exercices, études de cas.

Bibliographie

Suggestion de bibliographie optionnelle (ouvrages):

- DB: Lena Wiese: Advanced Data Management for SQL, NoSQL, Cloud and Distributed Databases. De Gruyter Textbook. 2015. ISBN 978-3-11-044140-6.
- DW/DM: "Data Mining. Concepts and Techniques". (Concepts et techniques de datamining) Han, Kamber & Pei. 3rd ed. 2011. San Francisco. ISBN 978-0123814791.
- IR: "Modern Information Retrieval". (Recherche d'information moderne) Baeza-Yates & Ribeiro-Neto, New York (2011). ISBN: 9780321416919.
- IR: Introduction to Information Retrieval. C.D. Manning, P. Raghavan, H. Schütze. Cambridge UP, 2008. Classical and web information retrieval systems: algorithms, mathematical foundations and practical issues.
- IR: Information Retrieval in Practice. B. Croft, D. Metzler, T. Strohman. Pearson Education, 2009.

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Calculatrice scientifique (sans fonction de communication).

Autres aides autorisées

Résumé sur une page A4 (probablement recto-verso).

Cas spécial: examen de répétition oral**Type de l'examen**

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Deep Learning

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_DeLearn

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-02

Responsible of module

Jean Hennebert (HES-SO, jean.hennebert@hefr.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Linear algebra: vector and matrix operations, Eigenvectors and λ -values

Multivariate calculus: partial differentiation, chain rule, gradient, Jacobian and Hessian

Statistics and probability theory: discrete and continuous distributions, multi-variate distributions, probability mass and density functions, Bayes' Rule, maximum likelihood principle

Programming: Experience in a programming language with good understanding of loops and data structures such as arrays/lists and maps/dictionaries; understanding of object oriented programming concepts. The course is taught using Python.

Brief course description of module objectives and content

Deep Learning is one of the most active subareas of Machine Learning and Artificial Intelligence at the moment. Gartner has placed it at the peak in its 2017 Hype Cycle and the trend is going on. Deep Learning techniques are based on neural networks. They are at the core of a vast range of impressive applications, ranging from image classification, automated image captioning, language translation such as Google Translate, to playing Go and arcade games.

This course focuses on the mathematical aspects of neural networks, their implementation (in Python), and their training and usage. Students will learn the fundamental concepts of Deep Learning and develop a good understanding of applicability of Deep Learning for Machine Learning tasks. After completing the course, students will have developed the skills to apply Deep Learning in practical application settings.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Students will

- have a thorough **understanding of neural network architectures** including convolutional and recurrent networks.
- know **loss functions** (e.g. categorical cross entropy) that provide the optimization objective during training.
- understand the principles of **back propagation**.
- know the benefits of **depths and representation learning**.
- have an overview of **open research questions**.
- develop the ability to decide **whether Deep Learning is suitable** for a given task.
- gain the ability to **build and train neural network models** in a Deep Learning Framework such as TensorFlow.

Contents of module with emphasis on teaching content

- **Introduction:** Logistic Neuron, training and cost functions.
Architectures: Feed-forward and recurrent networks. Applications of neural networks.
- **Optimization strategies:** Minimization of loss functions, gradient descent, stochastic gradient descent, mini-batch gradient descent, implementation of gradient decent optimizers in Python.
- **Training of Deep Neural Networks:** Backpropagation, computational graphs, automatic differentiation, special optimizers, such as Nesterov accelerated gradient, AdaGrad, or RMSProp; tricks for faster training, batch normalization, gradient clipping, special activation functions such as non-saturating activation functions, regularization using dropout.
- **Multilayer Perceptron (MLP):** implementation of an MLP including backpropagation in Python.
- **Convolutional Neural Networks (CNNs):** Convolutional and pooling layers, data augmentation, popular CNN architectures, transfer learning, applications.
- **Practical Considerations and Methodology:** Deep Learning frameworks such as TensorFlow; gpu vs cpu; visualizations such as activation maximization, class activation maps, saliency maps; performance metrics, selecting hyper-parameters, debugging strategies.
- **Recurrent Neural Networks:** Vanishing and exploding gradients, special memory cells, such as Gated Recurrent Units (GRU) or Long short-term memory (LSTM), static and dynamic unrolling, sequence classifiers, sequence-to-sequence models, encoder-decoder for language translation.
- **Special and Current Research Topics** such as
 - Autoencoders: principal component analysis using autoencoders; special applications such as denoising auto-encoders
 - Generative Adversarial Models

Teaching and learning methods

Classroom teaching; programming exercises

Literature

- I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: "Deep Learning", MIT Press, 2016. ISBN: 978-0262035613.
- N. Buduma: "Fundamentals of Deep Learning: Designing Next-Generation Machine Intelligence Algorithms", O'Reilly, 2017. ISBN: 978-1491925614.
- A. Géron, Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, O'Reilly, 2017 ISBN: 978-1491962299.
- C. M. Bishop: "Neural Networks for Pattern Recognition". Clarendon Press. 1996. ISBN: 978-0198538646.
- J. Hertz, A. Krough, R.G. Palmer: "Introduction to the Theory of Neural Computation". Santa Fe Institute Series. 1991. ISBN:978-0201515602.
- K. P. Murphy, "Machine Learning, A Probabilistic Perspective", MIT Press, 2012, ISBN: 9780262018029

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

75% of handed-in homework passed

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

1 A4 page (front and back) of handwritten notes

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Entwurfsprozesse und -methoden

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_DesProc

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-02

Name des/der Modulverantwortlichen

Christian Wagner (FHO, christian.wagner@htwchur.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich	
Unterricht					X D 100%
Dokumentation					X D 100%
Prüfung					X D 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Kenntnisse in Zeichnungsprogrammen (CAD, InDesign) sind hilfreich, aber nicht zwingende Voraussetzung.

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Das Modul vermittelt methodische Grundkompetenzen für den architektonischen Entwurf. In praxisorientierten Übungen als Einzelarbeit oder in Gruppen werden theoretisches Wissen angewendet, Kenntnisse vertieft und interdisziplinäre Zusammenarbeit geübt.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, architektonische Entwurfsaufgaben eigenständig und strukturiert zu bearbeiten. Sie lernen unterschiedliche methodische Verfahren und Techniken kennen und anwenden. Einfache Projektarbeiten erstrecken sich dabei vom Einzelobjekt bis zu kleineren städtebaulichen Aufgaben.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

In einem ersten Kursteil werden verschiedene Mittel und Instrumente des architektonischen und städtebaulichen Entwurfs eingeführt und angewendet (Themenschwerpunkte: Ortsbauliche Werte-Analyse, Erarbeiten von Entwurfs-Konzepten, prozessuale Projektentwicklung). Zu jeder Vorlesung ist eine thematisch entsprechende Kurzübung angelegt.

Raumwahrnehmung und Raumbildung sowie unterschiedliche methodische Verfahren bilden den ersten Teil des Moduls. Im zweiten Teil wird eine entwerferische Übung über fünf Wochen entwickelt. Im Zentrum des Kurses stehen Anwendung und Umsetzung von theoretischen Erkenntnissen in der praxisorientierten Übung und der Diskurs unter Studierenden und Dozierenden.

Lehr- und Lernmethoden

Der Kurs umfasst Wissensvermittlung in Form von Vorlesungen und die Vertiefung erworbener Kenntnisse durch Anwendung in betreuten Entwurfsübungen (Atelierunterricht). Gruppenarbeiten dienen der gemeinsamen Erarbeitung von Themen und der Verbesserung der kommunikativen Kompetenz.

Bibliografie

Unterlagen zu Vorlesungen, Fachliteratur (auszugsweise)

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

vollständige Abgabe Übungen, Teilnahme an den Seminaren

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Weitere erlaubte Hilfsmittel

Skizzenbuch

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Digitale Bildverarbeitung

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_DigImPro

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-13

Name des/der Modulverantwortlichen

Michel Kocher (HES-SO, michel.kocher@heig-vd.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Unterricht			X F 100%			X D 100%	
Dokumentation				X E 100%		X D 10%	X E 90%
Prüfung			X F 100%			X D 100%	

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Lineare Algebra, Statistik, Mengenlehre, Signalverarbeitung

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Basiswissen im Bereich des Image Processing, wobei grosser Wert auf die mathematischen und algorithmischen Grundlagen gelegt wird. Ausserdem werden einige Anwendungen in Industrie und Biomedizin besprochen.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine Bildverarbeitungsaufgabe in mathematischer Sprache zu formulieren und verschiedene Lösungsmöglichkeiten vorzuschlagen. Sie können die Lösungen in Bezug auf Robustheit, Geschwindigkeit und Komplexität diskutieren und vergleichen.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

1. Grundlagen digitaler Bilder:
 - Lineare und nichtlineare Systeme,
 - Koordinatensysteme,
 - analytische Grundfunktionen,
 - Interpolation,
 - Statistische Bildverarbeitung: arithmetisches Mittel, Standardabweichung, Histogramme
2. Orts- und Frequenzraum:
 - Fourier-Transformation, Z-Transformation,
 - lineare und nichtlineare Filter, Faltung
 - Sliding Window,
 - Korrelation, Matched-Filter
3. Farbräume:
 - RGB, HSV, YUV, CMYK,
 - Farbraumreduktion
4. Morpholog. Bildverarbeitung:
 - Rangordnungsfilter,
 - Erosion & Dilatation, Öffnen und Schliessen,
 - Hit-or-Miss-Transformation (HMT), Connected Filtering
5. Segmentierung:
 - Watershed-Verfahren
 - Multiscale-Ansatz (quadtree),
 - Kantenmethode (Canny),
 - Labeling
6. Darstellung und Beschreibung:
 - Signaturen,
 - Fourier-Deskriptoren,
 - Hough-Transformation,
 - Harris-Corner-Detektor,
 - Momente
7. Mustererkennung:
 - Distanzen, Diskriminanz-Funktionen,
8. Zusammenfassendes Praktikum:
 - Kodierung und Übertragung eines Binärbildes
 - Handschrifterkennung

Woche	Thema
1	1
2 – 3	2
4	3
5 – 7	4
8 – 9	5
10 – 12	6
13 – 14	7

Lehr- und Lernmethoden

Klassisch jeweils 2 Stunden Vorlesung und 1 Stunde Übungen (mit MATLAB oder handschriftlich)

Bibliografie

Digital Image Processing (Gonzalez & Woods) 4th edition

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Weitere erlaubte Hilfsmittel

open book

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Andere zulässige Hilfsmittel

open book

Traitement numérique d'image

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_DigImPro

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-13

Nom du/de la responsable de module

Michel Kocher (HES-SO, michel.kocher@heig-vd.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%			X D 100%	
Documentation				X E 100%		X D 10%	X E 90%
Examen			X F 100%			X D 100%	

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Algèbre linéaire, statistiques, théorie des ensembles, traitement du signal

Brève description du contenu et des objectifs

Le but de ce module est de décrire avec une forte assise mathématique et algorithmique, les bases du traitement de l'image. Certaines applications industrielles et biomédicales seront décrites.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Après ce cours, l'étudiant devrait être capable de transcrire une tâche de traitement de l'image en termes mathématiques et de proposer des alternatives pour la résoudre. Les alternatives doivent être discutées en termes de robustesse, de vitesse et de complexité.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

1. Principes de base du traitement d'image:
 - Systèmes linéaires & non-linéaires,
 - systèmes de coordonnées,
 - fonctions analytiques sous-jacentes,
 - interpolation
 - statistique (moyenne, déviation standard, histogramme)
2. Domaine de fréquence spatiale:
 - Transformation de Fourier, transformation en Z
 - filtres linéaires et non-linéaires, convolution
 - fenêtre glissante,
 - corrélation, filtres adaptés.
3. Espace des couleurs:
 - RGB, HSV, YUV, CMYK
 - réduction de l'espace des couleurs.
4. Traitement d'image morphologique:
 - Filtre de rang,
 - érosion & dilatation, ouverture & fermeture,
 - HMT, filtrage connexe.
5. Segmentation:
 - Par ligne de partage des eaux
 - approche multi-échelle (arbre quaternaire),
 - approche basée sur le contour (Canny),
 - étiquetage.
6. Représentation et description:
 - Signature,
 - descripteur de Fourier,
 - transformation de Hough,
 - Harry's corner,
 - moments.
7. Reconnaissance de la structure
 - Distances,
 - Fonctions discriminantes,
8. Laboratoire de synthèse
 - Codage et transmission d'image binaire
 - Reconnaissance de caractères manuscrits

Semaine	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Sujet	1	2	2	3	4	4	4	5	5	6	6	6	

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

2 heures de cours magistral classique, suivies d'1 heure de Matlab ou d'exercices à résoudre manuellement.

Bibliographie

Digital Image Processing (Gonzalez & Woods) 4th edition

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées

open book

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides

open book

Structural Dynamics

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_Dynamics

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2019-09-12

Name des/der Modulverantwortlichen

Marcello Righi (ZHAW, rigm@zhaw.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Unterricht		X F 100%		X D 100%
Dokumentation		X F 100%		X D 100%
Prüfung		X F 100%		X D 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Grundlagen der Technischen Mechanik, Impuls- und Drallsatz
Einfache Vektor- und Matrizenrechnung, komplexe Zahlen
Matlab-Grundkenntnisse sind von Vorteil
Grundkenntnisse in Fourier- und Laplacetransformation

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Das Modul vermittelt Methoden und Vorgehen, um das dynamische Verhalten von mechanischen Strukturen zu verstehen, zu berechnen und zu messen und zeigt deren Bedeutung für die Entwicklung von Tragstrukturen auf.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die rechnerischen und experimentellen Verfahren der Strukturdynamik und kennen deren Möglichkeiten und Grenzen

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

- Repetition und Ergänzungen zum Ein-Massen-Schwinger: Aufstellung der Bewegungsgleichungen, Lösung der homogenen (freier Schwingungen) und inhomogenen (erzwungener Schwingungen) Bewegungsgleichungen, Bestimmung der Eigenwerte des Systems, Übertragungsfunktion (Receptance, Mobility, Accelerance), Antwort auf einfache Input-Signale,
- Mehrmassenschwinger: Aufstellung der Bewegungsgleichungen, Lösung der homogenen (freier Schwingungen) und inhomogenen (erzwungener Schwingungen) Bewegungsgleichungen; Lösung des Eigenwertsproblems und Analyse Eigenwerte und Eigenvektoren, Übertragungsfunktionen (Receptance, Mobility, Accelerance), modale Ordnungsreduktion,
- Experimentelle Modalanalyse: Motivation und Ziele, Messkette für Schwingungsmessungen, Signalverarbeitung, Identifizierung, Vorstellung praktischer Beispiele,
- Dämpfungsmodelle für Mehrmassenschwinger, modale Dämpfung, Rayleigh-Dämpfung, Bestimmung der Dämpfung über die Halbwertsbreite.
- Rotordynamik:
 - Aufstellen der Bewegungsgleichungen für ein Einscheibenmodell mit Kreiselwirkung und elastischer Welle,
 - Eigenwerte in Abhängigkeit der Drehzahl (Campbell-Diagramm),
 - Anregung durch statische und dynamische Unwucht, Gleich- und Gegenlaufschwingung
- Einführung in die Mehrkörpersimulation:
 - Aufstellen der Bewegungsgleichungen für ein nichtlineares Mehrkörpermodell, Kinematik, Kinetik, Zustandsraum,
 - Eliminierung der Bindungskräfte über Jacobimatrizen,
 - Numerische Lösung nichtlinearer mechanischer Bewegungsgleichungen

Lehr- und Lernmethoden

- Frontalunterricht,
- Durchführung von Experimenten,
- Besprechung praktischer Fälle,

Bibliografie

Woernle, C.: Mehrkörpersysteme. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2011; ISBN 978-3-642-15981-7
Skript Mehrkörpermechanik und Rotordynamik

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Weitere erlaubte Hilfsmittel

in Papierform: Notizen auf 2 A4 Seiten (max)

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Dynamique des structures

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_Dynamics

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2019-09-12

Nom du/de la responsable de module

Marcello Righi (ZHAW, rigm@zhaw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X D 100%
Documentation		X F 100%		X D 100%
Examen		X F 100%		X D 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Bases de la mécanique technique, principe fondamental de la dynamique
Calcul vectoriel et matriciel simple, nombres complexes
Les connaissances de base de Matlab sont un avantage
Connaissance de base des transformations de Fourier et de Laplace

Brève description du contenu et des objectifs

Le module fournit des méthodes et des procédures pour comprendre, calculer et mesurer le comportement dynamique des structures mécaniques et montre leur importance pour le développement des structures porteuses.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiants comprennent les méthodes de calcul et d'expérimentations de la dynamique des structures et connaissent leurs possibilités et limites.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- Oscillateur mono-masse à 1 degré de liberté : Etablissement des équations de mouvement, solution des équations de mouvement homogènes (oscillations libres) et non-homogènes (oscillations forcées), détermination des valeurs propres du système, fonction de transfert (réception, mobilité, accélération), réponse aux signaux d'entrée simples,
- Oscillateurs multi-masses à N degrés de liberté : Etablissement d'équations de mouvement, solution d'équations de mouvement homogènes (oscillations libres) et non homogènes (oscillations forcées) ; solution du problème de la valeur propre et analyse des valeurs propres et des vecteurs propres, fonctions de transfert (réception, mobilité, accélération), réduction modale,
- Analyse modale expérimentale : motivation et objectifs, chaîne de mesure pour les mesures vibratoires, traitement du signal, identification, présentation d'exemples pratiques,
- Modèles d'amortissement pour oscillateurs multi-masses, amortissement modal, amortissement de Rayleigh, détermination de l'amortissement sur la demi-largeur
- Dynamique du rotor
 - Etablissement des équations de mouvement pour un modèle mono-disque à effet gyroscopique et arbre élastique
 - Valeurs propres en fonction de la vitesse de rotation (diagramme de Campbell),
 - Excitation par équilibrage statique et dynamique, vibration stable et contre-rotative
- Introduction à la simulation multi-corps :
 - Etablissement d'équations de mouvement pour un modèle multi-corps non linéaire, cinématique, cinétique, espace d'état
 - Elimination des forces de liaison via des matrices jacobiniennes,
 - Solution numérique d'équations mécaniques non linéaires du mouvement

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Cours magistraux
- Expériences pratiques
- Discussions de cas pratiques

Bibliographie

Woernle, C.: Mehrkörpersysteme. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2011; ISBN 978-3-642-15981-7

Skript Mehrkörpermechanik und Rotordynamik

Dynamique des structures - Bases et applications pour le génie civil – Pierino Lestuzzi, Ian F.C. Smith – PPUR

Dynamique des structures - Applications aux ouvrages de génie civil – Patrick Paultre – Presses internationales polytechnique

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Electrical Energy Systems

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_ElEnSys

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-05

Responsible of module

Michael Höckel (BFH, michael.hoeckel@bfh.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction	X E 100%			
Documentation	X E 100%			
Examination	X E 100%			

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Basics of electrical laws, circuitries, components and energy conversion expected

Brief course description of module objectives and content

In this module, students will increase their knowledge in selected areas of energy production, energy distribution and energy utilization in the systemic environment. Emphasis is placed on modern topics of electrical energy, such as grid quality, energy storages, smart-grids or the European super-grid.

The content consists of 4 parts:

- energy basics and market
- storages and smart-grids
- special chapters on TD (transmission and distribution)
- interconnected grids

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Students

- know the main challenges of today's modern grids
- know the main elements of an electrical grid and the differences of transmission components
- know the DC transmission technology
- know the worldwide importance of primary energies as regards the electricity market;
- can explain the market pressure by suppliers of fossil primary energy;
- know obstacles for the market entrance of renewable energies;
- know the significance and the possibilities of energy storages and are able to name at least two pro and two contras of each storage type in specific applications;
- know fundamental points in the integration of accumulators and supercapacitors;
- can describe the significance of smart-grids and there interaction with energy storages
- know who frequency stability can be reached and what errors can arise in the network and know how to protect the equipment;
- learn the basic principles of the management and regulation of electrical grids;
- learn to assess the dynamic stability of networks and know quality attributes of grids.

Contents of module with emphasis on teaching content

Course	Designation	Week
0	Evolution of the power grid Technological milestones, DC and AC Systems, bulk power generation, decentralized production, basics of energy policy, challenges of modern grids	1
1	Energy storage Energy storage technologies Battery technologies	2 - 3
2	The Smart Grid Smart Grid basics and storage integration The open electricity market and energy policy The Smart Grid in practice: a case study	4 - 6
3	Special Chapters on T&D (Transmission and Distribution) Cables and overhead lines: visibility versus costs and efforts Synchronous machines are the heart of the grid Power Quality phenomena: Standards and the application in the grids,	7 - 9
4	Interconnected Grids Frequency & active power exchange under control by Swissgrid and friends Excursion Swissgrid Control Center, Aarau Pure mathematics: Design and operation of mesh topologies From HVAC transmission to a DC Supergrid	10 - 13
X	Swinging grids / Reserve / Feedback / Closing	14

Teaching and learning methods

- ex cathedra teaching
- weekly exercises
- presentation and discussion of case studies

Literature

Information on additional literature will occasionally be given during the module.

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

1 online revision test towards the end of the module has to be done and accepted for admission to the final examination (only admission condition but not part of the final grading).

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

calculator

Other permissible aids

Hardcopy form: 2 A4 double-sided pages summary are permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Design of Embedded Hardware and Firmware

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_EmbHardw

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2019-07-22

Responsible of module

Hans Dermot Doran (ZHAW, hans.doran@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examination			X F 100%		X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

The students have a working knowledge of programming embedded systems in C.
The students have a working knowledge of basic hardware design including VHDL coding

Brief course description of module objectives and content

This module introduces the student to advanced concepts in modern embedded systems engineering. The module is divided into two sections. The first section is practical/theoretical and is designed to get the student familiar with implementing System on Chip (SoC) designs. The second part discusses formal Hardware/Software Co-Design including design and implementation of advanced embedded architectures as well as the verification and test of the resulting system.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- The student will know some of the forces driving the design of modern embedded architectures.
- The student will understand and be able to apply the V-Model and structured HW/SW Co-Design methodologies including strategies for the verification and test of embedded systems.
- The student will be able to design and implement complete SoC designs including using soft-core microprocessors and IP cores in an FPGA.
- The student will be able to apply loop optimisations using both SW techniques and optimised cache in single- and multi-processor architectures.
- The students will be able to understand and apply pipeline architectures in processors (super-pipelined, superscalar), HW and SW.

Contents of module with emphasis on teaching content

- Introduction
 - V-Model, specification and test
 - HW-SW Co-Design
- SoC design, implementation and test
 - FPGA technology, SoC design, soft-core processors, design, implementation and reuse of custom IP cores
 - Bus systems
- Optimisation Strategies
 - Advanced peripherals, DMA, scheduling
 - Software loop optimisations, custom instructions, co-processors,
 - Memory hierarchy (cache, scratch pad memories)
 - Pipeline, multiprocessing
- Review
 - Exercises and laboratories using an FPGA board

Teaching and learning methods

Lectures
Accompanied exercises
Self-study

Literature

No mandatory literature

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Part 1: Voluntary test or presentation of Practical Work - SoC Implementation (20%)

Part 2: Voluntary test or presentation of Practical Work - Formal Processes and Methods (20%)

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Lecture notes and VHDL reference

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Lecture notes and VHDL reference

Conception de hardware et firmware embarqués

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_EmbHardw

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2019-07-22

Nom du/de la responsable de module

Hans Dermot Doran (ZHAW, hans.doran@zhaw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation			X E 100%	X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Les étudiants jouissent de connaissances professionnelles des systèmes de programmation en C.

Les étudiants jouissent de connaissances professionnelles des bases de la conception matérielle y compris le codage VHDL

Brève description du contenu et des objectifs

Le présent module donne aux étudiants un aperçu sur les concepts avancés de technologies modernes d'ingénierie embarquée. Le module se subdivise en deux parties. La première partie est consacrée à la pratique/théorie et vise à familiariser l'étudiant à mettre en oeuvre des systèmes de conception de puces. La deuxième partie aborde la conception conjointe formelle matérielle et logicielle, y compris la conception et la mise en œuvre d'architectures embarquées et la vérification des systèmes créés.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- L'étudiant connaîtra quelques-unes des forces intervenant dans la direction des architectures embarquées modernes.
- L'étudiant comprendra et sera capable d'appliquer des méthodes de co-design matériel et logiciel, ainsi que des stratégies de test et de vérification des systèmes embarqués (vérification conjointe HW/SW).
- L'étudiant sera capable de concevoir et de mandater des designs SoC complet sur un FPGA.
- L'étudiant sera capable de concevoir des SoC au moyen des technologies suivantes- processeurs softcore (multiples), co-processeurs (instructions programmables, coprocesseurs fortement couplés, processeurs de signal) et accélération matérielle.
- L'étudiant comprendra et appliquera les techniques d'optimisation logicielle avancées.
- L'étudiant devra réaliser des exercices pertinents sur une carte de développement adéquate.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- Introduction
 - Technologie FPGA
 - conception SoC, processeurs soft-core, modules auto-conçus
 - systèmes de bus, DMA, hiérarchie mémoire (caches, SPM)
- Architectures des automates
 - Processeurs softcore, instructions programmables, coprocesseurs, architectures de processeurs
 - Firm/software embarqués et techniques d'optimisation
 - Interfaçage périphérique, accélération matérielle
- Test et vérification
 - Vérification conjointe matérielle et logicielle et stratégies de contrôle
- Examen
 - Exercices et laboratoire utilisant une carte FPGA

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours magistraux
Travaux dirigés
Etude autonome

Bibliographie

Pas de bibliographie obligatoire

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

Test volontaire partie 1: Implémentation SoC (20%)
Test volontaire partie 2: Processus et méthodologie formels (20%)

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides

Lecture notes and VHDL reference

Embedded Real-time Software

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_EmbReal

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-29

Responsible of module

Hans Buchmann (FHNW, hans.buchmann@fhnw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examination			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Programming language C/C++
- Computer architectures
- Fundamentals of Operating Systems

Brief course description of module objectives and content

Embedded Systems, although they are not visible, they have become integral parts of this world. Embedded Systems essentially consist of two components, hardware and software. In contrast to information systems in the banking world, hardware is more application specific. Due to this fact, the software that interacts directly with the hardware is more specific as well.

Real-time and parallelism are important issues in Embedded System development, which come on top of the generally valid requirements for correctness and reliability.

The module teaches methods to develop Embedded System Software and deals with the following two complementary aspects:

- Embedded Programming (Programming close to hardware)
- Abstract Modeling Concepts. Both parts are based on Object-Oriented Concepts.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Based on requirements, the students will be able to apply the optimal method to develop and verify an Embedded System, covering software on the boundary between hard- and software using C++, as well as the application layer using modeling methods.

Contents of module with emphasis on teaching content

In the first part, the focus is on Near-Hardware-Programming, we use a typical (small) system on chip. The programming language is C++, the programming environment is Linux.

- Hardware-Access
- Interrupts
- Parallelism

In the second part, the focus is on Modeling, a model driven approach: from requirements, over modeling to the running system.

- Software-Architecture
- Modeling extended Unified Modeling Language (UML)
- Testing of executable Models
- Real-Time Scheduling

Teaching and learning methods

- Ex-cathedra teaching
- Exercises
- Self-study (study of papers, case studies)

Literature

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Informatique temps-réel embarquée

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_EmbReal

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-10-29

Nom du/de la responsable de module

Hans Buchmann (FHNW, hans.buchmann@fhnw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examen			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Langage de programmation C/C++
- Architectures d'ordinateur
- Notions fondamentales sur les systèmes opérationnels

Brève description du contenu et des objectifs

Les systèmes embarqués, bien que n'étant pas visibles, sont devenus des parties intégrantes de notre monde. Les systèmes embarqués sont pour l'essentiel constitués de deux composants, matériel et logiciel. Contrairement aux systèmes informatiques du monde bancaire, le matériel est plus spécifique aux applications. Par conséquent, le logiciel interagissant avec le matériel est lui aussi plus spécifique.

Temps réel et parallélisme sont d'importants critères dans le développement des systèmes embarqués, et sont en tête des exigences usuelles de correction et de fiabilité.

Le module enseigne des méthodes de développement des systèmes embarqués et traite des deux aspects complémentaires suivants:

- Programmation embarquée (programmation proche du matériel)
- Concepts de modélisation abstraite. Ces deux parties se basent sur des concepts à orientation objet

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Suivant les besoins, les étudiants seront à même d'appliquer la méthode optimale afin de développer et de vérifier un système embarqué couvrant le logiciel de la frontière entre matériel et logiciel au moyen du langage de programmation C++, de même que la couche applicative au moyen de méthodes de modélisation.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

La première partie met l'accent sur la programmation proche du matériel, nous avons recours à un (petit) système sur puce électronique. Le langage de programmation est C++, l'environnement de programmation est Linux.

- Accès au matériel
- Interrupts
- Parallélisme

La seconde partie est centrée sur la modélisation, une approche à orientation modèle: des exigences à la modélisation et à l'exploitation du système.

- Architecture logicielle
- Modélisation du langage étendu Unified Modeling Language (UML)
- Test de modèles exécutables
- Planification en temps réel

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Enseignement magistral
- Exercices
- Etude personnelle (études de documents, études de cas)

Bibliographie

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Environmental Remediation Technologies

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_EnReTe

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-30

Responsible of module

Pamela Principi (SUPSI, pamela.principi@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction			X E 100%	
Documentation			X E 100%	
Examination			X E 100%	

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Environmental science, chemistry

Brief course description of module objectives and content

This course will provide the student with the background knowledge useful to address different sources of pollution, of measures and technologies to prevent pollution and of contaminated systems and the available technologies for remediation.

In the second part of the course, the process of collection, interpretation and processing up to date information will be carried on with the students.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The student will acquire the tools to be able to understand environmental problems, know the key-factors of remediation and the challenges of the near future, integrate knowledge of chemistry, biotechnology and ecology and read and understand up to date literature on remediation topics

Contents of module with emphasis on teaching content

Part 1:

General concepts of environment, ecosystem, pollution, remediation.
Energy and material flow in ecosystems, human influence on ecosystems.
Water and wastewater: sampling, quality assessment, treatment; reuse
Offgas Air: sampling, quality assessment, source of pollution, emission treatment;
Organic Waste: sampling, treatment, quality assessment, reuse
Soil: soil sampling and remediation.
Chemical-physical and biological remediation technologies: real case applications.

Part 2:

This part will be organized by selecting with each student or small group of students, the most informative papers accessible through database search and that deal with the remediation techniques. Each student will research a topic and present it with state of the art literature.

Teaching and learning methods

Theory lessons and student active involvement

Literature

- Slides given at the course from the Lecturers
- Reference books details will be given at the beginning of the course

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Enterprise Computing

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_EntComp

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-06

Name des/der Modulverantwortlichen

Karl Rege (ZHAW, karl.rege@zhaw.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich		
Unterricht					X D 100%	
Dokumentation						X E 100%
Prüfung					X D 100%	X E 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Die Studierenden haben Kenntnisse

- OO-Programmierung (C++, Java, oder gleichwertig), grundlegende Entwurfsmuster (Fabrik, Fassade, usw) und Kenntnisse über die Software Entwicklung
- Vernetzte und verteilte Programmierung (RPC, RMI, ...)
- Grundlagen über Betriebssysteme
- Netzwerk Protokolle (mindestens TCP/IP)

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Diese Modul vermittelt den Master-Studierenden die Konzepte wie Software in einem (Gross-) Firmenumfeld zu entwerfen, entwickeln und integrieren ist. Von einem (Gross-) Firmenumfeld sprechen wir, wenn diese eine Mitarbeiterzahl von i.d.R. 500 Personen überschreitet und eine dedizierte IT Abteilung besitzt.

Diesen Umgebungen sind folgende - mehrere aber nicht notwendigerweise alle - Charakteristika eigen:

- Heterogene IT Umgebung (Hardware, Netzwerk, BSs, Anwendungen, ...)
- Sowohl eingekaufte Anwendungen als auch Eigenentwicklungen.
- Hoher Anforderungen bezüglich Zuverlässigkeit, Antwortzeit und Verfügbarkeit von geschäftskritischen Anwendungen.
- Anforderungen bezüglich Massendatenverarbeitung und/oder hoher Rechenleistungsbedarf.
- Betrieb von Anwendungen und Diensten ausserhalb der Organisation.
- Unterstützungsorganisation und Verwaltung von Fehlersituationen.
- Integrationsbedürfnisse auf verschiedenen Architekturebenen (GUI, Service, Daten).
- Zentral verwaltete Zugriffs- und Benutzerkontrolle.
- Bereitstellung von geschäftsrelevanten Kennzahlen (BI oder Reporting).

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Rolle der IT und typische Software Landschaften (2 Wochen)

Technische Basis des Enterprise Computings (6 Wochen)

Entwicklung und Anwendungsintegration (6 Wochen)

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Rolle der IT und das typische Software Portfolio in einem Firmenumfeld (2 Wochen, nicht zusammenhängend).

- Klassifikation von Software: z.B. Kerngeschäft vs. Unterstützungsfunktion, funktionaler Aspekt, Anwendungskontext.
- Herstellen oder kaufen Entscheidungskriterien.
- Betriebs- und Entwicklungsmodelle.
- SW Lebenszyklus in Firmen und Implikationen bezüglich Abhängigkeits-Management
- Charakterisierung ausgewählter kommerzieller Plattformen (z.B. SAP, Salesforce, Azure) - (Lektion am Schluss des Semesters).

Enterprise Architekturen (6 Wochen)

- Konzepte von Kommunikationsinfrastrukturen (1 Woche)
 - Data Marshalling (binary, textual)
 - Remote Object Request vs. Service/Funktionen Aufruf
 - Lookup (z.B. Naming Service) und Referenzierung (z.B. URL, IOR)
 - Context Piggybacking (security, transaction)
 - Beispiel Implementationen: z.B. SOAP, REST, JSON, ProtoBuf as a protocol
- Applikationsserver Konzepte (1 Woche)
 - Komponenten und Behälter
 - Funktionale Bausteine eines Anwendungsservers
 - Cross Cutting Constraints/Aspect Oriented Programming
 - Code Generierung und MDA
 - SOA und REST Architekturen
 - Konzept von Konversationen
 - Beispiel Implementationen: JEE, Spring, Azure, Openshift, Docker und andere Frameworks
- Entwurfsmuster für Enterprise Architekturen (1 Woche)
- Enterprise Search Services und Meta Directories (1 Woche)
 - Enterprise Search und Ontologien
 - Meta Data Handling, Meta Dictionary,
 - Beispiel Implementationen: z.B. LDAP, Lucene
- Betriebliches Umfeld (2 Wochen)
 - Virtualization
 - Clustering
 - Storage Area Networks
 - Einführung in High-performance, High-availability Computer Systeme: Clusters, RSM (remote shared memory), Large Scale Distributed Systems (Grid, Volunteer Computing, Peer-to-Peer, Cloud Architekturen), etc.
 - Offline/Batch Verarbeitung

Entwicklung und Integration von Enterprise Computing (6 Wochen)

- Entwicklungsprozess (Plan, Design, Test, Monitoring, Logging, Profiling und Deploy) (1 Woche)
- Pros. und Cons von DevOps und Agile Konzepten
- System Integration, Anwendungsintegration, Firmenintegration, Middleware, Datenintegration / ETL, Service Integration /SOA, Presentation Layer Integration / Portale & Mashups (3 Wochen)
 - ETL, z.B. für BI
 - Portale, Mashups
 - Service Integration und SOA (Service Oriented Architecture)
- Process Automation und Integration (1 Woche)
 - Service Orchestration, Long-Running Transactions und Compensation, Business Process Execution Languages (BPEL)
- Sicherheitsmechanismen (1 Woche)
 - User Authentication, Credential Mapping
 - Credential Forwarding

Lehr- und Lernmethoden

Der Stoff wird als Vorlesung im Frontalunterricht vermittelt. Das Modul beinhaltet zusätzlich Übungen, die auf den Laptops der Studierenden ausgeführt werden. Diese machen ca. einen Drittel des Aufwandes aus. Weiter wird vorausgesetzt, dass der Stoff vorbereitet und nachbearbeitet wird.

Bibliografie

Aktuelle Papers, Skript

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

80% der Übungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Weitere erlaubte Hilfsmittel

beliebige schriftliche Unterlagen

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Geoinformationssysteme (GIS)

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_GIS

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-02

Name des/der Modulverantwortlichen

Stefan Keller (FHO, stefan.keller@hsr.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich		
Unterricht					X D 100%	
Dokumentation					X D 10%	X E 90%
Prüfung					X D 100%	

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

- Informatik-Grundlagen kennen sowie mit Grafik- oder CAD-Programmen im angestammten Berufsfeld umgehen können.
- Grundlagen im Bereich von Datenbanken in einfacher Form beherrschen (wie z.B. Verwalten und Abfragen von Daten).
- Grundlagen von Geoinformationssystemen und deren Anwendung in einfacher Form kennen (z.B. geografische Koordinatensysteme, Kartenerstellung).
- (Hinweis: Gerne gibt der Modulverantwortliche Auskunft und Selbstlern-Material zu diesen Vorkenntnissen).

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Geoinformationstechnologien, d.h. die Verarbeitung und Analyse raumzeitlicher Information werden immer mehr ein wichtiger Teil der Digitalisierung vieler Anwendungsgebiete.

In diesem Modul werden die wichtigsten Themen im Bereich der Geoinformationssysteme (GIS) behandelt. Anhand von aktuellen ausgewählten Technologien kommen hier Themen zum Zug, die im Bachelorstudium nicht oder nur ansatzweise behandelt wurden.

Neben der Betrachtung von Konzepten und praktischen Aspekten dieser Technologien wird besonderer Wert u.a. auf GIS-Methodik sowie auf Projekt- und Datenmanagement gelegt.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Die Studierenden ...

- erkennen und verstehen die wichtigsten Themen und Technologien im Bereich der Geoinformation und der Geoinformationssysteme.
- kennen die Methoden zur Datenstrukturierung und Datenmodellierung.
- verstehen die gängigen Methoden zur Erfassung und Visualisierung von Geodaten.
- können die Haupteigenschaften von raumbezogenen Datenbanken benennen.
- verstehen die Konzepte und Anwendungsbereiche von räumlichen Analysen.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Lehrinhalte:

- Allgemeine Einführung; Einblick in die wichtigsten Bereiche der Geoinformation, von der Datenerfassung bis zur Datenauswertung; Überblick über Technologien und Werkzeuge, insbesondere der Geoinformationssysteme.
- Eigenschaften und Aufbau von Geoinformationen (Vektoren, Raster, Semantik); konzeptuelle Modellierung.
- Überblick über Datenerfassungsmethoden; von der Datenverarbeitung zur Realisierung von Geoservices.
- Voraussetzungen für die Geodatenverwaltung; Überblick über verschiedene Systeme zur Verwaltung raumbezogener Daten und deren Eigenschaften.
- Datenanalysekonzepte wie etwa räumliche Verschneidung, Nachbarschaftsbeziehungen, Topologie, Pufferzonen und Geostatistik sowie deren Anwendungsgebiete.

Semesterstruktur:

- Konvergenzblock à drei Wochen mit Blended Learning zum Ausgleich der Vorkenntnisse in GIS.
- Sechs (mit Reserve sieben) Wochen Frontalunterricht mit Übungen und Fallbeispielen.
- Vertiefungsblock à drei Wochen (plus Präsentation) zur Vertiefung in einem Thema nach Ankündigung wie beispielsweise Gemeinde-GIS (u.a. Projektorganisation, Spezifikation, Evaluation) und Geodatenintegration.

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesungen (2 Lektionen pro Woche)
- Übungen (1 Lektion pro Woche)

Bibliografie

Optional:

- Heywood et al., Geographic Information Systems, Prentice Hall, 4. Auflage, 2011, ISBN 0-27372-259-X.
- OpenSchoolMaps - e-Learning material for GIS (open educational resource): www.openschoolmaps.ch

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

Erfolgreiche Teilnahme am Vertiefungsblock.

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

-

Weitere erlaubte Hilfsmittel

Buch Heywood et al., Geographic Information Systems, Prentice Hall, 4. Auflage, 2011, ISBN 0-27372-259-X
Eine Zusammenfassung auf einer A4-Seite (beidseitig beschrieben).

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Geoprocessing

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_GeoProc

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-05

Name des/der Modulverantwortlichen

Martin Christen (FHNW, martin.christen@fhnw.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich	
Unterricht					X D 100%
Dokumentation					X D 100%
Prüfung					X D 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Grundlegende IT-Kenntnisse

Interesse am Umgang mit Geodaten

Interesse an Cloud-Umgebungen und Prozessierung sehr grosser Datensätze

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Nachdem frühere Studien gezeigt hatten, dass 80% aller Entscheide im Geschäfts- und Privatleben auf Geodaten beruhen, gilt diese heute vermehrt auch für Big Data. Moderne Programmiersprachen wie Python haben sich dabei zu einem einfach zu erlernenden und zugleich mächtigen Werkzeug zur Prozessierung dieser Daten entwickelt. So ist Python die am häufigsten eingesetzte Programmiersprache für die Verarbeitung geografischer Daten, insbesondere wegen dessen Einfachheit, der umfangreichen Standardbibliothek und der Vielzahl an Erweiterungen.

Python wurde beispielsweise beim Space Shuttle Mission Design oder beim Prozessieren von Bildern des Hubble Space Telescope eingesetzt. Python wird aber auch bei hoch skalierbaren Web-Applikationen, wie beispielsweise Youtube oder bei der internen Google-Infrastruktur eingesetzt.

Parallel dazu hat sich die Verfügbarkeit von (Geo-)Daten im letzten Jahrzehnt drastisch verändert. So gibt es immer mehr Datenquellen – insbesondere auch dank Open Data Initiativen. Des Weiteren gibt es eine zunehmende Anzahl mobiler, internetfähiger Geräte welche es ermöglichen, von überall und zu jeder Zeit auf Daten zuzugreifen. Die Verfügbarkeit von Speicher- und Rechenkapazität durch Cloud-Computing Dienste hat dazu beigetragen, dass neue datenzentrische Dienstleistungen insbesondere auf mobilen Geräten und im Webbrowser möglich werden.

Eine grosse Herausforderung ist heute jedoch die Explosion der Datenmengen. Traditionelle Methoden zur Datenhaltung, Datenverarbeitung und Datenauswertung mittels relationaler Datenbanken und SQL waren jahrzehntelang der Weg um mit grossen Datenmengen zu arbeiten. Seit einigen Jahren gibt es jedoch Alternativen wie beispielsweise Hadoop, NoSQL oder Map-Reduce, welche innerhalb ihres Anwendungsgebietes viel effizienter damit umgehen können.

Dieses Modul zeigt die Einsatzmöglichkeiten von Python zur (Geo-)Datenprozessierung, zum Umgang mit Big Data, zum Datenhandling und Analyse und im Cloud-Computing. Dieses Modul zeigt die Einsatzmöglichkeiten von Python zur (Geo-) Datenprozessierung, zum Umgang mit Big Data, zum Datenhandling und Analyse und im Cloud-Computing, sowie die Kombinierbarkeit der einzelnen Bausteine zu einem gesamten Workflow.

Im ersten Teil wird die Programmiersprache Python eingeführt, dabei wird auch auf Python-Module für den Umgang mit Daten und dessen Verarbeitung eingegangen.

Im zweiten Teil wird auf die Thematik Big Data, Datenanalyse und Cloud Computing eingegangen.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Fachliche Ziele:

- Erlernen der Programmiersprache Python und des Jupyter Notebooks
- Verwenden von Tools & Python-Modulen aus dem Bereich der Geodatenverarbeitung
- Umgang mit Python-Modulen im Bereich Big Data, NoSQL und Map-Reduce
- Die Fähigkeit erlangen, eigene Programme zu entwickeln, um Datensätze zu analysieren
- Prozessierung von Datensätzen in der Cloud

Methodische Ziele:

- Lösungskonzepte erarbeiten, vergleichen und präsentieren, erarbeitete Lösungen strukturieren und dokumentieren, Online-Foren finden und zur Problemlösung nutzen

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Teil 1: Python & (Geo-)daten & Geo-Bibliotheken

- Einführung in die Programmiersprache Python mit dem Jupyter Notebook
- Einführung zu Numpy und Pandas
- Einführung zu Raumbezug und Geographischen Daten (Referenz-Systeme, Projektionen, Transformationen etc.)
- Prozessierung von räumlichen Daten (Lesen, Erstellen und Verändern von Raster- und Vektordaten)
- Analyse und Visualisierung von räumlichen Daten
- Arbeiten mit räumlichen Datenbanken (Import, Export, Datenmanipulation)
- Verarbeitung von (räumlichen / OGC) Webdiensten

Teil 2: Big Data Processing & Cloud Computing

- Einführung Big Data
- Big Data Datenmodell (Compute, Modellierung, Speicherung)
- Datenspeicherung sehr grosser Datensätze
- Hadoop (Python API, HDFS, Map-Reduce, Verarbeitung im Cluster)
- NoSQL Datenbanksysteme (Anwendungsorientiert, Fokus Geodaten)
- Skalierung mittels Cloud Computing und parallel Computing

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesungen (2 Lektionen pro Woche)

Übungen (1 Lektion pro Woche)

Bibliografie

- Wes McKinney, 2012. Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, Numpy and IPython.
- Erik Westra, 2013. Python Geospatial Development. Second Edition. Packt Publishing, Birmingham
- Joel Lawhead, 2013. Learning Geospatial Analysis with Python. Packt Publishing
- Chris Garrard, 2015. Geoprocessing with Python, Manning, ISBN: 9781617292149.

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

Aktive Teilnahme am Unterricht (min. 80% Anwesenheit) und lösen der Übungen.

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Weitere erlaubte Hilfsmittel

Unterrichtsunterlagen (Skript/Jupyternotebook) ausgedruckt

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Andere zulässige Hilfsmittel

Keine anderen Hilfsmittel zulässig

High Voltage Engineering

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_HiVoEn

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-08

Responsible of module

Joseph Moerschell (HES-SO, joseph.moerschell@hevs.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction	X E 100%			
Documentation	X E 100%			
Examination	X E 100%			

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Knowledge of electric charge, electric field, as well as of ordinary and partial differential equations.

Brief course description of module objectives and content

This module offers a comprehensive introduction into high voltage engineering, its relevant design problems, modern simulation based solution methods, and state-of-the-art testing techniques.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

After successfully completing this course the student possesses a fundamental knowledge of high voltage engineering, sufficient for its successful application in daily design and product development. Additionally, the student has become acquainted with the static/dynamic modelling and simulation of high voltage components. He has also gained considerable experience with at least one modern commercial simulation tool (Infolytica, ANSYS or COMSOL) and can efficiently use the simulation software in order to solve practical design problems.

Contents of module with emphasis on teaching content

1. Fundamentals high voltage engineering (4 weeks)
 1. Generation of high voltages (DC, AC, and impulse voltages)
 2. Measurement of high voltages
 3. Electric fields and field stress control
 4. 2-D and 3-D numerical simulations of electric field
 5. Insulation coordination
2. Electric breakdown in gases, solids and liquids (3 weeks)
 1. Classical gas laws, ionization and decay process, cathode processes
 2. The streamer mechanism of sparks
 3. The sparking voltage – Paschen's law
 4. The breakdown field strength and corona discharges
 5. Breakdown in solids and liquids
3. Non-destructive insulation testing (4 weeks)
 1. LI-measurements
 2. AC-measurements
 3. High voltage dielectric loss and capacitance measurement
 4. Partial-discharge measurement
 5. Calibration of PD-detectors
4. HV-cables and circuit breakers (3 weeks)
 1. Field control
 2. Cable termination
 3. Nonlinear (semi-conductive) insulation materials
 4. Circuit breaker technologies

Teaching and learning methods

Ex cathedra, practical exercises and case studies.

Literature

1. A. Küchler, „Hochspannungstechnik“, Springer Verlag, Berlin, 2009.
2. A.M. Faraouk, T. N. Gao, “High Voltage Engineering”, CRC Press, Boca Raton, USA, 2014.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Pocket science calculator

Other permissible aids

Lecture notes

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Pocket science calculator

Other permissible aids

Lecture notes

Hybrid Materials: Selection and Design

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_HybrMat

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-05

Responsible of module

Alberto Ortona (SUPSI, alberto.ortona@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction			X E 100%	
Documentation			X E 100%	
Examination			X E 100%	

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Fundamentals of Material Science

Brief course description of module objectives and content

Hybrid materials can be defined as a combination of two or more materials (or of material and space) in a predetermined geometry and scale, optimally serving a specific engineering purpose. These materials are widespread and can be used in several different applications. Sandwich panels, foams, bones and composites in general are all examples of hybrid materials. The effective properties (mechanical, thermal, electrical, etc.) of these materials depend on individual phase properties and spatial arrangement, usually according to a non-trivial dependence. The objective of this course is to provide and illustrate design and selection concepts for engineering materials in general and to explore the relation between materials structure and properties in hybrid materials, using both numerical and analytical techniques.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Understand the importance of material property charts and learn the basics of material selection and design
Understand the concept of effective properties and their dependence on phase spatial arrangement in hybrid materials.
Learn the basics of different analytical and numerical approaches used to predict the effective properties of hybrid materials.

Contents of module with emphasis on teaching content

The course content will be focused on:

- Material property charts
- Process of material selection and design
- Examples of hybrid materials and their applications
- Approaches for microstructural description
- Analytical and numerical methods for the calculation of effective properties

Teaching and learning methods

Teaching: Ex cathedra teaching (theory), presentation of case studies and exercises
Learning methods: Self study

Literature

- M. F. Ashby, "Materials Selection in Mechanical Design", Elsevier, 2011.
- M. Sejnoha and J. Zeman, "Micromechanics in Practice", WIT Press, 2013.
- S. Torquato, "Random Heterogeneous Materials – Microstructure and Macroscopic Properties", Springer, 2002.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

IT-Security

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_ITSec

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-02

Responsible of module

Stephan Neuhaus (ZHAW, stephan.neuhaus@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

This module assumes that students have a working knowledge of basic security technologies such as cryptology, secure communication protocols, and access control mechanisms (which amounts to approx. a 4 ECTS bachelor module). See e.g.: William Stallings, Network Security Essentials: Applications and Standards. We also assume that students have a working knowledge in a general purpose programming language such as Java, C, or similar and are familiar with modern software development processes.

Brief course description of module objectives and content

This module teaches two aspects of IT security. The first part deals with secure software, focusing on developing secure software and exploiting defects in software. The second part deals with several advanced security technologies, which includes authentication, access control, network security devices, and operating system security.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- The students know and understand the secure development lifecycle and are capable of developing secure software.
- The students can analyze software with respect to security and can exploit vulnerabilities.
- The students can employ threat modeling to identify threats and use this to define security requirements.
- The students know and understand advanced authentication and access control methods including identity federations.
- The students understand the underlying principles of application layer firewalls and intrusion detection/prevention systems.
- The students are able to apply the current network access control standards to establish trust in client platforms.

Contents of module with emphasis on teaching content

The module consists of 2 main topics, Software Security and Security Technologies. Each covers 6-8 weeks.

- Main topic 1: Software Security
 - Introduction to software security (motivation, secure development lifecycle)
 - Finding and exploiting vulnerabilities in software (e.g. web applications) by combining manual methods and tools
 - Developing secure software (e.g. web applications and web services)
 - Security requirements engineering and threat modeling
- Main topic 2: Security Technologies
 - Advanced access control and authentication methods and federated identities
 - Application level firewalls and intrusion detection/prevention systems
 - Network access control
 - Operating system security and trusted platforms

Teaching and learning methods

- Lecture: Ex cathedra teaching
- Exercises/self-study: some self-study, mainly about Java EE; practical exercises (computer-based); theoretical exercises

Literature

Lecture slides, references to Internet sources and textbooks

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Industrial Control

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_IndContr

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Emanuele Carpanzano (SUPSI, emanuele.carpanzano@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction			X E 100%	
Documentation			X E 100%	
Examination			X E 100%	

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

n/a

Brief course description of module objectives and content

The Machine and Production Operations Control is the core of the module, with focus in PLC and CNC applied to manufacturing and practical laboratory and industrial experiences in logic and numerical control for manufacturing.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- to understand tasks and generic architecture of a machine and production operations control system
- to learn which are the functions of a generic PLC and CNC necessary for manufacturing
- to learn configuring and programming PLC and CNC systems through standard languages
- to develop practical exercises on industrial PLC and CNC targets

Contents of module with emphasis on teaching content

The PLC and CNC places and roles in the production chain. The generic architecture of a PLC and a CNC. Configuration and programming of PLC and CNC systems. Examples and simulated part programming and logic control exercises

Teaching and learning methods

Frontal theoretical lessons.

Literature

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Information Visualization

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_InfVis

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-05

Responsible of module

Susanne Bleisch (FHNW, susanne.bleisch@fhnw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Basic programming knowledge (any programming language)

Basic knowledge of data visualization and data graphics (e.g. Wong 2010)

Brief course description of module objectives and content

More and more complex data is collected in a wide range of application areas. Thus, with the goal of gaining insight into the data and information as well as communicating the resulting knowledge, the need for efficient visual methods is growing rapidly. We need to know the options for effective and efficient visual representations, for example for communication and fact-based decision making, as well as to develop new methods for visual data exploration to gain insight and learn from the collected data. Specifically also new user interfaces are needed to allow the interaction with and exploration of big, dynamic and multidimensional data sets as well as contextual information.

The module Information Visualization builds on basic knowledge of data visualization and data graphics (e.g. Wong 2010). It starts with an introduction before going into the details of important concepts of information visualization as well as the options and techniques for the design of static and dynamic user interfaces. A specific focus is given to the visual analysis of uni- and multidimensional data as well as the communication of information (infographics). Typical questions that shall be answered through visual data analysis include the perspectives 'What?', 'When?', 'Where?' and also often 'With whom?'. Thematic, temporal, spatial and network data sets all have specific characteristics that need to be considered when designing suitable representations for visual analysis and communication. In addition to learning and teaching the basic and applied visualization knowledge, content from current research in information visualization are included in the module (advanced visualization topics).

The theoretical contents of the module are complemented with a series of exercises. These allow to deepen and broaden the theoretical knowledge through practical application. The visualization tools used in the module exercises are open. It is thus possible to try out a range of visualization tools (e.g. R, D3.js or Python Bokeh) or otherwise to select one and use it for (almost) all exercises.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- The students can apply the theory and the knowledge of visualization methods for the support of efficient and effective visual analysis and communication of different data sets, including thematic (what), temporal (when), spatial (where) and network (with whom) data, from a range of scientific, technical and other application areas.
- The students understand and can apply the most important concepts of colour, layout, typography and other visualization dimensions as well as the knowledge of human perception and cognition for the design of suitable information visualizations.
- The students can apply their knowledge to implement iterative visualization projects to develop effective and goal- and user-oriented data and information visualizations for a range of application areas.
- The students understand different methods for the evaluation of information visualizations as well as their respective opportunities and limitations.
- The students know about the challenges of data preparations and problems such as missing data and can devise and apply suitable coping strategies.
- The students are able to use their knowledge of visualization methods, technologies and concepts to design, implement, and evaluate complex and advanced information visualizations for the analysis of specific data and research questions.
- The students know the current and ongoing topics and questions of information visualization research and are able to assess and suitably include new research results into their visualization work.

Contents of module with emphasis on teaching content

- Repetition and overview of the basics of data and information visualization: data types, dimensions, analysis questions, purpose and audience, visual variables as well as data graphic types, colour, layout, typography, history of (information) visualization
- Principles of the human perception and cognition, applications and limitations, influences on the design of information representations and user interfaces
- Processes of visual data analysis and visual information communication, combination of visualization with other data analysis techniques (statistics, data mining), concepts and techniques of interaction
- Evaluation of information visualizations, usefulness, usability, utility, readability, efficiency and effectiveness
- Data preparation, strategies for missing and unsuitable data, concepts for the visualization of uncertainty and fuzziness
- Simple as well as more complex visualization types and techniques for the visualization of thematic, temporal, spatial, and network data to analyse the main questions of what, when, where and with whom and combinations thereof
- Applications and exercises of using the different concepts, methods and technologies for different questions and application areas, such as visual analytics, business intelligence, dashboards and information graphics

Teaching and learning methods

Lectures, exercises (individual and group work)

Literature

Dona M. Wong (2010). *The Wall Street Journal Guide to Information Graphics: The Dos and Don'ts of Presenting Data, Facts, and Figures*. W. W. Norton & Company, Inc.

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Submitted and accepted homework

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Open book, all materials and documents

Other permissible aids

No other aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Novel Innovation and Design Principles

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_InnoDes

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-29

Responsible of module

Patrick Link (FHZ, patrick.link@hslu.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

BSc Business Engineering.

Other with basic knowledge of business principles such as marketing, accounting and controlling

Brief course description of module objectives and content

NOVEL INNOVATION & DESIGN PRINCIPLES. In order to keep generating competitive advantage through innovation, both manufacturing and service industries are in need to apply novel innovation and design principles. This module will focus on reuniting the study and practice of entrepreneurship and innovation. It takes a process-oriented view of agile Innovation.

First it starts with recognizing the opportunity and understanding the problem space using design thinking and selecting appropriate tools and methods. After achieving the Problem/Solution-Fit with the Lean Start-up approach an MVP is further developed and the using agile product and customer development, business design the venture can be scaled.

Alongside this journey, different tools are selected, e.g 5Wh, customer journey, big data Analytics, business ecosystem design canvas, Lean Canvas are applied.

Approaches such as design thinking, user-driven innovation, lean startup and lean entrepreneurship, corporate venturing, jugaad innovation will be used to work on one real-life business cases. Different excursions complete the module to see how novel design and innovation principles are applied in practice.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- What is agile innovation?
- what are the differences to traditional innovation processes?
- How to apply Design Thinking, Lean Start-up and other user centered approaches
- Select the right tools to achieve the targets for a given Innovation challenge
- The nature of creativity and the creative process
- Moderation of a creativity workshop
- Where innovations come from – the wide range of different source which offer opportunities
- Combine intuitive and analytical problem solving techniques
- Apply key tools like customer journey, Lean Canvas and Business Ecosystem Design Canvas
- The need for a strategy to guide search for opportunities
- Developing and using a business plan to attract resources

Contents of module with emphasis on teaching content

WK1	WK2	WK3	WK4	WK5	WK6	WK7
Introduction	System Thinking	Design Thinking	Data Analytics	Preparation concept maps	Team Presentation	Excursion Design Werk
Types of Innovation	5Wh Stakeholder	Customer Journey	Sources of Data	Preparation 1. presentation	Lean Canvas	Pretotyping
Teamforming	Teamwork	Teamwork	Teamwork	Teamwork	Teamwork	Teamwork

WK8	WK9	WK10	WK11	WK12	WK13	WK14
Creativity Techniques	Creativity Workshop	Concept Map Part 2	Excursion Zühlke	Business Ecosystem Design	Excursion Freitag	Final Presentation
Workshop Preparation	Creativity Workshop	Preparation 2. presentation	Excursion Zühlke	Concept Map Part 3	Excursion Aroma	Concept Maps
Team work	Team work	Team work	Problem Solution Fit	Team work	Pitch Training	Final Q&A

Teaching and learning methods

Flipped Classroom didactic approach complemented by case studies, excursions, workshops and frontal teaching. Units of 2x45min and 1x45 min case study. Cases are briefed and presented biweekly.

Literature

Lewrick, Link and Leifer (2018): The Design Thinking Playbook, Wiley.

Also available in German

Lewrick, Link und Leifer (2018): Das Design Thinking Playbook, 2. Aufl., Vahlen Verlag.

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Active participation at the team work (real case Innovation challenge):

10 methods selected, applied and handed in

Concept Maps created

Intermediate and final presentation of the team work

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Created Concept Maps

Other permissible aids

Concept Maps (4 pages A3)

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Integrated Automation

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_IntAuto

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2019-07-04

Responsible of module

Christian Bermes (FHO, cbermes@hsr.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Basic principles of automation technology
- Basic principles of communication technology, e.g. OSI Reference Model, Ethernet, TCP/IP etc.
- Basic principles of statistics and random variables

Brief course description of module objectives and content

In an automation system in manufacturing technology or process automation, sensors measure non-electric values and actuators, such as drives, influence the process. The individual components are controlled by control systems and automatic controllers, connected with industrial networks, and supervised by humans.

The emphasis of this module is on the selection and determination of the individual components, bearing in mind functional aspects, with special attention to functional safety.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The student will be able to :

- establish the specifications of an integrated mechatronic system, including the sensors, the actuators, and the control systems;
- master the operation of electric drives for automated processes; be able to choose a motor with its controls according to the applications;
- select and to integrate technologies of sensors according to applications;
- determine a suitable communication system for an automation task on the basis of functions and performance parameters;
- designate the evaluation criteria for the application of user interfaces;
- plan and size an Ethernet-based network;
- calculate comprehensive parameters (MTBF, MTTF, MTU...) on the basis of statistical data;
- complete a risk analysis

Contents of module with emphasis on teaching content

The module is divided in three courses:

1. *Drives and Sensors (ca. 35%)*
 - Functionality, calculation, and operational behavior of motors
 - Functionality and choice of sensors
 - Drive design and regulation
 - Decentralized drive systems
 - Application examples
2. *Communication and Networks (ca. 30%)*
 - Functionality and integration of automation components (bus systems, automation devices, communication modules, process control systems)
 - Networked automation technology
 - Service and monitoring systems, Human Machine Interface
 - Planning and the basic principles of project planning with Profinet / industrial Ethernet-based networks
 - Application examples
3. *Safety Engineering in Automation Technology (ca. 35%)*
 - Project planning for an error-proof automation system
 - Error-proof communication and programming
 - Remote diagnostics, elimination of errors, and remote maintenance
 - Application examples

Teaching and learning methods

- Lecture, presentations and discussion of theoretical topics
- Discussion of practical applications and examples from the industry
- Exercises and self-study of selected topics

Literature

The lecturers' scripts will contain references to current literature.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Open book

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

International Logistics

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_Logistic

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2019-07-17

Responsible of module

Luca Canetta (SUPSI, luca.canetta@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

None

Brief course description of module objectives and content

The focus of the module is on the various logistics strategies and structures in the international environment, and especially on the different types of transport. In addition, the increasing importance of logistics within globally operating companies is examined and the latest trends in international logistics analyzed.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- The module provides the necessary knowledge to understand the variety of possible logistical concepts. The students will be able to derive the correct strategies from given targets, design a possible operating strategy for the planned issue and balance this with the capabilities of the solution found
- This will be achieved through the knowledge of strategies, structures and technical elements, based on the design principles of different procurement and distribution needs of multiple branches
- Corresponding exercises will deepen the lecture content through examples and tasks; in addition, a group assignment must be presented.
- Logistics experts present interesting case studies from real life

Contents of module with emphasis on teaching content

- Models and concepts of international logistics
 - Strategies, Risks, Manageability & Controlling, Interfaces internal/external logistics & to 3rd parties, Structural elements of warehousing & transportation networks (national / regional / global)
- Technical elements of warehousing and transport (central point: traffic logistics)
 - Rail, Road, Air, Sea
- Rules & Regulations in international logistics
 - Safety, Regulatory, Dangerous goods, Important international organizations, Customs...
- Understanding logistics as a core competence of internationally operating companies
 - Understanding logistics as a differentiating factor
 - Recognizing the increasing importance of international logistics for economic success

Teaching and learning methods

- Lectures / presence
- Tutorial / presence
- Group assignment / presence, self study

Literature

- Logistics & Supply Chain Management, Martin Christopher, Fourth Edition, 2011
- Exercises will be delivered during the course

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Presentation of the group assignment

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids
Hardcopy form: open book

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Machine Learning

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_MachLe

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-02

Responsible of module

Thilo Stadelmann (ZHAW, thilo.stadelmann@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examination			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- **Math:** basic calculus / linear algebra / probability calculus (e.g., derivatives, matrix multiplication, normal distribution, Bayes' theorem)
- **Statistics:** basic descriptive statistics (e.g., mean, variance, co-variance, histograms, box plots)
- **Programming:** good command of any structured programming language (e.g., Python, Matlab, R, Java, C, C++)
- **Analytics:** basic data analysis methods (data pre-processing, decision trees, k-means clustering, linear & logistic regression)

Brief course description of module objectives and content

Machine learning (ML) emerged out of artificial intelligence and computer science as the academic discipline concerned with “giving computers the ability to learn without being explicitly programmed” (A. Samuel, 1959). Today, it is the methodological driver behind the mega-trend of digitalization. ML experts are highly sought after in industry and academia alike.

This course builds upon basic knowledge in math, programming and analytics/statistics as is typically gained in respective undergraduate courses of diverse engineering disciplines. From there, it teaches the foundations of modern machine learning techniques in a way that focuses on practical applicability to real-world problems. The complete process of building a learning system is considered:

- formulating the task at hand as a learning problem;
- extracting useful features from the available data;
- choosing and parameterizing a suitable learning algorithm.

Covered topics include cross-cutting concerns like ML system design and debugging (how to get intuition into learned models and results) as well as feature engineering; covered algorithms include (amongst others) Support Vector Machines (SVM) and ensemble methods.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- Students **know** the **background and taxonomy** of machine learning methods
- On this basis, they **formulate** given problems as **learning tasks** and **select a proper learning method**
- Students **are able to convert** a data set into a proper **feature set** fitting for a task at hand
- They **evaluate** the chosen **approach** in a structured way using proper design of experiment
- Students **know how** to select models, and „**debug**“ features and learning algorithms if results do not fit expectations
- Students are able to leverage on the evaluation framework to **tune the parameters** of a given system and **optimize** its performances
- Students **have seen examples of different data** sources / problem types and **are able to acquire additional expert knowledge** from the scientific literature

Contents of module with emphasis on teaching content

- **Introduction** (2 weeks): Convergence for participants with different backgrounds
- **Supervised learning** (7 weeks): Learn from labeled data
Cross-cutting topics: Feature engineering; ensemble learning; debugging ML systems
Algorithms: e.g. SVM, ensemble learning, graphical models (Bayesian networks)
- **Unsupervised learning** (3 weeks): Learning without labels
Algorithms: e.g., dimensionality reduction, anomaly detection, archetypal analysis
- **Special chapters** (2 weeks):
Algorithms: e.g., reinforcement learning, recommender systems, hidden Markov / Gaussian mixture models

Teaching and learning methods

Classroom teaching; programming exercises (e.g., in Python 3)

Literature

T. Mitchell, “Machine Learning”, 1997

C. M. Bishop, “Pattern Recognition and Machine Learning”, 2006

G. James et al., “An Introduction to Statistical Learning”, 2014

K. Murphy, “Machine Learning – A Probabilistic Perspective”, 2012

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

None

Other permissible aids

1 A4 page (front and back) of handwritten notes (no book, no slides, no further notes)

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

None

Other permissible aids

1 A4 page (front and back) of handwritten notes (no book, no slides, no further notes)

Machine Learning

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_MachLe

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-10-02

Nom du/de la responsable de module

Thilo Stadelmann (ZHAW, thilo.stadelmann@zhaw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examen			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- **Mathématiques:** calcul de base / algèbre linéaire / calcul des probabilités (c.-à-d. dérivées, multiplication de matrices, distribution normale, théorème de Bayes)
- **Statistiques:** statistiques descriptives de base (c.-à-d. moyennes, variances et covariances, histogrammes, boîtes à moustaches)
- **Programmation:** bonne maîtrise d'un langage de programmation structuré (c.-à-d. Python, Matlab, R, Java, C, C++)
- **Analyse:** méthodes d'analyse des données élémentaires (prétraitement des données, arbres de décision, clustering par k-means, régression linéaire & logistique)

Brève description du contenu et des objectifs

L'apprentissage automatique ou Machine Learning (ML) est le fruit de l'intelligence artificielle et de la science informatique, et se définit comme une discipline universitaire visant à « donner aux ordinateurs la faculté d'apprendre sans avoir été explicitement programmés pour le faire ». (A. Samuel, 1959). A l'heure actuelle, l'apprentissage automatique est le moteur méthodologique des grandes tendances de fond de la digitalisation. Les experts en ML sont très recherchés aussi bien dans le milieu universitaire que dans le monde industriel.

Ce cours s'appuie sur des connaissances de base en mathématiques, programmation et analyses/statistiques telles qu'elles sont dispensées dans les différents cursus bachelor d'ingénieurs. Partant de là, il enseigne les bases des techniques modernes de l'apprentissage automatique par une méthode centrée sur la mise en pratique et l'application à des problèmes de la vie réelle. Le processus de création d'un système d'apprentissage est abordé dans sa globalité :

- formulation de la tâche à l'étude sous forme de problème d'apprentissage ;
- extraction de caractéristiques intéressantes à partir des données disponibles ;
- sélection et paramétrage d'un algorithme d'apprentissage convenant à la situation.

Les sujets abordés englobent des concepts transversaux tels que la conception et le débogage de système ML (comment interpréter les modèles appris et leurs résultats) ainsi que l'ingénierie des caractéristiques (feature engineering) ; les algorithmes abordés comprennent (parmi d'autres) les machines à vecteurs de support (Support Vector Machines) ainsi que les méthodes d'apprentissage ensemblistes.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- Les étudiants **connaissent le contexte et la taxonomie** des méthodes d'apprentissage automatique ;
- Sur cette base, ils **traduisent** des problèmes donnés **en tâches d'apprentissage et sélectionnent une méthode d'apprentissage adaptée** ;
- Les étudiants **sont capables de convertir** un set de données en un **set de caractéristiques** adapté à la tâche à l'étude ;
- Ils **évaluent l'approche choisie** de façon structurée en faisant appel à un design d'expérience adapté ;
- Les étudiants **savent comment** sélectionner des modèles, et «**déboguer**» des caractéristiques et des algorithmes d'apprentissage si les résultats ne répondent pas aux attentes ;
- Les étudiants sont capables d'utiliser les résultats d'évaluation pour **optimiser les paramètres** d'un système donné et **maximiser** ses performances ;
- Les étudiants **ont pris connaissance d'exemples de différentes sources de données** / types de problèmes et sont **capables de consulter la littérature scientifique pour acquérir des connaissances** spécialisées **additionnelles**.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- **Introduction** (2 semaines): convergence des participants ayant suivi diverses formations
- **Apprentissage supervisé** (7 semaines) : méthodes de modélisation à partir de données labellisées Apprentissage non supervisé
Sujets transversaux: feature engineering ; ensemble Learning ; débogage des systèmes ML
Algorithmes: p. ex., SVM, apprentissage ensembliste, modèles graphiques (réseaux bayésiens)
- **Apprentissage non supervisé** (3 semaines) : méthodes de modélisation à partir de données non-labellisées
Algorithmes: p.ex., réduction de dimensionnalité, détection d'anomalie, analyse de prototypes
- **Chapitres spéciaux** (2 semaines):
Algorithmes: p.ex., apprentissage par renforcement, systèmes de recommandation, modèles de mélange gaussien

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours en classe; exercices de programmation (p.ex., Python 3)

Bibliographie

T. Mitchell, « Machine Learning », 1997

C. M. Bishop, « Pattern Recognition and Machine Learning », 2006

G. James et al., « An Introduction to Statistical Learning », 2014

K. Murphy, « Machine Learning – A Probabilistic Perspective », 2012

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

None

Autres aides autorisées

1 page A4 (recto et verso) de notes manuscrites (pas de livre, pas de diapositive, pas d'autres notes)

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

None

Autres aides

1 A4 page (front and back) of handwritten notes (no book, no slides, no further notes)

Manufacturing Technologies

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_ManTech

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-04

Responsible of module

Gregor Burkhard (FHNW, gregor.burkhard@fhnw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examination		X F 100%		X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Knowledge of the product development process (conception phase, realization phase).
- Knowledge of manufacturing processes and material properties.

Brief course description of module objectives and content

Selected future-oriented manufacturing technologies and procedures with economic aspects of these technologies. Including the improvement of productivity and quality.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

To learn about and to understand modern manufacturing methods and systems used to improve productivity and quality.

Contents of module with emphasis on teaching content

Cutting process	
• Tools and coating: Trends	2 lecture periods
• Multiaxis machining: Trends	2 lecture periods
• Abrasive tools: Trends	2 lecture periods
Polymer processing	
• Special technologies for injection molding	6 lecture periods
• Trends in Composite processing	4 lecture periods
Reverse Engineering, Additive Manufacturing	6 lecture periods
Sheet metal forming: Trends	3 lecture periods
Laser machining (cutting and joining): Trends	3 lecture periods
TOTAL	28 lecture periods

Teaching and learning methods

Contact hours during the lectures (2 lesson periods per week)

Literature

Lecturers' scripts, which will contain references to current literature.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Technologies de production

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_ManTech

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-10-04

Nom du/de la responsable de module

Gregor Burkhard (FHNW, gregor.burkhard@fhnw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Connaissances du processus de création d'un produit (phase de conception, phase de réalisation).
- Connaissances des procédés de production et propriété des matériaux.

Brève description du contenu et des objectifs

A travers la présentation de technologies et procédés de production d'avenir choisis, les étudiants se familiarisent avec les méthodes de production modernes. Ils apprennent dans quels cas utiliser ces procédés et quels systèmes permettent d'améliorer la productivité et la qualité.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Connaissance et compréhension des méthodes de production modernes et systèmes correspondants pour augmenter la productivité et la qualité

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Processus d'usinage	
• Outils et revêtements: tendances	2 cours
• Traitements pluri-axiaux: tendances	2 cours
• Outils abrasifs: tendances	2 cours
Traitement des plastiques	
• Procédé particulier du moulage par injection	6 cours
• Traitement de composites	4 cours
Prototypage rapide, outillage rapide, retro-ingénierie	6 cours
Déformation et transformation de tôle: tendances	3 cours
Traitement de matériaux par laser (découpage et assemblage): tendances	3 cours
TOTAL	28 cours

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours frontal sous forme de cours magistral (2 leçons par semaine)

Bibliographie

Script des enseignants et renvois à des références bibliographiques actuelles.

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Market Analysis and Forecasting

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_MarkFor

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-11

Responsible of module

Christoph Imboden (FHZ, christoph.imboden@hslu.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Good knowledge of English.
Bachelor degree in Business Administration or Engineering.

Brief course description of module objectives and content

A proper understanding of the current state and probable future development of a market is key to any successful business development. The module Market Analysis and Forecasting provides the foundations of analysis of complex socio-economic systems. It puts students in place to autonomously plan, design and execute their own qualitative and quantitative analysis. Development of well-founded forecasts and scenarios completes the understanding of customer data, markets and the socio-economic environment. Tools for the definition and the analysis of company reactions to potential future market scenarios will complete the module, allowing for transformation of market inputs into strategic choices.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Students have the knowledge and the ability to understand and analyze a market as a complex socio-economic system. They are able to identify the most relevant factors determining the market behavior, to identify the causal relation between these factors and to describe socio-economic systems by means of qualitative modelling. Students understand and apply key concepts of the theory of complex systems such as observability, controllability, time variance or invariance, randomness or determinacy of factors, linear or nonlinear, static or dynamic behavior and their impacts on the overall system behavior. Students apply qualitative and quantitative methods for model validation, including basic behavior analysis and statistics. In practical examples they learn to analyze, predict and steer such systems. Finally students are able to present the analysis results in terms of descriptive scenarios using different visualization techniques.

Contents of module with emphasis on teaching content

The module includes the following topics:

1. Market modelling
 - Understanding the market as a complex, socio-economic system
 - Outlook: system modelling in a broader context
 - Identification of key factors determining the dynamic, time variant and stochastic behavior of a market
 - Systemic market analysis
 - Experiencing complex market behavior, steering complex systems
 - From qualitative to quantitative models
 - Model validation
 - Developing scenarios describing the market future
 - Prospects and limits of modelling
2. Case studies that cover topics in market analysis such as
 - customer segmentation,
 - churn analysis,
 - customer lifetime value,
 - customer conversion (i.e., cross- and up-selling),
 - demand forecasting.

The use and benefits of each discussed topic will be explained, methods for solving the analysis tasks will be presented in an accessible and non-technical manner. The focus will be on the validity and generalizability of the results/conclusions and how they will be included in decision making.

Teaching and learning methods

The module is taught by theory inputs, case studies and a software tool.

Literature

[1] Sterman, J. D. (2000). Business Dynamics. Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Boston: McGraw-Hill. ISBN 978-0071241076. (Recommended.)

[2] Rob J. Hyndman, George Athanasopoulos, Forecasting: principles and practice, OTexts, 2013. The book is freely available as an online book at www.otexts.org/fpp. Alternatively, a print version is available: ISBN # 0987507109. (Required.)

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

A project ('case study') to be compiled through independent study.

The case study report accounts for 1/3 of the final assessment.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Self-written summary of 4 pages A4.

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Materials and Surfaces

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_MatSurf

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-03

Responsible of module

Arnd Jung (ZHAW, arnd.jung@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%		X E 100%		
Documentation			X F 100%	X E 100%	X E 100%		
Examination			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

The course requires knowledge of general physics, general chemistry and mathematics. Basic knowledge of the materials science of metals, ceramics and organic materials is also necessary.

Brief course description of module objectives and content

The interdisciplinary field of materials science and engineering covers approaches to improving the synthesis of new materials, to understanding their surfaces and main properties and, in particular, to adapting their properties to meet special requirements. The aim of this course is to teach students the fundamental principles necessary to understand the relationships between structure and property in material development.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Students acquire comprehensive knowledge about the use of modern materials and their properties. Where appropriate, state-of-the-art problems are covered in the form of examples. Students understand the concepts of the structures, from bonding through to the microstructure and then learn to consider the correlations between structure and property. Examples are also presented for discussing how to influence these relationships between structure and property in the development of materials.

The aims of the course are as follows:

- Teaching students the fundamental mechanisms of materials science and materials technology.
- Teaching students the basic concepts regarding the correlations between structure, properties and processing of all the different material classes.
- Teaching students the importance of quantifying and characterising properties and phenomena

Contents of module with emphasis on teaching content

- Metals superalloys, shape memory alloys: properties and applications, methods for increasing strength, designing with metals
- Ceramics: classes, types, properties and applications, production technologies, additives, inorganic and organic glass types: classes, types and applications, production technologies
- Polymers: production, modification through additives, shaping; structure/property relationships and test methods; ageing and wear phenomena
- Composites: types, production processes, material properties, design methods
- Surface technology, coating and coating methods: functional coatings, thermal spraying processes, CVD, PVD, surface modifications
- Tribology: friction and wear, wear mechanisms, analysis methods, selection of wear-resistant materials and coatings

Teaching and learning methods

- Frontal teaching
- Presentation and discussion of case studies
- Private study:
 - study of specialist books and texts.
 - analysis of case studies

Literature

- Lecture notes
- Michael F. Ashby, David R. H. Jones: Engineering Materials 1: An Introduction to Properties, Applications and Design, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, ISBN 0-7506-6380-4
- Michael F. Ashby, David R. H. Jones: Engineering Materials 2: An Introduction to Microstructures, Processing and Design, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, ISBN 0-7506-6381-2

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

no electronic aids allowed

Other permissible aids

Lecture notes (Paper version), personal notes of lessons and Exercises, textbooks

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Matériaux et surfaces

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_MatSurf

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-10-03

Nom du/de la responsable de module

Arnd Jung (ZHAW, arnd.jung@zhaw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation			X F 100%	X E 100%	X E 100%		
Examen			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Le cours présuppose des connaissances en physique générale, chimie générale et mathématiques. En outre, des connaissances de base sont prérequis en sciences des matériaux, telles que sur les métaux, les céramiques et les matériaux.

Brève description du contenu et des objectifs

Le champ pluridisciplinaire des sciences et ingénierie des matériaux dresse un aperçu des approches visant à améliorer la synthèse des nouveaux matériaux, comprendre leur surface et leurs principales propriétés, concevoir des caractéristiques spécifiques aux besoins. L'objectif de ce cours est de présenter aux étudiants les principes fondamentaux qui leur permettront de comprendre les relations entre structure et propriété en ingénierie des matériaux.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiants se voient dispenser des connaissances approfondies dans le domaine de l'application des matériaux modernes et de leurs propriétés de conception. Le cas échéant, les problématiques de pointe sont abordées sous forme d'exemples. L'étudiant se familiarise avec les concepts de structure, de la mise à la masse à la microstructure, et apprend à considérer les relations d'interdépendance qui existent entre structure et propriété. En outre, des exemples sont présentés pour permettre de discuter de la manipulation des relations entre structure et propriété en termes d'ingénierie des matériaux.

Les objectifs du cours sont:

- Enseigner aux étudiants les mécanismes fondamentaux des sciences et technologie des matériaux.
- Les familiariser avec les concepts de base en termes d'exploitation des relations entre propriété et structure pour toutes les classes de matériaux.
- Sensibiliser les étudiants à l'importance de la quantification et caractérisation des propriétés et phénomènes.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- Métaux, superalliages, alliages à mémoire de forme: propriétés et applications, méthodes de renforcement, conception sur métal
- Céramiques: classes, types, propriétés et applications, technologies de production, additifs
- Verres inorganiques et organiques: classes, types et applications, technologies de production
- polymères: synthèse, modification par additifs, procédés de moulage, structure chimique contre propriétés chimiques et méthodes de test; processus de vieillissement et de dégradation
- matériaux composites: types, procédés de fabrication, propriétés matérielles, méthodes de conception
- technologie de surface, revêtement et méthodes de revêtement: revêtements fonctionnels, vaporisation thermique, dépôt chimique en phase vapeur, dépôt physique en phase vapeur, modification de surface
- tribologie: frottement et usure, mécanismes d'usure, méthodes d'analyse, sélection de matériaux et revêtements résistants à l'usure

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Enseignement ex cathedra
- Présentation et discussion des études de cas
- Etude autonome:
 - Etude de manuels et publications
 - Analyse des études de cas

Bibliographie

- Documents de cours
- Michael F. Ashby, David R. H. Jones: Engineering Materials 1: An Introduction to Properties, Applications and Design, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, ISBN 0-7506-6380-4
- Michael F. Ashby, David R. H. Jones: Engineering Materials 2: An Introduction to Microstructures, Processing and Design, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, ISBN 0-7506-6381-2

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique n'est autorisée

Autres aides autorisées

Documents de cours (version papier), notes personnelles, exercices, manuels

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Mechanics of Elastic Structures

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_Mechanic

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Jürg Meier (ZHAW, juerg.meier@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examination		X F 100%		X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Basic knowledge of structural mechanics: tension/compression, torsion of shafts, deflection and elastic deformation of beams, multiaxial stress states, stress tensor, comparison stress, strength test with static loading and endurance limit
- Calculation with matrices

Brief course description of module objectives and content

In this module, students learn calculation methods for furnishing proof of the load-bearing capacity of structures and are made aware of the limits of these procedures.

The module imparts methods and procedures for calculating and measuring the mechanical behavior of structures and highlights their importance for

the development of load-bearing structures.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- In selected fields of engineering mechanics, students acquire the theoretical knowledge to solve problems in product development with regard to product lifecycles.
- Students know the failure mechanisms of load-bearing structures subject to mechanical load and are familiar with the possibilities and limits for designing and dimensioning structures.
- Students are familiar with selected extended material laws, e.g. elasto-plastic behavior, anisotropic materials, etc.

Contents of module with emphasis on teaching content

- 2D and 3D distortion/stress state, elastic and elasto-plastic stress-strain behavior of isotropic materials, stress-strain behavior of anisotropic materials
- Yielding criteria (v. Mises, Tresca) and damage criteria for anisotropic materials. Criteria for fatigue failure, rated and local stresses, counting methods for compiling load collectives, linear damage accumulation, plastic and multi-axial hardening, fatigue strength in the low cycle and endurance limit range
- Stress intensity factors, fracture toughness, microplastic deformation at the crack tip, crack propagation,
- Measuring mechanical stresses
- Stability of beams and plates, post buckling behavior; collapse

Teaching and learning methods

- Ex cathedra
- Demonstrations
- Specialist literature
- Exercises

Literature

- Script
- Individual chapters from the relevant literature

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

pocket calculators

Not permitted: electronic devices that permit wireless communication with third parties

Other permissible aids

scripts, books, own summaries

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Mécanique des structures élastiques

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_Mechanic

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-06

Nom du/de la responsable de module

Jürg Meier (ZHAW, juerg.meier@zhaw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Connaissances de base de la mécanique des structures: Traction/pression, torsion d'ondes, flexion et déformation élastique de poutres, états de contraintes multiaxiales, tenseur de contraintes, contraintes comparables, preuve de stabilité en cas de sollicitations au repos et résistance à long terme
- Calculer avec des matrices

Brève description du contenu et des objectifs

Dans ce module, les étudiants acquièrent des méthodes de calcul permettant de prouver la capacité portante des structures et apprennent les limites d'application de ces théories.

Le module contient des méthodes et des démarches de calculs et de mesures du comportement mécanique des structures et met en évidence l'importance de ces méthodes pour le développement de structures portantes.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- Les étudiants acquièrent la connaissance théorique dans des domaines sélectionnés de la mécanique des structures, pour résoudre des problèmes liés au développement de produits notamment en ce qui concerne les cycles de vie des produits.
- Les étudiants connaissent les mécanismes de défaillance d'ouvrages porteurs soumis à des pressions mécaniques et connaissent les possibilités ainsi que les limites dans le dimensionnement et l'agencement des structures.
- Les étudiants connaissent des lois élargies et sélectionnées sur les matériaux, par exemple le comportement élastoplastique, les matériaux anisotropes etc.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- Etat de contrainte / déformation spatiale et plane, comportements contrainte-dilatation élastiques et élastoplastiques de matériaux isotropes, comportements contrainte-dilatation de matériaux anisotropes.
- Critères de rupture (de Mises, Tresca) et critères d'endommagement pour des matériaux anisotropes. Critères pour des défaillances en fatigue, contraintes nominales et locales, procédé de comptage pour l'élaboration de spectres de charge, accumulation d'endommagement linéaire, durcissement plastique et multiaxiale, limite d'endurance en fatigue à court terme et en cycles lents
- Facteurs d'intensité de la contrainte, ténacité des fissures, déformations microplastiques à la pointe de la fissure, propagation de la fissure
- Mesure des contraintes mécaniques
- Stabilité de poutres et de plaques, comportement de portance en état bosselé; effondrement

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Cours magistral
- Démonstrations
- Etudes de documents spécialisés
- Exercices

Bibliographie

- Polycopié du cours
- Différents chapitres de la littérature spécialisée

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

calculatrice

Sont interdits: tous les appareils électroniques permettant une communication sans fil avec des tiers.

Autres aides autorisées

Polycopiés du cours, livres, résumés personnels

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Mechatronics for production and logistics

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_Mechatr

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Marco Silvestri (SUPSI, marco.silvestri@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%			X E 100%		
Documentation			X F 80%	X E 20%		X E 100%		
Examination			X F 100%			X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Basic knowledge of:

- Mechanics (e.g.: Detailed Mechanical Design: A Practical Guide, J. Skakoon, 2000),
- Modeling of simple mechanical systems (e.g.: <http://lpsa.swarthmore.edu/Systems/MechTranslating/TransMechSysModel.html>),
- Electrical circuits and components (e.g.: Basic Circuit Theory (Prentice-Hall Computer Applications in Electrical Engineering Series) Oct 1990 by Lawrence P. Huelsman),
- Programming fundamentals (e.g.: Programming: Learn the Fundamentals of Computer Programming Languages (Swift, C++, C#, Java, Coding, Python, Hacking, programming tutorials) (Volume 1) Paperback – August 16, 2016 by Marc Rawen).

Brief course description of module objectives and content

Virtually all consumer and utility goods today are produced in high volumes in highly automated factories and then delivered to the customer via equally automated logistics and distribution centers. From the technological viewpoint, the entire production system is based on controlled drives which connect the automation control systems and sensor devices, which nowadays are software-based systems, to the mechanical machinery elements. These complex systems can be designed and described through a combination of IT, electronic and mechanical systems known as mechatronics. Despite the fact that production machines are often highly specialized, there is a level at which commonalities can be found among mechatronic solutions in different machines, separately considering their principal tasks (e.g.: conveying, lifting, positioning, winding) and can then be classified and described in a non-industry specific manner. On the basis of this analysis, requirements can be defined for the configuration of the components (motor, inverter, gearbox) as well as for the software functions to allow a quick and reliable design and implementation. Even the rising productive paradigms that use alternative approaches to traditional mass production (e.g.: additive manufacturing systems, networked factories) are implemented through highly automated systems and can be analyzed, by one side, as combinations of the same types of basic physical task and, by the other, as an even more tight and organic combination of IT and mechanics (often indicated as cyber physical systems). On this perspective, the course offers an insight of some key elements of the Industrie 2025 initiative as well as of other related approaches (Industrie 4.0, Factory of the Future, Smart Factory...)

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- to analyse the end user requirements of production plants and their impact on mechatronics systems
- to design drive systems for automated plants with a mechatronic approach
- to implement methods and tools for a consistent modeling and design of manufacturing systems
- to be able to select industrial components consistently with the design specifications

Contents of module with emphasis on teaching content

The content of the module covers the very large range of mechatronics, to show its importance and to cover quite completely the production and logistics fields. During lessons the course focus will consist in mechatronics methods and tools and not all the listed topics will be described with the same level of detail.

- How production and logistics systems are structured
- UML representation of mechatronics requirements
- Machines in production and logistics
- General concepts of mechatronic systems
- Mechatronic drive and sensor elements
- Reliability issues of mechatronic systems
- Conveyors and lifting machineries
- Drive for not controlled, open loop systems
- Positioning systems and sensors for travelling systems
- Electronic cams and multi-axis systems
- Drive for forming processes
- Choose and dimension drive systems for machining tools (e.g.: lathe, milling, grinding...)
- Using OpenModelica to model and simulate mechatronic systems

Teaching and learning methods

Classes, exercises and a course project announced at the first lesson, consisting in a realistic example preferable based on industrial input.

Literature

- E. Kiel (Ed.), Drive Solutions – Mechatronics for Production and Logistics, Springer, ISBN 978-3-540-76705-3
- Drive Engineering – Practical Implementation, SEW EURODRIVE
- G. Pelz, Mechatronics systems, Wiley ISBN 0-470-84979-7
- M. Nakamura and Oth., Mechatronic Servo System Control, Springer, ISBN 3-540-21096-2

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

An assessment consisting in an oral discussion of the course project will be done during the tutorial period in the last week of lessons. The weight of the assessment on the final grade will be equal to 1/3.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Hardcopy form: a formula summary

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Mécatronique pour la production et la logistique

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_Mechatr

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-06

Nom du/de la responsable de module

Marco Silvestri (SUPSI, marco.silvestri@supsi.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 80% X E 20%		X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Connaissances de base en:

- Mécanique (p.ex.: Conception mécanique détaillée: A Practical Guide (Guide pratique), J. Skakoon, 2000),
- Modélisation de systèmes mécaniques simples (p. ex.: <http://lpsa.swarthmore.edu/Systems/MechTranslating/TransMechSysModel.html>),
- Circuits électriques et composants (p. ex.: Basic Circuit Theory Théorie de base des circuits (Prentice-Hall Computer Applications in Electrical Engineering Series Des applications informatiques dans les séries d'ingénierie électriques) Oct 1990 par Lawrence P. Huelmsman),
- Les fondements de la programmation (p. ex.: Programmation: Apprendre les bases des langages de programmation informatique (Swift, C++, C#, Java, Coding, Python, Hacking, tutoriels de programmation) (Volume 1) cahier souple – Août 16, 2016 par Marc Rawen).

Brève description du contenu et des objectifs

Aujourd'hui, la plupart des biens de consommation et de production sont fabriqués en grande quantité dans des usines hautement automatisées pour ensuite être livrés aux consommateurs via des plateformes logistiques et de distribution. D'un point de vue technologique, les systèmes de production reposent sur des équipements de contrôle reliant les systèmes de commande automatiques, basés de nos jours sur des logiciels, aux capteurs et aux éléments mécaniques des machines. Ces systèmes complexes sont conçus et décrits à travers une combinaison de systèmes informatiques, électroniques et mécaniques, appelés des systèmes mécatroniques. Malgré le fait que les machines de production sont souvent très spécialisées, on peut identifier des points communs entre les solutions mécatroniques de différentes machines, en considérant certaines tâches principales (p. ex.: transporter, élever, positionner, enrouler) afin de classer et de décrire d'une façon générale (qui n'est pas propre à une application spécifique). Sur la base de cette analyse, des exigences peuvent être définies pour la configuration des composants (moteur, onduleur, réducteur) ainsi que pour les fonctions logicielles en vue de permettre une conception et une réalisation rapide et fiable.

Même les paradigmes de production en pleine ascension, faisant intervenir des approches alternatives à la production de masse traditionnelle (comme les systèmes de fabrication additive, les usines en réseau), fonctionnent grâce à des systèmes fortement automatisés et peuvent être composés d'un côté comme des combinaisons des mêmes types de tâches principales physiques, et d'un autre côté, comme une combinaison plus étroite et organique d'informatique et de mécanique (souvent considérée comme des systèmes cybernétiques physiques). De ce point de vue, le cours offre une vue d'ensemble de certains éléments clés de l'initiative Industrie 2025 ainsi que d'autres approches liées (Industrie 4.0, usine du futur, usine intelligente...)

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- Analyser les exigences de l'utilisateur final des usines de production et leur impact sur les systèmes mécatroniques
- Concevoir des systèmes d'entraînement pour des processus automatisés avec une approche mécatronique
- Mettre en œuvre des méthodes et des outils pour une modélisation et une conception cohérentes des systèmes de manufacturing et de production
- Être capable de sélectionner les composants industriels correspondant aux spécifications de la conception

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Le contenu du module couvre tout l'éventail de la mécatronique pour montrer son importance et répondre à toute l'étendue des domaines de production et de la logistique. Durant les cours, l'accent sera mis sur les méthodes et les outils mécatroniques mais tous les sujets présentés ne seront pas abordés avec le même niveau de précision.

- Comment les systèmes de production et de logistique sont structurés
- Représentation UML des exigences mécatroniques
- Les machines dans la production et la logistique
- Concepts généraux des systèmes mécatroniques
- Éléments d'entraînement et de mesure mécatroniques
- Fiabilité des systèmes mécatroniques
- Transporteurs et élévateurs
- Entraînement des systèmes non commandés, en boucle ouverte
- Systèmes de positionnement et capteurs pour les systèmes migrateurs
- Cames électroniques et systèmes multi-axes
- Entraînement des processus de fabrication
- Choisir et dimensionner des systèmes d'entraînement pour les machines-outils (p. ex. mixer, fraiser, broyer...)
- Utilisation d'OpenModelica pour modéliser et simuler des systèmes mécatroniques

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours, exercices et un projet de classe annoncé lors du premier cours, consistant en un exemple réaliste basé de préférence sur une expérience industrielle

Bibliographie

- E. Kiel (Ed.), Drive Solutions – Mechatronics for Production and Logistics, Springer, ISBN 978-3-540-76705-3
- Drive Engineering – Practical Implementation, SEW EURODRIVE
- G. Pelz, Mechatronics systems, Wiley ISBN 0-470-84979-7
- M. Nakamura and Oth., Mechatronic Servo System Control, Springer, ISBN 3-540-21096-2

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

Une évaluation sous forme de discussion orale sur le projet de classe sera réalisée durant la période d'exercice la dernière semaine de cours. Cette évaluation comptera pour un tiers de la note finale.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées

Format papier: un résumé sous forme de tableau

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Mobile Operating Systems and Applications

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_MobOp

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2019-07-15

Responsible of module

Markus Stolze (FHO, markus.stolze@hsr.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%			X E 100%		
Documentation			X F 50%	X E 50%		X E 100%		
Examination			X F 100%			X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

The students have working knowledge in

- computer systems, processors, bus systems, concepts of operating systems
- programming in Java
- asynchronous network programming
- software development and frameworks
- desktop user interface development

Students bring a laptop to class that enables them to do practical iOS exercises and run the XCode IDE (if applicable).

Students bring an Android phone to class that enables them to demonstrate the result of their mini-project on this device

Brief course description of module objectives and content

This module enables students to work with mobile operating systems and platforms such as Android and/or iOS (iPhone/iPad) and to quickly understand concepts of other mobile platforms. Besides a review of the operating systems and application programming interfaces of these platforms, this course provides the necessary basics for mobile application development.

Lecturers share their experience and best-practices from recent projects involving mobile application development.

Students work with both simulation environments and real devices / phones.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Mobile Operating systems

- Students know how to use the most common platforms for application development
- Students can describe their architecture and functionality
- Students can explain their specific mechanisms

Applications

- Students have the basic knowledge to design and implement applications for mobile devices running platforms such as Android and/or iOS.
- Students know how to use platform-specific functionality including device sensors (geo-location, etc.) and network APIs to the cloud / server
- Students have basic knowledge of user-interface design guidelines and techniques relevant for mobile application design

Contents of module with emphasis on teaching content

Operating systems

- Architecture and mechanism of operating systems for mobile devices
(Overview, Architecture, Scheduling, Memory and Security)

Applications

- Development of networked mobile applications
- Developing user interfaces for mobile applications (usability and considerations regarding cross-platform apps)
- Specific aspects in mobile application programming such as application lifecycle, use of sensors, data storage, data synchronization with servers and cloud services, security / sandboxing of mobile applications and power management
- Cross-platform development (Optional topic)

Teaching and learning methods

- Ex-cathedra teaching
- Mini-projects
- Exercises
- Self-Study

Literature

Android:

- Android Open Source Project (<https://source.android.com/>)
- Android Developers (<https://developer.android.com/index.html>)
- More: <https://www.lifewire.com/top-books-on-android-app-development-2373595>

iOS:

- iOS Developer Library (<https://developer.apple.com/develop/>)
- Stanford - Developing iOS 11 Apps with Swift
https://www.youtube.com/watch?v=TZL5AmwuWIA&list=PL3d_SFOiG7_8ofjyKzX6NI1wZehbdiZC_

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Closed book examination (personal 1-page summaries allowed)

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Applications et systèmes d'exploitation mobiles

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_MobOp

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2019-07-15

Nom du/de la responsable de module

Markus Stolze (FHO, markus.stolze@hsr.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation			X F 50%	X E 50%	X E 100%		
Examen			X F 100%		X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Les étudiants ont des connaissances préalables dans

- les systèmes d'ordinateurs, les processeurs, les systèmes bus, les concepts de systèmes d'exploitation
- la programmation en Java
- programmation réseau asynchrone
- le développement de logiciels et de frameworks
- le développement d'interfaces d'utilisateurs pour ordinateur de bureau

Les étudiants apportent en classe un ordinateur portable qui leur permet de faire des exercices pratiques en iOS avec l'IDE XCode (le cas échéant).
Les étudiants apportent en classe un téléphone Android qui leur permet de démontrer sur cet appareil le résultat de leur mini-projet.

Brève description du contenu et des objectifs

Ce module permettra aux étudiants de travailler avec des plateformes et des systèmes d'exploitation mobiles comme Android, et/ou iOS (iPhone/iPad) et de comprendre rapidement la conception d'applications sur d'autres plateformes. Outre une révision sur les systèmes d'exploitation et des outils de programmation de ces plateformes, ce cours fournira les connaissances de base nécessaires pour le développement d'applications mobiles. Les enseignants partageront leur expérience et les meilleures pratiques dans le développement de projets récents. Les étudiants travailleront avec deux environnements : de simulation et d'appareils / téléphones réels.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Systèmes d'exploitation mobiles :

- Les étudiants peuvent décrire leur architecture et leurs fonctionnalités.
- Les étudiants peuvent expliquer leurs mécanismes spécifiques.
- Les étudiants savent comment utiliser les plateformes de développement d'applications les plus courantes.

Applications

- Les étudiants ont les connaissances de base pour concevoir et implémenter les applications sur des appareils mobiles exploitant des plateformes comme Android et/ou iOS.
- Les étudiants savent comment utiliser des fonctionnalités spécifiques aux plateformes incluant un dispositif de capteurs (géolocalisation, accéléromètre, etc.) et les interfaces APIs vers le Cloud.
- Les étudiants ont des connaissances de base sur les principes et techniques de conception d'interface utilisateur spécifique aux applications mobiles.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Systèmes d'exploitation :

- Architecture et mécanisme de systèmes d'exploitation pour appareils mobiles (vue d'ensemble, architecture, séquençement, mémoire et sécurité)

Applications

- Développement d'applications mobiles en réseau
- Développement d'interfaces d'utilisateur pour des applications mobiles (principes d'utilisabilité et conception orientée utilisateurs)
- Les aspects spécifiques de la programmation comme le cycle de vie de l'application, utilisation de capteurs, stockage de données, synchronisation des données avec les serveurs et les services du Cloud, sécurité / contexte («sandbox») d'applications mobiles et gestion de la consommation.
- Développement multiplateforme (en option).

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Cours magistral
- Mini-projets
- Exercices
- Autoformation

Bibliographie

Android:

- Android Open Source Project (<https://source.android.com/>)
- Android Developers (<https://developer.android.com/index.html>)
- More: <https://www.lifewire.com/top-books-on-android-app-development-2373595>

iOS:

- iOS Developer Library (<https://developer.apple.com/develop/>)
- Stanford - Developing iOS 11 Apps with Swift
https://www.youtube.com/watch?v=TZL5AmwuWIA&list=PL3d_SEOiG7_8ofjyKzX6Nl1wZehbdiZC_

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées

Closed book examination (personal 1-page summaries allowed)

Cas spécial: examen de répétition oral**Type de l'examen**

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Advanced Mobile Systems

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_MobSys

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-12-04

Responsible of module

Jean-Frédéric Wagen (HES-SO, jean-frederic.wagen@hefr.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction				X E 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%		X E 100%		
Examination			X F 100%	X E 100%		X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

The students have a Bachelor degree knowledge in

- internet protocols
- computer networks

Brief course description of module objectives and content

The Advanced Mobile Systems module explains the various innovative technologies implemented or researched to offer current or future services and applications useful to everyone: from private individuals to commercial companies. The students obtain a working knowledge of the current and emerging wireless and mobile system technologies, protocols, and architectures of wireless, ad-hoc, cellular and satellite systems. The students are exposed to a wide variety of technical, security and marketing aspects based on current and future mobile and wireless systems. The students will review the basic knowledge and learn the specific know-how required in order to benefit from or contribute to future services and applications involving mobile devices and any connected objects.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The students will be exposed to the most important problems and solutions involved in current and emerging services and applications relying on mobile and radio technologies.

At the end of this module, the student

- Can describe the main mobile communications systems from several perspectives: systems and network architectures, protocols, mobility management, applications and services.
- Can explain the similarities and major differences between current and emerging communication systems including mobile, nomadic or, simple wireless connectivity.
- Can describe the most important underlying technologies allowing wireless or cellular mobile services and applications.

Lectures, exercises, practical demonstrations and case studies will be used.

Contents of module with emphasis on teaching content

Cellular communication systems [70%]

- Current and future mobile radio access technologies: overview, cellular engineering, deployment of private and public systems.
- Protocols and services of mobile networks: 2G to current cellular networks, Mobility management, Interconnection to other voice, multimedia and data networks, including in particular the Internet Multimedia Subsystem (IMS).
- Security aspects.

Wireless technologies for mobile applications [30%]

- For example: WiFi, Bluetooth, LoRa, ad-hoc network, meshed network, PWLAN, wireless IoT
- Security aspects.
- Case studies: taken from current interest in the industry (e.g., Software Defined Radio, Advanced Security, Positioning, Shared Radio Network, ...)

Teaching and learning methods

- Ex-cathedra teaching and exercises
- Practical demonstrations
- Case studies

Literature

- Lectures notes (moodle)
- "Mobile & Wireless: Networks and services", J.-F. Wagen et al., EIA-FR 2009, ISBN 2-940156-29-8 (PDF provided)

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Validated presentation of at least one case study.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

calculator with log function (of course no communicating device)

Other permissible aids

Lecture notes, open book, your own hand-written summary

colored pencils required: blue, black, green or another color :-)

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Multiphysics Modeling and Simulation

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_Multiply

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2019-07-18

Responsible of module

Jürgen Schumacher (ZHAW, juergen.schumacher@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examination		X F 100%		X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Bachelor level in physics and mathematics (Newtonian mechanics, ordinary differential equations, elementary knowledge in vector and matrix calculation).
- Elementary knowledge of MatLab/Simulink or similar software packages

Brief course description of module objectives and content

The module gives students insight into the modeling and simulation of coupled effects (multiphysics). Students learn the methodical procedures that are necessary for successfully solving modeling and simulation problems in the different areas of engineering and physics. The consolidation and deepening of the theoretical knowledge is achieved on the basis of specific problems that are solved with the appropriate methods and programs

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Students are in a position to model and simulate local and spatially distributed systems of the type that are encountered in the engineering sciences. Students are in a position to describe a real problem in physical and mathematical terms. They are able to recognize symmetries and to benefit from them. They are aware of which simplifications can be made and what influence they have on the results.

The students know different numerical solution methods and the available equation solvers and finite element packages for solving coupled partial differential equations.

Students learn how to develop reliable models, to validate these and to designate their validity limits.

Students are in a position to critically interpret simulation results.

Contents of module with emphasis on teaching content

- Partial differential equations, starting/boundary conditions, general methods for solving partial differential equations.
- Modeling uncoupled physical phenomena through the application of conservation equations and material laws: transport of mass, energy, charge, momentum. Structural mechanics and flow mechanics are similarly covered in the course.
- Numerical discretization methods for solving partial differential equations: finite differences, finite elements, finite volumes and time discretization.
- Analysis of a multiphysics problem which is formulated analytically and can be solved with paper and pencil, e.g. coupling charge and energy transport in a single dimension.
- Introduction to the modeling of multiphysics problems that are solved with the finite element method. Exercises on the computer: input of the model geometry, generating a discretization grid, specification of physical material properties in the model.
- Case studies and exercises on the modeling of coupled problems: thermoelectric transport, structural mechanics, coupling an incompressible flow with energy transport, modeling of time and location-dependent signals in a human heart, modeling of a fuel cell to convert chemical energy (hydrogen) into electrical energy.
- Advanced multiphysics modeling: "coefficient form" of a scalar conservation equation, conversion of a partial differential equation into the weak form. The weak form constitutes the basis for the finite element method.
- Model validation and recognition of the validity limits of a model.

Teaching and learning methods

- Frontal teaching
- Practical work with suitable software packages
- Exercises
- Private study and literature study
- Individual and group assignments

Literature

-

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Successful completion of the modeling and simulation exercises.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Hand calculator

Other permissible aids

Open book

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Modélisation et Simulation Multiphysiques

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_Multiphy

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2019-07-18

Nom du/de la responsable de module

Jürgen Schumacher (ZHAW, juergen.schumacher@zhaw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Niveau Bachelor en physique et mathématiques (mécanique newtonienne, équations différentielles ordinaires, connaissances élémentaires en calcul vectoriel et à l'aide de matrices)
- Connaissances élémentaires de MatLab, Simulink ou de logiciels semblables.

Brève description du contenu et des objectifs

Le module donne un aperçu de la modélisation et de la simulation d'effets couplés (multiphysique). Les étudiants apprennent les procédures méthodiques nécessaires à la résolution de problèmes liés à la modélisation et à la simulation dans les divers domaines de la technique et de la physique. La consolidation et l'approfondissement du savoir théorique se fait au moyen de quatre problèmes concrets qui seront résolus avec les

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiants savent modéliser et simuler des systèmes locaux et des systèmes spatialement étendus tels qu'ils apparaissent dans les sciences de l'ingénierie.

Ils savent en outre décrire un problème réel de manière physique et mathématique. Ils reconnaissent les symétries et sont en mesure de les mettre à profit. Ils sont conscients des simplifications possibles et de leur influence sur les résultats.

Les étudiants savent utiliser les différentes méthodes, les algorithmes et les logiciels d'éléments finis disponibles pour résoudre les équations différentielles, couplées et aux dérivées partielles.

Ils apprennent à développer des modèles fiables, à les valider et à en déterminer les limites.

Ils sont également en mesure de critiquer les résultats de simulation et d'en définir le domaine de validité.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- Equations aux dérivées partielles, conditions initiales / limites et méthodes générales de résolution.
- Modélisation de phénomènes physiques non reliés par application des principes de conservation et lois des matériaux: transport de masse, d'énergie, de charge et d'impulsion. La mécanique des structures et la mécanique des fluides sont également traitées durant le cours.
- Méthodes de discrétisation numériques pour résoudre les équations différentielles: méthode de la différence finie, méthode des éléments finis, méthode du volume fini et discrétisation de temps.
- Analyse d'un problème multiphysique qui peut être formulé et résolu analytiquement par des calculs manuels, par exemple transfert de charge et transport d'énergie dans une seule dimension).
- Introduction à la modélisation des problèmes multiphysiques à l'aide de l'approche FEM. Exercices pratiques sur ordinateur: description géométrique, maillage pour éléments finis, spécification des propriétés matérielles physiques.
- Etudes de cas et exercices de modélisation de problèmes reliés: conducteur thermoélectrique, mécanique structurelle, relier un flux incompressible au transport d'énergie, modélisation spatio-temporelle dans un cœur humain, modélisation d'une pile à combustible pour convertir l'énergie chimique (hydrogène) en énergie électrique.
- Modélisation multiphysique avancée: "formule du coefficient générique" d'une loi de conservation scalaire, transformation faible d'une équation aux dérivées partielles. La formulation faible est un des fondements de la méthode des éléments finis.
- Modèle de validation et reconnaissance des limites.

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Cours magistral
- Travail pratique avec des logiciels appropriés
- Exercices
- Etude autonome et bibliographie
- Travaux individuels et en groupe

Bibliographie

-

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

Réussir les exercices de modélisation et de simulation.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Calculatrice de poche

Autres aides autorisées

Open book

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Nachhaltigkeit in der Umsetzung von Planungs- und Entwurfsprojekten

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_NPlanPro

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-12

Name des/der Modulverantwortlichen

Dominik Siegrist (FHO, dsiegris@hsr.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich	
Unterricht					X D 100%
Dokumentation					X D 100%
Prüfung					X D 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

- Grundlegende Kenntnisse / Basiskenntnisse in Landschaftsarchitektur und Raumplanung
- Grundlegende Kenntnisse in den Problemstellungen der Nachhaltigkeit

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Ressourcenknappheit, Klimawandel, aber auch neue Strategien des Bundes (z.B. Biodiversitätsstrategie) verlangen zukünftig verstärkt den Einbezug der Nachhaltigkeit bei Planungs- und Entwurfsprozessen.

Im Modul wird mittels Beispielen aus der Praxis die Berücksichtigung der Nachhaltigkeit bei der Planung und Realisierung von Projekten der Landschaftsarchitektur (Landschaftsplanung, Freiraumentwurf) und der Raumplanung erörtert.

Mit den Studierenden werden wirksame Ansätze, die zu nachhaltigeren Projekten führen, behandelt und im Rahmen der Übungen anhand von ausgewählten, konkreten Vorhaben angewendet.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Fachliche Ziele:

- Kenntnisse von Methoden, Instrumenten und Massnahmen, die zur systematischen Berücksichtigung der Nachhaltigkeit in Projekten in der Landschaftsarchitektur und in der Raumplanung führen. Damit haben Sie die Kompetenz, die Bearbeitung neuer Aufgabenstellungen mit den dafür geeigneten Mitteln anzugehen.
- Kenntnisse über die aktuelle Praxis sowie die Kompetenz, neue Aufgabenstellungen an Best-Practice zu messen und dementsprechend anspruchsvolle Prozesse in die Wege zu leiten.
- Kompetenz, gegenüber Spezialisten in Teilgebieten der Nachhaltigkeit kommunizieren zu können.

Methodische Ziele:

- Fähigkeit, unterschiedliche Anforderungen beteiligter Akteure zu systematisieren und in einem übergeordneten Planungsprozess einzubinden und wirksam zu machen.
- Fähigkeit, in komplexen Aufgaben zum Thema Nachhaltigkeit, zielführende Aufgaben (oder Teilaufgaben) und konkrete Massnahmen an spezialisierte Beteiligte zu delegieren.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

- Einführung
- Teil 1: Theorien und Methoden des nachhaltigen Vorgehens in den Bereichen Landschaftsarchitektur und Raumplanung
- Teil 2: Praxisnahe Instrumente und Massnahmen zur Optimierung von Projekten der Landschaftsarchitektur und Raumplanung bezüglich der Nachhaltigkeit
- Einführung / Theorien und Methoden der Nachhaltigkeit in Planungs- und Entwurfprozessen: 3 Wochen
- Instrumente und Massnahmen zur Nachhaltigkeit in der Raumplanung: ca. 3 Wochen
- Instrumente und Massnahmen zur Nachhaltigkeit in der Landschaftsarchitektur: ca. 6 Wochen
- Kennenlernen von Best Practice im Rahmen von Exkursionen: 2 Wochen

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesungen (2 Lektionen pro Woche)
- Übungen (1 Lektion pro Woche)

Bibliografie

Checklisten / Richtlinien / Empfehlungen von Organisationen wie SIA, KBOB, eco-bau, Netzwerk Nachhaltiges Bauen NNBS, usw.; Unterlagen von Best Practice - Beispielen

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

Besuch der Vorlesungen und der Exkursionen, Abgabe der Übungen.

Die Übungsergebnisse können bei fehlender Qualität vom Dozent abgelehnt werden und müssen für die Zulassung nachbearbeitet werden.

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Naturgefahren

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_NatHaz

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2019-09-12

Name des/der Modulverantwortlichen

Reto Schnellmann (FHO, reto.schnellmann@hsr.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Unterricht		X F 100%		X D 100%
Dokumentation		X F 100%		X D 100%
Prüfung		X F 100%		X D 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

- Hydraulik
- Hydrologie
- Grundlagen des konstruktiven Wasserbaus
- Bodenmechanik
- Grundlagen der Geotechnik und Baustatik

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Das Modul behandelt die wichtigsten gravitativen und tektonischen Naturgefahren. Neben der Auseinandersetzung mit einzelnen Gefahren (Entstehung, Gefährdungsbilder, Analysen, Massnahmen) werden auch das integrale Risikomanagement sowie rechtliche Aspekte und Haftungsfragen behandelt.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

- Die Studierenden können Ursachen und Entstehung der für die Schweiz wichtigen Naturgefahren in eigenen Worten detailliert beschreiben und analysieren.
- Die Studierenden erkennen mögliche gravitative Gefahren und daraus resultierende Schadensbilder und können beurteilen, welche Massnahmen geeignet sind, um diese in Zukunft zu vermeiden. Sie können den Kreislauf des integralen Risikomanagements auf ein Fallbeispiel anwenden und die Gefährdung, Verletzlichkeit und den Verlustwert beurteilen.
- Die Studierenden kennen die Gesetze und Verordnungen im Zusammenhang mit Naturgefahren. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen der Raumplanung und Naturgefahren und wissen, wo die Raumplanung ansetzt.
- Die Studierenden können die Realisierung einer Gefahrenkarte an einem Fallbeispiel planen und selber umsetzen.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Übersicht über die wichtigsten Naturgefahren

- Gravitative, klimatische und tektonische Gefahren

Integrales Risikomanagement (ca. 10 %)

- Kreislauf des integralen Risikomanagements
- Risikoanalyse, Risikobewertung und Risikoreduktion

Rechtliche Aspekte und Haftungsfragen (ca. 5 %)

- Gesetze und Verordnungen

Raumplanung und Schutzzonen (ca. 5 %)

- Gefahrenhinweiskarte, Gefahrenkarte, Differenzierung von Schutzzielen
- Nutzungsplanung, Baubewilligungen

Gravitative und tektonische Gefahren (ca. 80 %)

- Physikalische Grundlagen, Vorkommen, Entstehung, Gefährdungsbilder, Massnahmen, Modellierungstools
 - Rutschungen
 - Murgänge
 - Hochwasser
 - Erdbeben

Lehr- und Lernmethoden

- Frontalunterricht
- Präsentation und Diskussion von Fallbeispielen
- Übungen
- Selbststudium mit dem e-Learning Tool NAHRIS

Bibliografie

- Vorlesungsunterlagen der Dozierenden
- Fachartikel
- www.nahris.ch

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

- Taschenrechner
- Teilweise Notebook

Weitere erlaubte Hilfsmittel

- Vorlesungsunterlagen

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Dangers naturels

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_NatHaz

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2019-09-12

Nom du/de la responsable de module

Reto Schnellmann (FHO, reto.schnellmann@hsr.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X D 100%
Documentation		X F 100%		X D 100%
Examen		X F 100%		X D 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Hydraulique
- Hydrologie
- Connaissance de base en génie hydraulique
- Mécanique des sols
- Connaissances de base en géotechnique et statique de la construction

Brève description du contenu et des objectifs

Le module traite des principaux dangers naturels gravitationnels et de l'aléa sismique. Mis à part la réflexion sur différents dangers naturels (origine, scénarios de risques, analyses mesures), le cours accorde aussi une importance centrale à la gestion intégrale du risque, aux aspects juridiques et aux questions de responsabilité.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- Les étudiant-e-s sont en mesure de décrire de manière personnelle et détaillée la cause et l'origine des principaux dangers naturels en Suisse.
- Les étudiant-e-s identifient les dangers gravitationnels possibles, ainsi que les dommages qu'ils provoquent, et sont à même d'estimer les mesures indiquées pour les prévenir. Ils/elles appliquent la gestion intégrale du risque dans une étude de cas ; ils/elles évaluent le risque, la vulnérabilité et la valeur de la perte.
- Les étudiant-e-s connaissent les lois et les ordonnances concernant les dangers naturels. Ils/elles comprennent le lien entre l'aménagement du territoire, les dangers naturels et les approches d'aménagement correspondantes.
- Les étudiant-e-s sont capables de concevoir et de réaliser une carte des dangers en partant d'une étude de cas

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Aperçu de principaux dangers naturels

- Dangers gravitationnels, climatiques et aléa sismique

Gestion intégrale du risque (env. 10%)

- Processus de la gestion intégrale du risque
- Analyse, évaluation et réduction de risque

Aspects juridiques et questions de responsabilité (env. 5%)

- Lois et ordonnances

Aménagement du territoire et zones de protection (env. 5%)

- Carte d'indication des dangers, carte des dangers, différenciation des objectifs de protection Plan d'affectation, permis de construire

Dangers gravitationnels et tectoniques (env. 80%)

- Bases physiques, causes, incidences, scénarios de risques, mesures, outils de modélisation
 - Glissements de terrain
 - Coulées de boue
 - Inondations
 - Tremblements de terre

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Cours magistraux
- Présentation et discussion d'études de cas, exercices
- Etude autonome avec l'outil e-Learning NAHRIS

Bibliographie

- documents de cours
- articles scientifiques
- www.nahris.ch

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

- Calculatrice,
- Notebook (partiellement)

Autres aides autorisées

- Polycopiés

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

New IP Architectures and Mobility

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_NewIPArc

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-12-04

Responsible of module

Angelo Consoli (SUPSI, angelo.consoli@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X E 100%			X D 100%	
Documentation			X F 10%	X E 90%		X D 10%	X E 90%
Examination			X F 100%	X E 100%		X D 100%	X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Internet protocols

Basic concepts of networking protocols.

Brief course description of module objectives and content

The new trend in multimedia and communication requires new paradigms in terms of both mobility and security. This module gives an overview of the classical network architectures, the new techniques which took advantage of the latest findings in terms of technologies and algorithms.

The module will present the latest technologies and the scientific background to the main topics like:

- Mobility and virtualization of IP networks
- Self organizing networks
- Next Generation Networks

Presentation of real, representative infrastructures offering high complexity, performances and service level.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

At the end of this module, the student has the following knowledge:

- the new architectures and trends in the IP networks
- ability to describe the main features of each of these architectures and to compare them with each other
- characteristics of mobility systems and their impact on networking architectures
- ability to participate in the planning, development and operation of innovative networking infrastructures.

Contents of module with emphasis on teaching content

Mobility and virtualization in the IP networks (about 30%)

Mobility in the IP networks: Mobility / IP mobility issues in a cellular network / Mobility at IP / MIP (Mobile IP) / Mobility with IPv6 level

Virtualization of IP networks: VPN (Virtual Private Network) / MPLS (Multi-Protocol Label Switching) / Remote Access / AAA (Authentication, Authorization, Accounting).

Traffic planning and quality of service in the IP networks,
Data transport protocols and security.

Self-organized networks (about 20%)

P2P networks

Localization techniques

authentication,

Applications and Examples of Networks (SDN - Software Defined Network, Cloud, etc.).

Next generation IP networks and IP access technologies (NGN: Next Generation Networks) (approximately 50%)

Architecture IMS / TISpan,

Control and transport protocols for multimedia,

Public and private identities, reception, authentication,

General mobility: roaming and relocation,

Network and application security,

IP access and backhaul.

5G networking and IoT systems.

Teaching and learning methods

Lectures

Guided exercises

Case studies

Literature

- Réseaux IP de prochaine génération – NGN, IMS, TISpan, A. Delley, ISBN 978-2-940156-34-4
- Technik der IP-Netze, A. Badach, E. Hoffmann, ISBN-13: 978-3-446-21935-9
- IP Multicast, Volume II: Advanced Multicast Concepts and Large-Scale Multicast Design (Networking Technology), by Josh Loveless, Ray Blair, Arvind Durai
- Internet of Things (IoT) in 5G Mobile Technologies (Modeling and Optimization in Science and Technologies), by C. Mavromoustakis, G. Moustarakis, J. Mongay Batalla

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Essential contributions to the solution of exercises and case studies.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Neue IP-Netzwerkarchitekturen und Mobilität

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_NewIPArc

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-12-04

Name des/der Modulverantwortlichen

Angelo Consoli (SUPSI, angelo.consoli@supsi.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Unterricht			X E 100%			X D 100%	
Dokumentation			X F 10% X E 90%			X D 10% X E 90%	
Prüfung			X F 100% X E 100%			X D 100% X E 100%	

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Internetprotokolle,
Grundlagen der Konzepte und der Routing-Protokolle.

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Die Multimedia-Kommunikationsinfrastrukturen der neuen Generation müssen die Realisierung eines mobilen und sicheren Internets ermöglichen. Dieser Kurs vermittelt einen Überblick über die Netzarchitekturen, die in der Weiterentwicklung der Kommunikationsinfrastrukturen eine entscheidende Rolle spielen werden, und erlaubt, sich die technischen Konzepte und die wesentlichen wissenschaftlichen Grundlagen anzueignen:

- Mobilität und Virtualisierung in den IP-Netzen:
- Selbstorganisierte Netze
- IP-Netze der nächsten Generation.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Am Ende des Kurses verfügt die Studentin/der Student über folgendes Wissen:

- Sie/er kennt die neuen Architekturen der IP-Netze,
- ist in der Lage, die Hauptmerkmale jeder dieser Architekturen zu beschreiben und sie untereinander zu vergleichen,
- kennt die für diese neuen Architekturen definierten Mobilitätskonzepte,
- ist in der Lage, an der Planung, an der Entwicklung und am Betrieb solcher Infrastrukturen mitzuarbeiten.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Mobilität und Virtualisierung in den IP-Netzen (ca. 30 %)

- Mobilität in den IP-Netzen: Problematik der Mobilität / IP-Mobilität in einem zellulären Netz / Mobilität auf Stufe IP / MIP (Mobile IP) / Mobilität mit IPv6
- Virtualisierung der IP-Netze: VPN (Virtual Private Network) / MPLS (Multi-Protocol Label Switching) / Remote Access / AAA (Authentication, Authorisation, Accounting).
- Verkehrsplanung und Dienstqualität in den IP-Netzen,
- Datentransportprotokolle und Sicherheit.

Selbstorganisierte Netze (ca. 20 %)

- P2P-Netze,
- Lokalisierungstechniken,
- Authentifikation,
- Anwendungen und Beispiele von Netzen (SDN - Software Defined Network, Cloud usw.).

IP-Netze der nächsten Generation und IP-Zugangstechnologien (NGN: Next Generation Networks) (ca. 50 %)

- Architektur IMS/TISPAN,
- Steuerungs- und Transportprotokolle für Multimedia,
- Öffentliche und private Identitäten, Aufnahme, Authentifikation,
- Allgemeine Mobilität: Roaming und Standortwechsel,
- Netzwerk- und Applikationssicherheit,
- IP-Zugang und Backhaul.

- 5G networking und IoT Systeme.

Lehr- und Lernmethoden

- Unterricht ex cathedra
- Geleitete Übungen
- Fallstudien

Bibliografie

- IP-Netze der nächsten Generation – zu einem mobilen und sicheren Internet!, A. Delley, ISBN 978-2-940156-35-1
- Technik der IP-Netze, A. Badach, E. Hoffmann, ISBN-13: 978-3-446-21935-9
- IP Multicast, Volume II: Advanced Multicast Concepts and Large-Scale Multicast Design (Networking Technology), by Josh Loveless, Ray Blair, Arvind Durai
- Internet of Things (IoT) in 5G Mobile Technologies (Modeling and Optimization in Science and Technologies), by C. Mavromoustakis, G. Matorakis, J. Mongay Batalla

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

Wesentliche Beiträge an die Lösung von Übungen und Fallstudien.

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Service Operations and Management

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_OpMgmt

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2019-07-17

Responsible of module

Christoph Heitz (ZHAW, christoph.heit@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Bachelor degree, ideally in Business & Engineering

Brief course description of module objectives and content

In all developed economies, the service sector is the dominant economic sector. Its importance is still growing. In particular new services based on new technologies such as mobile and internet-based technologies are changing our world at a breathtaking pace. The goal of this module is to make students familiar with some of the main concepts of modern services.

The module focuses on service science and strategic service management on the one hand, and service operations management (service delivery) on the other hand.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The students...

- Know the economic importance of services. They know how service delivery differs from manufacturing.
- Know the co-creation of value and the fundamentals of Service Dominant Logic as paradigms for understanding services.
- Are able to describe a service both from the perspective of a customer (perceived value) as well as from the perspective of a provider (value generation)
- Are familiar with the most important operational challenges of a service provider. They are able to apply important service-specific models of Operations Management.
- Understand the principles of service science and are able to generate and assess new service models

Contents of module with emphasis on teaching content

Service basics (3 weeks):

- Economic importance of services in developed economies
- What is a service? Service systems, coproduction and value co-creation, Service-Dominant Logic.
- Services are an experience: The service encounter
- service quality, the gap model, SERVQUAL

Service Operations Management (7 weeks):

- Managing Capacity and Demand , Capacity planning and queuing
- Managing waiting lines
- Value creation process according to Service Dominant Logic, Value for customers / conjoint analysis.
- Value for providers: Customer lifetime value and Customer Equity
- Yield management as an example of service system optimization

Service Engineering (4 weeks):

- Service optimization: Best Service is no service
- New trends in services, service workshop
- Excursion

Teaching and learning methods

- Theory with exercises
- group assignments
- case work

Literature

[1] James A. Fitzsimmons, Mona J. Fitzsimmons: Service Management: Operations, Strategy, Information Technology

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Open book

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Photovoltaic

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_Photo

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-12

Responsible of module

Franz Baumgartner (ZHAW, franz.baumgartner@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%		X E 100%		
Documentation			X F 100%	X E 100%	X E 100%		
Examination			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Basics in Physics, Electronics

Brief course description of module objectives and content

This course focuses on the advanced understanding of the main components of Photovoltaic PV power generation systems. The goal goes beyond the competence to design a PV System, like the installer business is used to, but also to understand how the components are working in detail, either for different PV module technologies as well as for different inverters power electronic topologies. Due to the fact, that in Switzerland some employees in the PV sector are not installing any PV system, but working for companies supplying component of turn-key PV module production lines for the world market, the main concepts of processes and different concepts of PV module production lines are discussed in the course also. Analysis of the economic parameter of state of art PV systems, together with environmental key factors like energy pay back times will complete this PV course. Today the numbers of PV systems including a battery system to use PV electricity at night is growing in Switzerland. The

power electronic concepts and energy flows in these grid connected PV storage systems are discussed.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The students will be able not only to know the different type of Photovoltaic components on the market, but they should be able to work for companies to be able to improve these products on the technology level. Thus in the course exercises this technology knowledge will be trained focused on the applied research needs in the industry in power electronica as well as PV module production technologies, battery storage and PV plant design.

Contents of module with emphasis on teaching content

Chapter 1: Optoelectronic basics of different solar cell technologies 4×3 lectures

- Introduction: Different concepts of renewable electricity generation
- Physics of solar irradiation, power and spectra
- Optical absorption coefficient of several solar cell materials – thin film materials, organic materials
- Band gap, PN junction, diffusion and drift, diode current voltage characteristics
- Basics of solar cell STC IV curve, equivalent circuit of a solar cell and equations
- Spectral Photocurrent, diffusion length, surface recombination, homo-heterojunctions, tandem solar cell
- State of the art cell efficiencies and loss mechanism

Chapter 2: Industrial production of standard crystalline silicon and thin film solar modules 3×3 lectures

- Cross section of standard crystalline silicon and thin film module, current flow, junction boxes
- Production process standard cryst. Si module: poly Silicon, wafering, cell production, stringing, lamination, testing
- Packaging, lamination process on glass
- Production process of thin film modules: TCO production, PECVD (others), laser scribing, lamination, back end, test
- Requirements on PV modules (IEC standards), quality control in the production line
- Quality testing and nominal power measurement methods outside the module fab. prior to plant installation

Chapter 3: PV power electronics – AC/DC inverters and battery storage 4×3 lectures

- Principles of DC/DC converter and MPP tracking
- PV battery charger, topologies, costs
- DC/AC PV inverter topologies: transformer less concepts and transformer types, DC earth potential
- Control circuits, anti-islanding techniques, power electronic components, efficiency and life time
- Key figures of the PV Inverter; average efficiency calculation methods incl. DC-voltage and partly load condition
- PV inverters on the market, efficiency, costs, regulations and grid code,
- PV AC and battery back up system, peak shift power electronic topologies, reactive power and frequency control
- Integration of fluctuating PV generation into the grid, weather based forecast, storage costs

Chapter 4: PV power plant design and system engineering aspects 3×3 lectures

- Collected solar energy versus collector orientation, shading losses, one and two axis tracking gains
- Grid connected AC System design; components, inverter MPP voltage window matching
- Electrical and mechanical installation and system components, residential roof top, utility scale MW plants
- Electrical grid code, lightning protection
- Relevance of energy rating Parameters; temperature coefficient, low light irradiance, spectra, degradation...
- Software based PV System Design (PVGIS, PVSYST...), uncertainties of annual PV electricity predictions
- System performance ratio, yield, best practice results, examples of PV system monitoring
- Over all cost of photovoltaic electricity generation
- Energy pay-back scenarios, LCA life cycle analysis results
- Trends of PV market increase and jobs in Switzerland, global PV market, incentives and politics

Teaching and learning methods

- Lecture, discussion and tutorials
- Exercises using basic mathematics and several public software tools

Literature

none

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Photovoltaïque

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_Photo

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-12

Nom du/de la responsable de module

Franz Baumgartner (ZHAW, franz.baumgartner@zhaw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation			X F 100%	X E 100%	X E 100%		
Examen			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Bases en physiques, en électronique

Brève description du contenu et des objectifs

Ce cours se focalise sur la compréhension approfondie des composants principaux des systèmes de production d'électricité par conversion photovoltaïque. L'objectif va bien au delà de la compétence nécessaire à la conception d'un système photovoltaïque, comme le font généralement les installateurs professionnels, il vise également la compréhension détaillée du fonctionnement des composants, autant pour les différentes technologies de modules photovoltaïques que pour les différents inverseurs de topologies électroniques de puissance. Considérant le fait qu'en Suisse, un certain nombre d'employés du secteur photovoltaïque n'installent jamais de systèmes photovoltaïques, mais travaillent pour des compagnies qui fournissent les composants des modules photovoltaïques clé en main, vendus sur le marché mondial, les concepts principaux des processus et les différents concepts des chaînes de fabrication des modules photovoltaïques seront également discutés pendant les cours. Ce cours

sur la technologie photovoltaïque sera complété par des analyses des paramètres économiques relatifs aux systèmes photovoltaïques de haute technologie comprenant des facteurs clés environnementaux, comme les délais d'amortissements énergétiques. Aujourd'hui nous disposons en Suisse d'un nombre grandissant de systèmes photovoltaïques y compris un système de batterie pour l'utilisation de l'énergie photovoltaïque pendant la nuit. Le cours traite les concepts électroniques de puissance et les flux d'énergie dans ces les systèmes de stockage d'énergie photovoltaïques raccordés au réseau.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiants connaîtront, non seulement, les différents types de composants du Photovoltaïque sur le marché, mais pourront aussi travailler pour des compagnies réalisant des améliorations technologiques de ces produits. Dans les exercices du cours, cette connaissance technologique sera donc entraînée en se focalisant sur les besoins de la recherche appliquée dans l'industrie de l'électronique de puissance et également comme module photovoltaïque de technologies de production et de conception d'usine d'énergie photovoltaïque.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Chapitre 1: Les bases de l'optoélectronique des différentes technologies de cellules solaires 4x3 périodes de cours

- Introduction : Différents concepts de production d'électricité renouvelable
- La physique de l'irradiation solaire, énergie et spectres
- Le coefficient d'absorption optique de plusieurs matériaux des cellules solaires – matériaux à couche mince, matériaux organiques
- Espace de bande, jonction PN, diffusion et dérivation, caractéristiques de tension électrique des diodes
- Bases de la cellule solaire STC courbe IV, schéma équivalent d'une cellule solaire et équations
- Courant photoélectrique spectral, longueur de diffusion, recombinaison de surface, homojonction et hétérojonction, cellules solaires tandem
- Efficacité de pointe des cellules et mécanisme de perte

Chapitre 2: Production industrielle des modules standard au silicone cristallin et des modules solaires à couche mince 3x3 périodes de cours

- Section transversale d'un module standard en silicone cristallin et d'un module à couche mince, flux de courant, boîtes de dérivation
- Processus standard de production pour cristallin Module Si: poly-silicone, découpage en plaques, production de cellules, enfilage, laminage, test
- Packaging, processus de laminage sur verre
- Processus de production des modules à couche mince : Production TCO, PECVD (autres), traçage au laser, laminage, back-end, test
- Exigences sur les modules photovoltaïques (standards CEI), contrôle qualité dans la chaîne de production
- Tests de qualité et méthodes de mesure de puissance nominale externe au module fabriqué avant l'installation d'une usine

Chapitre 3: Electronique de puissance photovoltaïque - Inverseurs AC/DC et batteries de stockage 4x3 périodes de cours

- Principes du convertisseur DC/DC et du tracker MPP
- Chargeur de batterie photovoltaïque, topologies, coûts
- Topologies des inverseurs photovoltaïques DC/AC : Concepts sans transformateurs et types de transformateurs, potentiel terre DC
- Circuits de contrôle, techniques anti-îlotage, composants de l'électronique de puissance, efficacité et durée de vie
- Chiffres clés de l'inverseur photovoltaïque; méthodes de calcul de l'efficacité moyenne y compris tension en courant continu et condition de chargement partiel
- Inverseurs photovoltaïques sur le marché, efficacité, coûts, règlements et code de réseau,
- Courant AC photovoltaïque et système sauvegarde sur batteries, topologies d'électronique de puissance variation de pic, puissance réactive et contrôle de fréquence
- Intégration de la production photovoltaïque fluctuante dans le réseau, prévision basée sur la météo, coûts de stockage

Chapitre 4: Conception d'une usine d'énergie photovoltaïque et aspects d'ingénierie du système 3x3 périodes de cours

- Energie solaire collectée contre orientation des capteurs, pertes dues à l'ombre, gains en suivi sur un ou deux axes
- Concept d'un système AC raccordé au réseau; composants, comparaison fenêtre de tension d'inverseur MPP
- Installation mécanique et électrique et composants du système, toit résidentiel, échelle utile des usines MW
- Code réseau électrique, protection contre la foudre
- Importance des paramètres de classification d'énergie; coefficient de température, rayonnement à faible éclairement énergétique, spectres, dégradation...
- Concept de système photovoltaïque basé sur logiciel (PVGIS, PVSYST...), aléas des prévisions annuelles de l'électricité photovoltaïque
- Ratio de performance du système, rendement, résultats des meilleures pratiques, exemples de contrôle d'un système photovoltaïque
- Coût global pour la production d'électricité photovoltaïque
- Scénarios d'amortissements énergétiques, résultats d'analyse du cycle de vie
- Tendances d'augmentation du marché photovoltaïque et emplois en Suisse, marché photovoltaïque mondial, mesures incitatives et politiques

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Cours magistral, discussion et travaux dirigés
- Exercices utilisant des notions mathématiques de base et plusieurs logiciels publics

Bibliographie

Aucune

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Polymer Degradation and Stabilisation

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_PolyDegr

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-08

Responsible of module

Andrea Castrovinci (SUPSI, andrea.castrovinci@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction			X E 100%	
Documentation			X E 100%	
Examination			X E 100%	

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Fundamentals of Inorganic and Organic chemistry.
Fundamental of polymeric materials

Brief course description of module objectives and content

The module analysis the mechanisms of polymers degradation, the approaches to protect polymeric materials from uncontrolled degradation and how to engineer degradation for technological applications. The final objective of the course is to provide the students with the know-how to design polymeric materials taking into due account the degradation issue.

Polymer degradation occur during processing and service life, induced by a combination of factors, e.g. heat, light, oxygen, high-energy radiation, ozone, atmospheric pollutants, mechanical stress, biological action, hydrolysis, etc. All degradation mechanisms have in common certain basic chemical reactions, which are analysed.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Understand the chemical-physical processes of degradation of polymeric materials.

Master the possible approaches to protect polymeric materials from uncontrolled degradation.

Study the technological exploitation of polymer degradation (e.g. biodegradation, composting, etc.)

Contents of module with emphasis on teaching content

The course content are:

- Specific degradation factors (Thermal degradation, Mechanical degradation, Oxidation, Photo-degradation, Biodegradation)
- Degradation of polymer during processing
- Aging/Weathering of polymers
- Strategies to protect polymeric materials from Aging/Weathering
- Combustion of Polymeric materials and Flame Retardancy

Teaching and learning methods

Teaching: Ex cathedra teaching (theory) and Presentation of case studies

Learning methods: Self study

Literature

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Power Electronics Systems

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_PowEISys

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-05

Responsible of module

Adrian Omlin (FHZ, adrian.omlin@hslu.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction	X E 100%			
Documentation	X E 100%			
Examination	X E 100%			

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

To attend the module, a good fundamental knowledge in electrical engineering is essential. In addition, a sound basis in power electronics and control technique is needed.

- **Power electronics:** Characteristics, driving and application of power diodes, thyristors, MOS- field effect transistors, IGBT, as well as GTO-thyristors, are known.
- **The basic power electronics circuits,** with and without galvanic isolation, are known and understood. E.g. boost and buck converter, flyback and forward converter, one- and three-phase self-commutated bridges with semiconductors having turn-off capability, line-commutated rectifiers.
- **System description** with transfer function can be derived and represented in a Bode diagram. Additionally, a basic knowledge of descriptions in state space is useful.
PI- controller design with help of the Bode diagram (or other methods) can be carried out.

Brief course description of module objectives and content

Building upon the students' fundamental knowledge in power electronics, this module covers current topics in the field of power electronics in greater depth. In the first part, the focus is on modern switched mode power conversion topologies, small signal modelling, control methods and the magnetic components. The second part looks into topologies, modulation schemes and control techniques for medium and high-power converters. One application discussed in greater depth is their application in power grids.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The students are taught modelling methods, structure and control of power electronics circuits based on selected practical and realistic examples.

Contents of module with emphasis on teaching content

Switched mode power supplies: 7x3h

- Overview over the most common topologies
- Soft switching in switched mode power converters
- Resonant converter
- Small signal modelling of switched mode power converters
- Control of switched mode power converters
- Magnetic components
- Integrated magnetics

Medium and high-power converters: 7x3h

- Three-phase inverters (topologies, modulation techniques, harmonics)
- Multi-level inverters (topologies, modulation techniques, harmonics)
- Rectifiers and transformers for higher pulse-numbers
- Control methods for converters
- Special features of high-power converters like semiconductors, protection and cooling
- FACTS (Flexible AC Transmission Systems): applications of high-power converters in energy transmission like interties, SVC (Static-Var-Compensation), DVR (Dynamic Voltage Restorer), HVDC (High Voltage DC Transmission)

Teaching and learning methods

- Lecture, interactive instruction and discussion
- Embedded exercises (with Matlab, Simulink and PLECS)

Literature

Documents will be made available in electronic form

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Two accepted exercises.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Personal calculator (no PC)

Other permissible aids

Course documents and personal notes

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Process integration and pinch analysis

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_ProcInt

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-02

Responsible of module

Beat Wellig (FHZ, beat.wellig@hslu.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Students should have a keen interest in process engineering and energy engineering issues. Attendance of the module requires prior knowledge of engineering thermodynamics. This includes, in particular:

- the first law (and ideally also the second law) of thermodynamics and its application to flow processes and energy conversion systems such as heat engines, heat pumps or cooling systems
- a good understanding of the concept of enthalpy for pure substances
- the theory of heat transfer: fundamental laws of heat transfer; mean logarithmic temperature difference of co-current and counter-current heat exchangers
- the calculation of mass, component and energy balances for common industrial unit operations and processes

Prior knowledge of thermal process engineering and the energy integration of processes is desirable but not absolutely essential for attending the module.

Brief course description of module objectives and content

Against the background of rising energy prices, incentive taxes and ecological requirements, increasing importance is being attached to reducing the energy requirements of industry. The key to higher energy efficiency and cost-efficiency in thermal processes is the energy integration of processes with the aid of pinch analysis. This is characterized by a systematic approach which can be applied to establish the best system design and the optimum energy input from the economic viewpoint. From the results of the analysis, it is possible to derive measures for heat recovery and an improved energy supply in the context of strategic planning.

In this module, students learn the fundamental methods of the energy integration of processes with the aid of pinch analysis. After completing the module, they are in a position to conduct pinch analyses by themselves for "straightforward" industrial processes and to answer the following questions: how large is the energy requirement if an existing plant were to be fully-optimized? Where is the economic optimum for the investment and energy costs? How can this optimum state be achieved? They can then support industrial companies in sustainable development and in the reduction of CO₂ emissions, since reducing energy requirements goes hand in hand with increasing cost-efficiency.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The student

- understands the "nature/philosophy" of process design as well as the energy integration of processes and pinch analysis (onion model, targets before design).
- can complete the mass, component and energy balance for industrial processes with several components and phases and masters the fundamental laws of the thermodynamics for multi-component systems (only ideal two-component systems, e.g. humid air).
- masters the thermodynamically correct assessment of energy conversion systems and the fundamentals of heat transfer with regard to the energy integration of processes and pinch analysis.
- is in a position to determine the energy targets, heat transfer area targets and cost targets of processes (continuous and non-continuous) using the fundamental methods of pinch analysis (problem table algorithm, composite curves, grand composite curve and cost curves, etc.).
- is familiar with and understands the "golden rules" of pinch analysis plus the rules for the design of heat exchanger networks, and is able to apply these for practical cases. He/she can, additionally, optimize heat exchanger networks.
- is able to correctly place utilities such as steam and cooling water systems and also energy conversion systems like heat pumps, combined heat and power generation systems, etc. in a process.
- after completing the module, is in a position to correctly perform the energy modeling of a process and conduct the pinch analysis independently with the aid of software, and to work out measures for increasing efficiency.

Contents of module with emphasis on teaching content

The module contents are divided up as follows (14 semester weeks)::

1. *Introduction*: Energy and Resource Requirements of Industrial Processes, Nature of Process Design and Integration, Mass, Component and Energy Balances
2. *Refresher Energy Conversion Units (ECUs)*: 1st and 2nd Law of Thermodynamics Analysis in Relation to Pinch Analysis, Heat Engines, Heat Pumps (HP), Mechanical and Thermal Vapour Recompression (MVR/TVR), Combined Heat and Power (CHP) Generation Systems, Utility Systems
3. *Heat Transfer and Heat Transfer Equipment*: Overall Heat Transfer Coefficients, Temperature Differences in Heat Exchangers (HEXs), Different Types of HEXs
4. *Energy and Cost Targets*: Composite Curves (CC), Heat Recovery Pinch, "Golden Rules" of Pinch Analysis, Energy Targets
5. *Energy and Cost Targets*: Process Economics, HEX Area Targets, Number of HEX Units, Cost Targets, Trade-off Between Annualized Capital and Operating Costs (Supertargeting), Introduction to Process Analysis and Design Tool PinCH
6. *Heat Exchanger Network (HEN) Design*: Design of Minimum Energy Requirement or Maximum Energy Recovery (MER) HEN, The Pinch Design Method, HEN Design Grid, Stream Splitting, HEX Details
7. *Stream Data*: Basic Principles of Data Extraction for Pinch Analysis
8. *Optimization of Energy Supply Systems*: Shifted Composite Curves, Grand Composite Curve (GCC), Utility Selection and Placement (Steam Systems, Furnaces, Cooling Water Systems), Problem Table Algorithm
9. *Integration of ECUs*: Integration of HP and Refrigeration Systems, MVR, TVR
10. *Integration of ECUs*: Appropriate Placement of Heat Engines, Integration of CHP Systems: Steam Turbines, Gas Turbines, Reciprocating Engines
11. *Optimization of HEN Design*: Design for Threshold Problems, Design for Multiple Pinches, Network Optimization (relaxed HEN, Loops, Paths)
12. *Multiple Operating Case (MOC) Analysis*: Challenges and Approach for MOC-Problems, Conventional Design Type, Resequencing Design Type, Split Grand Composite Curve (Split GCC) and Indirect Heat Recovery (IHR)
13. *Batch Process Analysis*: Time Averaged Models (TAM) and Time Slice Models (TSM), Supertargeting Optimization, Scheduling, Indirect Source and Sink Profile (ISSP)
14. *Batch Process Analysis*: Approach for Batch Process Analysis, Types of Thermal Energy Storage (TES) and Integration

Teaching and learning methods

- Classroom Instruction (2 lecture periods per week)
- Exercises/tutorials (1 period per week)
- Individual study from the course script and papers
- Homework (weekly) with subsequent discussion
- Solving case studies with the PinCH software (see www.pinch-analyse.ch)

Literature

A script and additional documents will be made available to students. The following books are recommended for reading:

- Robin Smith: Chemical Process Design and Integration, Wiley, 2007, ISBN 978-0-471-48681-7
- Ian C. Kemp: Pinch Analysis and Process Integration: a User Guide on Process Integration for the efficient Use of Energy, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2007, ISBN 978-0-7506-8260-2
- Florian Brunner, Pierre Kruppenacher: Einführung in die Prozessintegration mit der Pinch-Methode – Handbuch für die Analyse von kontinuierlichen Prozessen und Batch-Prozessen. Swiss Federal Office of Energy SFOE, 2017 (available from www.pinch-analyse.ch)

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Theory Part: None

Application Part: Calculators

Other permissible aids

Theory Part: None

Application Part: Hardcopy form: Lecture Material, script (including personal notes)

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Product Innovation and Product Lifecycle Management

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_Product

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-30

Responsible of module

Wilfried Elspass (ZHAW, wilfried.elspass@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examination		X F 100%		X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

To attend this module, students must have a Bachelor's degree in Mechanical Engineering from a Swiss University of Applied Sciences. Depending on the specific nature of the course, a Bachelor's degree in Electrical Engineering from a Swiss University of Applied Sciences may also be acceptable, providing that the student has successfully completed modules covering methodological product development in the field of consumer and/or investment goods.

Development methods and Product innovation

The students:

- know the purpose and content of project specifications and requirements with respect to user needs,
- know several methods of finding solutions (such as, for example, functional structures active principles, morphological box)
- know the evaluation methods (value benefit analysis, SWOT analysis, etc.)
- have worked in a team on at least one small development project

Product Lifecycle Management

The students:

- know the product conception process (in the consumption and/or investment goods sectors)

- know the meaning and purpose of product structures
- have experience in the application of a 3D CAX system (Master Model Approach) or have worked with complex-structured data in other applications

Brief course description of module objectives and content

Students become acquainted with the product innovation process and its strategic importance for enterprises. They recognize the relationship between the **product innovation** process and the **product development** process. Students will get to know and train typical methods of both processes and will gain deeper knowledge of the subject by doing “hands-on”-project work.

In **Product Lifecycle Management (PLM)**, product innovation and development deal with in the context of the entire product lifecycle. The course will focus on the information flow across an industrial enterprise from data considering its organization (local, global), the processes (engineering, sales, manufacturing, purchasing, service), the product characteristics and the different IT tools (CAX, PLM, ERP). Aspects such as product structures, product variants, and release and change processes are important components of PLM. In team and project work, students will solve real life problems in a “laboratory environment”.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Students

- know the importance of innovation for enterprises,
- understand the integration of technological product innovation and product development in business processes within enterprises,
- possess an in-depth knowledge of the product innovation process (processes, methods, and tools),
- can correctly apply methods and tools in the innovation process according to the situation,
- know the importance of PLM in enterprises,
- possess an in-depth knowledge of the product conception process,
- possess an in-depth knowledge concerning product structure and product variants (serial and plant production) and can apply these in concrete examples,
- know the relationship between the most important data generation systems and management systems of technological product data,
- know the impact of design decisions and design data for all subsequent processes in an enterprise,
- understand the role of product information and its relationship with industry 4.0,
- can define the most important workflows in concrete application in the product conception stage (as an essential condition for the operation of a PLM system).

Contents of module with emphasis on teaching content

The module comprises the two main subject areas: “Development methods and product innovation” and “Product lifecycle management”. The two areas have been divided up into a total of 14 courses, which are listed below. The individual courses all have roughly the same weighting. A “convergence phase” of approximately two lessons is provided for in each area.

Development Methods and Product Innovation

- TRIZ/ TIPS (Theory of inventive problem solving): The importance of task formulation, the ideal machine, matrix of contradiction matrix, procedural principles, substance-field analysis, the evolution of technical systems
- Innovation strength
- Classical methods VDI 2221, 2222, 2206
- Product innovation process
- Strategic product planning: potential planning, product planning, business planning, strategic control
- Integrative product development
- Virtual product development tools for components, machines, and manufacturing plants: 3D CAX systems, digital mock-up, model building, model analysis, production (process) planning, product data technology

Product Lifecycle Management

- Basic principles: Product model, Product Data Management (PDM), Product Lifecycle Management (PLM)
- Product conception process: Business processes, data-process relationship, from the idea to waste disposal
- Product structures: Variant management, product configuration, material master data, product description data
- Lifecycle: Lifecycles of individual data objects, status of objects
- Release processes and change management
- Data models and authorizations
- Advanced topics of product lifecycle management (industry 4.0)

Teaching and learning methods

- Ex-cathedra teaching
- Project-oriented work in the form of group work during the students’ self-study hours (students will be assisted through Moodle, presentations, etc.)

Literature

Development methods and product innovation

- **German:** Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: „Pahl/Beitz. Konstruktionslehre. Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung.

Methoden und Anwendung". Berlin: Springer-Verlag. 2007. – ISBN-10 3-540-34060-2, ISBN-13 978-3-540-34060-7

- **French:** Tassinari Robert, Pratique de l'analyse fonctionnelle, L'Usine Nouvelle, France, 2003, ISBN : 2-10-005338-8
- **English:** Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.-H.: Engineering Design, A Systematic Approach, 3rd ed., 2007, XXI, 617 p., Hardcover, ISBN 978-1-84628-318-5
- **English:** Ulrich, T. U., Eppinger, S.D., Product Design and Development, 3rd ed., 366p, Hardcover, ISBN 007-123273-7

Product Lifecycle Management

- **German:** Eigner Martin / Stelzer Ralph: Produktdatenmanagement-Systeme, Springer, ISBN-10: 3-540-66870-5
- **French:** Debaecker Denis: PLM : La gestion collaborative du cycle de vie des produits, Hermes, France, 2004, ISBN : 2-7462-0884-9
- **English:** Stark John, Product Lifecycle Management : 21st century paradigm for product realisation, Springer, London, 2005
- **English:** Saaksvuori Antti / Immonen Anselmie, Product Lifecycle Management, Springer, ISBN-10: 3-540-25731-4

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Two projects done in groups as the condition for attestation (requirement fulfilled).

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Innovation produit et Product Lifecycle Management

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_Product

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-10-30

Nom du/de la responsable de module

Wilfried Elspass (ZHAW, wilfried.elspass@zhaw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Pour assister à ce module, les étudiants doivent être titulaires d'un diplôme de bachelor en génie mécanique obtenu dans une haute école suisse de sciences appliquées. En fonction de la nature spécifique du cours, un diplôme de bachelor en génie électrique obtenu dans une haute école suisse de sciences appliquées pourrait également être accepté pourvu que l'étudiant ait mené à bien des modules consacrés au développement méthodologique de produits des secteurs des biens de consommation et/ou d'équipement.

Méthodes de développement et innovation produit

Les étudiants :

- connaissent la finalité et le contenu de spécifications de projet
- connaissent plusieurs méthodes de recherche de solutions (telles que les structures fonctionnelles, les principes actifs la boîte méthodologique)
- connaissent les méthodes d'évaluation (analyse de la valeur, analyse SWOT, etc.)
- ont travaillé au sein d'une équipe sur au moins un petit projet de développement

Product Lifecycle Management

Les étudiants :

- connaissent le processus de conception d'un produit (dans les secteurs des biens de consommation et/ou d'équipement)
- connaissent la signification et la finalité des structures de produits
- ont de l'expérience de l'application d'un système de CAD en 3D (approche du modèle maître) ou ont travaillé avec des données complexes structurées dans d'autres applications

Brève description du contenu et des objectifs

Les étudiants se familiarisent avec le processus d'innovation produit et son importance stratégique pour les entreprises. Ils reconnaissent la relation entre le processus d'**innovation produit** et le processus de **développement produit**. Des méthodes typiques des deux processus seront étudiées et des outils et des projets pratiques permettront d'approfondir la matière.

Dans le cadre de la gestion du cycle de vie d'un produit - **Product Lifecycle Management (PLM)**, l'innovation produit et le développement produit seront analysés compte tenu de l'ensemble du cycle de vie d'un produit. Le cours se concentrera sur les flux d'informations qui circulent au sein d'une entreprise industrielle en tenant compte de son organisation (locale, globale), des processus (ingénierie, ventes, fabrication, achats, service après-vente), des caractéristiques du produit et des différents outils informatiques (CAD, CAM, PLM, ERP). Des éléments tels que les structures et les variantes de produit, les processus de validation et de modification sont considérés comme des composants importants de la PLM. Des problèmes issus de cas réels seront résolus dans un « environnement de laboratoire » en travail en équipe ou sur un projet.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiants

- connaissent l'importance de l'innovation pour les entreprises ;
- comprennent l'intégration de l'innovation produit technologique et du développement d'un produit dans les processus internes aux entreprises ;
- possèdent des connaissances approfondies du processus d'innovation produit (procédés, méthodes et outils) ;
- savent appliquer correctement les méthodes et les outils pertinents dans le cadre du processus d'innovation en fonction de la situation ;
- connaissent l'importance de la PLM dans les entreprises ;
- possèdent des connaissances approfondies du processus de conception de produits ;
- possèdent des connaissances approfondies des structures de produits et des variantes de produits (production en série et en usine) et savent les appliquer dans des exemples concrets ;
- connaissent la relation entre les systèmes de génération de données les plus importants et les systèmes de gestion des données technologiques de produits ;
- connaissent l'impact des décisions de conception et des données de conception sur tous les processus aval dans l'entreprise ;
- comprennent le rôle de l'information produit à différents niveaux pour les nouveaux concepts tels que la gestion du cycle de vie en boucle fermée, la numérisation et industrie 4.0 ;
- savent définir les flux d'informations les plus importants dans des applications concrètes au stade de la conception d'un produit (condition essentielle de l'utilisation d'un système de PLM).

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Le module se compose de deux thématiques principales : les méthodes de développement et l'innovation produit ; la gestion du cycle de vie d'un produit (PLM). Les deux thématiques ont été divisées en 14 cours énumérés ci-dessous. Les cours individuels bénéficient tous globalement de la même pondération. Une phase de convergence d'environ deux périodes est proposée pour chaque thématique.

Méthodes de développement et innovation produit

- TRIZ/TIPS (Theory of inventive problem solving) – théorie de résolution inventive des problèmes : l'importance de la formulation de tâches, la machine idéale, la matrice des contradictions, les principes de procédure, l'analyse du champ de substance, l'évolution des systèmes techniques
- Méthodes classiques : VDI 2221, VDI 2222, VDI2206
- Force d'innovation
- Processus d'innovation produit
- Planification stratégique de produit : planification potentielle, planification du produit, planification des affaires, contrôle stratégique
- Développement intégré de produit
- Outils de développement virtuel de produit pour les composants, les machines et les usines de fabrication : systèmes de CAO en 3D, maquettes numériques, construction de modèles, analyse de modèles, planification de la production/du processus de production, technologie des données de produit

Product Lifecycle Management

- Principes de base : modèle de produit, Product Data Management (PDM) – gestion de produit, Product Lifecycle Management (PLM) – gestion du cycle de vie d'un produit
- Processus de conception de produit : processus d'affaires, relation données / processus, de l'idée à l'élimination des déchets
- Structures de produit : gestion des variantes, configuration du produit, données centrales de matériaux, données de description de produit
- Cycle de vie : cycles de vie d'objet de données individuels, statut d'objets
- Processus de validation et gestion des modifications
- Modèles de données et autorisation
- Thèmes avancés concernant la gestion du cycle de vie d'un produit - Product Lifecycle Management

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Enseignement ex cathedra
- Travail tourné vers les projets dans le cadre d'un travail de groupe pendant les heures de révision autonome des étudiants (les étudiants seront aidés par l'intermédiaire de Moodle, de présentations, etc.)

Bibliographie

Méthodes de développement et innovation produit

- **Allemand** : Pahl, G. ; Beitz, W. ; Feldhusen, J. ; Grote, K.-H., « Pahl/Beitz. Konstruktionslehre. Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung ». Berlin : Springer-Verlag. 2007. – ISBN-10 3-540-34060-2, ISBN-13 978-3-540-34060-7
- **Français** : Tassinari Robert, Pratique de l'analyse fonctionnelle, L'Usine Nouvelle, France, 2003, ISBN : 2-10-005338-8
- **Anglais** : Pahl, G. ; Beitz, W. ; Feldhusen, J. ; Grote, K.-H., Engineering Design, A Systematic Approach, 3e éd., 2007, XXI, 617 p., couverture rigide, ISBN 978-1-84628-318-5
- **Anglais** : Ulrich, T. U., Eppinger, S.D., Product Design and Development, 3e éd., 366 p, couverture rigide, ISBN 007-123273-7

Product Lifecycle Management

- **Allemand** : Eigner Martin / Stelzer Ralph, Produktdatenmanagement-Systeme, Springer, ISBN-10 : 3-540-66870-5
- **Français** : Debaecker Denis, PLM : La gestion collaborative du cycle de vie des produits, Hermes, France, 2004, ISBN : 2-7462-0884-9
- **Anglais** : Stark John, Product Lifecycle Management.: 21st century paradigm for product realisation, Springer, Londres, 2005
- **Anglais** : Saaksvuori Antti / Immonen Anselmie, Product Lifecycle Management, Springer, ISBN-10 : 3-540-25731-4

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

Deux projets réalisés en groupes comme condition d'attestation (exigence satisfaite)

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Parallel and distributed computing

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_ProgAlg

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-02

Responsible of module

Pierre Kuonen (HES-SO, pierre.kuonen@hefr.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%			X E 100%		
Documentation			X F 10%	X E 90%		X E 100%		
Examination			X F 100%			X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Procedural and object oriented programming
- Software engineering (UML or other)
- Basic notions of algorithms and complexity
- Basic notions of concurrent programming (Threads)

Brief course description of module objectives and content

The objective of this module is to present an overview of parallel and distributed computing and related algorithms. The first part of the course will be dedicated to the architectures of parallel and distributed infrastructures, the different theoretical models for these architectures and the different programming models and tools for programming such architectures. The second part will be dedicated to the study of a number of classical parallel and distributed algorithms. This course includes practical work to train the student in the use of parallel and distributed computing.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

At the end of the course the student knows:

- The most common parallel and distributed hardware infrastructures
- The different ways to model and efficiently program these architectures
- How to choose the proper parallel or distributed algorithm to write an application for solving a specific problem on a specific architecture
- How to efficiently program this application
- How to assess the performance of this application

Contents of module with emphasis on teaching content

Introduction

- Different architectures of parallel and distributed infrastructures
- Communications models and communication costs
- Performance metrics for parallel and distributed systems
- Scalability of parallel and distributed systems

Heterogeneous shared memory systems

- Architecture of widely used multi-core systems
- Parallel programming models (OpenMP)

Distributed memory systems

- Communication operations and their costs
- Message passing paradigm (MPI)
- Distributed object paradigm

Parallel and distributed algorithms

- Asymptotic analysis of parallel programs
- Decomposition techniques
- Mapping techniques for load balancing
- Matrix-vector and matrix-matrix multiplication
- Parallel and distributed sorting algorithms
- Parallel and distributed Graph algorithms

Teaching and learning methods

This course involves theoretical presentations and practical exercises or laboratories. Some of the exercises or laboratories are programming exercises that can be done at home by accessing a parallel and distributed infrastructure made available through the internet.

Literature

- A. Introduction to Parallel Computing, Zbigniew J. Czech, Cambridge University Press, 2017
B. An Introduction to Parallel Programming, 1st edition, Peter Pacheco, Morgan Kaufmann Publishers Inc, 2011

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Some exercises or laboratories could be mandatory.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

A handwritten summary of a fixed number of pages given by the lecturer.

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Calcul parallèle et distribué

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_ProgAlg

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-02

Nom du/de la responsable de module

Pierre Kuonen (HES-SO, pierre.kuonen@hefr.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation			X F 10%	X E 90%	X E 100%		
Examen			X F 100%		X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Programmation procédurale et orientée-objet
- Ingénierie logicielle (UML ou autre)
- Notions de base en algorithmique et complexité
- Notions de base en programmation concurrente (processus)

Brève description du contenu et des objectifs

L'objectif de ce module est de présenter un aperçu de l'informatique parallèle et distribuée ainsi que des algorithmes y afférant. La première partie du cours est consacrée aux architectures parallèles et distribuées, les différents modèles théoriques de ces structures et les différents modèles et outils pour programmer ces architectures. La deuxième partie sera dévolue à l'étude de certains algorithmes parallèles et distribués classiques. Ce cours comprend une partie pratique pour familiariser les étudiants à l'usage de l'informatique parallèle et distribuée.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Au terme du cours, l'étudiant:

- connaît les infrastructures matérielles parallèles et distribuées les plus courantes;
- connaît les différentes méthodes de modélisation de ces architectures;
- sait choisir entre algorithme parallèle ou distribué selon le cas pour écrire une application qui résout un problème spécifique sur une architecture donnée;
- est capable de programmer efficacement cette application;
- sait comment évaluer la performance de cette application.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Introduction

- architectures parallèles et distribuées
- modèles et coûts de communication
- métriques et indicateurs de performance
- scalabilité de systèmes parallèles et distribués

Systèmes parallèles hétérogènes

- architecture des infrastructures multicore
- modèles et outils de programmation (OpenMP)

Systèmes distribués

- opérations de communication et coûts
- transmission de message (MPI)
- programmation objet distribués

Algorithmes parallèles

- analyse asymptotique des coûts des algorithmes parallèles et distribués
- techniques de décomposition
- techniques de dispatching et répartition de charge
- produit matrice-vecteur et matrice-matrice
- algorithmes de tri parallèle et distribué
- algorithmes pour les graphes

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Ce cours contient des présentations théoriques ainsi que des exercices pratiques ou laboratoires. Une partie des exercices sont des exercices de programmation qui peuvent être réalisés à la maison en accédant à une infrastructure parallèle et distribuée rendue accessible via internet.

Bibliographie

- A. Introduction to Parallel Computing, Zbigniew J. Czech, Cambridge University Press, 2017
B. An Introduction to Parallel Programming, 1st edition, Peter Pacheco , Morgan Kaufmann Publishers Inc, 2011

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

Certains exercices ou laboratoires peuvent être obligatoires.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées

Un résumé manuscrit d'un nombre fixe de pages indiqué par l'enseignant.

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Quantitative Methods in Industrial Operations Management

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_QInOpMgmt

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Stephan Bütikofer (ZHAW, buts@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Linear Algebra:

- Solving systems of linear equations with Gaussian elimination
- Vector and matrix calculus

Analysis:

- Differential calculus of one variable

Statistics:

- Fundamentals of probability theory
- discrete and continuous density functions

Brief course description of module objectives and content

Operations management is concerned with the design, operation and optimization of the value-adding areas of a company. At the strategic level it includes in particular the design of infrastructure and resources, the dimensioning of capacity and the definition of business processes. At an operational level, it includes ongoing planning and control of operational activities. The aim is to achieve high business performance through clever organization and efficient use of resources. In a first part an overview of the classical themes of Operations Management is given. In a second part selected methods of quantitative Operations Management (see Operations Research) are applied to tasks of important areas (see contents below) of Operations Management. These tasks will be analyzed and optimized with the help of mathematical models.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- The students have an overview of the various areas of Operations Management.
- The students can classify operational issues in the tasks of the Operations Management (i.e. design or operations).
- The students know selected quantitative methods and models of Operations Management.
- The students can make use of the learned methods and are aware of the assumptions and restrictions of these.
- The students can formulate practical questions from Operations Management as mathematical models.

Contents of module with emphasis on teaching content

Part 1 (2 weeks):

- Overview of the areas of Operations Management (design and operations)
- Focus on operations
 - Overview production planning and control
 - Aggregate planning: Sales & operations planning and master production scheduling

Part 2: From the areas below selected methods of quantitative Operations Management are taught.

- Capacity planning and lead times (1 week)
- MRP concepts, mathematical foundation of MRP planning calculations (2 weeks)
- Lotsizing and inventory control (3-4 weeks)
- Scheduling (5-6 Wochen)

Teaching and learning methods

Lecture with exercises

Literature

Will be announced at the beginning of the semester

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

A hand calculator is permitted. No laptop!

Other permissible aids

All the material of the course is permitted. Open book exam.

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

A hand calculator is permitted. No laptop!

Other permissible aids

All the material of the course is permitted. Open book exam.

Regionalentwicklung, Regionalökonomie und Politik

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_RegDev

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-10-28

Name des/der Modulverantwortlichen

Stefan Lüthi (FHZ, stefan.luethi@hslu.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich	
Unterricht					X D 100%
Dokumentation					X D 100%
Prüfung					X D 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Die Kursteile zur Regionalentwicklung und Regionalpolitik beziehen sich auf das politische Umfeld der Schweiz. Es ist deshalb erforderlich, die Strukturen und Abläufe des politischen Systems Schweiz zu kennen.

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Lernziel des Moduls ist, dass die Studierenden die Argumentationen, Strukturen und Instrumente kennen, mit welchen auf Ebene unterschiedlicher Gebietskörperschaften Entwicklungsstrategien erarbeitet und umgesetzt werden. Raumplanung und weitere konzeptionelle und planerische Arbeiten sind in dieses Umfeld eingebettet. Deren Dynamiken resp. die Handlungsweise der beteiligten Akteure lassen sich aus diesem Umfeld heraus verstehen und werden damit – aus Sicht der Planung gesprochen – kalkulierbar. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, Fragestellungen ihrer spezifischen Studien- und Berufsrichtung auf zielführende Weise in den Kontext von Regionalentwicklung und Regionalpolitik einzubetten.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sind in der Lage, auf Basis regionalwissenschaftlicher Analysen und Theorien ein Managementkonzept für eine Region zu entwickeln.

Detaillierte Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage...

- die Bedeutung von Empirie, Theorie und Politik in der Raumentwicklung zu erläutern.
- Kriterien zur Abgrenzung von Regionen zu nennen und anhand von konkreten Beispielen zu illustrieren.
- die Bedeutungsvielfalt des Raumbegriffs zu beschreiben.
- die Komplexitätsebenen des Raumes anhand von Beispielen zu erläutern.
- wichtige Erklärungsgrundlagen (Theorien) für räumliche Entwicklung zu überblicken.
- Lesarten von Metropolregionen zu nennen und deren Bedeutung für die Raumentwicklung darzulegen.
- die Wirkungsweise des Standortwettbewerbs zu erklären.
- die Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Fiskalföderalismus zu erläutern.
- den Stakeholder-Begriff zu erklären und eine Stakeholder-Analyse durchzuführen.
- Zentrale Herausforderungen von „Regional Governance“ zu erläutern.
- Ein Management-Konzept für eine Region zu entwickeln.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Dem Modul liegt eine funktionalräumliche Sichtweise zugrunde. Städtische und ländliche Räume stehen sowohl unter- als auch zwischen einander in funktionalen Beziehungen. Durch diese Verflechtungen ergeben sich je nach Region unterschiedliche Potentiale, Herausforderungen und Entwicklungsmöglichkeiten. Im Kurs werden zentrale Themen und Herausforderungen vorgestellt und diskutiert, die sich aus den aktuellen funktionalräumlichen Verflechtungen ergeben. Weiter wird aufgezeigt, mit welchen Instrumenten in der Schweiz ein Interessens- und Disparitätenausgleich stattfindet. Der Kurs widmet sich auch regionalökonomischen Fragestellungen. Entwicklung schliesst weit mehr ein als ökonomische Entwicklung. Gleichwohl werden die ökonomischen Argumente in der (politischen) Diskussion um Regionalentwicklung stark gewichtet, woraus sich die Notwendigkeit ergibt, die diesen Argumentationen zu Grunde liegenden Modelle und Theorien zu kennen. Schliesslich beschäftigt sich der Kurs auch mit der Frage der politischen Steuerung auf regionaler Ebene, wobei der seit 2008 in Kraft stehenden „Neue Regionalpolitik“ (NRP) sowie dem aktuellen „Raumkonzept Schweiz“ besondere Beachtung geschenkt werden.

Lehr- und Lernmethoden

Vorwiegend Lehrgespräche und Aufarbeitung / Diskussion aktueller Beispiele im Unterricht / Entwicklung eigener regionaler Strategien

Bibliografie

Unterlagen werden im Unterricht abgegeben resp. auf moodle gestellt.

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

Besuch der Vorlesungen und der Übungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Servitization of Manufacturing

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_ServMan

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-05

Responsible of module

Shaun West (FHZ, shaun.west@hslu.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Please read the following books before joining the class:

Chrisitan Kowalkowski & Wolfgang Ulaga. Service Strategy in Action: A Practical Guide for Growing Your B2B Service and Solution Business. March 2017. ISBN: 9780692819104.

<http://servicestrategyinaction.com>

Editors: Kohtamäki, M., Baines, T., Rabetino, R., Bigdeli, A.Z. (Eds.). (2018). Practices and Tools for Servitization -Managing Service Transition. Palgrave.

<https://www.palgrave.com/us/book/9783319765167>

Brief course description of module objectives and content

This module will help students to understand how a manufacturer changes its business model to provide a holistic solution to the customer, helping the customer to improve its competitiveness, rather than just engaging the sale of product. Much of the course is based around the transition from pure products to provide product service systems in basic and advanced forms.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- To gain an appreciation of the role of servitization in the competitive landscape
- To create innovative value propositions by designing new service offerings and by drawing the customer journey
- To design an integrated ecosystem for services and products
- To understand the move towards a service mind-set
- To develop price strategies for services
- To manage the core processes for successful service delivery
- To manage risks and business benchmarking to identify improvement areas

Contents of module with emphasis on teaching content

- Lecture 1 Introduction to the module
- Lectures 2&3 Part 1 - Industrial services
 - Typical services that exist today
 - Aftersales
 - The service mind set
 - Example use cases
 - Input from theory and from practice to show how richness of the services.
- Lectures 4-9 Part 2 - Service design for value creation
 - Customer value proposition in services
 - Customer ecosystems and market segmentations
 - Customer journey mapping and blue printing
 - Service selling and pricing
 - Modularity in services
 - Customer business processes
 - Integration of IOT into customer value propositions
- Lectures 10-14 Part 3 - Service delivery for value capture, Shaun West
 - Ecosystems and managing co-delivery
 - Resource management
 - Risk management, legal and controlling
 - Culture change
 - Service business benchmarking
 - Managing the installed base
 - Service company processes
 - Customer experience management

Teaching and learning methods

- Lectures
- Group work, presentation and discussion of case studies
- Self-study of papers and analysis of business case studies.

Literature

- Timothy Baines, Howard Lightfoot. Made to Serve: How Manufacturers can Compete Through Servitization and Product Service Systems. April 2013. ISBN: 978-1-118-58531-3
<http://www.aston-servitization.com/news/details/19/made-to-serve-how-manufacturers-can-compete-through-servitization>
- Thomas Fischer, Heiko Gebauer, Elgar Fleisch Service Business Development: Strategies for Value Creation in Manufacturing Firms. March 2014. ISBN: 9781107652071
<http://www.cambridge.org/ch/academic/subjects/management/strategic-management/service-business-development-strategies-value-creation-manufacturing-firms>.
- Chrisitan Kowalkowski & Wolfgang Ulaga. Service Strategy in Action: A Practical Guide for Growing Your B2B Service and Solution Business. March 2017. ISBN: 9780692819104.
<http://servicestrategyinaction.com>

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

All students must have successfully completed both the individual and group work.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Calculator

Class notes

Dictionary

Case study provided for the exam

Other permissible aids

No other aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Calculator

Class notes

Dictionary

Case study provided for the exam

Other permissible aids

No other aids permitted

Signal Processing and Transmission

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_SignProc

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2019-06-21

Responsible of module

Heinz Mathis (FHO, heinz.mathis@hsr.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Basics in probability theory
- Basics of information theory: entropy, basic source coding, linear block codes (e.g., CRC, Hamming)
- Basics in free-space propagation
- Basic modulation techniques: AM/FM, digital modulations
- Knowledge of the Fourier transform (theory and applications)
- Matlab user knowledge

Brief course description of module objectives and content

The aim of this module is to provide insight into state-of-the-art methods of how to make a signal fit for transmission over a cable or over the air. It starts with some information-theoretic aspects, covers modern modulation formats, hardware used, and closes with an excursion into propagation mechanisms.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The students:

- understand the basic descriptions of a communication chain from a signal processing point of view,
- can describe the complete transmission chain, for several state-of-the-art communication systems,
- know the main characteristics, advantages and disadvantages of the presented techniques,
- are aware of the current research directions in advanced transmission technologies.

Contents of module with emphasis on teaching content

- Complex base-band representation, CIC filters
- Detection theory
- Adaptive filters (LMS, RLS, Kalman Filter)
- Code-Division Multiple Access (CDMA), Ultrawideband (UWB)
- Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM)
- Trellis-Coded Modulation (TCM)
- Architectures of optimal receivers
- Zero-IF, low-IF, bandpass architecture
- Wave propagation models for wireless communications
- Digital signal transmission over multipath channels
- Smart antenna systems

Teaching and learning methods

Lectures with problem-solving sessions

Literature

Lecture notes and slides in English

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Calculator and laptop/tablet in Airplane mode

Other permissible aids

Lecture notes and slides

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Software foundations

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_SoftFound

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-05

Responsible of module

Tiziano Leidi (SUPSI, tiziano.leidi@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction			X E 100%	
Documentation			X E 100%	
Examination			X E 100%	

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Programming skills in Java, C and C++

Ground software engineering skills (in particular design pattern, concurrent programming and application development for the web)

Brief course description of module objectives and content

This course provides ground competences on contemporary software technologies with focus on software architectures and computing models in the era of cloud computing and the internet of things.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

This course provides ground competences on contemporary software technologies. The course will review the recent evolution of software engineering methodologies with focus on software architectures and computing models in the era of cloud computing and the internet of things.

Focus will be on consolidating the required transversal foundation of advanced technical skills for modern software development, with particular care on the role played by recent innovations, for example in distributed big-data processing and in micro-service architectures.

The course will be proposed as a combination of lectures and exercises, including practical demonstrations and laboratory development. Readings will be assigned to students as complementary deepening material.

Contents of module with emphasis on teaching content

The student will be provided knowledge about modern development methodologies, frameworks and tools, including:

- Cloud computing technologies (IaaS, PaaS, SaaS and other fundamentals)
- Container technologies (Docker)
- Infrastructures for container orchestration (Kubernetes)
- Frameworks for REST APIs development (Spring Boot)
- Software architectures and design patterns for microservices
- Message queuing protocols and technologies (AMQP)
- Tools and methodologies for DevOps and CI/CD
- Infrastructures and frameworks for big-data computing (Hadoop, Spark)
- Serverless computing technologies (FaaS and lambdas)
- IoT enabling technologies
- Key IoT architectural choices and IoT-friendly protocols

Teaching and learning methods

Frontal theoretical lessons, demonstrations, examples, exercises

Literature

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Software Engineering and Architectures

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_SoftwEng

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-07

Responsible of module

Martin Kropp (FHNW, martin.kropp@fhnw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%			X E 100%		
Documentation				X E 100%		X E 100%		
Examination			X F 100%			X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Object-oriented programming and design in more than one programming language
- Unified Modeling Language (UML)
- Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software (Gamma, Helm, Johnson, Vlissides; ISBN 0-201-63361-2)
- Version and configuration management concepts
- Unit testing concepts and practice
- Basics knowledge of Scrum

Brief course description of module objectives and content

The module provides an in-depth view of selected topics of modern software engineering. These stem from the fields: modern software development processes, software architecture, and the principles of evolution of software systems.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- The student applies and understands benefits and liabilities of agile and lean development
- The student knows about advanced architectural and design patterns and uses them to drive and reflect on design decisions
- The student has the awareness of software as a continuously evolving and complex system
- The student knows and can select maintenance and evolution techniques for continuous development of evolving and extension of legacy software systems while maintaining its quality

Contents of module with emphasis on teaching content

Modern Software Engineering

- Agile Development
 - value creation
 - risk management
 - team culture
 - customer relations
- Mechanisms and Practices
 - effective communication among stakeholders
 - project retrospectives, feedback techniques
 - quality management
 - change
 - ongoing requirements, solicitation and management
 - incremental planning
- Modern Software Engineering Methodologies
 - overview and comparison of different approaches
e.g. XP, Scrum, Kanban
 - implications for project management

Software Architectures

- Role of software architecture and software architects
 - reference models, reference architectures
 - architectural structures and views
 - software architecture documentation
- Advanced design concepts
 - the SOLID principles
 - Attribute Driven Design
 - design by contract
- Architectural patterns
 - for distributed architectures
 - architecture patterns vs design patterns
 - pattern styles
- Selection, creation, and evaluation of software architectures
 - quality attributes
 - architecture analysis methods

Software Evolution

- Principles of Software Evolution
 - development, maintenance, evolution
 - software aging
 - Program comprehension
- Software Quality & Analysis
 - software quality metrics
 - software analysis and visualization
 - continuous quality control
- Evolution of Legacy Code
 - "Re"-Techniques: Reverse Engineering, Re-Engineering, Re-Factoring
 - object-oriented re-engineering
 - working effectively with legacy code
 - Testing legacy systems

Teaching and learning methods

Weekly 2-hour lecture with 1 hour of exercises
Self-study, homework assignments

Literature

1. Mary & Tom Poppendiek: Lean Software Development
Kent Beck: eXtreme Programming Explained 2nd Ed.
2. Ken Schwaber et al, Agile Software Development with Scrum, Prentice Hall, 2002
3. Alistair Cockburn: Agile Software Development
4. Robert C. Martin: Agile Software Development
5. Tom Mens: Software Evolution
6. Doug Schmidt et.al.: Pattern-oriented Software Architecture, Vol. 2
Frank Buschmann et al: Pattern-oriented Software Architecture, Vol. 4
7. Len Bass, Paul Clements, Rick Kazman: Software Architecture in Practice 2nd Ed.
8. Gernot Starke: Effektive Software Architekturen 2. Auflage
9. Lehmann "Laws of Software Evolution Revisited"
10. Martin Fowler et al, Refactoring
Joshua Kerievsky, Refactoring to Patterns
11. Michael Feathers, Working Effectively with Legacy Code
12. Andreas Zeller: Why Programs Fail ISBN 1558608664

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Assignments are completed in time and passed. Assignments can be oral presentations and written.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Any paper documentation

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Génie logiciel: méthodes de développement et architecture

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_SoftwEng

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-07

Nom du/de la responsable de module

Martin Kropp (FHNW, martin.kropp@fhnw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation			X E 100%	X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Conception et programmation orientées selon l'objet dans plus d'un langage de programmation
- Unified Modeling (UML)
- Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software (Gamma, Helm, Johnson, Vlissides; ISBN 0-201-63361-2)
- Notions de gestion des versions et des configurations
- Notions de tests unitaires (par exemple junit ou nunit)
- Connaissance de base de Scrum

Brève description du contenu et des objectifs

Le module fournit une étude approfondie des sujets sélectionnés dans le domaine du génie logiciel. Ces sujets sont issus des domaines suivants: méthodes de spécification, méthodes de développement agiles, architecture logicielle, évolution du logiciel.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- L'étudiant comprend et peut expliquer les avantages d'une méthodologie de développement itérative et incrémentale.
- En fonction des caractéristiques d'un projet donné, l'étudiant est en mesure de sélectionner, d'adapter et d'appliquer la méthodologie de développement appropriée.
- L'étudiant connaît des principes de conception et d'architecture avancés et peut les utiliser pour diriger la phase de conception d'un système.
- L'étudiant est conscient qu'un logiciel est un système complexe en évolution constante.
- L'étudiant sait comment améliorer, étendre et intégrer des logiciels existants, tout en maintenant leur qualité.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Génie Logiciel

- Principes et valeurs des méthodes de développement agiles
 - Création de valeur
 - Gestion du risque
 - Culture d'équipe
 - Relations clients
- Bonnes pratiques et techniques de gestion
 - Gestion de la communication entre parties prenantes
 - Revues de projets
 - Assurance qualité
 - Gestion des changements
 - Planification itérative et incrémentale
- Méthodologies de développement modernes
 - Vue d'ensemble et comparaison de différentes approches
 - Unified Process (UP), eXtreme Programming (XP), Scrum
 - Implications sur la gestion de projet

Architecture logicielle

- Le rôle de l'architecture est des architectes logiciels
 - notion d'architecture
 - modèles de référence, architectures de référence
 - structures et vues architecturales
 - architecture et documentation
 - les rôles de l'architecte logiciel
- Principes de conception avancés
 - interface-oriented design
 - couplage et cohésion
 - gestion des dépendances
 - les principes SOLID
 - conception par contrat
- Modèles de conception et d'architecture
 - styles d'architectures
 - modèles pour architectures distribuées
- Sélection, création et évaluation d'architectures logicielles
 - qualités systémiques
 - méthodes d'analyse

Evolution du logiciel

- Principes d'évolution
 - Développement, maintenance, évolution
 - "Software aging"
 - Compréhension du code
- Analyse et qualité du logiciel
 - métriques
 - techniques d'analyse et de visualisation
 - contrôle de qualité continu
- Evolution de code hérité
 - Re-Technologies: Reverse Engineering, Re-Engineering, Re-Factoring
 - Re-engineering orienté objet
 - Travailler efficacement avec du code hérité
 - Tester des systèmes hérités

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

2 périodes de cours et 1 période d'exercice par semaine
travail personnel, lectures et exercices

Bibliographie

1. Mary & Tom Poppendiek: Lean Software Development
Kent Beck: eXtreme Programming Explained 2nd Ed.
2. Ken Schwaber et al, Agile Software Development with Scrum, Prentice Hall, 2002
3. Alistair Cockburn: Agile Software Development
4. Robert C. Martin: Agile Software Development
5. Tom Mens: Software Evolution
6. Doug Schmidt et.al.: Pattern-oriented Software Architecture, Vol. 2
Frank Buschmann et al: Pattern-oriented Software Architecture, Vol. 4
7. Len Bass, Paul Clements, Rick Kazman: Software Architecture in Practice 2nd Ed.
8. Gernot Starke: Effektive Software Architekturen 2. Auflage
9. Lehmann "Laws of Software Evolution Revisited"
10. Martin Fowler et al, Refactoring
Joshua Kerievsky, Refactoring to Patterns
11. Michael Feathers, Working Effectively with Legacy Code
12. Andreas Zeller: Why Programs Fail ISBN 1558608664

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

Les devoirs ont été réalisés dans les délais et jugés satisfaisants. Les devoirs peuvent être évalués sous forme orale et/ou écrite.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées

Documentation papier

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Sourcing international, Outsourcing/Offshoring

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_Sourcing

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2019-06-19

Responsible of module

Raoul Waldburger (FHNW, raoul.waldburger@fhnw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Knowledge about strategic purchasing/supply management process and models
Knowledge of basic purchasing portfolio Management (Kraljic)
Basics of logistic processes, Process management
Basics of project management and system engineering (esp. qualitative evaluation methods)

Brief course description of module objectives and content

Procurement may be defined as the management of the company's external resources in such a way that supply of all goods, services, capabilities and knowledge which are necessary for running, maintaining and managing the company's primary and support activities is secured at the most favourable conditions (Van Weele, 2010). A company's spend for goods and services can account for 50% to 70% of total cost of goods sold and in order to improve company's competitive position procurement must become international. Procurement as a strategic business driver turns into strategic

importance with increasing spend volume and enhancing complexity caused by expanding the nature and geographic distribution of goods and services procured. Therefore the objective of the module is to learn how companies can realize most favourable conditions from international resources for their goods and services.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Students of the module are able

- to understand drivers for using international resources
- to prepare outsourcing decisions (i.e. make or buy, business process outsourcing)
- to prepare sufficient statements of requirements for goods and services
- to select countries and suppliers with favourable conditions
- to define an appropriate supplier relationship in international context
- to use instruments to control the outsourcing process

Contents of module with emphasis on teaching content

1. Strategy
 1. competitive advantage & value chains
 2. Theory and practice
 3. Assessment of Potentials
 4. Risk Management
2. Statement of Requirement
 1. Business process analysis
 2. value stream analysis
3. Supply Management
 1. Supply Market Intelligence
 2. Supplier Relationship Management
4. Controlling
 1. Investment appraisal
 2. Performance based contracting (SLA)

Teaching and learning methods

Lectures, Case study Method

Assignments, written and oral presentation

Literature

- 1) Van Weele, A. J. (2018), Purchasing & supply chain management: analysis, strategy, planning and practice. 7th ed. Cengage Learning EMEA.
- 2) R.J. Trent (2018), Strategic Supply Management Revisited. ROUNDHOUSE PUBLISHING GROUP
- 3) J. O'Brien (2018), Supplier Relationship Management: Unlocking the Hidden Value in Your Supply Base. Kogan Page
- 4) S.K. Cullen, M. Lacity, L. P. Willcocks (2014), Outsourcing – all you need to know. White Plume Publishing
- 5) J. Oshri, J. Kotlarsky, L.P. Willcocks (2015), The Handbook of Global Outsourcing and Offshoring. 3rd ed. Palgrave Macmillan
- 6) R. Sturm, W. Morris (2000), Foundations of Service Level Management. ams Publishing

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

80% of assignments completed in time and passed. Assignments are based on case study approaches

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Statistical Digital Signal Processing and Modeling

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_StatDig

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-21

Responsible of module

Guido Schuster (FHO, guido.schuster@hsr.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examination			X F 100%		X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Understanding of the following concepts at the Bachelor of Science level

- Calculus
- Linear algebra
- Probability/Statistics
- Digital signal processing

Brief course description of module objectives and content

The goal of this module is to introduce the students to the powerful world of statistical digital signal processing. While at the bachelor level digital signal processing is most often taught with deterministic signals, in the real world most interesting signals are stochastic in nature. Hence in more advanced applications, such as prediction or noise removal, the theories presented in this module are essential.

The basic digital signal processing, linear algebra and probability theory necessary to understand the module are brushed-up at the beginning. Then stochastic processes are introduced which allows the proper formulation of the optimal filtering and spectral estimation problem later on. After an in-depth treatment of the optimal filtering and estimation problem, adaptive filters are introduced which are a popular choice for many advanced statistical digital signal processing problems.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- The student becomes familiar with stochastic signals and systems
- The student understands and can apply the different methods for signal modeling
- The student has an in-depth understanding of Wiener filtering and knows how a discrete Kalman filter can be used to solve a stochastic filtering problem
- The student understands and can apply the different methods for spectrum estimation
- The student knows the most common adaptive filters and is able to select the proper one for the application at hand

Contents of module with emphasis on teaching content

The module starts with a review of basic digital signal processing, linear algebra and probability theory. It then introduces some concepts about stochastic processes, which are necessary to understand the following applications of statistical signal processing. Then the module discusses several different ways of signal modeling which can be used for parametric methods later on. Then one of the core topics is presented, which is the optimal linear mean square error estimation of a signal which is corrupted by additive noise. The module then presents a chapter about the very important topic of spectral estimation and finally concludes with the application of the learned theory for designing adaptive filters.

The available 14 weeks are organized as follows:

- 2 weeks: Background (review of digital signal processing and linear algebra)
- 3 weeks: Discrete-time random processes (including a review of probability)
- 2 weeks: Signal modeling
- 3 weeks: Wiener filtering (including the discrete Kalman Filter)
- 2 weeks: Spectrum estimation
- 2 weeks: Adaptive filtering

Teaching and learning methods

- A three hour session each week for 14 weeks
- The first hour is a homework review session where the homework is discussed. The homework is "paper and pencil" homework and small Matlab programming assignments
- The next two hours are lecture hours, where new theory is introduced

Literature

"Statistical Digital Signal Processing and Modeling" by Monson H. Hayes

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic devices

Other permissible aids

Open book

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Traitement statistique du signal et modélisation

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_StatDig

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-10-21

Nom du/de la responsable de module

Guido Schuster (FHO, guido.schuster@hsr.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation			X E 100%	X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Les principes fondamentaux en :

- Calcul
- Algèbre linéaire
- Probabilités/statistiques
- Traitement numérique du signal

Brève description du contenu et des objectifs

Le but de ce module est de présenter à l'étudiant une introduction au monde puissant du traitement statistique du signal. Alors qu'au niveau bachelor, l'enseignement du traitement numérique du signal se fonde principalement sur des signaux déterministes, dans le monde réel, les principaux signaux sont de nature aléatoire. Donc, dans les applications plus élaborées, comme la prédiction ou la suppression du bruit, les théories présentées dans ce module s'avèrent essentielles.

Le cours débutera par une remise à niveau des connaissances de bases du traitement numérique du signal, de l'algèbre linéaire et de la théorie des probabilités qui seront nécessaires pour comprendre le contenu de ce module. Ensuite seront introduits les processus stochastiques qui permettront ultérieurement la conception appropriée d'un filtrage optimal et du filtrage adaptatif.

Après l'approfondissement du problème de filtrage optimal, le cours introduira les filtres adaptatifs souvent utilisés dans la technologie avancée de traitement des signaux numériques. Dans le cadre de ce cours une introduction dans le domaine du Machine Learning par descente de gradient et réseau de neurones sera faite.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

- L'étudiant se familiarise avec les signaux et les systèmes aléatoires
- L'étudiant comprend et peut appliquer les différentes méthodes pour la modélisation du signal
- L'étudiant dispose d'une connaissance approfondie du filtrage de Wiener et sait comment utiliser un filtre Kalman pour résoudre un problème de filtrage stochastique
- L'étudiant comprend et peut appliquer différentes méthodes pour l'estimation spectrale
- L'étudiant connaît les filtres adaptatifs les plus répandus, il est également capable de sélectionner le plus approprié pour l'application concernée.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Le module débute par une révision des bases du traitement numérique du signal, de l'algèbre linéaire et de la théorie de la probabilité. Il se poursuit ensuite par une introduction aux concepts des processus stochastiques, qui sont nécessaires pour comprendre les applications dans le domaine du traitement statistique du signal. Puis le module aborde différentes possibilités de modélisation du signal qui peuvent être utilisées plus tard pour les méthodes paramétriques. Puis vient la présentation d'un des sujets essentiels à savoir : l'estimation optimale de l'erreur quadratique moyenne linéaire d'un signal qui est altérée par du bruit additionnel. Le module présente ensuite un chapitre sur le sujet très important qu'est l'estimation spectrale et se termine finalement par une application de la théorie apprise à la conception de filtres adaptatifs.

Les 14 semaines disponibles sont organisées comme suit:

- 2 semaines: Les acquis (révision du traitement numérique du signal et de l'algèbre linéaire)
- 3 semaines: Processus aléatoires à temps discret (y compris une révision des probabilités)
- 2 semaines: Modélisation du signal
- 3 semaines: Filtrage de Wiener (y compris le filtre Kalman discret)
- 2 semaines: Estimation spectrale
- 2 semaines: Filtrage adaptatif

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- deux heures de cours magistral et une heure de pratique
- Devoirs sur papier et sur Matlab

Bibliographie

"Statistical Digital Signal Processing and Modeling" by Monson H. Hayes (Anglais uniquement)

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucun appareil électronique

Autres aides autorisées

Open book

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Technische Akustik

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_TecAcou

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-02

Name des/der Modulverantwortlichen

Urs Bopp (FHNW, urs.bopp@fhnw.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Unterricht			X F 100%				X D 100%	
Dokumentation			X F 100%				X D 100%	
Prüfung			X F 100%				X D 100%	

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Grundlagen der Physik und Mathematik auf Stufe Bachelor Maschinenbau oder gleichwertig.

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Den Studierenden dieses Kurses werden die Grundlagen der technischen Akustik vermittelt. Sie werden Antworten auf Fragen erhalten wie: Was ist Schall, wie breitet er sich aus, welche Eigenschaften besitzt er, wie wird er gemessen, wie nehmen ihn die Menschen wahr, welche gesetzlichen Bestimmungen bestehen bezüglich Lärm?

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Nach dem Besuch der Vorlesungen dieses Lernmoduls sollten die Studierenden in der Lage sein

- das Phänomen des Schalls, die Mechanik der Schallausbreitung und die physikalischen Grössen zur Beschreibung dieser Phänomene zu erklären.
- mit Spezialisten in diesem Bereich zu kommunizieren, die relevanten Grössenordnungen und Gewichtungen zu nennen und eine Messanordnung zur Messung akustischer Phänomene zu entwerfen.
- das Raum- und Frequenzverhalten grundlegender Quellen von Schallwellen zu beschreiben.
- die Nutzinformation aus der Frequenzanalyse eines akustischen Signals zu extrahieren.
- die unterschiedlichen Arten von Mikrofonen auszuwählen und ihre Unterschiede zu benennen.
- zu entscheiden, welche Massnahmen getroffen werden müssen, um die akustischen Eigenschaften eines Raums zu verbessern.
- das menschliche Ohr, seine Funktionen und die sich daraus ergebenden psychoakustischen Auswirkungen zu beschreiben.
- den gesetzlichen Rahmen der Lärmvorschriften darzustellen und über die Art der Massnahmen zur Lösung typischer Probleme zu entscheiden.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

1. Definition von Schall, Schallwellen, Schallgeschwindigkeit und Schalldruck, Schallausbreitung und Schallgleichungen, Ebenen- und Raumwellen, Ausbreitung und stehende Wellen.
2. Schalldruck, Schallintensität, Schallpegel und arbeiten mit Pegeln.
3. Akustische Quellen: Punkt-, Linien- und Flächenquellen.
4. Akustikmessungen und dazugehörige Ausrüstungen: Schalldruckpegel, Intensität, Gewichtungsfiler, Frequenz- und Zeitanalyse.
5. Raumakustik: Nachhallzeit, Dämpfung, Sabine-Gleichung.
6. Hören und Psychoakustik: Anatomie, Wahrnehmung, Lautstärke, Maskierung, Raumhören.
7. Lärm: Auswirkungen von Lärm, Belästigung, Bewertungsmethoden, Grenzen, rechtliche Aspekte.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesungen, Übungen und Aufgaben zur Vorlesung

Bibliografie

Nach Angabe der Dozenten.

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Die Prüfung gliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil sind keine Hilfsmittel erlaubt. Im zweiten Teil können die Teilnehmenden an der Prüfung die Vorlesungsunterlagen und den Taschenrechner benutzen.

Weitere erlaubte Hilfsmittel

Die Prüfung gliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil sind keine Hilfsmittel erlaubt. Im zweiten Teil können die Teilnehmenden an der Prüfung die Vorlesungsunterlagen und den Taschenrechner benutzen.

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Acoustique technique

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_TecAcou

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-02

Nom du/de la responsable de module

Urs Bopp (FHNW, urs.bopp@fhnw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X D 100%
Documentation		X F 100%		X D 100%
Examen		X F 100%		X D 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Connaissances de base en physiques et en mathématiques niveau Bachelor en sciences mécaniques, ou équivalent.

Brève description du contenu et des objectifs

Les étudiants fréquentant ce cours apprendront les bases de l'acoustique technique. Les sujets traités incluront des réponses à des questions telles que: qu'est-ce que le bruit, comment se propage-t-il?, comment se caractérise-t-il?, comment se mesure-t-il, comment l'homme le perçoit-il et quelle est la réglementation sur le bruit?

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Après avoir suivi cette unité d'enseignement, les étudiants devraient être en mesure de

- expliquer le phénomène du son, le mécanisme de propagation du bruit et les quantités physiques utilisées pour décrire ces phénomènes.
- communiquer avec des spécialistes du domaine, citer les différents ordres de grandeur et pondération pertinents et concevoir une mesure du phénomène acoustique.
- décrire le comportement spatial et la fréquence des sources d'ondes sonores élémentaires.
- retenir les informations pertinentes à partir d'une analyse de fréquence d'un signal acoustique.
- choisir parmi différents types de microphones et commenter leurs différences.
- décider des mesures à prendre pour améliorer les caractéristiques acoustiques d'une pièce.
- décrire l'oreille humaine, son fonctionnement et les implications psycho-acoustiques élémentaires qui en découlent.
- présenter le cadre juridique de la législation sur le bruit et décider des mesures à prendre pour faire face aux problèmes types.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

1. Définition des ondes acoustiques et sonores, vitesse et pression du son, propagation du son et équation d'une onde, planifier des ondes et des ondes sphériques, ondes propagatrices et stationnaires.
2. Pression du son, intensité du son, niveau du son, travailler avec des niveaux.
3. Sources acoustiques: point, ligne et sources de surface.
4. Mesures acoustiques et équipement: niveau de pression du son, intensité, filtres de pondération, fréquence et analyse du temps.
5. Acoustique architecturale: durée de réverbération, absorption, équation de Sabine.
6. Ouïe et psycho-acoustique: anatomie, perception, bruit, masque, son binaural.
7. Bruit: effets du bruit, gêne, méthodes d'évaluation, limites, aspects juridiques.

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Conférences, exercices et recommandations de lecture

Bibliographie

Remise par les enseignants

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

L'examen se divise en deux parties. Durant la première, aucune aide n'est admise. Pour la deuxième partie uniquement, les candidats sont autorisés à utiliser les notes prises en cours et une calculatrice de poche.

Autres aides autorisées

L'examen se divise en deux parties. Durant la première, aucune aide n'est admise. Pour la deuxième partie uniquement, les candidats sont autorisés à utiliser les notes prises en cours et une calculatrice de poche.

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Technology Management

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_TechMgmt

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-10-11

Responsible of module

Christoph Imboden (FHZ, christoph.imboden@hslu.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction				X E 100%
Documentation				X E 100%
Examination				X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Good knowledge of English

Bachelor degree in Business Administration and Engineering, Computer Sciences, Electrical Engineering, Mechanical Engineering or other technical studies.

Brief course description of module objectives and content

The module describes the practical and theoretical framework of Technology Management, and explains the lifecycle of technologies and the related methods in Technology Management.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

1. Students understand the elements and the application areas of Technology Management.
2. Students are familiar with the practical and theoretical framework of Technology Management and understand the importance for innovative operating companies.
3. Students learn how companies select and work with technologies.
4. Students know how to manage technology throughout its lifecycle phases and understand the influence of technology on profitability and risk exposure for companies.
5. Students know how to deal with stakeholders relevant for Technology Management.

Contents of module with emphasis on teaching content

Technologies are among the most important strategic and operational assets of product and process driven companies. The module deals with mastering technologies to enable companies to achieve competitive advantage and differentiation by sound Technology Management. The focus of the module is on management of technology throughout its lifecycle, thus complementing topics such as Innovation, Solution, Product and Project Management, covering strategic and operational aspects including technology evaluation, planning, development/provision, implementation, distribution, exploitation and dismantling (de- and re-manufacturing). The module conveys comprehensive knowledge required for TM, e.g. technology trend analysis, technology scouting and recognition, technology roadmapping, lifecycle management, portfolio management, competitive strategies, protection, IPR- and knowledge management, corporate technology management, technology assessment, as well as technology communication and related aspects of effective stakeholder management.

Teaching and learning methods

The module is taught by theory inputs, illustrative examples, case studies, discussion of controversial questions, exercises and simulations. Content is applied in the context of a project assignment.

Literature

[1] Technology Management; Dilek Cetindamar, Rob Phaal, David Probert; ISBN 9780230233348.

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

A project to be compiled through independent study.

Project report accounts for 1/3 of the final assessment.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronic aids permitted

Other permissible aids

Self-written summary of 4 pages A4.

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Entwerfen und Planen in grösseren Räumen – Theorie und Praxis

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_TheoPlan

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2019-07-15

Name des/der Modulverantwortlichen

Hans-Michael Schmitt (FHO, hschmitt@hsr.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich	
Unterricht					X D 100%
Dokumentation					X D 100%
Prüfung					X D 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

- Grundlegende Kenntnisse in Landschaftsarchitektur, Städtebau oder Raumplanung
- Basiserfahrung in Planen und Entwerfen
- Grundlagen in Erörterung und Darstellung von Entwurfsaufgaben in Plänen und Berichten

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Das Modul behandelt für die unterschiedlichen Vertiefungsrichtungen des Masterstudienganges die wichtigsten Entwurfs- und Planungsmethoden zur Arbeit in grösseren Räumen und mit unterschiedlichen Planungsmassstäben, wie sie beispielsweise in Agglomerationsräumen und siedlungsnahen Frei- und Erholungsräumen zur Anwendung kommen können. Theoretisches Wissen wird fortlaufend mit aktuellen Beispielen aus der Praxis

abgeglichen. Besonderes Interesse gilt sowohl der Vielfalt wie auch der Kongruenz der Methoden in den verschiedenen Planungsrichtungen und auf den verschiedenen Massstabsebenen. In diesem Sinne werden im Modul interdisziplinäre und spezialisierte Gestaltungskompetenzen in Planung, Konzeption und Projektierung vermittelt.

Das Modul behandelt mit Schwerpunkt in der Landschaftsarchitektur, speziell der Freiraum- und Landschaftsplanung insbesondere Ansätze zum ‚konzeptionellen Entwurf‘ und geht dabei auf Aspekte der Raumplanung und des Städtebaus ein. Damit kann es neben der Vertiefung in Landschaftsarchitektur auch einen besonderen Gewinn für Studierende der Raumentwicklung, des Städtebaus und der Verkehrsplanung darstellen und deren ‚Freiraum- und Landschaftskompetenz‘ erweitern.

In den Übungen werden in der Tradition der Stegreife sogenannte „Instant-Entwürfe“ bearbeitet. Aufgabe in diesen Instant-Arbeiten ist es, sich der integralen Gestaltung der bebauten und unbebauten Umwelt auf innovative Art und Weise zu nähern. Dabei ist die Erfahrung wichtig, dass sowohl Formen und Strukturen im grossen Massstab, grössere Räume im kleinen Massstab, als auch Nutzungen, Prozesse und Aufgabenstellungen gestaltet werden können.

Die Übungen haben das Ziel, Ihre Entwurfskompetenz zu fördern sowie ein breites Verständnis von Entwurfs- und Planungsaufgaben zu erlangen. Sie sind am Ende des Moduls in der Lage, räumliche Entwicklungsvorstellungen wirksam bildhaft zu vermitteln und zu konkretisieren und sich mit sicherer ‚entwerferischer Hand‘ den Fragestellungen zu nähern, als auch sich Planung und Entwurf als System zu erkennen und für deren Lösung adäquate Prozesse vorzuschlagen.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Fachliche Ziele:

- Kenntnisse über aktuelle Theorien und Methoden in Planung und Entwurf sowie über deren Bedeutung in aktuellen Planungsaufgaben. Damit die Kompetenz, die Aufgabenstellungen mit den dafür geeigneten Methoden zu organisieren.
- Kenntnisse über die aktuelle Praxis sowie die Kompetenz, neue Aufgabenstellungen an Best-Practice zu messen und dementsprechend anspruchsvolle Prozesse in die Wege zu leiten.
- Verstärken der gestalterischen Kompetenz und diese wirksam in kleinmassstäbliche Entwurfsprozesse / Planung grösserer Räume einbringen.
- Kompetenz, sich in interdisziplinären Entwicklungsaufgaben kompetent einbringen zu können und mit anderen beteiligten Entwerfenden und Planungsspezialisten kommunizieren zu können.
- Innovativ selbstständig sowie auch team-orientiert anspruchsvolle Planungsaufgaben bearbeiten können

Methodische Ziele:

- Fähigkeit, unterschiedliche Anforderungen beteiligter Akteure zu systematisieren und in einem übergeordneten Gestaltungsprozess einzubinden und wirksam zu machen.
- Fähigkeit, in komplexen Gestaltungsprozessen, Aufgaben (oder Teilaufgaben) an spezialisierte Beteiligte zu delegieren.

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

- Teil 1: Grundverständnis Landschaft, Planungstheorien und -Methodik, Instrumente
- Teil 2: Entwurfstheorien im städtebaulichen und freiraumplanerischen Entwerfen
- Teil 3: Gestalterische Kriterien und Landschaftsziele, komplexe Planungs- und Entwurfsmethoden, Zukunfts- und Leitbilder, Multifunktionalität
- Teil 4: konzeptioneller Entwurf in Agglomerationsräumen, interdisziplinäre Zusammenarbeit beim Planen und Entwerfen
- Teil 5: Prozessgestaltung und Partizipation

- Teil 1: Einführung / Planungstheorien 2 Wochen
- Teil 2: Einführung / Entwurfstheorien 2 Wochen
- Teil 3: komplexe Planungs- und Entwurfsprozesse ca. 4 Wochen
- Teil 4: konzeptioneller Entwurf in Agglomerationsräumen ca. 3 Wochen
- Teil 5: Prozessgestaltung und Partizipation ca. 3 Wochen

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesungen, Textexegesen
- Übungen, Stegreife

Bibliografie

Foxley, A.: Distance and Engagement, Lars Müller, Edition 2010
Hirschfeld, C.C.L.: Theorie der Gartenkunst, 1775
Kühne, O.: Landschaftstheorie und Landschaftspraxis, Springer Verlag, 2012
Prominski, Martin: Landschaft entwerfen. Reimer Verlag 2004

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet Zulassungsbedingungen

Zulassungsbedingungen für die Modulabschlussprüfung (Testatbedingungen)

Abgabe der Übungen (Einzel- und Teamarbeiten). Die Übungsergebnisse können bei fehlender Qualität vom Dozent abgelehnt werden und müssen für die Zulassung nachbearbeitet werden. Eine individuelle Beurteilung von Teamresultaten bleibt vorbehalten.

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Weitere erlaubte Hilfsmittel

Summary Umfang 2 A4 Seiten (einseitig beschrieben)

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:

Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

Andere zulässige Hilfsmittel

Summary Umfang 2 A4 Seiten (einseitig beschrieben)

Two-phase flows with heat and mass transport

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_TwoPhase

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2016-02-25

Responsible of module

Daniel Weiss (FHNW, daniel.weiss@fhnw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examination		X F 100%		X E 100%

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Students should have a keen interest in transport phenomena and their description and modelling. Advanced knowledge of thermodynamics, fluid dynamics, heat transport and applied mathematics (ordinary and partial differential equations, algebraic equations, integral calculus) is of great benefit for students.

Brief course description of module objectives and content

This module deals with transport phenomena at postgraduate level with a focus on technical problems in material, heat and momentum transport, especially in the environment of multiphase flows. Working on the basis of conservation principles, transport equations are derived in a general form. In order to obtain closed solutions for specific problems, the general balance equations are combined with material laws and also with initial and boundary conditions. This then highlights the analogies and relations between transport phenomena in different technical fields. In this way, students expand the knowledge and skills in thermodynamics, fluid dynamics and heat transport that they have acquired during their

undergraduate studies and apply them to solving technical problems of practical relevance.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Upon successful completion of the module

- students are familiar with the most important phenomena of mass, heat and momentum transport (this is the aim pursued in contact teaching, in particular.)
- the students can independently study similar topics in greater depth (this is the aim pursued through the self-study of selected chapters, in particular.)
- students are able to apply the methods covered to actual technical problems (this is the aim of the exercises between the contact lessons, in particular.)
- students are in a position to conduct analyses independently.

Contents of module with emphasis on teaching content

The first half deals with general transport phenomena (with the focus on mass transport).

The second half covers phenomena with multiphase flows.

Teaching and learning methods

Frontal teaching, incorporating examples (lectures with 3 lessons)

Self-study of selected chapters from different sources

Between the lectures, exercises are to be solved; these will, if necessary, be discussed in class afterwards.

Literature

Experience has shown that the subjects cannot be covered by a single book. Instead, students are told to consult various books.

Selected sources are made available electronically:

- presentations from frontal teaching
- selected chapters from textbooks
- selected original works

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

pocket calculator

Other permissible aids

All documents

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Écoulements diphasiques et transport de chaleur et des substances

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_TwoPhase

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2016-02-25

Nom du/de la responsable de module

Daniel Weiss (FHNW, daniel.weiss@fhnw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 100%		X E 100%
Examen		X F 100%		X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Les étudiantes et étudiants doivent témoigner d'un vif intérêt pour les phénomènes de transport ainsi que pour leur description et leur modélisation. Des connaissances approfondies en thermodynamique, en dynamique des fluides ainsi qu'en mathématiques appliquées (équations différentielles ordinaires et partielles, équations algébriques, calcul intégral) représentent un avantage considérable.

Brève description du contenu et des objectifs

De niveau post-diplôme, ce module traite des phénomènes de transport en mettant l'accent sur les problèmes techniques surgissant dans le transport de substances, de chaleur et d'impulsions, en particulier dans des écoulements diphasiques. À partir des principes de conservation, on dérive des équations de transport d'ordre général. Pour obtenir des solutions analytiques aux problèmes spécifiques, on combine des équations de bilan générales avec les propriétés des substances ainsi qu'avec les conditions initiales et limites. Cette démarche a pour effet de mettre en évidence les analogies et les relations entre les phénomènes de transport des divers domaines techniques.

Les étudiantes et étudiants élargissent ainsi les connaissances et aptitudes acquises au cours de leurs études de base en thermodynamique, dynamique des fluides et transport de chaleur; ils sont par ailleurs capables de les appliquer dans la pratique pour résoudre des problèmes techniques.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Après avoir accompli avec succès ce module, les étudiantes et étudiants

- connaissent les phénomènes les plus importants survenant dans le transport des substances, de la chaleur et des impulsions (un objectif que se propose d'atteindre l'enseignement en classe)
- sont capables d'approfondir des thématiques similaires de manière autonome (un objectif qu'a surtout l'étude individuelle de certains chapitres sélectionnés)
- savent appliquer les méthodes étudiées à des problèmes techniques concrets (un objectif que se proposent d'atteindre les exercices et devoirs à effectuer entre les leçons en classe)
- sont en mesure d'effectuer des analyses en toute autonomie

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Au cours de la première moitié sont traités les phénomènes de transport généraux (avec comme élément essentiel, le transport des substances). La seconde moitié est consacrée à l'étude des phénomènes d'écoulements polyphasiques.

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours magistral accompagné d'exercices (cours de 3 leçons)

Étude individuelle de certains chapitres choisis, extraits de diverses sources

Entre les cours magistraux, des exercices et des études de cas doivent être résolus, qui sont ensuite discutés en cours, si nécessaire.

Bibliographie

L'expérience montre que l'ensemble de ce sujet ne peut être couvert par un seul livre: à défaut, les étudiantes et étudiants sont donc renvoyés à plusieurs ouvrages. Une sélection de sources sera mise à leur disposition électroniquement.

- Présentations de l'enseignement magistral
- Choix de chapitres extraits de manuels de cours
- Choix de travaux originaux

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

calculatrice

Autres aides autorisées

tous les documents

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées
Sans aides

Siedlung und Verkehr

Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM_Urban

Gültig für akademisches Jahr

2019-2020

Letzte Änderung

2018-11-06

Name des/der Modulverantwortlichen

Carsten Hagedorn (FHO, carsten.hagedorn@hsr.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich	
Unterricht					X D 100%
Dokumentation					X D 100%
Prüfung					X D 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Vorkenntnisse in einem Teilbereich der räumlichen Planung, z.B. Raumplanung, Landschaftsarchitektur, Geografie, Verkehrsplanung oder in Bauingenieurwesen, Architektur, Betriebswirtschaft

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Das Modul behandelt die Zusammenhänge von Siedlungsentwicklung und Mobilität auf den verschiedenen Planungsebenen. Zielsetzungen und Umsetzungsmöglichkeiten einer nachhaltigen Mobilität sind dabei zentrale Themen. Die Möglichkeiten und Effekte eine nachhaltig wirksamen Mobilitätsmanagements werden anhand von Beispielen thematisiert.

Ziele, Inhalte, Methoden

Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Den Studierenden soll folgendes vermittelt werden:

- Grundlagenwissen im Themenbereich Mobilität und Siedlungsplanung
- Beurteilungsmassstäbe für Fragestellungen der Raum- und Verkehrsplanung
- Instrumente und Verfahren der Verkehrsplanung

In den Übungsteilen sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erreichen:

- Befähigung zum Erkennen von Zielkonflikten im Bereich Siedlung-Mobilität
- Überblick über raumstrukturelle Charakteristiken der Siedlungsplanung erhalten
- Bewusstseinsbildung für das Thema „nachhaltige Mobilität“ auf den Ebenen der Verkehrs- und Siedlungsplanung
- Befähigung zur Entwicklung konzeptioneller Lösungen im Bereich Mobilität, Verkehr und Transport

Die Studierenden kennen und verstehen:

- die Ebenen, Strukturen und Planungsschritte der Verkehrsplanung
- konzeptionelle und prozessuale Ansätze der Verkehrs- und Siedlungsplanung
- die wesentlichen Zusammenhänge zwischen Mobilität und Siedlung
- planerische, technologische und infrastrukturelle Bausteine einer nachhaltigen Mobilität

Die Studierenden sind in der Lage,

- komplexe Probleme im Bereich Siedlung und Mobilität zu erfassen
- Planungsaufgaben zu verstehen und Problemlösungen nachzuvollziehen

Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

Grundlagen

- Aktueller Wissens- und Forschungsstand
- Zusammenhänge zwischen Raumentwicklung und Mobilität
- Einflussfaktoren der Mobilität
- Mobilitätsverhalten und Verkehrsmittelwahl
- Nachhaltige Mobilität und Raumentwicklung

Siedlungsentwicklung

- Historische und aktuelle Raumtheorien
- Modelle und Konzepte im Fokus von Zentralität, Urbanität und Identität
- Zukunftsfähige Siedlungsstrukturen
- Raum- und Bautypologien in Theorie und Praxis
- Planerische Grundlagen zum nachhaltigen Umgang mit Dichte, Mischung und Nutzflächenbedarf
- Stadtverkehrskonzepte
- Parkraumkonzepte und Parkraummanagement

Standortplanung und Standortentwicklung

- Standortevaluation und Standortbewertung
- Verkehrserzeugung von Nutzungstypen
- Beurteilung der Verkehrsauswirkungen
- Bewertung der Umweltverträglichkeit
- Verkehrserschliessung
- Konzepte für verkehrsintensive Nutzungen

Mobilitätsmanagement

- Bausteine nachhaltiger Mobilität
- Mobilitätsdienstleistungen und -angebote
- Kommunale, standortbezogene und betriebliche Mobilitätskonzepte
- Massnahmenpakete für den Freizeit- und Einkaufsverkehr
- Wirkungen und Effekte von Massnahmen

Verkehrsplanung

- Ebenen und Instrumente der Verkehrsplanung
- Stadt und Verkehr, Stadtverkehrskonzepte
- Parkraumkonzepte und Parkraummanagement
- Rad- und Fussverkehrsplanung
- Transportwesen, Güterverkehr
- Verkehrsmodelle

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung und Referate
- Projektbezogenes Lernen
- Betreute Kurzübungen mit Fallstudien
- Seminardiskussionen
- Selbststudium

Bibliografie

laufend Vorlesungsunterlagen zu den angegebenen Themen des Kurses, Skripte

Bewertung

Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

Grundsatz Prüfungen

In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten

Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

Art der Prüfung

schriftlich

Prüfungsdauer

120 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

Art der Prüfung

mündlich

Prüfungsdauer

30 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel

Ohne Hilfsmittel

Advanced User Interfaces

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_UseInf

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-05

Responsible of module

Hans-Peter Hutter (ZHAW, hans-peter.hutter@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne			Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%			X E 100%		
Documentation				X E 100%		X E 100%		
Examination				X E 100%		X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Basic principles of human cognition and human-machine interaction
- Basic knowledge of graphical user interfaces and frameworks corresponding to chapters 1-5, 7-8, 11 from Markus Dahm, "Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion", Pearson Studium, ISBN 3-8273-7175-9, 2006

Brief course description of module objectives and content

Graphical User Interfaces have long become standard UIs for computers, and mobile devices have not only adopted these GUIs but augmented them with multi-touch screens, speech in- and output, gesture and handwriting recognition as well as several additional sensors. This has fostered innovative ways of user interaction with the information available on these devices that were only seen in professional environments so far. In the professional environment the trend has further developed into more and more immersive systems where the user dives more or less completely into a virtual world in order to efficiently interact with the vast amount of available information. In these scenarios, haptic interaction plays a major role. This module gives a solid introduction into the fundamental concepts and techniques of both advanced user interfaces with different input and output channels and interaction modalities as well as immersive systems with haptic interaction. Insight into the development of these advanced user interfaces and immersive systems will be given through hands-on exercises and a lab visit.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

Students attending this module

- have complemented their knowledge about the user-centered GUI design process and its major activities
- are familiar with a wide range of non-standard and advanced user interfaces and can discriminate and explain their characteristics, strengths and limitations
- possess a sound knowledge of the principles and (potential) application areas of non-standard user interfaces such as voice, gesture-based or haptic user interfaces as well as immersive systems and technologies
- know the required components and underlying technologies for these advanced user interfaces and are able to evaluate and design simple applications
- have extended their knowledge of user-centred design and usability to environments and applications using non-standard user interfaces and can evaluate their suitability for specific tasks or projects

Contents of module with emphasis on teaching content

- The User-Centered Design Process (15%)
 - Fundamentals of Human-Computer Interaction (Recapitulation/Convergence)
 - UI Requirements Elicitation & Analysis: Stakeholders, Users, Business, Tasks and Context
 - UI Design & Evaluation: Principles, Patterns, Guidelines, and Techniques
 - Aligning with the Software Engineering process
- Recognition Based User Interfaces (35%)
 - Fundamentals of recognition-based UIs (Hidden-Markov Models, Deep Neural Networks)
 - Voice User Interface Design
 - Gesture Recognition, Handwriting Recognition
 - Multimodal Interfaces, Brain Computer Interface
- Immersive Systems (50%)
 - Fundamentals of Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) and Mixed Reality (MR) systems.
 - Technology for VR applications (human depth perception, 3D stereoscopic and volumetric displays, tracking and motion capturing technologies, locomotion interfaces)
 - Introduction to 3D computer graphics (rendering pipeline, photo-realistic and non-photo-realistic rendering, ray-tracing, particle systems, volume rendering)
 - Computer Haptics (human haptic perception, computer haptic interfaces, haptic rendering and applications)

Teaching and learning methods

- Ex cathedra
- Self study of literature / publications
- Practical exercises

Literature

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Attendance at practical exercises

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

- No electronic devices

Other permissible aids

- Slides

- Own lecture notes

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Interfaces utilisateurs avancées

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_UseInf

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-05

Nom du/de la responsable de module

Hans-Peter Hutter (ZHAW, hans-peter.hutter@zhaw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Leçons			X F 100%		X E 100%		
Documentation				X E 100%	X E 100%		
Examen				X E 100%	X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- principes de base de la connaissance humaine et de l'interaction homme-machine
- connaissance de base des interfaces utilisateurs graphiques et des structures graphiques correspond aux chapitres 1-5, 7-8, 11 de Markus Dahm, "Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion", Pearson Studium, ISBN 3-8273-7175-9, 2006 "Fondements de l'interaction homme-ordinateur"

Brève description du contenu et des objectifs

Les interfaces utilisateurs graphiques sont devenues depuis longtemps des interfaces utilisateurs courantes pour les ordinateurs et les appareils portatifs, elles ont non seulement adopté ces IUG, mais les ont agrémentées d'écrans multi-touches, d'entrées et sorties vocales, de reconnaissance gestuelle et de l'écriture manuscrite, ainsi que de nombreux autres capteurs complémentaires. Cela a favorisé le développement de modes d'interaction totalement nouveaux avec l'utilisateur grâce à la disponibilité de données à l'écran, qui jusque-là n'apparaissaient que sur des environnements professionnels. L'environnement professionnel s'est orienté vers le développement de systèmes de plus en plus immersifs qui amènent l'utilisateur à plonger plus ou moins totalement dans un monde virtuel pour interagir efficacement avec la quantité importante d'informations disponibles. Dans ces scénarios, l'interaction tactile joue un rôle majeur.

Ce module présente une introduction approfondie aux techniques et concepts fondamentaux des interfaces utilisateurs avancées dotées de différents canaux d'entrée-sortie et modes d'interaction, mais aussi des systèmes immersifs avec interaction tactile. L'enseignement s'intéressera au développement de ces interfaces utilisateur avancées ainsi que des systèmes immersifs à travers des exercices à remettre et une visite de laboratoire.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiants participant à ce module

- étendront leurs connaissances sur la procédure de conception des IUG orientées sur l'utilisateur et ses activités principales
- ont une bonne connaissance des interfaces non standard et avancées et peuvent en distinguer et en expliquer les caractéristiques, les points forts et points faibles
- possèdent de solides connaissances sur les principes et les domaines d'application (potentiels) des interfaces utilisateurs non-standard, telles que les interfaces utilisateurs basées sur la voix, le geste ou interfaces tactiles, ainsi que les systèmes et technologies immersifs
- connaissent les composants nécessaires ainsi que les technologies sous-jacentes à de telles interfaces utilisateurs et sont capables d'évaluer et de concevoir des applications simples
- ont élargi leurs connaissances de la conception centrée sur l'utilisateur et son usage sur des environnements et des applications faisant appel à des interfaces utilisateur non standard, ils sont également capables d'en vérifier l'adéquation pour des projets ou des missions spécifiques

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

- Démarche de conception centrée sur l'utilisateur (15%)
 - fondements de l'interaction homme-ordinateur (récapitulation/convergence)
 - élicitation et analyse des exigences de l'IU: parties prenantes, utilisateurs, activité, tâches et contexte
 - conception et évaluation de l'interface utilisateur: principes, modèles, directives et techniques
 - alignement sur la procédure d'ingénierie logicielle
- interfaces utilisateurs basées sur la reconnaissance (35%)
 - principes de l'interface utilisateur basée sur la reconnaissance (Hidden-Markov Models, Deep Neural Networks)
 - conception de l'IU voix
 - reconnaissance du geste, reconnaissance de l'écriture manuscrite
 - interfaces multimodales, interface cerveau ordinateur
- systèmes immersifs (50%)
 - principes des systèmes de réalité virtuelle, augmentée et mixte.
 - technologie pour des applications de réalité virtuelle (perception de la profondeur humaine, affichages stéréoscopiques 3D et volumétriques, technologies de pistage et captage du mouvement, interfaces de locomotion)
 - introduction au graphisme 3D assisté par ordinateur, (rendu pipeline, rendu photo-réaliste et non photo-réaliste, lancer de rayons, système à particule, rendu de volume)
 - technologie haptique (perception de la haptique humaine, interface haptique numérique, rendu haptique et applications)

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- ex cathedra
- étude autonome de la bibliographie et des publications
- exercices pratiques

Bibliographie

Evaluation

Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

présence aux exercices pratiques

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

- No electronic devices

Autres aides autorisées

- Slides

- Own lecture notes

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides

Vibrations and Control

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_VibrContr

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-06

Responsible of module

Giacomo Bianchi (SUPSI, giacomo.bianchi@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction			X E 100%	
Documentation			X E 100%	
Examination			X E 100%	

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

- Linear algebra (matrices, eigenvalues, eigenvectors,...), linear differential equations.
- Dynamic equilibrium of a mechanical systems (mass, springs, dampers, natural frequencies,...)
- System Dynamic Analysis: stability and control
- Fourier transform.
- Entry-level experience with MATLAB/Simulink

Brief course description of module objectives and content

Structural vibrations: theoretical aspects, numerical modelling, experimental testing. Passive vibration control. Elements of classic control theory: industrial motion controllers applied to flexible structures.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

- Consolidate theoretical knowledge on structural vibrations
- Passive solutions for vibration alleviation
- Performance analysis of flexible structures in systems with position controllers (mechatronic analysis)
- Numerical modelling by lumped masses and Finite Elements. Experimental Modal Analysis

Contents of module with emphasis on teaching content

Introduction

- Scope and examples.

Structural Vibrations

Theory review: systems with one degree of freedom (DOF). Energy dissipation: viscous and hysteretic damping

- Dynamic modelling in matlab/Simulink
- Dynamic vibrations isolation
- Tuned Mass Dampers
- Theory review: multi-DOF systems. Eigen-frequencies and mode shapes. Modal coordinates
- Dynamic analysis by a Finite Element package. Model reduction techniques: Modal and Craig Bampton.
- Experimental Modal Analysis: tools and basic methodologies. Impact hammer, shakers, accelerometers

Control

- The PID regulator
- Stability vs. performance issues. Tuning criteria. Root locus
- Cascaded current, velocity and position control loops in classical industrial drives

Teaching and learning methods

Frontal theoretical lessons with interaction. Self-developed numerical analysis in MATLAB/Simulink and Siemens Nastran NX.

Group project.

Literature

Lecture notes.

Assessment

Certification requirements

Module uses certification requirements

Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Positive evaluation of numerical exercises and simulations is prerequisite for entering the final exam. The group exercise, the group project and the final exam contribute with the same weight to the final mark.

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Wastewater treatment (WWT) - Theory and bases for design

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_WWTreat

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-07

Responsible of module

Paolo Foa (SUPSI, paolo.foa@supsi.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Instruction			X E 100%	
Documentation			X E 100%	
Examination			X E 100%	

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

Wastewater process, chemistry

Brief course description of module objectives and content

The course will focus on the design of the main waste water treatment steps, giving principle, key factors and all the numerical information for the relevant calculations.

In order to link the notions given during the classes to the reality, at least two visit to local WWTPs are organized: during each of those the students will deal with the aspects they are going to see "on the paper".

An overview on the evolution / innovation closes the course.

A brief introduction to chemical, physical and biological elementary concepts as well as a general overview of what is a WWTP is foreseen; however theoretical basics in wastewater field are a requirement to take the maximum advantage from the course.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The course aims at providing students with the following skills:

1. refresh of chemical, physical and biological elementary concepts
2. fundamentals for designing the main unit operations of a WWTP
3. face to the reality of existing local WWTPs

Contents of module with emphasis on teaching content

- Introduction: chemical, physical and biological elementary concepts
- Overview of a WWTP
- Part 1: pre-treatment
 - Plant visit
 - Input data & pumping section
 - Grit & oil removal
 - Primary sedimentation
- Part 2: biological step
 - Plant visit
 - Biology 1
 - Biology 2
 - Secondary clarification
- Part 3: innovation
 - Micropollutants
 - WWTP & energy

Teaching and learning methods

Front lecturing (theory) with open discussion and classworks with calculation exercises

Literature

- Slides given at the course from the Lecturer;
- Tchobanoglous et al. (2003) Wastewater Engineering Treatment and Reuse, Metcalf & Eddy, McGraw Hill, 4th Edition.

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Wireless Communications

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_WireCom

Valid for academic year

2019-2020

Last modification

2018-11-05

Responsible of module

Marcos Rubinstein (HES-SO, marcos.rubinstein@heig-vd.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich		
Instruction			X F 100%		X E 100%		
Documentation			X F 10%	X E 90%	X E 100%		
Examination			X F 100%	X E 100%	X E 100%		

Module Category

TSM Technical scientific module

Lessons

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

Entry level competences

Prerequisites, previous knowledge

The students are expected to have knowledge on the basic modulation schemes including amplitude, frequency and phase.

They must also have studied the fundamentals of coding techniques. Other required competences that may be acquired through personal work are statistics, probabilities, wave theory, Fourier analysis and the OSI reference model.

Brief course description of module objectives and content

The module starts with the basics of the Physical and Data Link layers of advanced wireless systems.

Then the students will be exposed to the definition or functioning of a selection of the most important wireless standards at the present time. The focus will be on the physical layer and the medium-access layer.

Exercises will be used throughout the course to exemplify the use and application of the learnt material to compare the existing standards for a given problem in the context of the merits and limitations of each technology.

Aims, content, methods

Learning objectives and acquired competencies

The student will be able to

- discriminate between the various advanced modulation, coding and transmission concepts and explain their benefits and limitations
- explain the key characteristics of a selection of the most important wireless standards at the present time in regards to the Physical and Data Link layers
- find specific information in the standardisation documents

select the most suitable wireless technology for a practical problem.

Contents of module with emphasis on teaching content

Common Fundamentals (25%)

Applications, requirements, market and frequency spectrum issues in wireless communications. Wireless receivers and transmitters. Digital modulation and coding. Radio propagation.

Standards(75%)

Introduction to a selection of the most important standards at the time of the course (the actual technologies taught may differ somewhat from this list) :

- GPS
- RFID
- WLAN / Bluetooth
- GSM / UMTS / LTE
- DAB / DVB

etc.

Teaching and learning methods

- Lectures
- Work through exercises or perform simulations under supervision
- Self-study:
- completion of exercises
- research using the standards documents, online and library resources

analysis of case studies

Literature

- Ke-Lin Du, M.N.S. Swamy, „Wireless Communication Systems“, Cambridge, 2010
- M. Sauter, „From GSM to LTE“, Wiley, 2011
- Mobile & Wireless Networks and Services, Jean-Frédéric Wagen
- Digital Communications, J. Proakis, M. Salehi, McGraw-Hill Press
- Introduction to Communication Systems, F. G. Stremmler, Addison-Wesley
- Information Transmission, Modulation and Noise, M. Schwarz, McGraw-Hill
- Principles of Mobile Communication, G. Stuber, Kluwer Academic Publishers
- Introduction to Space-Time Wireless Communications, A. Paulraj, N. Nabar, D. Gore, Cambridge Press
- Mobilfunksysteme, C. Lüders, Vogel Verlag
- Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme, M. Sauter, Wieweg Verlag
- Digitale Signalverarbeitung, D. von Grünigen, Fachbuchverlag Leipzig
- Standards, e.g. 3GPP, IEEE 802.x, ETS 300 401, ISO-IEC_CD 18000-6C, ISO/IEC FDIS 15693-x: 2000(E),
- Klaus Finkenzeller, RFID-Handbuch, 3. Auflage, Hanser.
- WCDMA Requirements and Practical Design, (ed.) [R. Tanner](#), [J. Woodard](#), Wiley
- J. Schiller, Mobilkommunikation, Addison-Wesley.
- Digitale Fernsehtechnik in Theorie und Praxis; W. Fischer, 2006 Springer
- Digital Television; W. Fischer, 2007 Springer
- Digital Video Broadcasting; U. Reimers, 2005 Springer

Telemetrie mit GSM/SMS und GPS Einführung, J-M Zogg, Franzis Verlag

Assessment

Certification requirements

Module does not use certification requirements

Basic principle for exams

As a rule, all the standard final exams for modules and also all repetition exams are to be in written form

Standard final exam for a module and written repetition exam

Kind of exam

written

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Calculator

Other permissible aids

Part of the exam will be open book and there may be also a part in which no reference material is allowed.

Special case: Repetition exam as oral exam

Kind of exam

oral

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Calculator.

Other permissible aids

No reference material will be allowed

Systèmes de communication sans fil

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_WireCom

Valable pour l'année académique

2019-2020

Dernière modification

2018-11-05

Nom du/de la responsable de module

Marcos Rubinstein (HES-SO, marcos.rubinstein@heig-vd.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons		X F 100%		X E 100%
Documentation		X F 10% X E 90%		X E 100%
Examen		X F 100% X E 100%		X E 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Les étudiants sont supposés avoir des connaissances sur les systèmes de modulation fondamentaux, incluant la modulation d'amplitude, de fréquence et de phase. Ils doivent également avoir étudié les bases des techniques de codage.

Par leur travail personnel, les étudiants acquerront également des connaissances sur les statistiques, les probabilités, la théorie des ondes, l'analyse de Fourier et le modèle de référence OSI.

Brève description du contenu et des objectifs

Le module débute par les bases sur les couches physiques et les couches liaison de données des systèmes sans fil avancés. Puis les étudiants seront confrontés à la définition ou au fonctionnement d'une sélection de standards sans fil les plus répandus à l'heure actuelle. L'accent sera mis sur la couche physique et la sous-couche Mac.

Des exercices seront pratiqués tout au long du cours pour illustrer l'utilisation et l'application du matériel étudié et le comparer aux standards existants dans le cadre d'une problématique donnée et comprendre les avantages et les limites de chaque technologie.

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

L'étudiant-e pourra

- faire la différence entre différents concepts de modulation avancée, de codage et de transmission et expliquer leurs avantages et inconvénients.
- expliquer les principales caractéristiques pour une sélection de standards sans fil les plus répandus du marché en termes de couche physique et de couche liaison de données
- trouver des informations spécifiques dans les documents de normalisation
- choisir la technologie sans fil la plus adaptée face à un cas pratique

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Bases fondamentales (25%)

Communications sans fils: applications, exigences techniques et légales, questions du spectre de fréquences. Emetteurs et récepteurs sans fil. Modulations numériques et codage. Propagation radio.

Standards(75%)

Introduction à une sélection de standards les plus répandus au moment du cours (il se peut que les technologies réellement enseignées diffèrent un peu de la liste ci-dessous):

- GPS
- RFID
- WLAN/Bluetooth
- GSM/ UMTS/ LTE
- DAB/ DVB
- etc.

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Périodes de cours
- Exercices ou simulations supervisées
- Travail personnel:
 - résolution d'exercices
 - recherche à l'aide des normes ressources en ligne et en bibliothèque
 - analyse d'études de cas

Bibliographie

- Ke-Lin Du, M.N.S. Swamy, „Wireless Communication Systems“, Cambridge, 2010
- M. Sauter, „From GSM to LTE“, Wiley, 2011
- Mobile & Wireless Networks and Services, Jean-Frédéric Wagen
- Digital Communications, J. Proakis, M. Salehi, McGraw-Hill Press
- Introduction to Communication Systems, F. G. Stremmler, Addison-Wesley
- Information Transmission, Modulation and Noise, M. Schwarz, McGraw-Hill
- Principles of Mobile Communication, G. Stuber, Kluwer Academic Publishers
- Introduction to Space-Time Wireless Communications, A. Paulraj, N. Nabar, D. Gore, Cambridge Press
- Mobilfunksysteme, C. Lüders, Vogel Verlag
- Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme, M. Sauter, Wieweg Verlag
- Digitale Signalverarbeitung, D. von Grünigen, Fachbuchverlag Leipzig
- Standards, e.g. 3GPP, IEEE 802.x, ETS 300 401, ISO-IEC_CD 18000-6C, ISO/IEC FDIS 15693-x: 2000(E),
- Klaus Finkenzeller, RFID-Handbuch, 3. Auflage, Hanser.
- WCDMA Requirements and Practical Design, (ed.) R. Tanner, J. Woodard, Wiley
- J. Schiller, Mobilkommunikation, Addison-Wesley.
- Digitale Fernsehtechnik in Theorie und Praxis; W. Fischer, 2006 Springer
- Digital Television; W. Fischer, 2007 Springer
- Digital Video Broadcasting; U. Reimers, 2005 Springer
- Telemetrie mit GSM/SMS und GPS Einführung, J-M Zogg, Franzis Verlag

Evaluation

Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Calculatrice

Autres aides autorisées

Une partie de l'examen se déroulera à livre ouvert, pour l'autre partie de l'examen, il se peut qu'aucun moyen ne soit autorisé

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Calculatrice.

Autres aides

Aucun autre moyen ne sera autorisé

Inhaltsverzeichnis

COVER.....	1
CM_AdvProjMgmt: Advanced Project Management (EN).....	2
General Information.....	2
Entry level competences.....	2
Brief course description of module objectives and content.....	2
Aims, content, methods.....	3
Assessment.....	3
CM_ComplPro: Management of Complex Processes (EN).....	5
General Information.....	5
Entry level competences.....	5
Brief course description of module objectives and content.....	5
Aims, content, methods.....	6
Assessment.....	6
CM_ComplPro: Management komplexer Prozesse (DE).....	8
Allgemeine Angaben.....	8
Eintrittskompetenzen.....	8
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	8
Ziele, Inhalte, Methoden.....	9
Bewertung.....	9
CM_ComplPro: Gestion de processus complexes (FR).....	11
Informations générales.....	11
Compétences préalables.....	11
Brève description du contenu et des objectifs.....	11
Objectifs, contenus, méthodes.....	12
Evaluation.....	12
CM_CorpCom: Kommunikation in Unternehmen (DE).....	14
Allgemeine Angaben.....	14
Eintrittskompetenzen.....	14
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	14
Ziele, Inhalte, Methoden.....	15
Bewertung.....	15
CM_Entrepr: Unternehmensführung und Entrepreneurship (DE).....	17
Allgemeine Angaben.....	17
Eintrittskompetenzen.....	17
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	17
Ziele, Inhalte, Methoden.....	18
Bewertung.....	18
CM_Entrepr: Gestion d'entreprise et entrepreneuriat (FR).....	20
Informations générales.....	20
Compétences préalables.....	20
Brève description du contenu et des objectifs.....	20
Objectifs, contenus, méthodes.....	21
Evaluation.....	22
CM_Ethics: Ethik und Unternehmensverantwortung (DE).....	23
Allgemeine Angaben.....	23
Eintrittskompetenzen.....	23

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	23
Ziele, Inhalte, Methoden.....	24
Bewertung.....	24
CM_Ethics: Ethique et responsabilité de l'entreprise (FR).....	26
Informations générales.....	26
Compétences préalables.....	26
Brève description du contenu et des objectifs.....	26
Objectifs, contenus, méthodes.....	27
Evaluation.....	27
CM_GlobMark: Global Markets and Intercultural Competence (EN).....	29
General Information.....	29
Entry level competences.....	29
Brief course description of module objectives and content.....	29
Aims, content, methods.....	30
Assessment.....	30
CM_InnChang: Innovations- und Changemanagement (DE).....	32
Allgemeine Angaben.....	32
Eintrittskompetenzen.....	32
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	32
Ziele, Inhalte, Methoden.....	33
Bewertung.....	33
CM_InnChang: Gestion de l'innovation et du changement (FR)	35
Informations générales.....	35
Compétences préalables.....	35
Brève description du contenu et des objectifs.....	35
Objectifs, contenus, méthodes.....	36
Evaluation.....	36
CM_InnoLEAN: Innovation and Lean (EN).....	38
General Information.....	38
Entry level competences.....	38
Brief course description of module objectives and content.....	38
Aims, content, methods.....	39
Assessment.....	39
CM_IntSust: Integrated Sustainable Management of production systems (EN).....	40
General Information.....	40
Entry level competences.....	40
Brief course description of module objectives and content.....	40
Aims, content, methods.....	41
Assessment.....	41
CM_PrivLaw: Privacy and Law (EN).....	43
General Information.....	43
Entry level competences.....	43
Brief course description of module objectives and content.....	43
Aims, content, methods.....	44
Assessment.....	44
CM_PrivLaw: Privatsphäre und Recht (DE).....	46
Allgemeine Angaben.....	46
Eintrittskompetenzen.....	46

Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	46
Ziele, Inhalte, Methoden.....	47
Bewertung.....	47
CM_PrivLaw: La sphère privée et le droit (FR).....	49
Informations générales.....	49
Compétences préalables.....	49
Brève description du contenu et des objectifs.....	49
Objectifs, contenus, méthodes.....	50
Evaluation.....	50
CM_QRM: Quality and Risk Management (EN).....	52
General Information.....	52
Entry level competences.....	52
Brief course description of module objectives and content.....	52
Aims, content, methods.....	53
Assessment.....	53
CM_QRM: Qualité et gestion de risque (FR).....	55
Informations générales.....	55
Compétences préalables.....	55
Brève description du contenu et des objectifs.....	55
Objectifs, contenus, méthodes.....	56
Evaluation.....	57
CM_QualMgmtSyst: Quality Management Systems (EN).....	58
General Information.....	58
Entry level competences.....	58
Brief course description of module objectives and content.....	58
Aims, content, methods.....	59
Assessment.....	59
FTP_AdvStDaAn: Advanced Statistical Data Analysis (EN).....	61
General Information.....	61
Entry level competences.....	61
Brief course description of module objectives and content.....	61
Aims, content, methods.....	62
Assessment.....	62
FTP_AppStat: Applied Statistics and Data Analysis (EN).....	64
General Information.....	64
Entry level competences.....	64
Brief course description of module objectives and content.....	64
Aims, content, methods.....	65
Assessment.....	65
FTP_AppStat: Statistiques appliquées et analyse de données (FR).....	66
Informations générales.....	66
Compétences préalables.....	66
Brève description du contenu et des objectifs.....	66
Objectifs, contenus, méthodes.....	67
Evaluation.....	67
FTP_CompAlg: Numerical Analysis and Computer Algebra (EN).....	68
General Information.....	68
Entry level competences.....	68

Brief course description of module objectives and content.....	69
Aims, content, methods.....	69
Assessment.....	70
FTP_CompAlg: Le calcul formel et numérique en ingénierie (FR).....	71
Informations générales.....	71
Compétences préalables.....	71
Brève description du contenu et des objectifs.....	72
Objectifs, contenus, méthodes.....	72
Evaluation.....	73
FTP_CryptCod: Cryptography and Coding Theory (EN).....	74
General Information.....	74
Entry level competences.....	74
Brief course description of module objectives and content.....	74
Aims, content, methods.....	75
Assessment.....	75
FTP_CryptCod: Cryptographie et théorie du codage (FR).....	77
Informations générales.....	77
Compétences préalables.....	77
Brève description du contenu et des objectifs.....	77
Objectifs, contenus, méthodes.....	78
Evaluation.....	78
FTP_Energy: Energy: Production, Consumption and Management (EN).....	80
General Information.....	80
Entry level competences.....	80
Brief course description of module objectives and content.....	80
Aims, content, methods.....	81
Assessment.....	82
FTP_Energy: Gestion, production et utilisation d'énergie (FR)	83
Informations générales.....	83
Compétences préalables.....	83
Brève description du contenu et des objectifs.....	83
Objectifs, contenus, méthodes.....	84
Evaluation.....	85
FTP_EnvPlan: Raumplanungs-, Bau- und Umweltrecht (DE).....	86
Allgemeine Angaben.....	86
Eintrittskompetenzen.....	86
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	86
Ziele, Inhalte, Methoden.....	87
Bewertung.....	88
FTP_EnvPlan: Droit de la construction, de l'aménagement du territoire et de l'environnement (FR).....	89
Informations générales.....	89
Compétences préalables.....	89
Brève description du contenu et des objectifs.....	89
Objectifs, contenus, méthodes.....	90
Evaluation.....	91
FTP_FactPlan: Factory Planning (EN).....	92
General Information.....	92

Entry level competences.....	92
Brief course description of module objectives and content.....	92
Aims, content, methods.....	93
Assessment.....	93
FTP_Fourier: From Fourier to Wavelets (EN).....	95
General Information.....	95
Entry level competences.....	95
Brief course description of module objectives and content.....	96
Aims, content, methods.....	96
Assessment.....	96
FTP_Life: Lebenszyklus-Management von Infrastrukturen (DE).....	98
Allgemeine Angaben.....	98
Eintrittskompetenzen.....	98
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	98
Ziele, Inhalte, Methoden.....	99
Bewertung.....	99
FTP_Optimiz: Optimization (EN).....	101
General Information.....	101
Entry level competences.....	101
Brief course description of module objectives and content.....	102
Aims, content, methods.....	102
Assessment.....	103
FTP_Optimiz: Optimisation (FR).....	104
Informations générales.....	104
Compétences préalables.....	104
Brève description du contenu et des objectifs.....	105
Objectifs, contenus, méthodes.....	105
Evaluation.....	107
FTP_OrdDiff: Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems (EN).....	108
General Information.....	108
Entry level competences.....	108
Brief course description of module objectives and content.....	108
Aims, content, methods.....	109
Assessment.....	109
FTP_OrdDiff: Equations différentielles ordinaires et systèmes dynamiques (FR).....	111
Informations générales.....	111
Compétences préalables.....	111
Brève description du contenu et des objectifs.....	111
Objectifs, contenus, méthodes.....	112
Evaluation.....	112
FTP_PartDiff: Partial differential equations in engineering applications (EN).....	114
General Information.....	114
Entry level competences.....	114
Brief course description of module objectives and content.....	115
Aims, content, methods.....	115
Assessment.....	117
FTP_PartDiff: Equations aux dérivées partielles dans l'ingénierie (FR).....	118
Informations générales.....	118

Compétences préalables.....	118
Brève description du contenu et des objectifs.....	118
Objectifs, contenus, méthodes.....	119
Evaluation.....	120
FTP_Physics: The Physics of Materials and Engineering Devices (EN).....	121
General Information.....	121
Entry level competences.....	121
Brief course description of module objectives and content.....	121
Aims, content, methods.....	122
Assessment.....	122
FTP_Physics: Physique des matériaux et des dispositifs électroniques (FR).....	124
Informations générales.....	124
Compétences préalables.....	124
Brève description du contenu et des objectifs.....	124
Objectifs, contenus, méthodes.....	125
Evaluation.....	126
FTP_PredMod: Predictive Modelling (EN).....	127
General Information.....	127
Entry level competences.....	127
Brief course description of module objectives and content.....	127
Aims, content, methods.....	128
Assessment.....	128
FTP_StatPlan: Planungsmethodik (DE).....	129
Allgemeine Angaben.....	129
Eintrittskompetenzen.....	129
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	129
Ziele, Inhalte, Methoden.....	130
Bewertung.....	130
FTP_StochMod: Stochastic Modelling (EN).....	132
General Information.....	132
Entry level competences.....	132
Brief course description of module objectives and content.....	132
Aims, content, methods.....	133
Assessment.....	133
FTP_Tensors: Vectors and Tensors in Engineering Physics (EN).....	134
General Information.....	134
Entry level competences.....	134
Brief course description of module objectives and content.....	134
Aims, content, methods.....	135
Assessment.....	136
FTP_TheoComp: Theoretical Computer Science (EN).....	137
General Information.....	137
Entry level competences.....	137
Brief course description of module objectives and content.....	137
Aims, content, methods.....	138
Assessment.....	138
FTP_WavePhen: Welleneigenschaften und ihre Anwendung in modernen Messgeräten und technischen Geräten (DE).....	140

Allgemeine Angaben.....	140
Eintrittskompetenzen.....	140
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	141
Ziele, Inhalte, Methoden.....	141
Bewertung.....	141
FTP_WavePhen: Propriétés des ondes et leur application dans les appareils modernes de mesure et techniques (FR).....	143
Informations générales.....	143
Compétences préalables.....	143
Brève description du contenu et des objectifs.....	144
Objectifs, contenus, méthodes.....	144
Evaluation.....	144
TSM_AdvContr: Advanced Control (EN).....	146
General Information.....	146
Entry level competences.....	146
Brief course description of module objectives and content.....	147
Aims, content, methods.....	147
Assessment.....	147
TSM_AdvContr: Réglage avancé (FR).....	149
Informations générales.....	149
Compétences préalables.....	149
Brève description du contenu et des objectifs.....	150
Objectifs, contenus, méthodes.....	150
Evaluation.....	150
TSM_AdvDataMgmt: Advanced Data Management – non standard database systems (EN).....	152
General Information.....	152
Entry level competences.....	152
Brief course description of module objectives and content.....	153
Aims, content, methods.....	153
Assessment.....	153
TSM_AdvEIDes: Advanced Electronic Design (EN).....	155
General Information.....	155
Entry level competences.....	155
Brief course description of module objectives and content.....	155
Aims, content, methods.....	156
Assessment.....	156
TSM_AdvEIDes: Conception électronique avancée (FR).....	158
Informations générales.....	158
Compétences préalables.....	158
Brève description du contenu et des objectifs.....	158
Objectifs, contenus, méthodes.....	159
Evaluation.....	159
TSM_AdvPrPa: Advanced Programming Paradigms (EN).....	161
General Information.....	161
Entry level competences.....	161
Brief course description of module objectives and content.....	161
Aims, content, methods.....	162

Assessment.....	163
TSM_AdvPrPa: Paradigmes de programmation avancée (FR).....	164
Informations générales.....	164
Compétences préalables.....	164
Brève description du contenu et des objectifs.....	164
Objectifs, contenus, méthodes.....	165
Evaluation.....	166
TSM_AdvTherm: Advanced Thermodynamics (EN).....	167
General Information.....	167
Entry level competences.....	167
Brief course description of module objectives and content.....	167
Aims, content, methods.....	168
Assessment.....	168
TSM_AdvTherm: Thermodynamique avancée (FR).....	170
Informations générales.....	170
Compétences préalables.....	170
Brève description du contenu et des objectifs.....	170
Objectifs, contenus, méthodes.....	171
Evaluation.....	171
TSM_Alg: Algorithms (EN).....	173
General Information.....	173
Entry level competences.....	173
Brief course description of module objectives and content.....	174
Aims, content, methods.....	174
Assessment.....	175
TSM_Alg: Algorithmique (FR).....	177
Informations générales.....	177
Compétences préalables.....	177
Brève description du contenu et des objectifs.....	178
Objectifs, contenus, méthodes.....	178
Evaluation.....	179
TSM_AnSeqDa: Analysis of Sequential Data (EN).....	181
General Information.....	181
Entry level competences.....	181
Brief course description of module objectives and content.....	181
Aims, content, methods.....	182
Assessment.....	182
TSM_AnTeDe: Analysis of Text Data (EN).....	184
General Information.....	184
Entry level competences.....	184
Brief course description of module objectives and content.....	185
Aims, content, methods.....	185
Assessment.....	186
TSM_AnTeDe: Analyse des Données Textuelles (FR).....	187
Informations générales.....	187
Compétences préalables.....	187
Brève description du contenu et des objectifs.....	188
Objectifs, contenus, méthodes.....	188

Evaluation.....	189
TSM_AppElm: Applied Electromagnetics (EN).....	190
General Information.....	190
Entry level competences.....	190
Brief course description of module objectives and content.....	190
Aims, content, methods.....	191
Assessment.....	191
TSM_AppMNT: Applied micro & nano technologies (EN).....	193
General Information.....	193
Entry level competences.....	193
Brief course description of module objectives and content.....	193
Aims, content, methods.....	194
Assessment.....	194
TSM_AppMNT: Micro et nanotechnologies appliquées (FR).....	196
Informations générales.....	196
Compétences préalables.....	196
Brève description du contenu et des objectifs.....	196
Objectifs, contenus, méthodes.....	197
Evaluation.....	197
TSM_AppNum: Angewandte numerische Methoden in den Bauingenieurwissenschaften (DE).....	198
Allgemeine Angaben.....	198
Eintrittskompetenzen.....	198
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	198
Ziele, Inhalte, Methoden.....	199
Bewertung.....	199
TSM_AppPhot: Applied Photonics (EN).....	201
General Information.....	201
Entry level competences.....	201
Brief course description of module objectives and content.....	201
Aims, content, methods.....	202
Assessment.....	202
TSM_AutoSys: Automatic Drive Systems (EN).....	204
General Information.....	204
Entry level competences.....	204
Brief course description of module objectives and content.....	204
Aims, content, methods.....	205
Assessment.....	206
TSM_AutoSys: Systèmes d'entraînements automatiques (FR).....	207
Informations générales.....	207
Compétences préalables.....	207
Brève description du contenu et des objectifs.....	207
Objectifs, contenus, méthodes.....	208
Evaluation.....	209
TSM_BIM: Building Information Modelling (BIM) (DE).....	210
Allgemeine Angaben.....	210
Eintrittskompetenzen.....	210
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	210

Ziele, Inhalte, Methoden.....	211
Bewertung.....	212
TSM_BIM: Building Information Modelling (BIM) (FR).....	213
Informations générales.....	213
Compétences préalables.....	213
Brève description du contenu et des objectifs.....	213
Objectifs, contenus, méthodes.....	214
Evaluation.....	215
TSM_BauMech: Technische Mechanik im Civil Engineering (DE).....	217
Allgemeine Angaben.....	217
Eintrittskompetenzen.....	217
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	217
Ziele, Inhalte, Methoden.....	218
Bewertung.....	218
TSM_BauStat: Baustatik (DE).....	220
Allgemeine Angaben.....	220
Eintrittskompetenzen.....	220
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	220
Ziele, Inhalte, Methoden.....	221
Bewertung.....	221
TSM_Build: Zustandserfassung von Bauwerken (DE).....	223
Allgemeine Angaben.....	223
Eintrittskompetenzen.....	223
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	223
Ziele, Inhalte, Methoden.....	224
Bewertung.....	224
TSM_Build: Relevé de l'état d'ouvrages (FR).....	226
Informations générales.....	226
Compétences préalables.....	226
Brève description du contenu et des objectifs.....	226
Objectifs, contenus, méthodes.....	227
Evaluation.....	227
TSM_BusAn: Business Analytics (EN).....	229
General Information.....	229
Entry level competences.....	229
Brief course description of module objectives and content.....	229
Aims, content, methods.....	230
Assessment.....	230
TSM_BusStrat: Business Strategy (EN).....	231
General Information.....	231
Entry level competences.....	231
Brief course description of module objectives and content.....	231
Aims, content, methods.....	232
Assessment.....	232
TSM_Business: International Business (DE).....	234
Allgemeine Angaben.....	234
Eintrittskompetenzen.....	234
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	234

Ziele, Inhalte, Methoden.....	235
Bewertung.....	235
TSM_CFD: Computational Fluid Dynamics (CFD) (EN).....	237
General Information.....	237
Entry level competences.....	237
Brief course description of module objectives and content.....	238
Aims, content, methods.....	238
Assessment.....	238
TSM_CFD: Calcul des grandeurs d'état des fluides (FR).....	240
Informations générales.....	240
Compétences préalables.....	240
Brève description du contenu et des objectifs.....	241
Objectifs, contenus, méthodes.....	241
Evaluation.....	241
TSM_CSM: Computational Structural Mechanics (CSM) (EN).....	243
General Information.....	243
Entry level competences.....	243
Brief course description of module objectives and content.....	243
Aims, content, methods.....	244
Assessment.....	246
TSM_CSM: Mécanique numérique des structures (CSM) (FR).....	247
Informations générales.....	247
Compétences préalables.....	247
Brève description du contenu et des objectifs.....	247
Objectifs, contenus, méthodes.....	248
Evaluation.....	250
TSM_CIComp: Cloud Computing (EN).....	251
General Information.....	251
Entry level competences.....	251
Brief course description of module objectives and content.....	251
Aims, content, methods.....	252
Assessment.....	252
TSM_CIComp: Cloud Computing (FR).....	254
Informations générales.....	254
Compétences préalables.....	254
Brève description du contenu et des objectifs.....	254
Objectifs, contenus, méthodes.....	255
Evaluation.....	255
TSM_CompVis: Machine Learning in Computer Vision (EN).....	257
General Information.....	257
Entry level competences.....	257
Brief course description of module objectives and content.....	257
Aims, content, methods.....	258
Assessment.....	258
TSM_DataAnaCla: Data Analysis and Classification (EN).....	260
General Information.....	260
Entry level competences.....	260
Brief course description of module objectives and content.....	260

Aims, content, methods.....	261
Assessment.....	261
TSM_DataMgmt: Data Management (EN).....	263
General Information.....	263
Entry level competences.....	263
Brief course description of module objectives and content.....	264
Aims, content, methods.....	264
Assessment.....	264
TSM_DataMgmt: Gestion de données (FR).....	266
Informations générales.....	266
Compétences préalables.....	266
Brève description du contenu et des objectifs.....	267
Objectifs, contenus, méthodes.....	267
Evaluation.....	267
TSM_DeLearn: Deep Learning (EN).....	269
General Information.....	269
Entry level competences.....	269
Brief course description of module objectives and content.....	270
Aims, content, methods.....	270
Assessment.....	271
TSM_DesProc: Entwurfsprozesse und -methoden (DE).....	272
Allgemeine Angaben.....	272
Eintrittskompetenzen.....	272
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	272
Ziele, Inhalte, Methoden.....	273
Bewertung.....	273
TSM_DigImPro: Digitale Bildverarbeitung (DE).....	274
Allgemeine Angaben.....	274
Eintrittskompetenzen.....	274
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	274
Ziele, Inhalte, Methoden.....	275
Bewertung.....	276
TSM_DigImPro: Traitement numérique d'image (FR).....	277
Informations générales.....	277
Compétences préalables.....	277
Brève description du contenu et des objectifs.....	277
Objectifs, contenus, méthodes.....	278
Evaluation.....	278
TSM_Dynamics: Structural Dynamics (DE).....	280
Allgemeine Angaben.....	280
Eintrittskompetenzen.....	280
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	280
Ziele, Inhalte, Methoden.....	281
Bewertung.....	281
TSM_Dynamics: Dynamique des structures (FR).....	283
Informations générales.....	283
Compétences préalables.....	283
Brève description du contenu et des objectifs.....	283

Objectifs, contenus, méthodes.....	284
Evaluation.....	284
TSM_EIEnSys: Electrical Energy Systems (EN).....	286
General Information.....	286
Entry level competences.....	286
Brief course description of module objectives and content.....	286
Aims, content, methods.....	287
Assessment.....	289
TSM_EmbHardw: Design of Embedded Hardware and Firmware (EN).....	290
General Information.....	290
Entry level competences.....	290
Brief course description of module objectives and content.....	290
Aims, content, methods.....	291
Assessment.....	291
TSM_EmbHardw: Conception de hardware et firmware embarqués (FR).....	293
Informations générales.....	293
Compétences préalables.....	293
Brève description du contenu et des objectifs.....	293
Objectifs, contenus, méthodes.....	294
Evaluation.....	294
TSM_EmbReal: Embedded Real-time Software (EN).....	296
General Information.....	296
Entry level competences.....	296
Brief course description of module objectives and content.....	296
Aims, content, methods.....	297
Assessment.....	297
TSM_EmbReal: Informatique temps-réel embarquée (FR).....	299
Informations générales.....	299
Compétences préalables.....	299
Brève description du contenu et des objectifs.....	299
Objectifs, contenus, méthodes.....	300
Evaluation.....	300
TSM_EnReTe: Environmental Remediation Technologies (EN).....	302
General Information.....	302
Entry level competences.....	302
Brief course description of module objectives and content.....	302
Aims, content, methods.....	303
Assessment.....	303
TSM_EntComp: Enterprise Computing (DE).....	304
Allgemeine Angaben.....	304
Eintrittskompetenzen.....	304
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	304
Ziele, Inhalte, Methoden.....	305
Bewertung.....	306
TSM_GIS: Geoinformationssysteme (GIS) (DE).....	307
Allgemeine Angaben.....	307
Eintrittskompetenzen.....	307
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	308

Ziele, Inhalte, Methoden.....	308
Bewertung.....	308
TSM_GeoProc: Geoprocessing (DE).....	310
Allgemeine Angaben.....	310
Eintrittskompetenzen.....	310
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	310
Ziele, Inhalte, Methoden.....	311
Bewertung.....	312
TSM_HiVoEn: High Voltage Engineering (EN).....	313
General Information.....	313
Entry level competences.....	313
Brief course description of module objectives and content.....	313
Aims, content, methods.....	314
Assessment.....	314
TSM_HybrMat: Hybrid Materials: Selection and Design (EN).....	316
General Information.....	316
Entry level competences.....	316
Brief course description of module objectives and content.....	316
Aims, content, methods.....	317
Assessment.....	317
TSM_ITSec: IT-Security (EN).....	318
General Information.....	318
Entry level competences.....	318
Brief course description of module objectives and content.....	318
Aims, content, methods.....	319
Assessment.....	319
TSM_IndContr: Industrial Control (EN).....	320
General Information.....	320
Entry level competences.....	320
Brief course description of module objectives and content.....	320
Aims, content, methods.....	321
Assessment.....	321
TSM_InfVis: Information Visualization (EN).....	322
General Information.....	322
Entry level competences.....	322
Brief course description of module objectives and content.....	322
Aims, content, methods.....	323
Assessment.....	323
TSM_InnoDes: Novel Innovation and Design Principles (EN).....	325
General Information.....	325
Entry level competences.....	325
Brief course description of module objectives and content.....	325
Aims, content, methods.....	326
Assessment.....	327
TSM_IntAuto: Integrated Automation (EN).....	328
General Information.....	328
Entry level competences.....	328
Brief course description of module objectives and content.....	328

Aims, content, methods.....	329
Assessment.....	329
TSM_Logistic: International Logistics (EN).....	331
General Information.....	331
Entry level competences.....	331
Brief course description of module objectives and content.....	331
Aims, content, methods.....	332
Assessment.....	332
TSM_MachLe: Machine Learning (EN).....	334
General Information.....	334
Entry level competences.....	334
Brief course description of module objectives and content.....	335
Aims, content, methods.....	335
Assessment.....	335
TSM_MachLe: Machine Learning (FR).....	337
Informations générales.....	337
Compétences préalables.....	337
Brève description du contenu et des objectifs.....	338
Objectifs, contenus, méthodes.....	338
Evaluation.....	339
TSM_ManTech: Manufacturing Technologies (EN).....	340
General Information.....	340
Entry level competences.....	340
Brief course description of module objectives and content.....	340
Aims, content, methods.....	341
Assessment.....	341
TSM_ManTech: Technologies de production (FR).....	343
Informations générales.....	343
Compétences préalables.....	343
Brève description du contenu et des objectifs.....	343
Objectifs, contenus, méthodes.....	344
Evaluation.....	344
TSM_MarkFor: Market Analysis and Forecasting (EN).....	346
General Information.....	346
Entry level competences.....	346
Brief course description of module objectives and content.....	346
Aims, content, methods.....	347
Assessment.....	347
TSM_MatSurf: Materials and Surfaces (EN).....	349
General Information.....	349
Entry level competences.....	349
Brief course description of module objectives and content.....	349
Aims, content, methods.....	350
Assessment.....	350
TSM_MatSurf: Matériaux et surfaces (FR).....	352
Informations générales.....	352
Compétences préalables.....	352
Brève description du contenu et des objectifs.....	352

Objectifs, contenus, méthodes.....	353
Evaluation.....	353
TSM_Mechanic: Mechanics of Elastic Structures (EN).....	355
General Information.....	355
Entry level competences.....	355
Brief course description of module objectives and content.....	355
Aims, content, methods.....	356
Assessment.....	356
TSM_Mechanic: Mécanique des structures élastiques (FR).....	358
Informations générales.....	358
Compétences préalables.....	358
Brève description du contenu et des objectifs.....	359
Objectifs, contenus, méthodes.....	359
Evaluation.....	359
TSM_Mechatr: Mechatronics for production and logistics (EN).....	361
General Information.....	361
Entry level competences.....	361
Brief course description of module objectives and content.....	362
Aims, content, methods.....	362
Assessment.....	362
TSM_Mechatr: Mécatronique pour la production et la logistique (FR).....	364
Informations générales.....	364
Compétences préalables.....	364
Brève description du contenu et des objectifs.....	365
Objectifs, contenus, méthodes.....	365
Evaluation.....	366
TSM_MobOp: Mobile Operating Systems and Applications (EN).....	367
General Information.....	367
Entry level competences.....	367
Brief course description of module objectives and content.....	368
Aims, content, methods.....	368
Assessment.....	368
TSM_MobOp: Applications et systèmes d'exploitation mobiles (FR).....	370
Informations générales.....	370
Compétences préalables.....	370
Brève description du contenu et des objectifs.....	371
Objectifs, contenus, méthodes.....	371
Evaluation.....	371
TSM_MobSys: Advanced Mobile Systems (EN).....	373
General Information.....	373
Entry level competences.....	373
Brief course description of module objectives and content.....	373
Aims, content, methods.....	374
Assessment.....	374
TSM_MultiPhy: Multiphysics Modeling and Simulation (EN).....	376
General Information.....	376
Entry level competences.....	376
Brief course description of module objectives and content.....	376

Aims, content, methods.....	377
Assessment.....	377
TSM_MultiPhy: Modélisation et Simulation Multiphysiques (FR).....	379
Informations générales.....	379
Compétences préalables.....	379
Brève description du contenu et des objectifs.....	379
Objectifs, contenus, méthodes.....	380
Evaluation.....	380
TSM_NPlanPro: Nachhaltigkeit in der Umsetzung von Planungs- und Entwurfsprojekten (DE).....	382
Allgemeine Angaben.....	382
Eintrittskompetenzen.....	382
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	382
Ziele, Inhalte, Methoden.....	383
Bewertung.....	383
TSM_NatHaz: Naturgefahren (DE).....	385
Allgemeine Angaben.....	385
Eintrittskompetenzen.....	385
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	386
Ziele, Inhalte, Methoden.....	386
Bewertung.....	386
TSM_NatHaz: Dangers naturels (FR).....	388
Informations générales.....	388
Compétences préalables.....	388
Brève description du contenu et des objectifs.....	389
Objectifs, contenus, méthodes.....	389
Evaluation.....	389
TSM_NewIPArc: New IP Architectures and Mobility (EN).....	391
General Information.....	391
Entry level competences.....	391
Brief course description of module objectives and content.....	391
Aims, content, methods.....	392
Assessment.....	393
TSM_NewIPArc: Neue IP-Netzwerkarchitekturen und Mobilität (DE).....	394
Allgemeine Angaben.....	394
Eintrittskompetenzen.....	394
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	394
Ziele, Inhalte, Methoden.....	395
Bewertung.....	396
TSM_OpMgmt: Service Operations and Management (EN).....	397
General Information.....	397
Entry level competences.....	397
Brief course description of module objectives and content.....	397
Aims, content, methods.....	398
Assessment.....	398
TSM_Photo: Photovoltaic (EN).....	400
General Information.....	400
Entry level competences.....	400

Brief course description of module objectives and content.....	400
Aims, content, methods.....	401
Assessment.....	401
TSM_Photo: Photovoltaïque (FR).....	403
Informations générales.....	403
Compétences préalables.....	403
Brève description du contenu et des objectifs.....	403
Objectifs, contenus, méthodes.....	404
Evaluation.....	405
TSM_PolyDegr: Polymer Degradation and Stabilisation (EN).....	406
General Information.....	406
Entry level competences.....	406
Brief course description of module objectives and content.....	406
Aims, content, methods.....	407
Assessment.....	407
TSM_PowEISys: Power Electronics Systems (EN).....	408
General Information.....	408
Entry level competences.....	408
Brief course description of module objectives and content.....	409
Aims, content, methods.....	409
Assessment.....	409
TSM_ProcInt: Process integration and pinch analysis (EN).....	411
General Information.....	411
Entry level competences.....	411
Brief course description of module objectives and content.....	412
Aims, content, methods.....	412
Assessment.....	413
TSM_Product: Product Innovation and Product Lifecycle Management (EN).....	414
General Information.....	414
Entry level competences.....	414
Brief course description of module objectives and content.....	415
Aims, content, methods.....	415
Assessment.....	416
TSM_Product: Innovation produit et Product Lifecycle Management (FR).....	417
Informations générales.....	417
Compétences préalables.....	417
Brève description du contenu et des objectifs.....	418
Objectifs, contenus, méthodes.....	418
Evaluation.....	419
TSM_ProgAlg: Parallel and distributed computing (EN).....	420
General Information.....	420
Entry level competences.....	420
Brief course description of module objectives and content.....	421
Aims, content, methods.....	421
Assessment.....	421
TSM_ProgAlg: Calcul parallèle et distribué (FR).....	423
Informations générales.....	423
Compétences préalables.....	423

Brève description du contenu et des objectifs.....	424
Objectifs, contenus, méthodes.....	424
Evaluation.....	424
TSM_QInOpMgmt: Quantitative Methods in Industrial Operations Management (EN).....	426
General Information.....	426
Entry level competences.....	426
Brief course description of module objectives and content.....	427
Aims, content, methods.....	427
Assessment.....	427
TSM_RegDev: Regionalentwicklung, Regionalökonomie und Politik (DE).....	429
Allgemeine Angaben.....	429
Eintrittskompetenzen.....	429
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	429
Ziele, Inhalte, Methoden.....	430
Bewertung.....	430
TSM_ServMan: Servitization of Manufacturing (EN).....	432
General Information.....	432
Entry level competences.....	432
Brief course description of module objectives and content.....	433
Aims, content, methods.....	433
Assessment.....	435
TSM_SignProc: Signal Processing and Transmission (EN).....	436
General Information.....	436
Entry level competences.....	436
Brief course description of module objectives and content.....	437
Aims, content, methods.....	437
Assessment.....	437
TSM_SoftFound: Software foundations (EN).....	439
General Information.....	439
Entry level competences.....	439
Brief course description of module objectives and content.....	439
Aims, content, methods.....	440
Assessment.....	440
TSM_SoftwEng: Software Engineering and Architectures (EN).....	441
General Information.....	441
Entry level competences.....	441
Brief course description of module objectives and content.....	442
Aims, content, methods.....	442
Assessment.....	443
TSM_SoftwEng: Génie logiciel: méthodes de développement et architecture (FR).....	444
Informations générales.....	444
Compétences préalables.....	444
Brève description du contenu et des objectifs.....	445
Objectifs, contenus, méthodes.....	445
Evaluation.....	446
TSM_Sourcing: Sourcing international, Outsourcing/Offshoring (EN).....	447
General Information.....	447
Entry level competences.....	447

Brief course description of module objectives and content.....	447
Aims, content, methods.....	448
Assessment.....	448
TSM_StatDig: Statistical Digital Signal Processing and Modeling (EN).....	450
General Information.....	450
Entry level competences.....	450
Brief course description of module objectives and content.....	451
Aims, content, methods.....	451
Assessment.....	451
TSM_StatDig: Traitement statistique du signal et modélisation (FR).....	453
Informations générales.....	453
Compétences préalables.....	453
Brève description du contenu et des objectifs.....	453
Objectifs, contenus, méthodes.....	454
Evaluation.....	454
TSM_TecAcou: Technische Akustik (DE).....	456
Allgemeine Angaben.....	456
Eintrittskompetenzen.....	456
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	456
Ziele, Inhalte, Methoden.....	457
Bewertung.....	457
TSM_TecAcou: Acoustique technique (FR).....	459
Informations générales.....	459
Compétences préalables.....	459
Brève description du contenu et des objectifs.....	459
Objectifs, contenus, méthodes.....	460
Evaluation.....	460
TSM_TechMgmt: Technology Management (EN).....	462
General Information.....	462
Entry level competences.....	462
Brief course description of module objectives and content.....	462
Aims, content, methods.....	463
Assessment.....	463
TSM_TheoPlan: Entwerfen und Planen in grösseren Räumen – Theorie und Praxis (DE).....	465
Allgemeine Angaben.....	465
Eintrittskompetenzen.....	465
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	465
Ziele, Inhalte, Methoden.....	466
Bewertung.....	467
TSM_TwoPhase: Two-phase flows with heat and mass transport (EN).....	468
General Information.....	468
Entry level competences.....	468
Brief course description of module objectives and content.....	468
Aims, content, methods.....	469
Assessment.....	469
TSM_TwoPhase: Écoulements diphasiques et transport de chaleur et des substances (FR).....	470
Informations générales.....	470

Compétences préalables.....	470
Brève description du contenu et des objectifs.....	470
Objectifs, contenus, méthodes.....	471
Evaluation.....	471
TSM_Urban: Siedlung und Verkehr (DE).....	473
Allgemeine Angaben.....	473
Eintrittskompetenzen.....	473
Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele.....	473
Ziele, Inhalte, Methoden.....	474
Bewertung.....	475
TSM_UseInf: Advanced User Interfaces (EN).....	476
General Information.....	476
Entry level competences.....	476
Brief course description of module objectives and content.....	477
Aims, content, methods.....	477
Assessment.....	477
TSM_UseInf: Interfaces utilisateurs avancées (FR).....	479
Informations générales.....	479
Compétences préalables.....	479
Brève description du contenu et des objectifs.....	480
Objectifs, contenus, méthodes.....	480
Evaluation.....	481
TSM_VibrContr: Vibrations and Control (EN).....	482
General Information.....	482
Entry level competences.....	482
Brief course description of module objectives and content.....	483
Aims, content, methods.....	483
Assessment.....	483
TSM_WWTreat: Wastewater treatment (WWT) - Theory and bases for design (EN).....	485
General Information.....	485
Entry level competences.....	485
Brief course description of module objectives and content.....	485
Aims, content, methods.....	486
Assessment.....	486
TSM_WireCom: Wireless Communications (EN).....	488
General Information.....	488
Entry level competences.....	488
Brief course description of module objectives and content.....	488
Aims, content, methods.....	489
Assessment.....	490
TSM_WireCom: Systèmes de communication sans fil (FR).....	491
Informations générales.....	491
Compétences préalables.....	491
Brève description du contenu et des objectifs.....	491
Objectifs, contenus, méthodes.....	492
Evaluation.....	492
INDEX.....	494