

富山高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	応用物理Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0204	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科	機械システム工学科	対象学年	4		
開設期	前期	週時間数	1		
教科書/教材	高専の応用物理 (小暮・森北出版) 物理Ⅰ, Ⅱ (数研出版)				
担当教員	豊嶋 剛司				
到達目標					
下記に挙げる物理現象を数式を用いて表現するだけでなく、それらが数学的に運動し、解析可能な事象であることを理解することを目標とする。					
・電磁気学(電流、アンペールの法則、ローレンツ力、コイル、電磁誘導、マクスウェル方程式)					
・波動工学(調和振動、減衰振動、強制振動、LC回路、LCR回路、波動方程式、音波)					
具体的には下記ルーブリックの各項目が到達目標になる。					
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		
動的な電磁気についてⅠ	荷電体の運動と電流を結び付け、導体中の電荷の平均速度の導出ができる	電流の定義を説明できる	電流の定義を説明できない		
動的な電磁気についてⅡ	アンペールの法則を理解し、空間中の任意の点での磁界を導出できる	アンペールの法則を用いて典型的な地点における磁界を導出できる	アンペールの法則から磁界の導出ができない		
動的な電磁気についてⅢ	ローレンツ力を理解し、力の釣り合いの式と結び付けて物理現象を説明できる	ローレンツ力を理解し、力の向きと大きさを導出できる	ローレンツ力が説明できない		
動的な電磁気についてⅣ	電磁誘導を理解し、矩形コイルやソレノイドの自己インダクタンス導出ができる	電磁誘導を理解し、インダクタンスとの結び付きが説明できる	電磁誘導が説明できない		
動的な電磁気についてⅤ	仮想電流が説明でき、マクスウェル方程式の式と物理現象を結び付けて説明ができる	マクスウェル方程式のに対応する電磁気学の基本則が結び付けられる	マクスウェル方程式の記述ができない		
振動と波動についてⅠ	調和振動と振動エネルギーの導出ができる	調和振動と振動エネルギーの計算ができる	調和振動と振動エネルギーの計算ができない		
振動と波動についてⅡ	LC回路およびLCR回路の電気振動と調和振動・減衰振動の対応関係が説明でき、解の導出ができる	LC回路およびLCR回路の電気振動と調和振動・減衰振動の対応関係が説明できる	LC回路およびLCR回路の電気振動挙動が理解できない		
振動と波動についてⅢ	波動方程式が波の伝搬を表す式であることが説明できる	波動方程式を記述できる	波動方程式を記述できない		
振動と波動についてⅣ	音波の基本性質を理解し、定在波との対応関係が説明できる	音波の基本性質を示す式を記述できる	音波の基本性質を示す式が記述できない		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 A-5 JABEE 1(2)(c) ディプロマポリシー 3					
教育方法等					
概要	現代の機械工学において、その基礎となるものの一つに物理学が挙げられる。本講義では物理現象がどのように応用されているかを含めて習得するものである。応用物理Ⅱでは時間変動する電磁気学と振動工学について演習を交えて理解を深める。				
授業の進め方・方法	教員単独による講義を実施する。				
注意点	この科目は使用する教科書について第8～9章の講義と、その演習を交互に行い理論と実践の両方を身に付ける。特に演習課題については関数電卓は必須のため必ず持参すること。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス	講義の進め方について、応用物理Ⅰの復習	
		2週	動的な電磁気Ⅰ 電流と電力について	電流の定義式を用いて導体を通る電流より電荷の平均速度が導出できる	
		3週	動的な電磁気Ⅱ 電流が作る磁界の導出法(アンペールの法則)について	アンペールの法則も用いて電流が作る磁界が導出できる	
		4週	動的な電磁気Ⅲ 磁界中で運動する荷電体に働く力(ローレンツ力)について	ローレンツ力について大きさとおきの導出ができる	
		5週	動的な電磁気Ⅳ 電磁誘導とコイルのインダクタンスについて	電磁誘導の式を用いてコイルのインダクタンスが導出できる	
		6週	動的な電磁気Ⅴ 仮想電流と導入とマクスウェル方程式について	仮想電流を導入することでガウスの法則が変わることが説明できる	
		7週	中間試験 教科書の8章についての理解度・到達度を確認する		
		8週	試験返却、解説		
	2ndQ	9週	振動と波動Ⅰ 調和振動と減衰振動について	調和振動における振動方程式が計算できる 減衰項を加えた振動方程式が計算できる	
		10週	振動と波動Ⅱ LC回路とLCR回路について	LC回路およびLCR回路が調和振動や減衰振動に対応することを式で示せる	
		11週	振動と波動Ⅲ 波動と波動方程式について	波動方程式が記述でき、波の伝搬を表すことを説明できる	

	12週	振動と波動Ⅳ 固体中の波の伝搬について	波動方程式を計算することで波の伝搬速度の導出ができる
	13週	振動と波動Ⅴ 音波の基本性質とエネルギーについて	音波の基本性質を説明でき、音の持つエネルギーが導出できる
	14週	振動と波動Ⅵ 定常波について	固定端と開放端の違いを説明でき、定常波の波長が導出できる
	15週	期末試験 教科書の9章についての理解度・到達度を確認する	
	16週	試験返却、解説、授業アンケート	

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	速度と加速度の概念を説明できる。	3	前2,前7	
			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	前4,前7	
			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	前2,前7	
			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	前2,前7	
			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	前2,前7	
			平均の速度、平均の加速度を計算することができる。	3	前2,前7	
			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	前3,前7	
			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	前3,前7	
			物体に作用する力を図示することができる。	3	前3,前4,前7	
			力の合成と分解をすることができる。	3	前3,前4,前7	
			重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	3	前3,前4,前7	
			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	前3,前4,前7	
			慣性の法則について説明できる。	3	前3,前4,前7	
			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	前3,前4,前7	
			運動方程式を用いた計算ができる。	3	前3,前4,前7	
			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	前3,前4,前7	
			運動の法則について説明できる。	3	前3,前4,前7	
			仕事と仕事率に関する計算ができる。	3	前3,前4,前7	
			物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	3	前3,前4,前7	
			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	前3,前4,前7	
			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	前7,前9,前10,前11,前15	
			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	前7,前9,前10,前11,前15	
			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	前7,前9,前10,前11,前15	
			剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	3	前3,前4,前7	
			波動	弦の長さや弦を伝わる波の速さから、弦の固有振動数を求めることができる。	3	前12,前15
				気柱の長さや音速から、開管、閉管の固有振動数を求めることができる(開口端補正は考えない)。	3	前13,前14,前15
				共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。	3	前13,前14,前15
			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	前2,前7
				電場・電位について説明できる。	3	前2,前7
				クーロンの法則が説明できる。	3	前2,前7
				クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。	3	前2,前4,前7
				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	前2,前3,前7
				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	前2,前7

				ジュール熱や電力を求めることができる。	3	前2,前7
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	前2,前4,前7
				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	前2,前4,前7
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	前2,前4,前7
				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	前3,前4,前7
				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	前3,前4,前7
				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4	前3,前4,前7
				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	前3,前4,前7
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	前3,前4,前7
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	前3,前4,前7
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4	前3,前4,前7
				仕事の意味を理解し、計算できる。	4	前3,前4,前7
				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	前3,前4,前7
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	前3,前4,前7
				振動の種類および調和振動を説明できる。	4	前9,前10,前15
				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	前9,前10,前15
				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	前9,前10,前15
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	前10,前15				
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	前10,前15				

評価割合

	定期試験	課題レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	50	20	70
専門的能力	30	0	30