

Description du module

Mécatronique pour la production et la logistique

Généralités
Nombres de crédits ECTS

3

Sigle du module

TSM_Mechatr

Responsable du module

Marco Silvestri, SUPSI

Langue
Explications concernant les langues définies par site:

- L'enseignement se déroule dans la langue définie ci-dessous selon le site/ la réalisation.
- La documentation est disponible dans les langues définies ci-dessous. En présence de plusieurs langues, un pourcentage par langue est indiqué (100% = documentation complète)
- L'examen est entièrement (100 %) disponible dans la langue cochée selon le site / la réalisation.

	Berne	Lausanne		Lugano	Zurich	
Enseignement	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E 100%	<input checked="" type="checkbox"/> F 100%	<input type="checkbox"/> E 100%	<input checked="" type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> D 100%
Documentation	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E 100%	<input checked="" type="checkbox"/> E 20% <input checked="" type="checkbox"/> F 80%	<input type="checkbox"/> E 100%	<input checked="" type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E % <input type="checkbox"/> D %
Examen	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E 100% <input checked="" type="checkbox"/> F 100%	<input type="checkbox"/> E 100%	<input checked="" type="checkbox"/> E 100%	<input type="checkbox"/> E 100% <input type="checkbox"/> D 100%

Catégorie du module

- FTP Bases théoriques élargies
- TSM Approfondissement technique et scientifique
- CM Modules de savoirs contextuels

Périodes

2 périodes d'enseignement frontal et une période d'exercice par semaine

Conditions préalables
Connaissances et compétences prérequis

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://ipsa.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. Huelsman),
- 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 /Explication des objectifs et du contenu du module en quelques phrases

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, enrrouler) 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, contenu et méthodes

Objectifs d'apprentissage et compétences visées

- 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 du module avec pondération des contenus d'enseignement

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 multiaxes
- 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

Mode d'évaluation

Conditions d'admission aux examens de fin de module (tests exigés)

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:

**Tous les examens de fin de module réguliers sont organisés sous la forme écrite.
Les examens de rattrapage peuvent être en forme écrite ou en forme oral.**

Les examens de rattrapage peuvent être en forme écrite ou en forme orale.

Type d'examen	écrit
Durée de l'examen	120 minutes
Moyens autorisés	<input type="checkbox"/> Pas de moyen auxiliaire <input checked="" type="checkbox"/> Moyens autorisés: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> moyens électroniques: _____ <input checked="" type="checkbox"/> Format papier: un résumé sous forme de tableau <input type="checkbox"/> _____

Exception: examen de rattrapage oral

Dans le cas du recours à l'examen oral (uniquement si ≤ 4 étudiants concernés), il prévaut:

Type d'examen	oral
Durée de l'examen	30 minutes
Moyens autorisés	Pas de moyen auxiliaire