北九州工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	物理学特論I

科目基礎情報

科目番号	0040	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産デザイン工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	「工科系 量子力学」椎木一夫（裳華房）		
担当教員	坪田 雅功		

到達目標

古典物理学の困難, 前期量子論の事柄, 量子論の古典論との違いについて理解し, 説明することができる.
代表的なポテンシャルモデルにおいてシュレーディンガー方程式を解き, 電子の振る舞いを理解することが出来る.
物理量を表す演算子について概念を理解し, 計算ができる. 量子力学における角運動量・スピンついて理解できる.
水素原子の波動関数, エネルギー準位, 量子数について理解できる. 周期律の構成を理解できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
量子論	古典物理学の困難、前期量子論の事柄、古典論との違いについて説明できる。基本的な式やグラフを書くことができる。	前期量子論についての説明の正誤判断ができる。基本的な式やグラフが示す物理現象を理解している。	量子論が理解が浅く、基本的な式やグラフと物理現象を結びつけることができない。
量子力学	量子力学における重要な原理や概念を説明でき, 代表的なモデルでの定常状態, エネルギー準位, 量子数などを計算で導出できる.	量子力学における重要な原理や概念を理解でき, 基本的なモデルでの定常状態, エネルギー準位, 量子数を計算で導出できる.	量子力学における重要な原理や概念を理解できておらず, 基本的なモデルでの定常状態, エネルギー準位, 量子数を計算で導出できない.

学科の到達目標項目との関係

専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する共通基礎を理解できる。
専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA② 自主的・継続的な学習を通じて、共通基礎科目に関する問題を解決できる。

教育方法等

概要	理学・工学系学士が身につけておくべき教養としての現代物理学について学習する。特に、前期量子論、量子力学の基礎を扱う。直接目にすることがない現象であるので、課題演習で更に理解を得る。
授業の進め方・方法	座学中心の授業である。ウェブで閲覧可能資料を使用してかなり早いペースで授業を行う。更に詳しく学びたい学生のために文献は授業中に紹介する。
注意点	学修状況の確認のため、定期的に課題を出す。課題取組状況は成績評価に反映させる。また、単位の学習に関しては調べ学習の課題も課す。

授業の属性・履修上の区分

☑ アクティブラーニング	☑ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	シラバス配布、科目概要説明 現代物理学についての導入	科目概要と、予習復習、課題への対応についての理解。
		2週	前期量子論① 黒体放射、プランクの量子仮説、原子の不安定性、ボーアの量子条件	古典物理の破れとしての黒体放射をどのように解決したかを理解する. 原子の不安定性の問題をどのように解決したかを理解する.
		3週	前期量子論② 光の1重性、光電効果、コンプトン散乱	光の波的性質を復習する. 光の粒子的性質を証明する光電効果やコンプトン散乱を理解する. エネルギーと振動数の関係を理解する.
		4週	波動関数、シュレーディンガー方程式	波動関数の意味や性質について理解する. 粒子の定常状態について理解する. 波動関数が従うシュレーディンガー方程式の立式ができる.
		5週	シュレーディンガー方程式①	自由電子の場合のシュレーディンガー方程式, 一定ポテンシャルのシュレーディンガー方程式を解くことができる.
		6週	シュレーディンガー方程式②	井戸型ポテンシャルのシュレーディンガー方程式を解くことができ, 電子の固有状態とエネルギー準位について理解する.
		7週	シュレーディンガー方程式③	調和振動子型ポテンシャルのシュレーディンガー方程式を解くことができ, 電子の固有状態とエネルギー準位について理解する.
		8週	中間試験	既習領域の基礎問題を解くことができる.
	4thQ	9週	中間試験の返却・解説 角運動量	物理量を表す演算子について理解できる. 量子力学における角運動量・スピンについて理解できる.
		10週	座標変換	直交座標と極座標の変換, 微分方程式の解法など, 3次元のシュレーディンガー方程式を解くための基本的数学ができる.
		11週	中心力場のシュレーディンガー方程式	中心力場の３次元シュレーディンガー方程式の分解ができる. 量子力学での軌道角運動量, スピンの概念を理解できる.
		12週	水素原子	水素原子の波動関数, エネルギー準位, 量子数について理解できる.
		13週	フェルミの排他原理, 周期律	パウリの排他原理について理解し, 周期律の構成を理解できる.
		14週	相対性理論, 素粒子物理学, 高エネルギー物理学	相対性理論や素粒子物理学の概要を理解する.

		15週	演習	既習領域の演習問題を解く.
		16週	定期試験の返却・解説	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	演習・課題	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	0	40	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	40	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0