

鶴岡工業高等専門学校		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	0132		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	創造工学科 (情報コース)		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	高専の応用物理 第2版 小暮・潮・中岡 (森北出版)				
担当教員	前田 浩美				
到達目標					
物理現象を系統的かつ論理的に考察し、身の周りの現象や理工学分野の課題解決において応用できる能力を養う。					
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	物理現象を基本法則や原理に基づき論理的に考えることができる。		物理現象を公式を用いて記述することができる。		物理現象を系統的に説明することができない。
評価項目2	微分・積分を用いて質点や剛体の運動方程式を記述することで様々な運動を論理的に考察することができる。		質点や剛体の運動方程式を微分・積分を用いて記述して、その解を計算できる。		質点や剛体の運動方程式を微分・積分を用いて記述することができない。
評価項目3	力学系の振動・波動現象を系統的に説明できる。		力学系の運動方程式を定性的に説明できる。		単振動や波動の方程式を定性的に説明できない。
学科の到達目標項目との関係					
(C) 情報工学の基礎としての数学, 自然科学の基礎学力を身につける。					
教育方法等					
概要	前期は微分・積分の数学的手法を活用して、「質点の力学」、「力学的エネルギー」、「剛体の回転運動」を学ぶ。後期は「波動方程式と正弦波の式」、「単振動・減衰振動」について学ぶ。				
授業の進め方・方法	授業形態は講義・問題演習を主体とする。諸物理公式の導出や、簡単な力学系に関する演習問題がレポートとして課される。				
注意点	微分・積分を用いた運動方程式の記述とその解法を習得することが重要となる。したがって数学的基礎学力の定着が求められる。総合評価は60点以上を合格とする。試験問題は各達成目標に即した内容で、問題は教科書の問題および宿題として課される演習問題程度のものを出题する。				
事前・事後学習、オフィスアワー					
【オフィスアワー】メール等で事前連絡の上実施。					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	質点の位置・速度・加速度	質点の位置ベクトルを時間微分することで、速度・加速度ベクトルを求めることができる。	
		2週	ニュートンの運動方程式	一定の大きさの力が加わった質点の速度、位置を求めることができる。	
		3週	ニュートンの運動方程式の応用	時間に依存する力を受けた物体の運動方程式を与えられた初期条件の元で解くことができる。	
		4週	慣性力	観測者が加速度運動しているとき、観測される物体に働く慣性力をベクトルを用いて説明することができる。	
		5週	仕事と運動エネルギー	仕事と運動エネルギーについて理解し、仕事から運動エネルギーの変化についての計算ができる。	
		6週	保存力と位置エネルギー	保存力のする仕事が位置エネルギーに等しいことを理解し、保存力から位置エネルギーを求めることができる。	
		7週	力学的エネルギー保存則	力学的エネルギー保存則から質点の位置や速度を求めることができる。	
		8週	総合問題演習	1～7週の内容について、基本的な問題を解くことができる。	
	2ndQ	9週	確認テスト	1～8週の内容について、基本的な内容を説くことができる。	
		10週	質点系の運動量と角運動量	内力と外力について理解し、運動量と角運動量について基本的な計算ができる。	
		11週	剛体の慣性モーメント	基本的な形状の剛体の慣性モーメントを積分を用いて求めることができる。	
		12週	剛体の運動方程式	剛体の運動を記述する方程式を説明できる。	
		13週	剛体の平面運動	剛体の平面運動の方程式を導出できる。坂道を転がる物体や、滑車の回転運動を記述できる。	
		14週	総合問題演習	10～13週の学習内容について理解し、基本的な問題が解ける。	
		15週	前期末試験	10～14週の学習内容について理解し、基本的な問題が解ける。(付随的に1～9週の内容についても理解している。)	
		16週			
後期	3rdQ	1週	弾性体	応力について理解し、応力によるひずみと弾性定数から弾性エネルギーを求めることができる。	

4thQ	2週	単振動	弾性力が働く質点の運動方程式を立て、任意の初期条件における単振動の解を求めることができる。	
	3週	振動のエネルギー	単振動の方程式の解、運動エネルギー、位置エネルギーから、全エネルギーを導出できる。	
	4週	波動現象と波動方程式	横波・縦波の概念や、媒質の運動方程式に関して理解できる。	
	5週	波動方程式とその解	媒質の単振動（弦の振動）を記述する波動方程式の物理的意味を理解し、その解（正弦波の式）を求めることができる。	
	6週	正弦波と定常波	波の重ね合わせの原理を用いて2つの正弦波の合成で定常波ができることを数学的に説明できる。	
	7週	総合問題演習	1～6週の学習内容について理解し、基本的な問題が解ける。	
	8週	確認テスト	1～7週の学習内容について理解し、基本的な問題が解ける。	
	9週	音波	体積弾性率、波動の伝播速度、理想気体の状態方程式から、音速を導出することができる。	
	10週	減衰振動	速度に比例する抵抗力を受けた減衰振動の解を求めることができる。	
	11週	強制振動	駆動力を受けた振動系の振る舞いを定性的に説明できる。また、共鳴・共振現象について例を挙げて説明できる。	
	12週	LC及びLCR回路	電気回路における単振動・減衰現象・強制振動の現象を理解し、方程式を立てることができる。	
	13週	電気振動	LC回路の電気振動での電荷と電流の時間的変化をグラフに描くことができる。	
	14週	総合問題演習	9～13週の学習内容について基本的な問題が解ける。	
	15週	学年末試験	9～14週の学習内容について基本的な問題が解ける。	
	16週			

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	
				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	
				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	
				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。	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	
				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					
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	
		熱	原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。	3	
			時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。	3	
			動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを説明できる。	3	
			エネルギーには多くの形態があり互に変換できることを具体例を挙げて説明できる。	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。	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	
			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。	4	
		電気	導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。	3	
			オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	3	
			抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。	3	
			ジュール熱や電力を求めることができる。	3	

評価割合

	前期確認テスト	前期末試験	後期確認テスト	学年末試験	課題	合計
総合評価割合	18	18	18	18	28	100
基礎的能力	11	11	11	11	20	64
専門的能力	7	7	7	7	8	36
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0