

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 I
科目基礎情報					
科目番号	R05S311		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	情報工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	(教科書) 原康夫, 「第5版物理学基礎」, 学術図書				
担当教員	池田 昌弘				
到達目標					
<p>(1) 電場と電位、電流と静磁場の関係を理解し、導体内部や周囲の電場や電位、電流素片がつくる磁場などが求められる。(定期試験と課題)</p> <p>(2) 変動する電場と磁場の相互関係を理解するとともに、マクスウェル方程式及び電磁波による現象の記述方法を学び、関連する問題が解けるようになる。(定期試験と課題)</p> <p>(3) 実験から物理現象を深く理解し、科学レポートの書き方を身につける。(実験レポート)</p> <p>(4) 課題に継続的に取り組み、演習問題を解いてレポートとして提出することができる。(課題)</p>					
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		
目的・到達目標(1)の評価指標	電場と電位の概念を正しく理解し、導体内部の電場や電位が求められる。	電場と電位の概念を理解し、導体内部の電場や電位を求められる。	電場と電位の概念が理解できず、導体内部の電場や電位を求められない。		
目的・到達目標(2)の評価指標	電流と静磁場ならびに変動する電場と磁場の相互関係を正しく理解して、電磁的な現象が記述でき、関連する物理量を適切に求められる。	電流と静磁場ならびに変動する電場と磁場の相互関係を理解して、電磁的な現象が記述でき、関連する物理量を求められる。	電流と静磁場ならびに変動する電場と磁場の相互関係が理解できず、電磁的な現象や関連する物理量が求められない。		
目的・到達目標(3)の評価指標	実験から物理現象を深く理解でき、科学レポートとして自らの意見をまとめられる。	実験から物理現象を理解でき、科学レポートとしてまとめられる。	実験から物理現象を理解できず、科学レポートとしてまとめられない。		
目的・到達目標(4)の評価指標	課題の演習問題を自力で解くことができ、レポートとして提出できる。	課題の演習問題を解き、レポートとして提出できる。	課題の演習問題を自力で解くことができず、レポートとして提出もできない。		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育目標 (B1)					
教育方法等					
概要	電磁気学の基礎は、力学とともに微分積分法により記述されるが、微分積分は運動の記述のためニュートンが構築した数学的手法である。1年生から学んできた数学と物理の知識を総動員することで、基礎となる数理モデルをつくり、その表式や得られた解から現象の背後にある物理を理解できるようにする。				
授業の進め方・方法	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。できるだけ多くの物理現象に例に挙げ、物理的なものの見方に慣れる。後期の初めには実験を行い、実験レポートの書き方を習得する。授業中に重要事項を説明し、問題を解くことにより、身につけさせる。そして課題を課すことにより、自学自習の習慣が身につくようにする。実験レポートを書くことにより、科学レポートの基礎を身につける。 (事前学習) 応用物理実験は、必ず事前に実験書に目を通し予習してから挑むこと。				
注意点	(履修上の注意) 教科書だけではどうしても理解が深まらないので、演習問題等を適宜解く。予習、復習を行うこと。 実験レポートは不適切なものは書き直して再提出すること。実験レポートが不備がなければ合格とする。実験レポート3回のうち2回以上不合格のまま検期間を過ぎた場合は未修得とする。 (自学上の注意) 問題集専用ノートをつくり、自ら進んで問題を解く。				
評価					
<p>(総合評価)</p> <p>・総合評価【Web授業なし】 = (定期試験の平均点) × 0.65 + (課題の平均点 + 応物実験レポート) × 0.35</p> <p>・総合評価【Web授業あり】 > (定期試験の平均点) × 0.40 + (小テスト) × 0.15 + (応物実験レポート) × 0.35 + (課題の平均点 + ノート提出課題点) × 0.10</p> <p>目的・到達目標の(1)～(3)について3回の定期試験と課題、実験レポートで評価する。</p> <p>また、新型コロナウイルス感染症対策に伴いWeb授業を1/4以上行った場合には、web授業内容(板書等)を書いたノートの提出を求め総合評価における10%とする。</p> <p>(単位修得の条件について)</p> <p>総合評価が60点以上を合格とする。</p> <p>(再試験について)</p> <p>再試験は総合評価が60点に満たないものに対して年度末の再試験期間に1回のみ実施するが、応物実験レポートが2回以上合格している事を受験資格の条件とする。</p>					
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	1週	静電場①	電荷と電荷保存が説明でき、電荷を求めることができる。(MCC II-A)		
	2週	静電場②	クーロンの法則が説明でき、静電気力が計算できる。(MCC II-A)		
	3週	静電場③	電場を理解し、ガウスの法則が説明できる。		
	4週	静電場④	ガウスの法則を用いた応用計算ができる。		
	5週	電位①	電位について説明でき、電位を求めることができる。(MCC II-A)		

後期	2ndQ	6週	電位②	等電位や、点電荷が周りに作る電位について表式を書くことができ、さまざまな問題に適用できる。(MCC II-A)	
		7週	導体と静電場①	導体とコンデンサーの役割を説明できる。(MCC II-A)	
		8週	前期中間試験	目的・到達目標(1)	
		9週	前期中間試験の解答と解説	正答に至らなかった箇所を理解する。	
		10週	導体と静電場②	コンデンサーの仕組みを理解し、電場や電気容量などの物理量を求めることができる。(MCC II-A)	
		11週	誘電体と静電場①	誘電体、不導体の違いを理解し、誘電分極の機構を説明できる。(MCC II-A)	
		12週	誘電体と静電場②	コンデンサー内部に誘電体が挿入された場合、電気容量や静電エネルギーがどう変化するか理解できる。(MCC II-A)	
		13週	電流と静磁場①	定常電流の性質を理解し、局所的なオームの法則を説明することができる。(MCC II-A)	
		14週	電流と静磁場②	直流電流や円形電流がつくる磁場の性質を理解し、説明することができる。(MCC II-A)	
	15週	前期期末試験	目的・到達目標(1)		
	16週	前期期末試験の解答と解説	誤答や分からなかった問題を復習して理解する。		
	後期	3rdQ	1週	応用物理実験のテキスト配布と説明	実験テキストを配布して、実験およびテキストの内容を確認する。実験の狙いが説明できる。
			2週	実験第一回目	直線電流による磁界、比電荷の測定、コンデンサー、ニュートン環、ボルダの振り子、光の波長測定から1テーマを行う。(MCC II-B)
			3週	実験第二回目	直線電流による磁界、比電荷の測定、コンデンサー、ニュートン環、ボルダの振り子、光の波長測定から1テーマを行う。(MCC II-B)
			4週	実験第三回目	直線電流による磁界、比電荷の測定、コンデンサー、ニュートン環、ボルダの振り子、光の波長測定から1テーマを行う。(MCC II-B)
			5週	電流と静磁場③	ビオ・サバールの法則を理解し、関連する問題を解くことができる。
6週			電流と静磁場④	アンペールの法則を理解し、関連する問題を解くことができる。	
7週			電流と静磁場⑤	ローレンツ力を理解し、磁場中の荷電粒子の運動が理解できる。	
8週			磁性体と静磁場①	磁気の発生機構を理解し、電流との関係性が説明できる。	
4thQ		9週	磁性体と静磁場②	物質が磁氣的性質により、常磁性体、強磁性体、反磁性体に分類されることが理解できる。	
		10週	電磁誘導の法則①	磁場の変化によって、電流が発生することが理解できる。	
		11週	電磁誘導の法則②	自己誘導と相互誘導を理解し、コイルに発生する磁場と電流の関係が説明できる。	
		12週	マクスウェル方程式と電磁波①	変位電流とアンペール・マクスウェルの法則が理解できる。	
		13週	マクスウェル方程式と電磁波②	マクスウェル方程式を学び、電磁波が従う波動方程式が理解できる。	
		14週	マクスウェル方程式と電磁波③	物質中ではマクスウェル方程式がどのように表されるか理解できる。	
		15週	後期期末試験	目的・到達目標(2)	
		16週	後期期末試験の解答と解説	誤答や分からなかった箇所を理解する。	

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	数学	2次元のデータを整理して散布図を作成し、相関係数・回帰直線を求めることができる。	3	後1
	自然科学	物理	力学	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。	3	後1
				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。	3	後1
			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。	3	前2,前4
				電場・電位について説明できる。	3	前4,前5,前6,前7
				クーロンの法則が説明できる。	3	前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	前2,前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	前13
			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。	3	前13,前14	
		ジュール熱や電力を求めることができる。	3	前14		
物理実験	物理実験	物理実験	実験報告書を決められた形式で作成できる。	3	後1,後2,後3,後4	

工学基礎			有効数字を考慮して、データを集計することができる。	3	後1,後2,後3,後4
			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2,後3,後4
			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2,後3,後4
			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2,後3,後4
	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	後1
			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	後1
			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	後1
			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	後1
			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	後1
			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	後1

評価割合

	定期試験	課題及び実験レポート	合計
総合評価割合	65	35	100
基礎的能力	65	35	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0