徳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	物理科学

科目基礎情報

科目番号	0001	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	環境建設工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	原康夫『現代物理学』（裳華房）		
担当教員	菊地 右馬		

到達目標

量子力学および特殊相対性理論を中心に、現代物理学の基本的な見方、考え方と、基礎的な概念を理解することが目標である。

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
評価項目1	現代物理学の基本的な見方、考え方，概念が身についており，詳細に説明することができる。	現代物理学の基本的な見方、考え方，概念が身についている。	現代物理学の基本的な見方、考え方，概念が身についていない。
評価項目2	現代物理学の発展的な問題が解ける。	現代物理学の基本的な問題が解ける。	現代物理学の基本的な問題が解けない。

学科の到達目標項目との関係

到達目標 A 1
JABEE c-2

教育方法等

概要	技術者の専門基礎という視点から、現代物理学の概要について講義する。はじめに、古典物理学との関係、物理学の方法、20世紀物理学の業績、社会との関連について概括し、その全体的特徴を把握する。ついで、前期量子論、量子力学、原子核、相対性理論に関する基礎的、基本的な概念についておさえる。
授業の進め方・方法	視聴覚教材を用いたり演示実験を行いながら講義を進める。あわせて、学習シートにより、学習状況を確認しながら形成的評価を行い、授業を進める。 事後学習としてテキスト『現代物理学』の演習問題とともに学習シートの作成を合わせて学修課題とする。 ・演習問題（毎回2時間、計28時間） ・レポートの作成（計32時間） 　レポートに関する文献調査等（8時間） 　レポートの作成（24時間）
注意点	期末試験の点数を70点、単元毎のレポート課題を30点、計100点満点として評価する。

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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	オリエンテーション	古典物理学と現代物理学の違い、科学の方法について考える。
		2週	量子力学(1)	プランクの量子仮説、アインシュタインの光量子仮説、コンプトン散乱
		3週	量子力学(2)	ボーアの水素原子模型、ド・ブロイ波、不確定性原理
		4週	量子力学(3)	シュレーディンガーの波動方程式、波動関数
		5週	量子力学(4)	井戸型ポテンシャルの中の自由粒子、トンネル効果
		6週	量子力学(5)	調和振動子、水素原子、スピン
		7週	原子核(1)	原子及び原子核の構造、放射線とその検出、【観察】α線
		8週	原子核(2)	核分裂と核融合、原子核エネルギー
	4thQ	9週	原子核(3)	原子核と天体、社会との関連
		10週	相対性理論(1)	特殊相対性原理、光速度不変の原理、同時刻の相対性、ミュー中間子の寿命
		11週	相対性理論(2)	ローレンツ変換、時間の遅れ、長さの収縮
		12週	相対性理論(3)	速度の加法則、光のドップラー効果
		13週	相対性理論(4)	相対性理論と力学
		14週	相対性理論(5)	相対性理論についてのおさらい
		15週	期末試験	講義内容の理解度を確認する。
		16週	まとめ	講義を振り返り、まとめを行う。

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	力学	速度と加速度の概念を説明できる。	4	
				直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。	4	
				等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。	4	
				平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。	4	
				物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。	4	
				平均の速度、平均の加速度を計算することができる。	4	

				自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	4	
				水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	4	
				物体に作用する力を図示することができる。	4	
				力の合成と分解をすることができる。	4	
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	4	
				フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。	4	
				質点にはたらく力のつりあいの問題を解くことができる。	4	
				慣性の法則について説明できる。	4	
				作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。	4	
				運動方程式を用いた計算ができる。	4	
				簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。	4	
				運動の法則について説明できる。	4	
				静止摩擦力がはたらいている場合の力のつりあいについて説明できる。	4	
				最大摩擦力に関する計算ができる。	4	
				動摩擦力に関する計算ができる。	4	
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	4	
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	4	
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	4	
				弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。	4	
				力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	4	
				物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	4	
				運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができる。	4	
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	4	
				周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる。	4	
				単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	4	
				等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。	4	
				万有引力の法則から物体間にはたらく万有引力を求めることができる.	4	
				万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。	4	
				力のモーメントを求めることができる。	4	
				角運動量を求めることができる。	4	
				角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。	4	
			波動	波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。	4	
				横波と縦波の違いについて説明できる。	4	
				波の重ね合わせの原理について説明できる。	4	
				波の独立性について説明できる。	4	
				2つの波が干渉するとき、互いに強めあう条件と弱めあう条件について計算できる。	4	
				定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	4	
				自然光と偏光の違いについて説明できる。	4	
				光の反射角、屈折角に関する計算ができる。	4	
				波長の違いによる分散現象によってスペクトルが生じることを説明できる。	4	

評価割合

	試験	演習・レポート	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	70	30	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0