

<b>Modul – Nr.</b>	<b>853</b>		<b>Wahlpflicht</b>
<b>Bezeichnung</b>	<b>Simulation thermischer Energiesysteme</b>		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Simulation thermischer Energiesysteme		
Prüfungsbezeichnung	Simulation thermischer Energiesysteme		
Fachsemester	Wintersemester		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	Keine		
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalte:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modellierung von Wärmetransportvorgängen mit RC-Ersatzschaltbildern</li> <li>2. Numerische Methoden zur Lösung von Differentialgleichungssystemen (EXCEL, ML SIMULINK, EES)</li> <li>3. Modellierung thermischer Komponenten (Solarkollektor, Speicher, Klimagerät, Wärmepumpe etc.), (EES)</li> <li>4. Erstellung von Kennlinienfeldern und Parameteridentifikation (MATLAB SIMULINK)</li> <li>5. Simulation von Prozessen (z.B. ORC-Geothermie-Kraftwerk) mit Sensitivitätsanalysen, und Optimierung</li> <li>6. Simulation von thermischen Energieversorgungssystemen, Jahresertragsberechnungen (MATLAB SIMULINK CARNOT)</li> </ol>			
<b>Lernziele:</b>			
<p>Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls gelernt, Wärmetransportvorgänge und Zustandsänderungen von thermischen Komponenten zu analysieren und in physikalisch sinnvollen Modellen zu beschreiben. Sie sind in der Lage, die selbst erstellten Modellgleichungen mit numerischen Methoden zu lösen und die Modelle anhand von Messdaten zu validieren. Energieversorgungssysteme sind über Jahresertragsberechnungen nachbildbar. Sie beherrschen den Umgang mit EXCEL sowie den Ingenieursoftware-Produkten MATLAB SIMULINK CARNOT und mit EES.</p> <p>Die Studierenden können mit dem erlernten Wissen aus Messdaten, die aus experimentellen Untersuchungen thermischer Komponenten und Systeme gewonnen wurden, selbständig Modelle erstellen, parametrisieren und Simulationsuntersuchungen durchführen.</p>			
<b>2. Lehrformen</b>			
Vorlesung (4 SWS) mit integrierten Übungen			
<b>3. Voraussetzung für die Teilnahme</b>			
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Gute Kenntnisse und Fähigkeiten in Thermodynamik und Wärmeübertragung sowie Grundkenntnisse in MATLAB sollten vorhanden sein.			
<b>Literaturempfehlungen:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bronstein, I.N., et.al.: Taschenbuch der Mathematik. Harri Deutsch, Frankfurt a.M. (2005)</li> <li>- EES- Manual, 2017</li> <li>- Matlab Simulink Manual, 2017, Carnot, Manual, 2017</li> </ul>			
<b>4. Verwendbarkeit der Studieneinheit</b>			
Die Studieneinheit ist Wahlpflichtmodul im Studiengang ES und kann i.d.R. auch in allen anderen Masterstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.			
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.			
<b>6. Leistungspunkte und Noten</b>			
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.			
<b>7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit</b>			
Jährlich im Wintersemester			
<b>8. Arbeitsaufwand (work load)</b>			
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen (60 h), Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (45 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.			
<b>9. Dauer des Studieneinheit</b>			
1 Semester			