STUDIENGANG ENERGIEWISSENSCHAFTEN UND -TECHNOLOGIE
MODULBESCHREIBUNG

Details zum Modul				
Code		**Studienjahr**		**Studiensemester**
EBT309		3		**WiSo**
Bezeichnung	**VL**	**UE**	**LU**	**ECTS**
Einführung in die Quantenenergiesysteme	3	1	0	6

Sprache	Deutsch					
Studium	**Bachelor**	**X**	**Master**		**Doktor**	
Studiengang	Energiewissenschaften und -Technologie					
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium					
Modultyp	**Pflichtfach**		**Wahlfach**	**X**		
Lernziele	Das Hauptziel des Kurses ist die grundlegenden Konzepte der Quantenenergiesysteme zu vermitteln. Eine Einführung in die grundlegenden Konzepte der Quantentheorie wird gegeben und die Prinzipien der Quantenthermodynamik als Beispiel Quantenenergiesysteme werden präsentiert.					
Lerninhalte	Grundlegende Konzepte der Quantentheorie. Quantenthermodynamische Systeme und ihre Eigenschaften. Quantenthermodynamische Prozesse, Arbeit und Wärme für geschlossene und offene Quantenysteme. Quantenwärmemaschinen, -wärmepumpen und -kühler. Markovsche und Nichtmarkovsche Prozesse.					
Teilnahmevoraussetzungen	Keine					
Koordination						
Vortrgende(r)						
Mitwirkende(r)						
Praktikumsstatus	Keiner					
Fachliteratur						
Bücher / Skripte	Thermodynamics in the Quantum Regime-Fundamental Aspects and New Directions, Felix Binder, Luis A. Correa, Gerardo Adesso, Fundamental Theories in Physics 195, Springer					
Weitere Quellen	Quantenmechanik: Einführung, W. Greiner Thermodynamik und Statistische Mechanik, W. Greiner Quantum Computation and Quantum Information, Micheal A. Nielsen and Isaac L. Chuang Quantum Thermodynamics: Emergence of Thermodynamic Behavior Within Composite Quantum Systems, Jochen Gemmer, M. Michel, G. Mahler,Lecture Notes in Physics, 2nd Ed. Springer					
Lernmaterialien						
Dokumente						
Hausaufgaben						

STUDIENGANG ENERGIEWISSENSCHAFTEN UND -TECHNOLOGIE
MODULBESCHREIBUNG

Prüfungen		
Zusammensetzung des Moduls		
Mathematik und Grundlagenwissenschaften	50	%
Ingenieurwesen	-	%
Konstruktionsdesign	-	%
Sozialwissenschaften	-	%
Erziehungswissenschaften	-	%
Naturwissenschaften	50	%
Gesundheitswissenschaften	-	%
Fachkenntnis	-	%

Bewertungssystem

Aktivität	Anzahl	Gewichtung in Endnote (%)
Zwischenprüfungen	-	-
Quiz	10	30
Hausaufgaben	10	10
Anwesenheit	-	-
Übung	-	-
Projekte	1	20
Abschlussprüfung	1	40
	Summe	**100**

ECTS Leistungspunkte und Arbeitsaufwand

Aktivität	Anzahl	Dauer	Gesamtaufwand (Stunden)
Vorlesungszeit	13	3	39
Selbsstudium	14	7	98
Hausaufgaben			
Präsentation / Seminarvorbereitung	1	4	4
Zwischenprüfungen			
Übung	14	1	14
Labor			
Projekte	1	10	10
Abschlussprüfung	1	2	2
		Summe Arbeitsaufwand	**167**
		ECTS Punkte (Gesamtaufwand / Stunden)	**6**

Lernergebnisse

1	Quantenthermodynamische Konzepte und ihre Anwendung

STUDIENGANG ENERGIEWISSENSCHAFTEN UND -TECHNOLOGIE
MODULBESCHREIBUNG

2	
Wöchentliche Themenverteilung	
1	Grundlegende Mathematik: Wahrscheinlichkeitstheorie und Linear Algebra
2	Einführung in die Quantentheorie: Vektorformalismus
3	Postulate der Quantenmechanik
4	Dichtematrixtheorie der Quantenmechanik
5	Überprüfung der klassichen Thermodynamik
6	Einführung in der Quantenthermodynamik
7	Quantenwärmemaschinen : Quanten-Otto-Zyklus
8	Zwischenprüfung-Woche
9	Quantenwärmemaschinen : andere Qauntenzyklen
10	Nichtgleichgewichtssysteme der Thermodynamik: offene Quantensyteme (Theorie)
11	Nichtgleichgewichtssysteme der Thermodynamik: offene Quantensyteme (Anwendung)
12	Markovsche Gleichungen (Theorie)
13	Markovsche Prozesse (Anwendung)
14	Nicht-Markovsche Gleichungen (Theorie und Anwendung)
15	Abchlussprüfung

Beitrag der Lernergebnisse zu den Lernzielen des Programms (1-5)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Beitragsgrad: 1: Sehr Niedrig 2: Niedrig 3: Mittel 4: Hoch 5: Sehr Hoch

P1 Arbeiten mit modernen wissenschaftlichen Quellen.
P2 Moderne wissenschaftliche Kenntnisse und wissenschaftliche Analysefähigkeiten besitzen und diese auf wissenschaftliche Fragestellungen anwenden können.
P3 Theoretische und praktische Kenntnisse im Bereich der Energiewissenschaften und - technologie.
P4 Fremdsprachenkenntnisse, um die weltweiten Fortschritte im Bereich der Energiewissenschaften und - technologie zu verfolgen und mit ausländischen Kollegen diskutieren zu können.

STUDIENGANG ENERGIEWISSENSCHAFTEN UND -TECHNOLOGIE
MODULBESCHREIBUNG

P5 Computerkenntnisse für Forschungsdatenanalysezwecke. **P6 Geeignete Fähigkeiten für akademische und industrielle Tätigkeiten besitzen, bereit sein, Verantwortung im Arbeitsleben zu übernehmen.** **P7 Kenntnisse über Arbeit, Arbeitsschutz und Sicherheit haben.**	
Erstellt von:	
Datum der Aktualisierung:	14.05.2023