

八戸工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	数理演習(0218)	
科目基礎情報							
科目番号		3C09		科目区分	一般 / 必修		
授業形態		講義		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科		産業システム工学科マテリアル・バイオ工学コース		対象学年	3		
開設期		秋学期(3rd-Q),冬学期(4th-Q)		週時間数	3rd-Q:2 4th-Q:2		
教科書/教材		適宜プリントを配布する。そのほか, 1, 2年生の物理系の教科書、資料を用いる。					
担当教員		中村 美道,長谷川 耕平					
到達目標							
(1) これまで学習してきた物理学の内容に関する問題を解くことができること (2) 他者とのコミュニケーションの中で, 「知識を共有し, 自ら答えを導く」能力を身につけること							
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	
物理学の知識体系		これまでの学習した物理の内容の総復習を行い, 知識を整理した上で, 個々の単元同士のつながりを理解できる		これまで学習した物理の内容の総復習を行い, 個々の問題を解くことができる		これまでの学習内容の復習が不十分で, 基礎的な問題の半数以上を解くことができない	
他者とのコミュニケーション		物理学に関連する応用的な演習問題について, 他者と議論を積極的に行い, 自らの知識を活用して答えを導き, その知識を他者と共有ができる		物理学に関連する基礎的な演習問題について, 他者と議論を行って答えを導き, その知識を他者と共有できる		基礎的な演習問題を解くことができるが, 他者との議論が不十分で, 知識の共有ができない	
個々の課題への対応		演習問題などの課題の誤答について, 誤りを分析し, 正しい方法で解くことができる。 正答に対して, より効率の良い解法を模索し, 他者との議論, 共有ができる		演習問題などの課題の誤答について, 誤りを分析し, 正しい方法で解くことができる。 正答の解法を他者と共有できる		演習問題などの課題の誤答について, その誤りを分析できない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		【開講学期】冬学期週4時間 これまでに物理学で学習した内容に関する様々な問題に改めて取り組み, その知識と理解を確かなものとすることを目標とする。従来型の座学ではなく, 受講者同士のコミュニケーションを重視し, 「知識を共有し, 自ら答えを導く」能力を身につける。					
授業の進め方・方法		担当教員中心の座学ではなく, 受講者を中心とした講義とする。よって, これまで学習した内容に関する演習を実施するが, グループワークが中心である。正解を発見するための「プロセス」と「他者とのコミュニケーション」を重視し, 他の受講者との積極的な交流を促すスタイルで講義を進行する。					
注意点		この講義で取り扱う内容は全て 2 年生までに学習している内容である。関連する演習問題を積極的に解くこと。正解に至るプロセスは, 受講者同士確認し合い, 議論し, 「知識を共有し, 自ら答えを導く」能力を育てるため, 他者との積極的な交流を望む。					
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	演習: 変位・速度・加速度		変位・速度・加速度の基礎・応用問題を解ける。		
		2週	演習: 力の性質と運動方程式		力の性質と運動方程式の基礎・応用問題を解ける。		
		3週	演習: 力学的エネルギー・運動量		力学的エネルギー・運動量の基礎・応用問題を解ける。		
		4週	演習: 円運動・単振動・万有引力①		円運動・単振動・万有引力の基礎・応用問題を解ける。		
		5週	演習: 円運動・単振動・万有引力②		円運動・単振動・万有引力の基礎・応用問題を解ける。		
		6週	演習: 熱①		熱・熱力学の基礎・応用問題を解ける。		
		7週	演習: 熱②		熱・熱力学の基礎・応用問題を解ける。		
		8週	演習: 熱③		熱・熱力学の基礎・応用問題を解ける。		
	4thQ	9週	演習: 波動①		波動の基礎・応用問題を解ける。		
		10週	演習: 波動②		波動の基礎・応用問題を解ける。		
		11週	演習: 電気①		電気の基礎・応用問題を解ける。		
		12週	演習: 電気②		電気の基礎・応用問題を解ける。		
		13週	演習: 微分積分を用いた力学①		微分積分を用いた力学の基礎・応用問題を解ける。		
		14週	演習: 微分積分を用いた力学②		微分積分を用いた力学の基礎・応用問題を解ける。		
		15週	到達度試験				
		16週	答案返却とまとめ				
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。		2	後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。		2	後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。	2	後1,後2,後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。	2	後1,後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。	2	後3,後4,後5
			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2,後5
			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2,後6
			物体に作用する力を図示することができる。	2	後4
			力の合成と分解をすることができる。	2	後4
			重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	2	後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。	2	後4
			慣性の法則について説明できる。	2	後5
			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。	2	後5
			運動方程式を用いた計算ができる。	2	後5
			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5
			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。	2	後3
			最大摩擦力に関する計算ができる。	2	後5
			動摩擦力に関する計算ができる。	2	後5
			仕事と仕事率に関する計算ができる。	2	後6
			物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	2	後6
			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
			弾性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6
			物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	2	後7
			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。	2	後7
			運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	2	後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。	2	後7
			単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	2	後8
			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。	2	後8
			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。	2	後8
			万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。	2	後8
			力のモーメントを求めることができる。	2	後7
			角運動量を求めることができる。	2	後7
			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。	2	後7
			剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	2	後8
			重心に関する計算ができる。	2	後8
			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。	2	後8
			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。	2	後8
		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。	2	後9
			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。	2	後9
			物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	2	後10
			熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。	2	後10
			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。	2	後9
			ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。	2	後9
			気体の内部エネルギーについて説明できる。	2	後9
			熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。	2	後9
			エネルギーには多くの形態があり互いに変換できることを具体例を挙げて説明できる。	2	後10
			不可逆変化について理解し、具体例を挙げることができる。	2	後10
		波動	熱機関の熱効率に関する計算ができる。	2	後10
			波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。	2	後11
			横波と縦波の違いについて説明できる。	2	後12
			波の重ね合わせの原理について説明できる。	2	後11
			波の独立性について説明できる。	2	後12

				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。	2	後11
				定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	2	後12
				ホイヘンスの原理について説明できる。	2	後11
				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。	2	後11
				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。	2	後11
				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)。	2	後11
				共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。	2	後11
				一直線上の運動において、ドップラー効果による音の振動数変化を求めることができる。	2	後12
				自然光と偏光の違いについて説明できる。	2	後12
				光の反射角、屈折角に関する計算ができる。	2	後12
				波長の違いによる分散現象によってスペクトルが生じることを説明できる。	2	後12
			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。	2	後13
				オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	2	後13,後14
				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。	2	後13,後14
				ジュール熱や電力を求めることができる。	2	後14

評価割合							
	試験	レポート					合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	30	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0