

(Modul-)Titel	Falls vorhanden Modulbez. oder -nr.	
Grundlagen der Quantenmechanik	QTH1	
(Modul-)Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ioana Serban	ANK	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Ioana Serban	WiSe	
Lehrform	Unterrichtssprache	
Seminaristischer Unterricht	Deutsch oder Englisch, nach Wahl	
Art der Prüfung	Voraussetzungen	
Schr. Pr.	Kenntnisse der Mathematik (Analysis, Differentialgleichungen), Physik (Mechanik)	
Teilnehmerzahl (gesamt)	Modultyp	Arbeitsaufwand
	FW	4 SWS / 5 ECTS
Zielfakultäten/ -studiengänge (inkl. Teilnehmerzahl pro Studiengang)	Für Bachelor	Für Master
MEM, Fak. ANK (? Plätze) MEI, MAPR, Fak. EI (5-7 Plätze) MIM, Fak. IM (? Plätze)	✘	✔
Inhalt (Kurzbeschreibung)		
<p>1. Die Anfänge der Quantenmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plancks Strahlungsgesetz • Welle-Teilchen Dualismus, Photoeffekt, Compton-Effekt • Atommodell von Bohr, Energiequantisierung <p>2. Struktur der Quantenmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Struktur • Postulate • Schrödingergleichung, zeitliche Entwicklung von Quantensystemen <p>3. Einfache Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> • freie Materiewelle, Impulsoperator • Potentialbarriere, Tunneleffekt, Anwendungen • Harmonischer Oszillator • Zwei-Niveau Atome, Anwendungen 		

4. Quantenmessung

- nicht-Vertauschbarkeit von Operatoren, verträgliche und nicht-verträgliche Observablen
- Mittelwerte, Schwankungen, Unschärferelation
- Reine und gemischte Zustände, Dichteoperator,
- Wellenfunktion-Kollaps, Quantenradierer
- Manipulation von Zuständen durch projektive Messungen, Quanten-Zeno-Effekt
- Dekohärenz und die Herausbildung der klassischen Welt
- Schrödinger's Katzen: Fullerene, SQUIDs
- zerstörungsfreie Quantenmessung

5. Näherungsmethoden der Quantenmechanik, Variationsrechnung

6. Quantensensoren: Beispiele

Lernziele

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- relevante Probleme der klassischen Physik aufzuzählen (1)
- die Postulate der Quantenmechanik aufzuzählen und zu interpretieren (2),
- die Schrödinger-Glg. für einfache Systeme zu lösen (3), die Ergebnisse zu verstehen und einzuordnen (3), Tunnelwahrscheinlichkeiten zu berechnen (3)
- die Unbestimmtheitsrelation zu interpretieren (2), das Wesen der Quantenmechanik und die Eigenarten der Quantenmessung zu beschreiben (2)
- die Herausbildung der klassischen Welt aus der Quantenmechanik durch Dekohärenz zu beschreiben (2) und Anwendungsgebiete von Quantentechnologien der zweiten Generation zu benennen (1) und einzuordnen (3)

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden