

津山工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	量子科学	
科目基礎情報							
科目番号		0173		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		総合理工学科(電気電子システム系)		対象学年		5	
開設期		通年		週時間数		1	
教科書/教材		教科書 原 康夫・岡崎 誠 共著：工科系のための現代物理学（裳華房），プリント					
担当教員		佐々井 祐二					
到達目標							
学習目的：現代生活において日常用いているデバイスの材料物質を構成する原子・分子の性質を支配するのは量子力学である。本科目では波動性と粒子性の2重性および前期量子論を簡単に学習する。そして、波動力学としての量子力学の基礎および原子の量子数を本格的に理解する。特に水素原子のシュレーディンガー方程式を理解し解く。							
到達目標： 1. 前期量子論を理解し，関連する問題を解く。 2. 波動力学としての量子力学の基礎および量子数を理解し，関連する問題を解く。							
ルーブリック							
	優		良		可		不可
評価項目1	前期量子論について，授業で取り扱うほとんどの問題の解答を作成できる。		前期量子論について，授業で取り扱う基礎的な複合問題の解答を作成できる。		前期量子論について，授業で取り扱う基礎的な問題の解答を作成できる。		左記に達していない。
評価項目2	量子力学について，授業で取り扱うほとんどの問題の解答を作成できる。		量子力学について，授業で取り扱う基礎的な複合問題の解答を作成できる。		量子力学について，授業で取り扱う基礎的な問題の解答を作成できる。		左記に達していない。
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		一般・専門の別：専門 学習の分野：物理 基礎となる学問分野：数物系科学／物理／物理一般 学習教育目標との関連：本科目は総合理工学科学習教育目標「③基盤となる専門性の深化」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，A－1：工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」である。本科目は大学相当の内容を含む科目で，技術者教育プログラムの履修認定に関係する。 授業の概要：量子力学は，化学，電子工学などの基礎原理として重要である。本科目では，波動力学としての量子力学の基礎を理解する。					
授業の進め方・方法		授業の方法：講義形式の授業を進め，適宜，演習を行なう。演習では学生による解答の板書と解説を求める。課題レポートを課して学生の理解度を確認しながら授業を進める。 成績評価方法：4回の定期試験成績を60％（均等評価），平素の演習，レポートなどを40％とする。成績不振者には補講と再試験を課して，60点を上限に定期試験の成績を置換する。					
注意点		履修上の注意：本科目を選択した者は，学年の課程修了のために履修（欠課時間数が所定授業時間数の3分の1以下）が必須である。また，本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，1単位あたり45時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：教科書を良く復習すること。また課題レポートは期限までに必ず提出すること。事前に行う準備学習として，前回の課題に取り組むこと，および教科書に目を通し学習項目を把握しておくこと。 基礎科目：一般物理学(3年)，微分積分Ⅰ(2)，微分積分Ⅱ(3)，基礎微分方程式(3) 関連科目：電磁気学(4)，現代物理学(4)，解析力学(4)，物性物理(4)，数学科目 受講上のアドバイス：授業で扱う数式について，計算してよく理解すること。授業中にメール等の操作をしている場合には退室してもらうことがある。授業開始25分以内であれば遅刻とし，遅刻3回で1欠課とする。					
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	
履修選択							
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	・数学・物理科学プログラム以外：ガイダンス ・数学・物理科学プログラム：ガイダンス			ガイダンス	
		2週	光の2重性			光電効果，コンプトン散乱について理解する。	
		3週	電子の2重性			波動関数，確率密度，ド・ブロイ波長，不確定性原理について理解する。	
		4週	シュレーディンガー方程式			シュレーディンガー方程式の導出を理解する。	
		5週	定常状態Ⅰ			無限に深い井戸型ポテンシャル	
		6週	定常状態Ⅱ			一般のポテンシャル，調和振動子ポテンシャル	
		7週	トンネル効果			トンネル効果とレーザー	
		8週	前期中間試験（上記内容に関する）			60点以上のスコア	
	2ndQ	9週	前期中間試験の返却と解説			見直し	
		10週	量子力学での角運動量			角運動量の定性的理解と3次元のシュレーディンガー方程式	

		11週	角運動量の波動関数と固有値	角運動量の大きさの2乗, z成分の波動関数と固有値について考察する
		12週	ルジャンドルの微分方程式	ルジャンドルの微分方程式から方位量子数に対する磁気量子数の制限を理解する
		13週	水素原子の波動関数	シュレーディンガー方程式から, 角度方向に加え動径方向の波動関数を考察し, 確率密度関数から電子軌道の様子を知る
		14週	フェルミ分布とボーズ分布	フェルミオンとボゾン, パウリ原理, 化学ポテンシャル
		15週	前期末試験 (中間試験以降の内容)	60点以上のスコア
		16週	前期末試験の返却と解説	見直し

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	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計	
総合評価割合	60	0	0	0	40	0	100	
基礎的能力	30	0	0	0	20	0	50	
専門的能力	30	0	0	0	20	0	50	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	