

Modultitel: Energy Economics and Innovation

Modulnummer: C6.2		Umfang: 5 ECTS-Credits	
Niveaustufe	Master		
Lage im Curriculum	3. Semester		
Pflicht- oder Wahl(pflicht)modul	Wahlpflichtmodul		
Aufteilung Präsenzlehre – E-Learning	1,5 Präsenzlehre	3,5 E-Learning	
Zugeordnete Lehrveranstaltungen*/ Phasen/ ECTS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen der Digitalisierung im Kontext von Energiesystemen (E-Learning – Online Phase), 1,5 ECTS 2. Future Integrated Energy-Systems Vorlesung/Fallstudien (Vertiefung – Präsenzphase), 1,5 ECTS, VU (Vorlesung mit Übung) 3. Transferprojekt – Projektarbeit in der Transferphase (E-Learning), 2 ECTS, PT (Projekt) 		
<small>*... Lehrveranstaltungstypen und workload sind im pädagogisch-didaktischen Konzept detailliert erläutert</small>			
Umfang (ECTS)	5 ECTS-Credits		
Vorausgesetzte bzw. parallel zu erwerbende Kompetenzen, Module			
Aufbauende Module	Industrial Energy Systems Transformation		
Unterrichtssprache	Englisch		
Leitidee und Kompetenzerwerb	<p>Im Rahmen des Moduls werden den Studierenden schwerpunktmäßig grundlegende Kenntnisse zum Thema der Elektrizitätswirtschaft und der elektrizitätswirtschaftlichen Entscheidungsfindung auf dem Weg zur Klimaneutralität vermittelt.</p> <p>Somit kann die Verflechtung der wirtschaftlichen, technischen, rechtlichen, organisatorischen, informations- und abwicklungsmäßigen Aufgaben im liberalisierten Elektrizitätsmarkt nachvollzogen werden.</p> <p>Die Studierenden erhalten weiterhin eine solide Einführung in die mathematische Modellierung und Optimierung, um konkrete technische oder wirtschaftliche Fragestellung (nicht nur zu verstehen, sondern auch) numerisch lösen zu können. Zusätzlich werden den Teilnehmern Analysekompetenzen vermittelt, um numerische Resultate richtig zu interpretieren und dadurch aktiv bei der betrieblichen Entscheidungsfindung zu unterstützen. Die hierbei erworbenen Fachkompetenzen sind vielseitig einsetzbar, sowohl in der Elektrizitätswirtschaft aber auch in anderen Industriebranchen.</p> <p>Das Modul gibt außerdem einen Überblick über Technologien zur Effizienzsteigerung in der Energiebereitstellung, Umwandlung und Endenergieanwendung mit dem Schwerpunkt elektrischer Systeme. Dadurch erwirbt man ein Verständnis für die zukünftigen Probleme im Energiebereich.</p>		

	<p>Die Studierenden kennen die Grundzüge der in Zukunft zu erwartenden Energietechnologien und deren Vorteile sowie Nachteile und sind imstande, passende energieeffiziente Technologien für unterschiedliche Anwendungen vorzuschlagen.</p> <p>Übungen, Hackathons, Projektarbeiten und Rechenbeispiele im Rahmen des Moduls dienen der Anwendung erworbener Kompetenzen und zur Festigung der Inhalte.</p> <p>Dieses Modul bietet nicht nur umfassendes Wissen über die Elektrizitätswirtschaft und innovative Energietechnologien, sondern vermittelt Ihnen auch das technische Know-How zur angewandten Entscheidungsfindung auf dem Weg zur Klimaneutralität.</p>
--	--

Lehrinhalte	Lernergebnisse/ -ziele
	<p>Nach positiver Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p>
<p>1. Grundlagen der Elektrizitätswirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besonderheiten dieses Wirtschaftszweiges • Liberalisierung der Elektrizitätsmärkte (Österreich, Europa) und Regulierung • Strommärkte/Stromhandel (OTC; Spot- und Terminmärkte; Börsen) • Entwicklung und Aufbau der Strompreise (Energiekosten, Netznutzungspreise, Systemleistungen) • Einfluss der Energiewende auf die Elektrizitätswirtschaft <p>2. Grundlagen der Modellierung und Optimierung für elektrizitätswirtschaftliche Fragestellungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulieren und Lösen elektrizitätswirtschaftlicher Fragestellungen durch Optimierung • Standard Probleme in der E-Wirtschaft (Transport, Kraftwerkseinsatzoptimierung) • Dualität und wirtschaftliche Interpretation 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Besonderheiten des Wirtschaftszweiges der Elektrizitätswirtschaft (Leistungs- und Netzgebundenheit, fehlende Speicherbarkeit, Dargebotsabhängigkeit usw.) und Konsequenzen für die betriebs- und volkswirtschaftlichen Instrumente zu verstehen. • Die Verflechtung der wirtschaftlichen, technischen, rechtlichen, organisatorischen, informations- und abwicklungsmäßigen Aufgaben im liberalisierten Elektrizitätsmarkt nachvollziehen zu können. • Den Rahmen, die Aufgabenstellungen und die Anforderungen an die neuen Marktteilnehmer zu erarbeiten. <ul style="list-style-type: none"> • Eine Grundlage im Bereich der mathematischen Modellierung und Optimierung zu erarbeiten. • Relevante Fragestellungen in der E-Wirtschaft erarbeiten, und diese im Format von Optimierungsmodellen darstellen zu können. • Numerische Methoden und Software zum Lösen solcher Optimierungsprobleme anwenden zu können.

<ul style="list-style-type: none"> • Simulationsmodelle in der Elektrizitätswirtschaft (Beschreibung und praktische Anwendung) <p>3. Energiesysteme und Innovation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition von Innovation und Auswirkung auf die Gesellschaft • Innovative Technologien und Energieeffizienz: Wasserstoff (Produktion, Transport und Nutzung), Speichertechnologien, DSM, Wärmepumpen, erneuerbare Energien (Solar PV, Wind), Biomasse • Energiegemeinschaften <p>4. Übungen, Fallstudien, Rechenbeispiele</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sowohl technische als auch wirtschaftliche Resultate zu generieren, und interpretieren zu können, um bei der Entscheidungsfindung unterstützend mitzuwirken. • Einen Überblick zu haben über innovative Technologien zur Effizienzsteigerung in der Energiebereitstellung, Umwandlung und Endenergieanwendung mit dem Schwerpunkt elektrischer Systeme.
--	--

<p>Lehr- /Lernaktivitäten und Methoden*</p> <p>*... die Lernorganisation und die geplanten Lehrmethoden sind im pädagogisch-didaktischen Konzept erläutert</p>	<p>Geplante didaktische und methodische Gestaltung:</p> <p>Onlinephase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mischung aus Lehrvideos, selbstgesteuertem Lernen, und selbständigem Vor- und/oder Nachbereiten des Lehrinhaltes • Beispiele zur Veranschaulichung und Festigung des Lehrinhaltes • Leistungsbeurteilungen <p>Präsenzeinheiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mischung aus Frontal-, Frage- und Gesprächsunterricht • Praktische Anwendungsbeispiele und Gruppenarbeiten, Hackathons <p>Transferphase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit oder individuell • Anwendung des Lehrinhaltes in praxisrelevanten Aufgabenstellungen • Projektreport & Projekt Präsentation <p>Aufteilung des Zeitaufwands:</p>
---	---

		Geschätzter voraussichtlicher Zeitaufwand in Stunden zu 60 Minuten															
	Präsenzeinheiten Lehre	25															
	Leistungsbeurteilung	50															
	Projektarbeit	50															
	Summe	125															
Leistungsbeurteilung (assessment methods and criteria)	<p>Methoden der Leistungsbeurteilung:</p> <p>Die Leistungsbeurteilung der Präsenzlehrveranstaltung erfolgt mittels schriftlicher Prüfung und mittels Ausarbeitung bzw. Präsentation der Projektarbeiten (Falldiskussionen).</p> <p>Gewichtung der Einzelbeurteilungen in der Gesamtbeurteilung des Moduls:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gewichtung</th> <th>Mindesterfolg je Beurteilung für eine positive Absolvierung der Lehrveranstaltung im Erstantritt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Schriftliche Prüfung - Präsenzphase</td> <td>50%</td> <td>> 50%</td> </tr> <tr> <td>Projektbericht/ -ausarbeitung</td> <td>30%</td> <td>> 50%</td> </tr> <tr> <td>Projekt-präsentation</td> <td>20%</td> <td>> 50%</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>100%</td> <td>> 50%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Davon abweichende Regelungen zur Gesamtbeurteilung werden zu Beginn des Moduls erläutert.</p>			Gewichtung	Mindesterfolg je Beurteilung für eine positive Absolvierung der Lehrveranstaltung im Erstantritt	Schriftliche Prüfung - Präsenzphase	50%	> 50%	Projektbericht/ -ausarbeitung	30%	> 50%	Projekt-präsentation	20%	> 50%	Summe	100%	> 50%
	Gewichtung	Mindesterfolg je Beurteilung für eine positive Absolvierung der Lehrveranstaltung im Erstantritt															
Schriftliche Prüfung - Präsenzphase	50%	> 50%															
Projektbericht/ -ausarbeitung	30%	> 50%															
Projekt-präsentation	20%	> 50%															
Summe	100%	> 50%															

Fachliteratur und sonstige Lernunterlagen	<p>Sekundärliteratur:</p> <p>Bücher, jeweils in aktueller Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quaschnig, Volker. "Regenerative Energiesysteme." München: Hanser-Verlag (1998). • Soroudi, Alireza. Power system optimization modeling in GAMS. Vol. 78. Switzerland: Springer, 2017. • Dorfman, Robert, Paul Anthony Samuelson, and Robert M. Solow. <i>Linear programming and economic analysis</i>. Courier Corporation, 1987. • Boyd, Stephen, Stephen P. Boyd, and Lieven Vandenbergh. <i>Convex optimization</i>. Cambridge university press, 2004. • Wood, Allen J., Bruce F. Wollenberg, and Gerald B. Sheblé. <i>Power generation, operation, and control</i>. John Wiley & Sons, 2013.
	<p>Sonstige Lernunterlagen:</p> <p>Folien</p>