

津山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	応用物理Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0030			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	情報工学科			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	前期教科書：柴田洋一・勝山智男他著「初歩から学ぶ基礎物理学 電磁気・原子」(大日本図書) プリント 柴田洋一・勝山智男他著「電磁気・原子 問題集」(大日本図書) 参考書：星野公三・岩松雅夫 共著「量子力学・統計力学入門」(裳華房) 後期教科書：応用物理研究室著「応用物理実験書」						
担当教員	佐々井 祐二						
到達目標							
学習目的：物理学は自然科学の中で最も基礎的な学問の一つであり、様々な工学技術の分野に物理学の成果や手法が応用されている。本科目では、原子物理と量子力学の基礎について学習し、基礎的な計算方法を習得する。また、実験を安全に正しく行うことを目的とする。							
到達目標： 1. 原子の構造や原子核の構造について理解する。 2. 一次元空間のシュレーディンガー方程式を解くことで、エネルギー準位の不連続性を理解する。 3. 測定機器などの取り扱いを理解し、安全に応用物理実験を行うことができる。 4. 応用物理実験の測定値を正しく計算し、定められた形式で実験報告書を作成できる。 ※分野横断能力については該当しない。							
ルーブリック							
	優		良		可		不可
評価項目1	原子の構造や原子核の構造について、授業で取り扱うほとんどの問題の解答を作成できる。		原子の構造や原子核の構造について、授業で取り扱う基礎的な複合問題の解答を作成できる。		原子の構造や原子核の構造について、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	一次元空間のシュレーディンガー方程式について、授業で取り扱うほとんどの問題の解答を作成できる。		一次元空間のシュレーディンガー方程式について、授業で取り扱う基礎的な複合問題の解答を作成できる。		一次元空間のシュレーディンガー方程式について、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3	測定器を正しく取り扱い、安全に精度良く工夫しながら応用物理実験を行うことができる。		測定器を正しく取り扱い、安全に精度良く応用物理実験を行うことができる。		測定器を正しく取り扱い、安全に応用物理実験を行うことができる。		左記に達していない。
評価項目4	応用物理実験の測定値を正しく計算し、定められた形式で実験報告書をまとめ、物理的な考察が十分できる。		応用物理実験の測定値を正しく計算し、定められた形式で実験報告書をまとめ、物理的な考察ができる。		応用物理実験の測定値を正しく計算し、定められた形式で実験報告書をまとめることができる。		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：自然科学系共通・基礎 必修・履修・履修選択・選択の別：履修選択 基礎となる学問分野：数物系科学／物理／物理一般 学科学習目標との関連：本科目は各工科学習目標「（１）数学，物理を中心とした自然科学系の科目に関する知識を修得し，各工学に関する基礎知識として応用する能力を身につける。」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」であるが，付随的には「Ａ－３」にも関与する。 授業の概要：前期は講義を行い，現代人の素養として求められる原子物理と原子分子の振る舞いや固体物性の説明に欠かせない量子力学の基礎に焦点を当てる。後期は実験を行い，今までに履修してきた物理の理解を深める。						
授業の進め方・方法	授業の方法：前期は講義であり，板書を中心に授業を進めるが，理解を深めるためにできるだけ学生に質問をする。後期は実験であり，目的・理論・使用器具を事前レポートとして書いておき予習した上で実験を遂行していく。 成績評価方法： 前期：２回の定期試験で７０％，演習・小テスト・レポートで３０％とする。試験は教科書・ノートの持込を許可しない。なお，定期試験が６０点未満の学生に対して再試験を行い，６０点を上限とする得点を定期試験の点数と差し替える。 後期：実験報告書，事前レポートの作成などの実験への取組により評価する。実験レポートに問題がない場合を８５点程度とし，内容と提出状況により減点する。もちろん，優秀な実験レポートに対しては加点もある。 最終的な評価は（前期の点数＋後期の点数）÷２とする。						
注意点	履修上の注意：前期は講義で，後期は実験である。前期と後期それぞれで合格点となるよう不断の努力をすること。 履修のアドバイス：３年生までに履修した物理や数学を折に触れて復習しておくこと。 基礎科目：物理Ⅰ（１年），物理Ⅱ（２），応用物理Ⅰ（３），電子工学（３），３年次までの数学 関連科目：数理科学Ⅰ（４年），応用数学Ⅰ・Ⅱ（４），電気磁気学Ⅱ（４） 受講上のアドバイス：本科目は原子力コア人材育成関連科目である。 前期：３年生までの基本的な数学を修得していないと理解することが難しいので，折に触れて復習しておくこと。 後期：目的・理論・使用器具の部分を事前レポートとして準備して実験すること。 実験に支障が出るので，遅刻をしないこと。 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。						
授業計画							
	週	授業内容			週ごとの到達目標		

前期	1stQ	1週	前期ガイダンス（以下の項目はテキスト「電磁気・原子」）	
		2週	原子の質量の表し方	相対質量，原子量，原子質量単位の理解
		3週	電子の比電荷と電荷の測定	J.J.トムソンの実験の理解
		4週	放射線と原子核の発見	ラザフォードモデルの理解
		5週	光の粒子性〔光電効果，コンプトン効果〕	コンプトン効果の理解
		6週	原子の構造〔原子のスペクトル，ボーアの水素原子模型，X線〕	原子のスペクトル，ボーアの水素原子模型の理解
		7週	（前期中間試験）	60点以上のスコア
		8週	前期中間試験の答案返却と試験解説	見直し
	2ndQ	9週	原子核の構造〔原子核，放射性崩壊，半減期〕	原子核，放射性崩壊，半減期の理解
		10週	核反応と核エネルギー	質量欠損と結合エネルギー，核分裂と核融合の理解
		11週	素粒子と宇宙（以下の項目はプリント）	クォークモデル，力の統一理論の理解
		12週	量子力学の考え方	量子力学の基礎の理解
		13週	シュレーディンガーの波動力学	シュレーディンガー方程式の理解
		14週	1次元無限井戸型ポテンシャル	シュレーディンガー方程式の基礎的適用例の理解
		15週	（前期末試験）	
		16週	前期末試験の答案返却と試験解説	見直し
後期	3rdQ	1週	後期ガイダンス	実験の進め方，まとめ方，注意事項の理解
		2週	ずれ弾性率（以下の実験順は班により異なる）	実験実施
		3週	2球の衝突もしくは月ロケット	実験実施
		4週	音の振動数	実験実施
		5週	光の速度	実験実施
		6週	回折格子	実験実施
		7週	波動もしくは電場と電位	実験実施
		8週	（後期中間試験期間）レポート受付	未提出分のレポート提出
	4thQ	9週	後期中間試験の答案返却と試験解説	実験実施
		10週	再実験	未実施実験の実施
		11週	フランク・ヘルツの実験	実験実施
		12週	放射線計測	実験実施
		13週	γ線逆二乗テスト	実験実施
		14週	霧箱実験	実験実施
		15週	（後期末試験期間）レポート受付	未提出分のレポート提出
		16週	再実験	未実施実験の実施

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
基礎的能力	自然科学	物理実験	物理実験	測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。	3	
				安全を確保して、実験を行うことができる。	3	
				実験報告書を決められた形式で作成できる。	3	
				有効数字を考慮して、データを集計することができる。	3	
				力学に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	
				波に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	
				光に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	
				電磁気に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	
				電子・原子に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	35	0	0	0	65	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	35	0	0	0	65	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0