Module Description, available in: EN, FR

Energy: Production, Consumption and Management

General Information

Number of ECTS Credits

3

Module code

FTP_Energy

Valid for academic year

2025-26

Last modification

2024-10-31

Coordinator of the module

Maurizio Barbato (SUPSI, maurizio.barbato@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.

	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 aims to raise students' awareness of energy issues and is intended for a broad audience. Knowledge of the fundamentals of thermodynamics and energy engineering is advantageous but not mandatory.
The course will be taught in English in Zürich and in French in Lausanne

Brief course description of module objectives and content

Energy availability, consumption, and management are among the most interesting and challenging 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. Climate change, energy availability, national security of energy supply are strong driving forces towards a change. In order to prepare Switzerland for this change, the Federal Council has developed the Energy Strategy 2050. This should enable Switzerland to take advantage of the new situation and maintain its high standard of supply. At the same time, the strategy will contribute to reducing Switzerland's energy-related

environmental impact. The Energy Strategy 2050 has three main pillars: energy efficiency, implementation of renewable energy, and withdrawal from the use of nuclear energy.
This course is aimed particularly at students who have an interest in energy challenges, and it provides the necessary knowledge for understanding the multifaceted aspects of the topic. The course objectives are to introduce the students to the worldwide importance of energy, to have a clear idea about the sources available, gain knowledge about the different production techniques, gain insights on the consumption trends and understand the relevance of energy management. The students will acquire a vision of the energy technology and will be able to form opinions based on scientific facts.
In this course, we will address primary and secondary energy sources, energy transformation technologies, the relevance that energy has on global warming and the related environmental issues. The course has an engineering approach with large use of real cases and several examples related to the Swiss energy scenario. A light review of thermodynamic laws and concepts will be covered in order to be able to objectively evaluate the different energy conversion technologies.

Aims, content, methods

Learning objectives and competencies to be acquired

- To become acquainted with short, medium, and long-term energy sources that are available nationally and/or worldwide; to gain an understanding of the technical connections of efficient employment of energy in the future (Energy Strategy 2050, global warming);
- Ability to understand and communicate with specialists from 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, including economic, ecological, and social aspects. This involves:
    - the knowledge of the economic potential of energy systems,
    - the knowledge of methods of rational energy use, and
    - the ability to quantify energy conservation with thermodynamic methods.

Module content with weighting of different components

This module addresses the following aspects:

- Primary and secondary sources of energy
- Energy demand and potential
- Recall of Thermodynamics and fundamentals of energy science
- Energy conversion and storage
- The economic aspects of energy production and consumption
- Energy sustainability

Teaching and learning methods

Ex-cathedra teaching, presentations, case studies

Literature

- “Fundamentals of Engineering Thermodynamics”
  Michael J. Moran, Howard N. Shapiro
  Wiley
- “Energy Science: Principles, Technologies, and Impacts”
  John Andrews, Nick Jelley
  Oxford University Press

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

Scientific calculator

WiFi off

Other permissible aids

Specified before the exam

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

Aids permitted as specified below:

Permissible electronic aids

Scientific calculator

Other permissible aids

Specified before the exam

Description du module, disponible en: EN, FR

Gestion, production et utilisation d'énergie

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

FTP_Energy

Valable pour l'année académique

2025-26

Dernière modification

2024-10-31

Coordinateur/coordinatrice du module

Maurizio Barbato (SUPSI, maurizio.barbato@supsi.ch)

Explications concernant les langues d'enseignement par site :

- 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.

	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 a pour objectif de sensibiliser les étudiant.e.s aux questions liées à l'énergie et s'adresse à un public large. Des connaissances de thermodynamique et d'ingénierie énergétique sont un avantage mais ne sont pas obligatoires.
L'enseignement est donné en anglais à Zürich et en Français à Lausanne.

Brève description du contenu et des objectifs

La disponibilité, la consommation et la gestion de l'énergie font partie des thèmes les plus intéressants et les plus stimulants de l'avenir. Même en Suisse, la consommation d'énergie est en constante augmentation et, sur le plan politique, il est désormais admis que nous devons trouver des moyens de réduire la consommation d'énergie à long terme. Le changement climatique, la disponibilité de l'énergie, la sécurité nationale de l'approvisionnement en énergie sont autant de raisons fortes qui nous poussent à changer.
Pour préparer la Suisse à ce changement, le Conseil fédéral a élaboré la Stratégie énergétique 2050. Celle-ci doit permettre à la Suisse de tirer parti

de la nouvelle situation et de maintenir son haut niveau d'approvisionnement. Dans le même temps, la stratégie contribuera à réduire l'impact environnemental de la Suisse lié à l'énergie. La stratégie énergétique 2050 repose sur trois piliers principaux : l'efficacité énergétique, la mise en œuvre des énergies renouvelables et l'abandon de l'utilisation de l'énergie nucléaire.
Ce cours s'adresse en particulier aux étudiants qui s'intéressent aux défis énergétiques, et il fournit les connaissances nécessaires pour comprendre les aspects multiples du sujet. Les objectifs du cours sont de présenter aux étudiants l'importance mondiale de l'énergie, d'avoir une idée claire des sources disponibles, d'acquérir des connaissances sur les différentes techniques de production, d'avoir un aperçu des tendances de la consommation et de comprendre l'importance de la gestion de l'énergie. Les étudiants acquerront une vision de la technologie énergétique et seront capables d'élaborer des opinions basées sur des faits scientifiques.
Dans ce cours, nous aborderons les sources d'énergie primaires et secondaires, les technologies de transformation de l'énergie, l'impact de l'énergie sur le réchauffement climatique et les questions environnementales qui y sont liées. Le cours a une approche d'ingénierie avec une large utilisation d'exemples réels et plusieurs exemples liés au scénario énergétique suisse. Un léger rappel des lois et concepts de la thermodynamique sera traité dans le but d'être capable d'évaluer objectivement les différentes technologies de conversion énergétique.

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. (stratégie énergétique 2050, changement climatique)
- 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'économie 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 :

- Sources d'énergie primaires et secondaires
- Rappel de thermodynamique et des sciences de l'énergie
- Besoins et potentiels énergétiques
- Conversion énergétique et stockage
- Les aspects économiques de l'utilisation et de la production énergétiques.
- Durabilité énergétique

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours frontal, exposés, séminaires, étude de cas, classe inversée

Bibliographie

- "Fundamentals of Engineering Thermodynamics"
  Michael J. Moran, Howard N. Shapiro
  Wiley
- "Energy Science: Principles, Technologies, and Impacts"
  John Andrews, Nick Jelley
  Oxford University Press

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

Calculatrice

WiFi off

Autres aides autorisées

Spécifiés avant l'examen

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

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Calculatrice

Autres aides

Spécifiés avant l'examen