大分工業高等専門学校		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	R05E414		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	電気電子工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	(教科書) 第5版「物理学基礎」(原康夫, 学術図書) / (参考図書) 配布プリント				
担当教員	倉持 凜人				
到達目標					
(1) 温度, 圧力などの熱現象に現れる基本的物理量が計算できる。(定期試験・課題) (2) 基本的な熱機関のはたらきが理解でき, エントロピーの簡単な計算をすることができる。(定期試験・課題) (3) 時間の遅れ, 長さの短縮, 4元運動量など特殊相対性理論の基礎を理解し, 簡単な計算問題が解ける。(定期試験・課題) (4) 光の粒子性と物質の波動性を理解し, 簡単な計算問題が解ける。(定期試験・課題)					
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
到達目標(1)の評価指標	温度, 圧力などの熱現象に現れる基本的物理量が理解でき, それぞれの関係があることを式で示したり計算できる。		温度, 圧力などの熱現象に現れる基本的物理量が計算できる。		温度, 圧力などの熱現象に現れる基本的物理量の定義が理解できず, 定義に基づいて計算もできない。
到達目標(2)の評価指標	基本的な熱機関のはたらきが理解でき, エントロピーの計算をができ, さらにエントロピーの概念が把握できる。		基本的な熱機関のはたらきが理解でき, エントロピーの簡単な計算をすることができる。		基本的な熱機関のはたらきが理解できず, エントロピーの意味がわからない。
到達目標(3)の評価指標	時間の遅れ, 長さの短縮, 4元運動量など特殊相対性理論の基礎を理解し, 簡単な計算問題が解ける。		時間の遅れ, 長さの短縮, 4元運動量など特殊相対性理論の基礎に関する簡単な計算問題が解ける。		時間の遅れ, 長さの短縮, 4元運動量など特殊相対性理論の現象が現実離れして理解できない。
到達目標(4)の評価指標	光の粒子性と物質の波動性を理解し, 簡単な計算問題が解け, ニュートン力学が適用できない限界があることを理解できる。		光の粒子性と物質の波動性を理解し, 簡単な計算問題が解ける。		光の粒子性と物質の波動性が現実離れているので理解できない。
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育目標 (B1) JABEE 1.2(c) JABEE 1.2(g)					
教育方法等					
概要	応用物理Ⅱでは, 熱力学と特殊相対論, 量子論を学ぶ。熱力学の前半は2年で習った熱現象の復習となるが, 後半では熱力学第一法則と第二法則を中心に学ぶ。特に状態量の意味をよく説明する。特殊相対論の効果は光速に近い運動をしないと現れないため, あまりなじみがないと思う。しかし, 物理学の枠組みを与える重要な理論なので, 概念だけでも理解してほしい。原子物理はミクロの世界を探る分野である。専門でも量子論は重要な役割を果たすので概念は理解してほしい。 (科目情報) 教育プログラム第1学年 ◎科目				
授業の進め方・方法	授業は重要な概念について述べ, 基本的なことを理解してもらおう。さらに授業内容に関する例を挙げ, より深く概念を理解してもらい, 課題に課すことで継続的な学習を身につけてもらおう。 (事前学習) 教科書を読み予習してくることを前提として講義を進める。シラバスを参考に, 予習をしっかりと行うこと。				
注意点	(履修上の注意) かなり高度な内容を含むため, 講義中でもわからないことが出てきたらすぐに質問して, 参考書なども使い解決すること。メールでの質問も受け付けるため, 必ずわからないところは分かるまで粘ること。 (自学上の注意) レポートは前日に適当に解くのではなく, 必ず時間をかけて挑むこと。わからないところはメールを活用し, 随時質問して解消すること。				
評価					
(総合評価) 総合点 = (定期試験の平均点) × 0.70 + (レポート課題の平均点) × 0.30 (単位修得の条件について) 全課題の60%以上の提出を単位修得の条件とし, 総合評価が60点以上を合格とする。 (再試験について) 再試験は, 年度末の再試験期間に1回のみ実施する。受験資格は総合点が40点以上である者とする。					
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	熱と温度	熱現象を表す基本的な物理量を理解できる。	
		2週	熱と温度	熱現象を表す基本的な物理量を理解できる。熱現象を表す基本的な物理量を理解できる。	
		3週	内部エネルギー	物質の内部エネルギーの定義が理解でき, ミクロの観点から内部エネルギーを説明できる。熱現象を表す基本的な物理量を理解できる。	
		4週	内部エネルギー	内部エネルギーと定積比熱の関係が理解できる熱現象を表す基本的な物理量を理解できる。	
		5週	熱の移動	熱の移動には, 熱伝導, 対流, 熱放射があることを理解し, 身近な例を挙げられる。熱現象を表す基本的な物理量を理解できる。	

後期	2ndQ	6週	状態方程式	気体の状態方程式を使って物理量を求めることができる。熱現象を表す基本的な物理量を理解できる。
		7週	気体の分子運動論	気体の分子の運動によって簡単な熱現象が説明できることが理解できる。熱現象を表す基本的な物理量を理解できる。
		8週	前期中間試験	到達目標(1)
	9週	熱力学第一法則	熱力学第一法則が理解できる。熱現象を表す基本的な物理量を理解できる。	
	10週	さまざまな過程	さまざまな熱力学的過程があることが理解でき、それに対して仕事を計算できる。熱現象を表す基本的な物理量を理解できる。	
	11週	さまざまな過程	さまざまな熱力学的過程があることが理解でき、それに対して熱力学第一法則が適用できる。熱現象を表す基本的な物理量を理解できる。	
	12週	熱力学第二法則	熱機関の基本的な構造が理解できる。熱現象を表す基本的な物理量を理解できる。	
	13週	熱力学第二法則	熱力学第二法則が理解できる。熱現象を表す基本的な物理量を理解できる。	
	14週	エントロピー	エントロピーが無秩序を反映する物理量という概念が理解でき、簡単な計算ができる。	
	15週	前期期末試験	目的・到達目標(2)	
	16週	前期期末試験の解答と解説	わからなかった部分を理解できる。	
	3rdQ	1週	時空の固有量	慣性系によって時間の進みや長さが違うこと、「同時であること」が相対的であることが理解できる。
	2週	時空の固有量	慣性系によって時間の進みや長さが違うこと、「同時であること」が相対的であることが理解できる。	
	3週	相対性理論	光速不変の原理と相対性原理を理解できる。	
	4週	同時の相対性	2つの事象が同時かどうかは、慣性系で異なることを理解できる。	
	5週	エネルギーと運動量	エネルギーと運動量が一つの物理量としてまとめられることが理解できる。	
6週	エネルギーと運動量	質量とエネルギーが等価であることが理解できる。		
7週	4元運動量の応用	ドップラー効果の公式が理解でき、実用的な例に適用できる。		
8週	後期中間試験	到達目標(3)		
4thQ	9週	光の粒子性	光が粒子性を示すことがあることが理解できる。	
10週	光の粒子性	光が粒子性を示すことがあることが理解できる。		
11週	物質の波動性	物質の波動性を示す現象があることを例に挙げて示すことができる。		
12週	物質の波動性	物質の波動性を示す現象があることを例に挙げて示すことができる。		
13週	原子の構造	原子の構造と光の吸収と放出現象が理解できる。		
14週	前期量子論	ニュートン力学をミクロの現象に適用するには限界があることを理解する。		
15週	後期期末試験	到達目標(4)		
16週	後期期末試験の解答と解説	わからなかった部分を理解できる。		

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
評価割合					
		定期試験	レポート課題	合計	
総合評価割合		70	30	100	
基礎的能力		40	20	60	
専門的能力		30	10	40	
分野横断的能力		0	0	0	