

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	電気磁気学 II
科目基礎情報					
科目番号	0011	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	創造工学科 (電気電子系共通科目)	対象学年	3		
開設期	通年	週時間数	前期:2 後期:2		
教科書/教材	教科書: 松本聡著「工学の基礎 電気磁気学」(裳華房) / 参考書: 村崎憲雄, 飽本一裕訳「マグロウヒル大学演習電気磁気学」(オーム社)				
担当教員	佐々木 幸司				
到達目標					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. クーロンの法則を理解でき、これを利用してクーロン力の計算ができる。</li> <li>2. 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。</li> <li>3. ガウスの法則を利用して電界を求めることができる。</li> <li>4. 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。</li> <li>5. 誘電体と分極及び電束密度を説明できる</li> <li>6. 平行平板コンデンサや各種形状の静電容量を計算できる。</li> <li>7. コンデンサの各種接続について合成容量が計算でき、静電エネルギーについても計算できる。</li> <li>8. 各種磁性体の特徴を説明できる。</li> <li>9. 磁気エネルギーを説明でき、計算できる。</li> <li>10. ビオサバルの法則およびアンペールの法則を理解し、電流が作る磁界を計算できる。</li> <li>11. 電流が磁界から受ける力やローレンツ力を計算できる。</li> <li>12. 電磁誘導に関する法則を理解でき、色々な形状のインダクタンスを計算できる。</li> </ol>					
ループリック					
	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)		
到達目標1	クーロンの法則を理解でき、これを利用して複雑に配置された電荷のクーロン力の計算ができる。	クーロンの法則を理解でき、これを利用してクーロン力の計算ができる。	クーロンの法則を理解できず、これを利用してクーロン力の計算ができない。		
到達目標2	電界、電位、電気力線、電束を詳細に説明でき、これらを用いた計算ができる。	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。	電界、電位、電気力線、電束を説明できず、これらを用いた計算ができない。		
到達目標3	ガウスの法則を利用して複雑な電界を求めることができる。	ガウスの法則を利用して電界を求めることができる。	ガウスの法則を利用して電界を求めることができない。		
到達目標4	導体の性質を詳細に説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	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。	導体の性質を説明できず、導体表面の電荷密度や電界などを計算できない。		
到達目標5	誘電体と分極及び電束密度を詳細に説明できる	誘電体と分極及び電束密度を説明できる	誘電体と分極及び電束密度を説明できない。		
到達目標6	平行平板コンデンサや複雑な形状の静電容量を計算できる。	平行平板コンデンサや各種形状の静電容量を計算できる。	平行平板コンデンサや各種形状の静電容量を計算できない。		
到達目標7	コンデンサの複雑な接続について合成容量が計算でき、静電エネルギーについても計算できる。	コンデンサの各種接続について合成容量が計算でき、静電エネルギーについても計算できる。	コンデンサの各種接続について合成容量が計算できず、静電エネルギーについても計算できない。		
到達目標8	各種磁性体の特徴を詳細に説明できる。	各種磁性体の特徴を説明できる。	各種磁性体の特徴を説明できない。		
到達目標9	磁気エネルギーを詳細に説明でき、計算できる。	磁気エネルギーを説明でき、計算できる。	磁気エネルギーを説明できず、計算できない。		
到達目標10	ビオサバルの法則およびアンペールの法則を深く理解し、複雑な電流が作る磁界を計算できる。	ビオサバルの法則およびアンペールの法則を理解し、電流が作る磁界を計算できる。	ビオサバルの法則およびアンペールの法則を理解できず、電流が作る磁界を計算できない。		
到達目標11	電流が磁界から受ける合力やローレンツ力を計算できる。	電流が磁界から受ける力やローレンツ力を計算できる。	電流が磁界から受ける力やローレンツ力を計算できない。		
到達目標12	電磁誘導に関する法則を深く理解でき、複雑な形状のインダクタンスを計算できる。	電磁誘導に関する法則を理解でき、色々な形状のインダクタンスを計算できる。	電磁誘導に関する法則を理解できず、色々な形状のインダクタンスを計算できない。		
学科の到達目標項目との関係					
<p>I 人間性 1 I 人間性 II 実践性 2 II 実践性 III 国際性 3 III 国際性</p> <p>CP2 各系の工学的専門基盤知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基盤知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力</p> <p>学科目標 D (工学基礎) 数学, 自然科学, 情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける 学校目標 D (工学基礎) 数学, 自然科学, 情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける 本科の点検項目 D-iv 数学, 自然科学, 情報技術および工学の基礎知識を専門分野の工学的問題解決に応用できる 本科の点検項目 E-ii 工学知識, 技術の習得を通して、継続的に学習することができる 学科目標 F (専門の実践技術) ものづくりに関係する工学分野のうち、得意とする専門領域を持ち、その技術を実践できる能力を身につける 学校目標 F (専門の実践技術) ものづくりに関係する工学分野のうち、得意とする専門領域を持ち、その技術を実践できる能力を身につける 本科の点検項目 F-i ものづくりや環境に関係する工学分野のうち、専門とする分野の知識を持ち、基本的な問題を解くことができる</p>					
教育方法等					
概要	2学年での電気磁気学 I に引き続き、電気電子工学の重要な基礎分野である電気磁気現象を論理的、定量的に学ぶことで電気電子技術者にとって必要な基礎となる知識を身につけることを目的とする。2年生で学習した電気・磁気に関する現象や法則について、微分および積分を利用した高度な内容について学習し、電気磁気学の基礎を習得する。				
授業の進め方・方法	講義主体で進める。数学・物理はもちろん、電気回路 I、電気磁気学 I で習得した知識、さらには電気機器 I、電子デバイス I などの関連する科目についても十分理解しておくこと。達成目標に関する内容の試験および小テストで達成度を評価する。試験50%、達成度確認30%、課題・小テスト等20%で成績評価する。合格点は60点である。学期途中で達成度が低いと思われる受講者に対して習熟度向上のための課題等を別途実施することがある。学年末評価は前期と後期の平均とする。学年末評価の成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合、再試験の成績は定期試験50%の成績に置きかえて再評価を行う。				

注意点	必要に応じて小テスト等を実施する。また電気磁気学を理解するためには計算が必須である。各自計算練習に努めること。
-----	---

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 checked="" type="checkbox"/> ICT 利用	<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	<input checked="" 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	1stQ	1週	クーロンの法則	クーロンの法則を用いて、クーロン力を計算できる。
		2週	電荷が作る電界(1)	電荷が作る電界を計算できる。
		3週	電荷が作る電界(2)	複数の電荷が作る電界を計算できる。
		4週	電気力線	電気力線と電荷の関係を理解できる。
		5週	ガウスの法則	ガウスの法則を理解できる。
		6週	ガウスの法則による電界の計算	ガウスの法則を利用して電界を求められる。
		7週	電界と電位および仕事	電界と電位の関係を理解し、電位を求められる。
		8週	等電位面と電気力線	等電位面と電気力線の関係を理解できる。
	2ndQ	9週	電気双極子	電気双極子が作る電位と電界を計算できる。
		10週	静電誘導	静電誘導の原理を理解できる。
		11週	静電容量	様々な形状の静電容量を計算できる。
		12週	誘電体	導体と誘電体の区別ができ、誘電体内部の電界について理解できる。
		13週	分極電荷	分極について理解できる。
		14週	電束密度とガウスの法則	電束密度について理解でき、ガウスの法則を利用して電束密度を求められる。
		15週	電界および電束密度の境界条件	異なる媒体が接するとき、電界・電束密度の関係について理解し、計算できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	定常電流と抵抗、オームの法則	抵抗率、抵抗率の温度係数、コンダクタンス、導電率を理解し、各諸量を求められる。オームの法則を理解し、各諸量を求められる。
		2週	電流密度、ジュールの法則	電荷の流れより、コンダクタンス、導電率を理解し、電流密度を求められる。抵抗率、抵抗率の温度係数、コンダクタンス、導電率、ジュールの法則の基礎知識を理解し、各諸量を求められる。
		3週	磁荷に関するクーロン力	磁荷に関するクーロン力を計算できる。
		4週	磁荷による磁界と磁束密度	磁界と磁束密度を理解でき、計算できる。
		5週	磁性体	各種の磁性体の特徴を説明できる。
		6週	磁界および磁束密度に関する境界条件	異なる媒体が接するとき、磁界・磁束密度の関係について理解し、計算できる。
		7週	磁気回路	各種形状の磁気回路について理解し、起磁力、磁束、磁気抵抗を計算できる。
		8週	ビオ・サバルの法則	ビオ・サバルの法則により、磁束密度を計算できる。
	4thQ	9週	アンペールの法則	アンペールの法則により、磁束密度を計算できる。
		10週	電流が磁界から受ける力	電流が磁界から受ける力を計算できる。
		11週	電荷が磁界から受ける力	電荷が磁界から受ける力を計算できる。
		12週	ファラデーの法則	電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。
		13週	自己インダクタンス	自己誘導を説明でき、自己インダクタンスを計算できる。
		14週	相互インダクタンス	相互誘導を説明でき、相互インダクタンスを計算できる。
		15週	磁気エネルギー	磁気エネルギーを説明でき、計算できる。
		16週		

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	
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。	4	前1
				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。	4	前2,前3,前7,前8
				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。	4	前4,前5,前6
				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。	4	前12,前14,前15
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	4	前12,前13
				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。	4	前10
				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。	4	前11
				静電エネルギーを説明できる。	4	前11
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	4	後5

			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。	4	後8,後9
			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。	4	後8,後9
			磁界中の電流に作用する力を説明できる。	4	後10,後11
			ローレンツ力を説明できる。	4	後10,後11
			磁気エネルギーを説明できる。	4	後15
			電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	4	後12,後13,後14
			自己誘導と相互誘導を説明できる。	4	後12,後13,後14
			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。	4	後12,後13,後14

評価割合

	達成度	課題・小テスト等	定期試験	合計
総合評価割合	30	20	50	100
基礎的能力	10	20	10	40
専門的能力	20	0	40	60
分野横断的能力	0	0	0	0