

函館工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	応用物理
科目基礎情報					
科目番号	0118		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	生産システム工学科		対象学年	4	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	力学Ⅱ (大日本図書)				
担当教員	田淵 正幸				
到達目標					
1. 力学に関わる物理量, 方程式を微分積分を用いて記述し, 計算することができる 2. 振動に関する基礎知識を理解し, 微分積分を用いて記述し, 計算することができる.					
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	複雑な運動について, 微分積分を用いて記述し, 計算することができる	簡単な運動について, 微分積分を用いて記述し, 計算することができる	物理現象を微分積分を用いて記述したり計算することができない.		
評価項目2	振動に関して, 複合的な応用問題を解くことができる	振動に関して, 授業で扱った基本的な現象に関する問題を解くことができる.	授業で扱った基本的な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					
JABEE学習・教育到達目標 (B-1) 函館高専教育目標 B					
教育方法等					
概要	前半では, これまでに学んだ力学の基本である位置, 速度, 加速度の関係をベクトルの微分積分を用いて記述し, 運動方程式を微分方程式として取り扱うことで, いわゆる初期値問題を解くことを目指す. 後半では, 前半部分の知識をもとに, 振動について運動方程式を微分方程式として取り扱い, 主に単振動, 減衰振動を理解することを目指す.				
授業の進め方・方法	物理はもちろんのこと, 微分積分, 応用数学と密接な関係にあり, 特に応用数学で学習する「微分方程式の解法」は十分に身につけていなければならない. 後半で扱う「単振動」, 「減衰振動」は2階線形微分方程式の代表的な応用例である. また, これらは後に学ぶ「機械力学」の基礎知識となる.				
注意点	・JABEE教育到達目標評価: 定期試験80% (B-1), 小テスト 20% (B-1)				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
3rdQ	1週	ガイダンス 1. 力学と微積分 1-1 基本ベクトルと位置ベクトル 1-2 速度と加速度	位置ベクトルを時間で微分し, 速度, 加速度を求めることができる.		
	2週	1-2 速度と加速度	位置ベクトルを時間で微分し, 速度, 加速度を求めることができる.		
	3週	1-3 運動方程式 1-4 初期値問題	ベクトルの微分を用いて, 運動方程式の様々な表現ができる. 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週	1-4 初期値問題	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.		
	5週	1-5 スカラー積と仕事, 運動エネルギー	運動方程式から, 種々の力学の法則を導出することができる.		
	6週	1-6 保存力とポテンシャル	運動方程式から, 種々の力学の法則を導出することができる.		
	7週	1-7 力学的エネルギー保存則	運動方程式から, 種々の力学の法則を導出することができる.		
	8週	中間試験			
後期 4thQ	9週	試験答案返却・解答解説 2. 振動 2-1単振動	試験の解説に基づいて, 理解度が低い部分を理解する. 種々の単振動の運動方程式を導出することができ, 単振動を表す式を説明することができる. 単振動をする物体の力学的エネルギーを求めることができる.		
	10週	2-1単振動	種々の単振動の運動方程式を導出することができ, 単振動を表す式を説明することができる. 単振動をする物体の力学的エネルギーを求めることができる.		
	11週	2-2単振り子	単振り子の運動方程式を導出し, これが単振動と見なせることを示すことができる.		
	12週	2-3減衰振動	抵抗力がはたらく場合の振動の運動方程式を導出することができ, 抵抗力の大きさにより, 減衰振動, 過減衰, 臨海減衰の3種類の解が存在することを説明できる.		
	13週	2-3減衰振動	抵抗力がはたらく場合の振動の運動方程式を導出することができ, 抵抗力の大きさにより, 減衰振動, 過減衰, 臨海減衰の3種類の解が存在することを説明できる.		
	14週	2-4連成振動	連成振動の運動方程式を導出し, これを解くことができる.		
	15週	期末試験			

		16週	試験答案返却・解答解説	試験の解説に基づいて、理解度が低い部分を理解する
--	--	-----	-------------	--------------------------

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	数学	数学	微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	4	後3,後4,後9,後10,後11,後12,後13					
			基本的な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	4	後3,後4					
			簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。	4	後3,後4					
			定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。	4	後9,後10,後11,後12,後13					
	自然科学	物理	力学	速度と加速度の概念を説明できる。	2	後2				
				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。	2	後2				
				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。	2	後2				
				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。	2	後3				
				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。	2	後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。	2	後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。	2	後3,後4				
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	2	後5				
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	2	後5				
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	2	後6				
				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。	2	後7				
				専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	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	後9,後10,後11
								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	後12,後13

評価割合

	試験	小テスト	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	40	10	50
専門的能力	40	10	50