

旭川工業高等専門学校		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		0046		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 1	
開設学科		物質化学工学科		対象学年		4	
開設期		前期		週時間数		前期:2	
教科書/教材		原康夫著「物理学基礎」(第5版) 学術図書出版社 / プリント, 改訂版物理(数研出版)					
担当教員		松原 英一					
到達目標							
1. 電場の概念を理解し、与えられた電荷からガウスの法則を使って電場を得るほか、任意の位置での電位を求めることができる。 2. 電荷が電磁場から受けるローレンツ力を理解し、電磁場中の電荷の運動を説明できる。 3. 導体、および誘電体の電場に対するそれぞれの応答を理解し、それらを使ったキャパシターなどのデバイスの特性を説明することができる。 4. 電流が作る磁場の概念を理解し、与えられた電流からビオ-サバルの法則を使って磁場を求めることができる。							
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		電場の概念を深く理解し、ガウスの法則を使って様々な状況で電場を求めることができる。		電場の概念を理解し、ガウスの法則を使って電場を求めることができる。		電場の概念を理解できず、ガウスの法則を使って電場を求めることができない。	
評価項目2		電荷が電磁場から受けるローレンツ力を深く理解し、様々な電磁場中の電荷の運動をよく説明できる。		電荷が電磁場から受けるローレンツ力を理解し、特定の電磁場中の電荷の運動を説明できる。		電荷が電磁場から受けるローレンツ力を理解できず、電磁場中の電荷の運動を説明できない。	
評価項目3		導体、誘電体それぞれの特性と電場に対する応答を深く理解し、キャパシターなど様々なデバイスの電磁気学的特性をよく説明することができる。		導体、誘電体それぞれの特性と電場に対する応答を理解し、キャパシターなど特定のデバイスの電磁気学的特性を説明することができる。		導体、誘電体それぞれの特性と電場に対する応答を理解できず、キャパシターなど電磁気学的特性を説明することができない。	
評価項目4		磁場のもとが電流であることをよく理解し、与えられた様々な電流からビオ-サバルの法則を使って磁場を求めることができる。		磁場のもとが電流であることを理解し、与えられた電流からビオ-サバルの法則を使って磁場を求めることができる。		磁場のもとが電流であることを理解できず、与えられた電流からビオ-サバルの法則を使って磁場を求めることができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 物質化学工学科の教育目標 ③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③							
教育方法等							
概要		電荷が電磁場から受けるローレンツ力について学び、電磁場について理解する。次に、真空中の静電場をベクトルや微分・積分を用いて扱う方法を学ぶ。続いて、導体や誘電体の電場に対する応答について学ぶ。さらに、電流や電流が作る磁場について学ぶ。特に、微分・積分をもちいて電流や磁場についての法則を理解する。最後に、電磁誘導について微分・積分を用いて理解し、交流電流の発生へと応用する。					
授業の進め方・方法		教科書「物理学基礎(第5版)」の内容に沿って講義を行う。また、プリントを配布して説明を補足するほか、問題演習を行う。					
注意点		・教育プログラムの学習・教育到達目標はA-1とする。 ・総時間数45時間(自学自習15時間) ・自学自習時間(15時間)は、日常の授業(30時間)に対する予習復習、課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。 ・物理法則を表す式を単に暗記するのではなく、物理現象と関連づけて深く理解すること。式に数値を当てはめて答えをえるだけで満足せず、物理的イメージを持ち、それを元に考え、応用力を養うことが重要である。 ・演習に真摯に取り組み、必要に応じて1・2・3年生で学んだ物理の復習を行い、学修内容の理解と定着を図ること。わからない内容がある場合、まずは自分で考えたり参考書を調べたりして自力で解決する能力も鍛えること。自力でどうしても解決できない場合は、教員に質問するなどして解決すること。					
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	第16章 真空中の静電場 16.1 電荷と電荷保存則		・電荷とその保存則について説明できる。		
		2週	16.2 クーロンの法則		・クーロンの法則を説明し、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。 ・クーロンの法則をベクトル形式で扱うことができる。		
		3週	16.3 電場		・電場の考え方を理解することができる。		
		4週	16.4 電場のガウスの法則とその応用		・ガウスの法則を用いて電場を求めることできる。		
		5週	16.5 電位		・電位を、電荷になされた仕事、すなわち電場によるポテンシャルエネルギーとして理解できる。		
		6週	第17章 導体と静電場 17.1 導体と電場		・導体の性質について、自由電子の特性と関連させて説明できる。		
		7週	17.2 キャパシター 次週, 中間試験を実施する。		・キャパシターの電気容量や極板間の電位差を求めることができる。		
		8週	第18章 誘電体と静電場 18.1 誘電体と分極(その1)		・誘電体の性質について理解し説明できる。		
	2ndQ	9週	18.1 誘電体と分極(その2)		・キャパシターの極板間(電場の中)に誘電体を置くと、誘電体やキャパシターがどのような影響をうけるのかを理解できる。		

		10週	第20章 電流 19.1 電流と起電力 19.2 オームの法則（その1） 19.4 電流と仕事	・電流が電荷の流れであることを理解できる。 ・オームの法則を説明し、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。 ・電力、ジュール熱などの物理量を、オームの法則を利用して求めることができる。
		11週	19.3 直流回路	・オームの法則を利用して合成抵抗を求めることができる。 ・キルヒホッフの法則から、複雑な回路中の電流や電位を求めることができる。
		12週	第20章 電流と磁場 20.1 磁場Bのガウスの法則 20.2 電流のつくる磁場（その1）	・磁場に関するガウスの法則を理解することができる。 ・電流が磁場をつくることを理解できる。
		13週	20.2 電流のつくる磁場（その2）	・磁場に関するビオサバールの法則、アンペールの法則を理解し、電流から磁場を求めることができる。
		14週	20.3 荷電粒子に作用する力（ローレンツ力）	・電磁場が電荷に及ぼすローレンツ力について理解し、電磁場中の荷電粒子の運動を説明することができる。
		15週	20.4 電流に働く力 20.5 電流の間に働く力	・磁場中の電荷の流れ（電流）に力が働くことを理解できる。 ・電流と電流の間に力が働くことを理解できる。
		16週	期末試験	・これまで学んだ内容について、理解度を確認することができる。

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
基礎的能力	自然科学	物理	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6
				電場・電位について説明できる。	3	前2,前5
				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10
				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11
				ジュール熱や電力を求めることができる。	3	前11

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	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