

富山高等専門学校		開講年度	平成27年度 (2015年度)		授業科目	応用物理 I	
科目基礎情報							
科目番号	0016			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	機械システム工学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
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,浅地 豊久						
到達目標							
1. ニュートンの運動法則 2. 質点の運動 3. エネルギー保存則 4. 剛体の運動 5. 弾性体と完全流体 6. 光の波動性と粒子性 7. 静的な電界 8. 静的な磁界 9. 動的な電磁界 について理解出来た.							
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	位置、速度、加速度の相関性について理解し、微積分を用いて導出が出来る		質点の位置の時間変化から速度、加速度の導出が出来る		質点の位置の時間変化から速度、加速度の導出が出来ない		
評価項目2	質点に働く力から位置の時間変化ならびにポテンシャルエネルギーの導出が出来る		質点に働く力から位置の時間変化が導出出来る		質点に働く力から位置の時間変化が導出出来ない		
評価項目3	質量が時間変化する質点の運動方程式から解が求められる		質量が時間変化をする質点の運動方程式が立てられる		質量が時間変化をする質点の運動方程式が立てられない		
評価項目4	球や円錐等の形状を有する剛体の慣性モーメントを体積要素から導出出来る		回転対称性を有する形状の剛体の慣性モーメントを導出出来る		回転対称性を有する形状の剛体の慣性モーメントを導出出来ない		
評価項目5	物体の並進運動と回転運動の連立方程式から物体の運動が導出出来る		物体の回転運動に関する運動方程式が導出出来る		物体の回転運動に関する運動方程式が導出出来ない		
評価項目6	動圧、静圧を理解し、ピトー管の原理が説明出来る		ベルヌーイの定理について説明が出来る		ベルヌーイの定理について説明が出来ない		
評価項目7	電荷による力や電界と電位の関係を正しく理解し、応用問題を解くことができる.		電荷による力や電界と電位の基本的な関係を理解し、基本問題を解くことができる.		電荷による力や電界と電位の関係を理解できず、基本問題を解くことができない.		
評価項目8	磁荷による力や磁界の関係を正しく理解し、応用問題を解くことができる.		磁荷による力や磁界の基本的な関係を理解し、基本問題を解くことができる.		磁荷による力や磁界の関係を理解できず、基本問題を解くことができない.		
評価項目9	電流と磁界の関係を正しく理解し、応用問題を解くことができる.		電流と磁界の基本的な関係を理解し、基本問題を解くことができる.		電流と磁界の関係を理解できず、基本問題を解くことができない.		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	学習目標(授業の狙い) 本講義では物理学で学んできた力学・電磁気学・波に加えて流体力学を数学的見地から再解釈し自然現象と数学を結び付ける応用力を養うことを目的とする.						
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	応用物理は物理学で学んできた知識を数学(特に微分・積分)の見地から見直し、基本的な概念を理解することが大切である. このことは、単に式を覚えるのではなく、演習問題を自分で考え、解いてみる必要がある. 関連図書や関連する参考書などを活用して自学習にも望んで欲しい. 「応用」物理とあるように、この講義は物理学を基本とする科目であることから1～2年時に学んだ物理を再度勉強するつもりで臨むようにお願いします. また、本教科の内容が理解出来ない場合は簡単なことを聞くのは・・・と遠慮をせず、疑問が生じた時点で積極的に質問をすることが望ましい. なお、授業計画は学生の理解度に応じて変更する場合がある.						
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、物理学(力学)の復習	
		2週	1.力学の基礎 I			運動の第1-3法則の復習、慣性系	
		3週	1.力学の基礎 II			仕事とエネルギー、力積の関係	
		4週	2.質点系の力学 I			重心と運動量、重心に対する運動方程式	
		5週	2.質点系の力学 II			力のモーメントと角運動量	
		6週	3.剛体の力学 I			剛体の慣性モーメントの導出 I	
		7週	前期中間試験				
		8週	3.剛体の力学 II			剛体の慣性モーメントの導出 II	
	2ndQ	9週	3.剛体の力学 III			剛体の並進運動と回転運動における連立運動方程式 I	
		10週	3.剛体の力学 IV			剛体の並進運動と回転運動における連立運動方程式 II	
		11週	3.剛体の力学に関する復習				
		12週	4.変形する物体			材料学からみた固体の変形	
		13週	4.流体 I			完全流体と連続の方程式	

後期		14週	4.流体Ⅱ	ベルヌーイの定理
		15週	4.変形する物体に関する復習	
		16週	期末試験	
	3rdQ	1週	7.静的な電磁気Ⅰ	電荷と力、電界
		2週	7.静的な電磁気Ⅱ	電界の導出法、電位
		3週	7.静的な電磁気Ⅲ	導体と電気容量
		4週	7.静的な電磁気Ⅳ	コンデンサーに蓄えられるエネルギー
		5週	7.静的な電磁気Ⅴ	誘電体と電界のエネルギー
		6週	7.静的な電磁気Ⅵ	磁荷と力
		7週	7.静的な電磁気Ⅶ	磁性体と工業的応用
		8週	後期中間試験	第1～7週の内容の理解度を測るために、中間試験を行う。
	4thQ	9週	8.動的な電磁気Ⅰ	電流とオームの法則
		10週	8.動的な電磁気Ⅱ	超伝導
		11週	8.動的な電磁気Ⅲ	電流磁界の計算法、電流に働く力
		12週	8.動的な電磁気Ⅳ	変動する電磁界Ⅰ
		13週	8.動的な電磁気Ⅴ	変動する電磁界Ⅱ
		14週	8.動的な電磁気Ⅵ	電磁場
		15週	期末試験	第9～14週の内容の理解度を測るために、中間試験を行う。
		16週	解答、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	力学	速度と加速度の概念を説明できる。	3	前1
				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1
				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1
				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1
				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1
				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1
				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1
				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1
				物体に作用する力を図示することができる。	3	前1
				力の合成と分解をすることができる。	3	前1
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	3	前1
				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	前1
				慣性の法則について説明できる。	3	前2
				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2
				運動方程式を用いた計算ができる。	3	前2
				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2
				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	前1,前3
				最大摩擦力に関する計算ができる。	3	前1,前3
				動摩擦力に関する計算ができる。	3	前1,前3
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	3	前3
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	3	前3
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	前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	前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	前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	前2
				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	前3
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3	前2,前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	前5
				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5
				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5
				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	前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。	3	前4
				力のモーメントを求めることができる。	3	前5

専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野		角運動量を求めることができる。	3	前5	
				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	前5	
				剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	3	前6	
				重心に関する計算ができる。	3	前4	
				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	前6	
				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	前9	
			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。	3	前1	
				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。	3	前1	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	3	前1	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	3	前5	
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	3	前5	
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	3	前5	
				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。	3	前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。	3	前2	
				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。	3	前2	
				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	3	前2	
				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。	3	前2	
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	3	前2	
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	3	前5	
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	3	前5	
				仕事の意味を理解し、計算できる。	3	前3	
				てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事を説明できる。	3	前3	
				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。	3	前3	
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	3	前3	
				動力の意味を理解し、計算できる。	3	前3	
				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。	3	前3	
				運動量および運動量保存の法則を説明できる。	3	前3	
				物体が衝突するさいに生じる現象を説明できる。	3	前3	
				剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	3	前9,前10	
				平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	3	前6,前8,前9,前10	
		荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	3	前12			
		応力とひずみを説明できる。	3	前12			
		フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	3	前12			
		応力-ひずみ線図を説明できる。	3	前12			
		許容応力と安全率を説明できる。	3	前12			
		熱流体	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。	2	前13,前14		
			流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。	2	前13,前14		
			圧縮性流体と非圧縮性流体の違いを説明できる。	2	前13,前14		
			ピトー管、ベンチュリー管、オリフィスを用いた流量や流速の測定原理を説明できる。	2	前14		
			材料系分野	力学	荷重と応力、変形とひずみの関係について理解できる。	3	前12
					応力-ひずみ曲線について説明できる。	3	前12
		フックの法則を用いて、縦弾性係数(ヤング率)、応力およびひずみを計算できる。			3	前12	
		許容応力と安全率を説明できる。			3	前12	
		ひずみエネルギーを説明できる。			3	前12	
		垂直応力、垂直ひずみ、縦弾性係数を用いてひずみエネルギーを計算できる。			3	前12	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	165	0	0	0	0	35	200
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
専門的能力	85	0	0	0	0	15	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0