

小山工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	電磁気学 I	
科目基礎情報							
科目番号	0071			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	電気電子創造工学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	岸野正剛「基礎から学ぶ電磁気学」電気学会 (2008)						
担当教員	床井 良徳						
到達目標							
1. 静電界, クーロンの法則, ガウスの法則について説明でき, これに関する演習問題を解くことができる。 2. 電位, 電界と電位の関係について説明でき, これに関する演習問題を解くことができる。 3. 導体・誘電体の性質について説明でき, これに関する演習問題を解くことができる。 4. 電流と変位電流について説明でき, これに関する演習問題を解くことができる。 5. 静磁界, アンペール則, ビオ・サバル則について説明でき, これに関する演習問題を解くことができる。 6. 電磁誘導, ファラデー則について説明でき, これに関する演習問題を解くことができる。							
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	静電界, クーロンの法則, ガウスの法則について明確に説明でき, これに関する演習問題を正確に解くことができる。			静電界, クーロンの法則, ガウスの法則について説明でき, これに関する演習問題を解くことができる。		静電界, クーロンの法則, ガウスの法則について説明できず, これに関する演習問題を解くことができない。	
評価項目2	電位, 電界と電位の関係について明確に説明でき, これに関する演習問題を正確に解くことができる。			電位, 電界と電位の関係について説明でき, これに関する演習問題を解くことができる。		電位, 電界と電位の関係について説明できず, これに関する演習問題を解くことができない。	
評価項目3	導体・誘電体の性質について明確に説明でき, これに関する演習問題を正確に解くことができる。			導体・誘電体の性質について説明でき, これに関する演習問題を解くことができる。		導体・誘電体の性質について説明できず, これに関する演習問題を解くことができない。	
評価項目4	電流と変位電流について明確に説明でき, これに関する演習問題を正確に解くことができる。			電流と変位電流について説明でき, これに関する演習問題を解くことができる。		電流と変位電流について説明できず, これに関する演習問題を解くことができない。	
評価項目5	静磁界, アンペール則, ビオ・サバル則について明確に説明でき, これに関する演習問題を正確に解くことができる。			静磁界, アンペール則, ビオ・サバル則について説明でき, これに関する演習問題を解くことができる。		静磁界, アンペール則, ビオ・サバル則について説明できず, これに関する演習問題を解くことができない。	
評価項目6	電磁誘導, ファラデー則について明確に説明でき, これに関する演習問題を正確に解くことができる。			電磁誘導, ファラデー則について説明でき, これに関する演習問題を解くことができる。		電磁誘導, ファラデー則について説明できず, これに関する演習問題を解くことができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 ④							
教育方法等							
概要	電磁気学の基礎部分である静電界から誘電体の扱い, 電流の定義から静磁界, 積分形のマクスウェルの方程式までを学ぶ。						
授業の進め方・方法	1. 授業方法は講義と演習を組み合わせで行う。 2. 授業内容に応じて演習問題を課題として出し, 解答の提出を求める。						
注意点	・学年末試験後の再試験実施対象者については, 試験返却時に別途申し伝える。						
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. 序章 電磁気を学ぶにあたって～専門科目における電磁気学の位置付け		電磁気学の位置づけを理解する		
		2週	2. 静電界 (1) 電荷の分布と静電誘導, クーロンの法則		静電誘導とクーロンの法則を理解する		
		3週	3. 静電界 (2) 電界と電気力線		電界と電気力線を理解する		
		4週	4. 静電界 (3) 電気力線と電束密度, ガウスの法則		電気力線と電束密度, ガウスの法則の関係を理解する		
		5週	5. 静電界 (4) ガウスの法則に関する応用問題		ガウスの法則を用いた応用問題を解けるようにする		
		6週	6. 電界と電位 (1) 電位, 電位差		電位, 電位差について理解する		
		7週	7. 電界と電位 (2) 電位に関する応用問題		電位に関する応用問題を解けるようにする		
		8週	8. 中間試験		これまでの範囲を理解する		
	2ndQ	9週	9. 中間試験解説		試験問題を理解する		
		10週	10. 電界と電位 (3) 導体の性質		導体の性質を理解する		
		11週	11. 電界と電位 (4) 電気双極子		電気双極子を理解する		
		12週	12. 電界と電位 (5) 電気映像法		電気映像法の用い方を理解する		
		13週	13. 静電容量と誘電体 (1) 誘電体と分極		誘電体と分極を理解する		
		14週	14. 静電容量と誘電体 (2) 誘電体中の電界, 電束密度と静電容量		誘電体中の電界, 電束密度を理解する		
		15週	15. 静電容量と誘電体 (3) 誘電体に関する応用問題		誘電体に関する応用問題を解けるようにする		

		16週	定期試験	これまでの範囲を理解する
後期	3rdQ	1週	1. 静電容量と誘電体 (4) 電極間に働く力学的な力, 静電エネルギー	電極間の力, 静電エネルギーを理解する
		2週	2. 電流と変位電流	電流と変位電流を理解する
		3週	3. 真空中の静磁界 (1) 電流と磁界, アンペール則	電流磁界, アンペールの右ねじ則を理解する
		4週	4. 真空中の静磁界 (2) ビオ・サバルの法則	ビオ・サバル則を理解する
		5週	5. 真空中の静磁界 (3) アンペアの周回積分則	アンペールの周回積分則を理解する
		6週	6. 真空中の静磁界 (4) 電磁力, フレミングの左手の法則	電磁力, フレミングの左手則を理解する
		7週	7. 真空中の静磁界 (5) 静磁界に関する応用問題	静磁界に関する応用問題を理解する。
		8週	8. 中間試験	これまでの範囲を理解する
	4thQ	9週	9. 中間試験解説	試験問題を理解する
		10週	10. 磁性体 (1) 物質の磁性, 磁化	物質の磁性, 磁化について理解する
		11週	11. 磁性体 (2) 磁気回路	磁気回路について理解する
		12週	12. 電磁誘導 (1) ファラデーの法則, レンツの法則, フレミングの右手の法則	ファラデー則, フレミングの右手則を理解する
		13週	13. 電磁誘導 (2) インダクタンス	インダクタンスについて理解する
		14週	14. 電磁誘導 (3) 磁気エネルギー	磁気エネルギーについて理解する
		15週	15. マクスウェルの方程式	マクスウェルの方程式 (積分形) を理解する
		16週	定期試験	これまでの範囲を理解する

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	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	
				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	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	3	
				電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	3	
				ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。	3	
				導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	3	
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	3	
				静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	3	
				コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	3	
				静電エネルギーを説明できる。	3	
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	3	
				電流が作る磁界をビオ・サバルの法則を用いて計算できる。	3	
				電流が作る磁界をアンペールの法則を用いて計算できる。	3	
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	3	
				ローレンツ力を説明できる。	3	
				磁気エネルギーを説明できる。	3	
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	3	
				自己誘導と相互誘導を説明できる。	3	
				自己インダクタンス及び相互インダクタンスを求めることができる。	3	

評価割合

	試験	発表	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	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0