Module Description, available in: EN, FR

Materials and Surfaces

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

TSM_MatSurf

Valid for academic year

2026-27

Last modification

2020-12-22

Coordinator of the module

Arnd Jung (ZHAW, arnd.jung@zhaw.ch)

Explanations regarding the language definitions for each location:

- Instruction is given in the language specified for each location and module execution.
- Documentation is available in the language(s) listed for each location and module execution. If the documentation is in multiple languages, the percentage distributed is indicated (100% = all documentation provided).
- The examination, including both questions and answers, is provided entirely (100%) in the language(s) specified for each location and module execution. The exams are on-site.

	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

Profile Recommendations

This module is recommended for the following profiles:

	Lausanne	Zurich
Profile	ME	ME

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 and technology 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 competencies to be acquired

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

Module content with weighting of different components

- Light metals, superalloys: properties and applications, methods for increasing strength, designing with metals
- Ceramics: classes, types, properties and applications, sintering, production technologies, additives
- Inorganic and organic glass types: classes, types and applications, production technologies
- Polymers: structure/property relationships and test methods
- Surface technology, coating and coating methods: functional coatings, thermal spraying processes, CVD, PVD, surface modifications
- Surface engineering: surface characteristics, topography and surface function, surface treatment
- 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

Additional performance assessment during the semester

The module does not contain an additional performance assessment during the semester

Basic principle for exams

As a rule, all standard final exams are conducted in written form. For resit exams, lecturers will communicate the exam format (written/oral) together with the exam schedule.

Standard final exam for a module and written resit exam

Kind of exam

Written exam

Duration of exam

120 minutes

Permissible aids

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

No electronical aids allowed. AI-tools such as Chat-GPT are not allowed.

Other permissible aids

Lecture notes, personal notes of lessons and exercises, textbooks

Exception: In case of an electronic Moodle exam, adjustments to the permissible aids may occur. Lecturers will announce the final permissible aids prior to the exam session.

Special case: Resit exam as oral exam

Kind of exam

Oral exam

Duration of exam

30 minutes

Permissible aids

No aids permitted

Description du module, disponible en: EN, FR

Matériaux et surfaces

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_MatSurf

Valable pour l'année académique

2026-27

Dernière modification

2020-12-22

Coordinateur/coordinatrice du module

Arnd Jung (ZHAW, arnd.jung@zhaw.ch)

Explications concernant les langues d'enseignement par site :

- L'enseignement est dispensé dans la langue indiquée ci-dessous pour chaque site et chaque exécution du module.
- Les supports de cours sont disponibles dans les langues indiquées ci-dessous pour chaque site et chaque exécution du module. Lorsque plusieurs langues sont utilisées, la proportion de contenu disponible dans chaque langue est précisée (100 % = ensemble des supports de cours).
- Les examens (questions et réponses) sont entièrement rédigés dans la langue indiquée ci-dessous pour le site et l'exécution du module concernés. Ils se déroulent en présentiel.

	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

Recommandations de profil

Ce module est recommandé pour les profils suivants :

	Lausanne	Zurich
Profil	ME	ME

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 prérequises 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: 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: structure chimique contre propriétés chimiques et méthodes de test
- 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

Évaluation supplémentaire pendant le semestre

Le module ne comprend pas d'évaluation supplémentaire pendant le semestre

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens réguliers de fin de module se déroulent sous forme écrite. Concernant les examens de répétition, leur format (écrit ou oral) sera communiqué par l'enseignant-e en même temps que le calendrier des examens.

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

Examen écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique n'est autorisée. Les outils d'IA comme Chat-GPT ne sont pas autorisés.

Autres aides autorisées

Documents de cours, notes personnelles, exercices, manuels

Exception : En cas d'examen électronique sur Moodle, des modifications des aides autorisées peuvent survenir. Dans ce cas, les aides autorisées seront annoncées par les enseignant-e-s avant l'examen.

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

Examen oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides