都城工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	応用物理
科目基礎情報					
科目番号	0076	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	機械工学科	対象学年	4		
開設期	通年	週時間数	2		
教科書/教材	教科書: 原康夫著「物理学基礎」(学術図書) 978-4780610420。実験書、実験準備ノート、実験ノート等は配布する。 。参考書: 都筑嘉弘、井上邦雄 著「新課程 チャート式シリーズ 新物理」(数研出版) 978-4410118432、高橋正雄著「理工系の電磁気学」(共立出版) 978-4320034327、D. ハリディ、J. ウォーカー、R. レスニック共著「物理学の基礎[3]電磁気学」(培風館) 978-4563022570、志村史夫著「したしむ量子論」(朝倉書店) 978-4254227635、物理学実験指導書編集委員会編「新物理学実験」(学術出版) 978-4873611006				
担当教員	若生 潤一、野田 宗佑				
到達目標					
1) 電磁気学における基礎概念を理解すること。 2) 電磁気に関する基本的な現象について定量的に説明できること。 3) 量子論とはどのようなものか、またその基本的な考え方を説明できること。 4) 実験で扱われる諸現象とその背後にある法則を説明できること。 5) 実験結果を正確に提示し、それについて考察したことを明解な文章で表現できること。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安 A	標準的な到達レベルの目安 B	未到達レベルの目安 C	(学生記入欄) 到達したレベルに○をすること。	
評価項目1	多くの物理概念・物理量を含んだ問題を解くことができる。	定義から物理概念が理解でき、物理量を計算できる。計算で求めた答えは単位付きで表示することができる。	物理量の定義の一部は説明することができる。定義式を用いた特定の計算はできる。	A ・ B ・ C	
評価項目2	物理法則の数式を説明することができる。問題を解くことができる。	重要な物理法則を用いて、問題を解くことができる。	重要な物理法則の一部の説明はできる。	A ・ B ・ C	
評価項目3	表やグラフを正しく完成できる。実験装置のしくみや実験の原理を説明することができる。	測定データから表やグラフを作成し、物理法則を用いて分析することができる。定められた形式で実験ノートを期日までに完成させることができる。	実験ノートに測定データの記録までは完成させることができる。	A ・ B ・ C	
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 B JABEE c JABEE d					
教育方法等					
概要	電磁気学、量子論の基礎概念を身に付け、専門科目への応用の基礎をつくる。実験により物理現象の理解をさらに深めるとともに、実験ノート提出を通じて実験結果を考察し、文章により表現する力を発展させる。				
授業の進め方・方法	【座学】 前半の講義ではプロジェクターを用いて学習内容の説明を行う。必要に応じて映像資料を用いたり演示実験を行う。後半はグループワークを行う。グループで教え合いながら演習問題に取り組む。 【実験】 5回の実験を行う。実験結果およびその分析を実験ノートに記述し、毎回提出する。				
注意点	【座学】 事後学習として授業ごとに課される課題、および教科書中の例題や章末問題に取り組むこと。授業プリントや課題を綴じるためのA4ファイルを用意すること。 【実験】 実験準備ノートと実験書を事前に読み、しっかりと理解しておくこと。実験ノート未提出者の単位取得はできないものとする。また、実験ノート未提出で単位が取得できなかった学生の再試験は実施しない。				
ポートフォリオ					

(学生記入欄)

【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

【理解の度合】理解の度合について記入してください。

(記入例) ファラデーの法則、交流の発生についてはほぼ理解できたが、渦電流についてはあまり理解できなかった。

- ・前期中間試験まで :
- ・前期末試験まで :
- ・後期中間試験まで :
- ・学年末試験まで :

【試験の結果】定期試験の点数を記入し、試験全体の総評をしてください。

(記入例) ファラデーの法則に関する基礎問題はできたが、応用問題が解けず、理解不足だった。

- ・前期中間試験 点数: 総評:
- ・前期末試験 点数: 総評:
- ・後期中間試験 点数: 総評:
- ・学年末試験 点数: 総評:

【総合到達度】「到達目標」どおりに達成することができたかどうか、記入してください。

- ・総合評価の点数: 総評:

(教員記入欄)

【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

【授業の実施状況】実施状況を記入してください。

- ・前期中間試験まで :
- ・前期末試験まで :
- ・後期中間試験まで :
- ・学年末試験まで :

【評価の実施状況】総合評価を出した後に記入してください。

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. 電磁気学 第一部 (1) 電荷	物質の構成、電荷、クーロンの法則とそれを用いた静電気力の計算法について理解する。
		2週	(2) 電場 1	電場、電場の重ね合わせの原理、電気力線を理解する。
		3週	(3) 電場 2	ガウスの法則とそれを用いた電場の計算法を理解する。
		4週	(4) 電位 1	電場のする仕事、電位、電位差の定義と計算法を理解する。
		5週	(5) 電位 2	電場のする仕事、電位、電位差の定義と計算法を理解する。
		6週	(6) 導体と電場	静電誘導、静電遮蔽について理解する。
		7週	これまでのまとめ	これまで学んだ内容をおさらいする。
		8週	前期中間試験 試験答案の返却及び解説	試験問題の解説及びポートフォリオの記入
	2ndQ	9週	(7) コンデンサー 1	コンデンサーのしくみ、電気容量について理解する。
		10週	(8) コンデンサー 2	コンデンサーに蓄えられる静電エネルギー、コンデンサーの接続について理解する。
		11週	(9) 電流	電気抵抗、抵抗率、金属中の自由電子、オームの法則、ジュール熱について理解する。
		12週	2. 量子論 (1) 光の粒子性	物質の構造と、ミクロ世界とマクロ世界のつながりについて理解する。光の粒子性について理解する。
		13週	(2) 電子の波動性	電子の波動性について学び、粒子と波動の二重性を理解する。
		14週	(3) 粒子性と波動性の不思議な現れ方	相補性の原理を理解する。波動関数とシュレディンガー方程式について学ぶ。
		15週	これまでのまとめ	これまで学んだ内容をおさらいする。
		16週	前期期末試験 試験答案の返却及び解説	試験問題の解説及びポートフォリオの記入
後期	3rdQ	1週	3. 応用物理実験(1)~(5)	実験内容の解説を行う。
		2週	3. 応用物理実験(1)~(5)	(1) ヤング率
		3週	3. 応用物理実験(1)~(5)	(2) 剛体の運動

4thQ	4週	3. 応用物理実験(1)~(5)	(3) 固体の線膨張率
	5週	3. 応用物理実験(1)~(5)	(4) ニュートンリング
	6週	3. 応用物理実験(1)~(5)	(5) 光電効果
	7週	応用物理実験の復習と試験対策	実験内容のおさらいを行う
	8週	後期中間試験 試験答案の返却及び解説	試験問題の解説及びポートフォリオの記入
	9週	2. 電磁気学 第二部 (10) 電流と磁場 1	磁気力、磁場、磁力線、電流がつくる磁場について理解する。
	10週	(10) 電流と磁場 2	アンペールの法則・ビオサヴァールの法則について理解する。
	11週	(11) 電流にはたらく力	電磁力、ローレンツ力について理解する。
	12週	(12) 電磁誘導の法則 1	ファラデーの電磁誘導の法則について理解する。
	13週	(13) 自己誘導・相互誘導	自己誘導・相互誘導によって引き起こされる起電力について理解する。
	14週	(14) 交流	交流発電機のしくみ、交流の性質について理解する。
	15週	これまでのまとめ	これまで学んだ内容をおさらいする。
	16週	試験答案の返却及び解説	試験問題の解説及びポートフォリオの記入

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	物理	力学	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					
			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。	3	後9				
		電気	電場・電位について説明できる。	3					
			クーロンの法則が説明できる。	3					
			クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。	3					
			オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	3	後9				
	物理実験	物理実験	測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。	3	前12,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7				
			安全を確保して、実験を行うことができる。	3	前12,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7				
			実験報告書を決められた形式で作成できる。	3	前12,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7				
		物理実験	物理実験	有効数字を考慮して、データを集計することができる。	3	前12,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7			
				力学に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	後1,後2,後3,後7			
				熱に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	後1,後4,後7			
				波に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	後1,後5,後7			
				光に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	後1,後5,後6,後7			
				電磁気に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	後1,後7			
				電子・原子に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	後1,後6,後7			
				工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	
							実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	
		実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3						
		実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3						
		実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3						
	実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3							
	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3				
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3				
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3				
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3				
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3				

評価割合				
	定期試験	レポート（問題演習）	実験レポート	合計
総合評価割合	65	15	20	100
知識の基本的な理解	35	5	20	60
思考・推論・創造への適応力	30	5	0	35
汎用的技能	0	0	0	0
態度・志向性（人間力）	0	5	0	5
総合的な学習経験と創造的思考力	0	0	0	0