

## Applied micro & nano technologies

### General Information

#### Number of ECTS Credits

3

#### Module code

TSM\_AppMNT

#### Valid for academic year

2020-2021

#### Last modification

2018-11-06

#### Responsible of module

Rudolf Buser (OST, 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
<b>Instruction</b>		X F 100%		X E 100%
<b>Documentation</b>			X E 100%	X E 100%
<b>Examination</b>		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-assembling
- 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

2020-2021

#### Dernière modification

2018-11-06

#### Nom du/de la responsable de module

Rudolf Buser (OST, 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.
- Nano-instruments 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