

徳山工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	応用物理
科目基礎情報						
科目番号	0148		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	機械電気工学科		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	1		
教科書/教材	小暮陽三、『高専の応用物理』（森北出版）					
担当教員	菊地 右馬					
到達目標						
力学を中心に、専門基礎の「物理常識」を身につけるとともに、力学現象を、運動方程式を用いて解析することができるようにする。						
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Ⅰ	力学・波動・量子論の基本的概念をよく理解している。		力学・波動・量子論の基本的概念を概ね理解している。		力学・波動・量子論の基本的概念が理解できていない。	
評価項目Ⅱ	物理法則を用いて問題を80%以上解くことができる。		物理法則を用いて問題を60%以上解くことができる。		物理法則を用いて問題を解くことが困難である。	
評価項目Ⅲ	複合的な問題を法則および公式を用いて80%以上解くことができる。		複合的な問題を法則および公式を用いて60%以上解くことができる。		複合的な問題を法則および公式を用いて解くことが困難である。	
学科の到達目標項目との関係						
到達目標 A 1 JABEE d-1						
教育方法等						
概要	物理学は、身の回りの自然現象を解明するための基礎的な学問である。特に、力学はその最も基礎となるものである。1、2、3年で学んだ物理基礎、物理Ⅰ、Ⅱの学習を基礎として、ニュートン力学を中心に、微積分を応用した物理学の方法について講義する。また、力学の他に、現代物理の基礎となる波動及び前期量子論、量子力学の基礎的な内容についても講義する。					
授業の進め方・方法	学習シートにより学習課題を明確にして、学習の深化を図る。また、それぞれの学習内容について演習を行う。さらに、授業の理解を高めるために予習復習を自学・自修の内容として課する。 ・予習・復習（毎回1時間程度、計30時間）					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	運動の表し方		位置ベクトル、変位ベクトル、速度、加速度	
		2週	運動方程式(1)		速度・位置に依存しない力による運動	
		3週	運動方程式(2)		速度・位置に依存する力による運動	
		4週	演習		1～3週の内容に関する演習	
		5週	仕事、保存力とポテンシャル		仕事、保存力とポテンシャル	
		6週	力学的エネルギーの保存		運動方程式からの導出、力学的エネルギーの保存	
		7週	演習		5,6週の内容に関する演習	
		8週	中間試験		1～7週の講義内容の理解度を確認する	
	2ndQ	9週	作用・反作用の法則、運動量保存則		運動量、力積、運動量保存則	
		10週	力のモーメントと角運動量		力のモーメント、角運動量、角運動量保存則	
		11週	演習		9,10週の内容に関する演習	
		12週	多体系の運動(1)		重心運動と相対運動、換算質量	
		13週	多体系の運動(2)		2体系の相対運動	
		14週	演習		12,13週の内容に関する演習	
		15週	期末試験		9～14回の講義内容の理解度を確認する	
		16週	答案返却など		試験についての解説、まとめ	
後期	3rdQ	1週	剛体の運動(1)		剛体の性質	
		2週	剛体の運動(2)		慣性モーメント	
		3週	剛体の運動(3)		回転の運動方程式	
		4週	演習		1～3週の内容に関する演習	
		5週	剛体の運動(4)		剛体の回転と重心運動 その1	
		6週	剛体の運動(5)		剛体の回転と重心運動 その2	
		7週	演習		5,6週の内容に関する演習	
		8週	中間試験		1～7週の講義内容の理解度を確認する	
	4thQ	9週	波動(1)		調和振動、減衰振動	
		10週	波動(2)		波動方程式、波の合成	
		11週	波動(3)		ホイヘンスの原理、回折、干渉	
		12週	演習		9～11週の内容に関する演習	
		13週	前期量子論		光の二重性、不確定性原理、ドブロイ波	
		14週	量子力学		定常状態のシュレディンガー方程式、波動関数、確率解釈	
		15週	期末試験		9～14回の講義内容の理解度を確認する	
		16週	答案返却など		試験についての解説、まとめ	

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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				平均の速度、平均の加速度を計算することができる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				物体に作用する力を図示することができる。	3	
				力の合成と分解をすることができる。	3	
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				慣性の法則について説明できる。	3	
				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。	3	
				運動方程式を用いた計算ができる。	3	
				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。	3	
				運動の法則について説明できる。	3	
				静止摩擦力がはたらいっている場合の力のつりあいについて説明できる。	3	
				最大摩擦力に関する計算ができる。	3	
				動摩擦力に関する計算ができる。	3	
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	3	
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	3	
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	
				弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	
				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。	3	
				物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	3	
				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。	3	
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3	
				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。	3	
				単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	
				力のモーメントを求めることができる。	3	
				角運動量を求めることができる。	3	
				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。	3	
				剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	3	
				重心に関する計算ができる。	3	
				一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。	3	
				剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。	3	
		波動		波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。	3	
				横波と縦波の違いについて説明できる。	3	
				波の重ね合わせの原理について説明できる。	3	
				波の独立性について説明できる。	3	
				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。	3	
				定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	3	
				ホイヘンスの原理について説明できる。	3	
				波の反射の法則、屈折の法則、および回折について説明できる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	4	

			一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	4	
			一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	
			力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4	
			偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	4	
			着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	4	
			重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	4	
			速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	4	
			加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	4	
			運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4	
			運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	4	
			運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	
			周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	
			向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4	
			仕事の意味を理解し、計算できる。	4	
			てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事を説明できる。	4	
			エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	4	
			位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	
			動力の意味を理解し、計算できる。	4	
			すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。	4	
			運動量および運動量保存の法則を説明できる。	4	
			剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	
			平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4	
			不減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
			減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
			調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
			調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	

評価割合				
	試験	演習	合計	
総合評価割合	80	20	100	
基礎的能力	80	20	100	
専門的能力	0	0	0	
複合問題解析能力	0	0	0	