

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	応用物理Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号		4E009		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: 2		
開設学科		電子メディア工学科		対象学年	4		
開設期		通年		週時間数	2		
教科書/教材		前期教科書:「振動と波」:長岡 洋介:裳華房:ISBN4-7853-2045-1, 教科書:熱力学:三宅哲:裳華房:978-4-7853-2035-5					
担当教員		五十嵐 睦夫,大嶋 一人					
到達目標							
群馬高専独自	☐ 状態量を用いて熱力学量を記述することができる。 ☐ 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。MCC ☐ 不可逆過程について具体例を挙げることができる。MCC ☐ 熱機関の熱効率に関する計算ができる。MCC						
群馬高専独自	☐ 熱力学第1法則に習熟し,多変数関数の微積分のテクニックを用いて熱力学の典型的な問題を解くことができる。						
群馬高専独自	☐ 熱力学第2法則に習熟し,多変数関数の微積分のテクニックを用いて熱力学の典型的な問題を解くことができる。						
群馬高専独自	☐ 多自由度系における質点の運動方程式が書ける。						
群馬高専独自	☐ 運動方程式を解き,規準モードを求めることができる。						
群馬高専独自	☐ フーリエ解析を用いて,連続体の振動を解析することができる。						
群馬高専独自	☐ それらの知識を,実際の現象に応用することができる。						
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	熱力学第 1法則について習熟し,多変数関数の微積分のテクニックを用いて,応用的な問題に関する熱力学量を求めることができる。		熱力学第 1法則について習熟し,多変数関数の微積分のテクニックを用いて,基本的な問題に関する熱力学量を求めることができる。		熱力学第 1法則について習熟しておらず,多変数関数の微積分のテクニックを用いて,基本的な問題に関する熱力学量を求めることができない。		
評価項目2	熱力学第2法則と熱力学関数について習熟し,多変数関数の微積分のテクニックを用いて,応用問題を解くことができる。		熱力学第2法則と熱力学関数について習熟し,多変数関数の微積分のテクニックを用いて,基本問題を解くことができる。		熱力学第2法則と熱力学関数について習熟しておらず,多変数関数の微積分のテクニックを用いて,基本問題を解くことができない。		
評価項目3	連成振動の運動方程式を解析し,規準振動を導くことができる。またこれを利用して,対応する物理現象に応用することができる。		連成振動の運動方程式を解析し,規準振動を導くことができる。		連成振動の運動方程式を解析し,規準振動を導くことができない。		
評価項目4	波動方程式を理解し,波動方程式の境界値問題の一般解を導くことができる。またこれを利用して,対応する物理現象に応用することができる。		波動方程式を理解し,波動方程式の境界値問題の一般解を導くことができる。		波動方程式を理解し,波動方程式の境界値問題の一般解を導くことができない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	前期は微分方程式および行列のテクニックを用いた,大学教養程度の線型の振動・波動現象に関する基本的な理論を学習する。 後期は多変数関数の微積分のテクニックを用いた,大学教養程度の熱力学の 基本的な理論を学習する。						
授業の進め方・方法	座学						
注意点	様々な学問の中で,物理学はその修得に著しい困難を感じる学生が特に多い学問です。復習を中心に,日頃から地道に学習に努めて下さい。また一人では解決できそうにない疑問点を,納得できないまま何日も放置しないようにしましょう。このような疑問点は決して一人で抱え込んだりせず,先生や物理の得意な級友に,その都度早め早めに質問して教えてもらうことを強くお勧めします。応用物理Iの内容(運動方程式の立て方,その解き方)の復習と高校物理の内容(熱力学,波動)の復習をしておくとう良いでしょう。 なお、「評価割合」の欄では小テスト20%となっているが,前期については別規定とする。その割合は「課題40%・小テスト10%・大テスト40%・中間試験5%・期末試験5%」とする。この別規定は前期のみへの適用であり,後期については「評価割合」の欄に記載のとおりとする。						
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		
前期	1stQ	1週	1自由度の振動(1)		単振動タイプの運動方程式を解析できる。		
		2週	1自由度の振動(2)		減衰振動と強制振動の運動方程式を解析できる。		
		3週	2自由度系の連成振動(1)		2自由度系の連成振動について運動方程式を立てて,解くことができる。		
		4週	2自由度系の連成振動(2)		2自由度系の振動モード,基準座標について説明ができる。		
		5週	少数多体系の連成振動(1)		少数多体系の運動方程式を立てて,解くことができる。		
		6週	少数多体系の連成振動(2)		少数多体系の振動モード,基準振動,分散関係,境界条件について説明できる。		
		7週	中間試験				
		8週	一般の連成振動		一般の連成振動の運動方程式を立てることができる。		
	2ndQ	9週	連続体の振動(1)		連成振動の連続極限を取り,連続体の波動方程式を導くことができる。		
		10週	連続体の振動(2)		波動方程式の解析ができる。		

後期		11週	連続体の振動(3)	波動方程式を初期条件, 境界条件を入れて解くことができる。	
		12週	連続体の振動(4)	フーリエ変換を用いた波動方程式の解析ができる。	
		13週	連続体の振動(5)	波動方程式のダランベールの解について解析できる。	
		14週	振動・波動現象の応用(4)	2, 3次元の波について問題を解くことができる。	
		15週	まとめと応用	振動・波動の応用問題を解くことができる。	
		16週	定期試験		
	3rdQ	1週	熱力学の基礎(1)	経験的温度, 絶対温度について説明できる。理想気体の諸性質を理解できる	
		2週	熱力学の基礎(2)	気体の状態方程式、示量変数と示強変数について理解している。	
		3週	熱力学第1法則(1)	熱力学第1法則について説明できる。可逆変化と準静的変化について説明できる。	
		4週	熱力学第1法則(2)	熱力学第1法則を用いて, 定圧熱容量・定積熱容量を計算できる。	
		5週	熱力学第1法則(3)	熱サイクル・熱効率の概念を理解し, 説明できる。	
		6週	熱力学第1法則(4)	理想気体の様々な熱サイクルについて効率が計算できる。	
		7週	熱力学第2法則(1)	熱力学第2法則を理解し, トムソンの原理とクラウジウスの原理について説明できる	
		8週	中間試験		
		4thQ	9週	熱力学第2法則(2)	カルノーの定理について説明できる。
			10週	熱力学第2法則(3)	クラウジウスの不等式について説明できる。エントロピーについて説明できる。
			11週	熱力学第2法則(4)	エントロピー増大則について説明できる。
			12週	熱力学第2法則(5)	エントロピーに関する問題を解くことができる。
			13週	熱力学関数(1)	基本的な熱力学関数とルジャンドル変換について理解している。
			14週	熱力学関数(2)	熱力学関数から導かれるマクスウェルの関係式について理解している。
			15週	後期定期試験	
			16週	答案返却、相転移現象	試験に関する説明が理解できる。相転移現象の例が理解できる。

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	小テスト等	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	20	40
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10