

Learning Outcomes in ECM

Fundamentals in Mathematics and Science (abbreviated course code = MNG)

The students know how to balance big energy systems in normal and dynamic operations. They apply prediction and optimization methods as well as descriptive statistics on big data. They are familiar with the scientific principles of thermal and electrical power engineering.

Subject-Specific Fundamentals (FG)

The students know the current terminologies of the energy sector and how to apply them. They are familiar with the structure of the German energy sector. They have gained the relevant background knowledge to judge the effects of current developments in industry, politics, legislation, etc., on the energy sector.

Subject-Specific Specialization (FV)

The students know how to collect data and information for the technical-economic analysis of energy projects, and to conduct cost and investment calculations. They are familiar with the technology of wind and hydro power stations and are able to carry out feasibility studies for a wind or hydro power plant, considering aspects such as technological potential, the basic design of a plant, ecological impacts, approval procedures, and economic factors.

Interdisciplinary Skills (ÜI)

In a variety of teaching and learning formats (e.g. project works, presentations, workshops, laboratories, seminars), the students acquire the skills

- to work independently and take responsibility for their work
- to work on projects systematically using project-management methods
- to apply rhetoric in presentations, discussions and in daily work (including dealing with experts),
- to work in teams and take responsibilities in teams.

Project Work (PR)

The students learn how to collect, assess and interpret relevant data and information, based on the theoretical and practical skills acquired during their studies. Especially during their work on the Master's thesis, they learn how to develop and defend concepts using scientific methods and taking into account social, scientific and ethical evidence.

Table 1: Modul-Struktur Energy Conversion and Management

Modul-Nr.	Modulname	SWS	C	MNG²⁾	FG³⁾	FV⁴⁾	ÜI⁵⁾	Pr⁶⁾
ECM-01	Energy Economics / Energiewirtschaft	4	4	1	2	1		
ECM-02	Operations Research in Energy Economics / Operations Research in der Energiewirtschaft	4	4	2	1	1		
ECM-03	Hydro and Wind Power Plants / Wasser- und Windkraftanlagen	5	5	1	2	2		
ECM-04	Thermal Power Systems / Thermische Energie-systeme und Kraftwerke	10	9	1	4	4		
ECM-05	Electrical Energy Systems / Elektrische Energiesysteme	4	4	2	1	1		
ECM-06	Scientific Skills / Wissenschaftliches Arbeiten	3	4				4	
ECM-07	Required Elective 1.1 / Wahlpflichtmodul 1.1	4	4			4		
ECM-08	Advanced Thermal Systems / Vertiefung Thermische Energiesysteme	4	4	1	2	1		
ECM-09	Project Planning of Energy Facilities / Projektierung energietechnischer Anlagen	8	8	2	3	3		
ECM-10	Required Elective 2.1 / Wahlpflichtmodul 2.1	4	4			4		
ECM-11	Required Elective 2.2 / Wahlpflichtmodul 2.2	4	4			4		
ECM-12	Required Elective 2.3 / Wahlpflichtmodul 2.3	6	6			4	2	
ECM-13	Scientific Project / Wissenschaftliches Projekt ¹⁾		(30)					(30)
ECM-14	Master Thesis / Master-Arbeit		30					30
∑ ECM-S			60	10	15	29	6	30
∑ ECM-W			120	10	15	29	6	60

¹⁾ The Scientific Project is only compulsory in the ECM-W study program. An applicant, who possesses equivalent experience through e.g. a long-year working record, can submit an application to get this experience acknowledged as substitute of the Scientific Project. The board of examination decides on the application.

²⁾ Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen (Fundamentals in mathematics and science)

³⁾ Fachspezifische Grundlagen (Fundamentals in specific discipline)

⁴⁾ Fachspezifische Vertiefung (In-Depth knowledge in specific discipline)

⁵⁾ Übergreifende Inhalte (Interdisciplinary contents)

⁶⁾ Projektarbeit (Project work)

Kompetenzmatrix ECM:

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen (Fundamentals in mathematics and science) = MNG

Die Studierenden können große Energiesysteme im stationären und dynamischen Betrieb bilanzieren, Prognose- und Optimierungsverfahren sowie deskriptive Statistik auf große Datensätze anwenden. Die Studierenden kennen die naturwissenschaftlichen Grundlagen in der thermischen und elektrischen Energietechnik.

Fachspezifische Grundlagen (Fundamentals in specific discipline) = FG

Die Studierenden kennen die gängigen Terminologien des Energiesektors und können diese anwenden. Sie sind vertraut mit der Struktur des Energiesektors in Deutschland. Die Studierenden verfügen über genug Hintergrundwissen, um die Auswirkungen aktueller Entwicklungen in der Industrie, der Politik, Gesetzgebung etc. auf den Energiesektor zu beurteilen.

Fachspezifische Vertiefung (In-Depth knowledge in specific discipline) = FV

Die Studierenden wissen, wie man Informationen und Daten für technisch-wirtschaftliche Analysen von Energieprojekten gewinnt.

Sie können Kostenkalkulationen und Investitionsrechnungen durchführen. Sie verstehen die Technologie der Wind- und Wasserkraftwerke und können Machbarkeitsstudien für eine Wind- oder Wasserkraftanlage durchführen und dabei Aspekte berücksichtigen wie technisches Potential, den Grundentwurf einer Anlage, ökologische Auswirkungen, Genehmigungsverfahren und Wirtschaftlichkeit.

Übergreifende Inhalte (Interdisciplinary contents) = ÜI

Die Studierenden lernen im Rahmen verschiedener Veranstaltungsformate (Projektarbeiten, Präsentationen, Labore, Seminare usw.)

- selbstständig zu arbeiten und Verantwortung für eigene Arbeitsbereiche zu übernehmen,
- Projekte systematisch mit Hilfe von Projektmanagementmethoden zu bearbeiten,
- Rhetorik in Vorträgen, Gesprächen und in der Arbeit mit anderen Menschen (u.a. Fachvertreter/innen) anzuwenden,
- im Team zu arbeiten sowie Verantwortung im Team zu übernehmen.

Projektarbeit (Project work) = Pr

Die Studierenden lernen mit Hilfe der im Studium erlernten theoretischen und praktischen Kenntnisse relevante Informationen zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren. Insbesondere im Rahmen ihrer Masterarbeit lernen sie Konzepte vor dem Hintergrund gesellschaftlicher, wissenschaftlicher und ethischer Erkenntnisse und unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden auszugestalten und argumentativ zu verteidigen. Die Studierenden vertiefen hierbei ihr Fachwissen und ihre Methodenkompetenz.

Tabelle 2: Modul-Struktur Energy Conversion and Management

Modul-Nr.	Modulname	SWS	C	MNG ²⁾	FG ³⁾	FV ⁴⁾	ÜI ⁵⁾	Pr ⁶⁾
ECM-01	Energy Economics / Energiewirtschaft	4	4	1	2	1		
ECM-02	Operations Research in Energy Economics / Operations Research in der Energiewirtschaft	4	4	2	1	1		
ECM-03	Hydro and Wind Power Plants / Wasser- und Windkraftanlagen	5	5	1	2	2		
ECM-04	Thermal Power Systems / Thermische Energie-systeme und Kraftwerke	10	9	1	4	4		
ECM-05	Electrical Energy Systems / Elektrische Energiesysteme	4	4	2	1	1		
ECM-06	Scientific Skills / Wissenschaftliches Arbeiten	3	4				4	
ECM-07	Required Elective 1.1 / Wahlpflichtmodul 1.1	4	4			4		
ECM-08	Advanced Thermal Systems / Vertiefung Thermische Energiesysteme	4	4	1	2	1		
ECM-09	Project Planning of Energy Facilities / Projektierung energietechnischer Anlagen	8	8	2	3	3		
ECM-10	Required Elective 2.1 / Wahlpflichtmodul 2.1	4	4			4		
ECM-11	Required Elective 2.2 / Wahlpflichtmodul 2.2	4	4			4		
ECM-12	Required Elective 2.3 / Wahlpflichtmodul 2.3	6	6			4	2	
ECM-13	Scientific Project / Wissenschaftliches Projekt ¹⁾		(30)					(30)
ECM-14	Master Thesis / Master-Arbeit		30					30
∑ ECM-S			60	10	15	29	6	30
∑ ECM-W			120	10	15	29	6	60

¹⁾ The Scientific Project is only compulsory in the ECM-W study program. An applicant, who possesses equivalent experience through e.g. a long-year working record, can submit an application to get this experience acknowledged as substitute of the Scientific Project. The board of examination decides on the application.

²⁾ Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen (Fundamentals in mathematics and science)

³⁾ Fachspezifische Grundlagen (Fundamentals in specific discipline)

⁴⁾ Fachspezifische Vertiefung (In-Depth knowledge in specific discipline)

⁵⁾ Übergreifende Inhalte (Interdisciplinary contents)

⁶⁾ Projektarbeit (Project work)