

八戸工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	電磁気学特論(7911)	
科目基礎情報							
科目番号	0010			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	産業システム工学専攻電気情報システム工学コース			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教員作成資料 (参考: ファインマン他著、宮島龍興訳、ファインマン物理学-III電磁気学 (岩波書店))						
担当教員	熊谷 雅美						
到達目標							
Maxwell方程式から、電磁気学における基本的な関係を導くことができるようにする。電磁気学を体系的に捉え、電磁界の基本法則とそれを応用する力を身に付ける。							
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	
微分形のMaxwell方程式	Maxwell方程式 (微分形) と Lorentz力の式を書くことができる。			Maxwell方程式 (微分形でも積分形でもよい) 書くことができる。		Maxwell方程式を書くことができない	
異種物質間の境界条件	Maxwell方程式を用いて、異種物質間の境界条件を導くことができる			異種物質間の境界条件を書くことができる		異種物質間の境界条件を書くことができない	
電磁ポテンシャル	Maxwell方程式から、ベクトルポテンシャル、スカラーポテンシャルの波動方程式を導き、その2通りの解法を説明できる			Maxwell方程式から、ベクトルポテンシャル、スカラーポテンシャルの波動方程式を導くことができる		Maxwell方程式から、ベクトルポテンシャル、スカラーポテンシャルの波動方程式を導くことができない	
学科の到達目標項目との関係							
ディプロマポリシー DP1 ○ ディプロマポリシー DP2 ○ ディプロマポリシー DP3 ◎							
教育方法等							
概要	<前期週2時間> 専攻科電気情報システム工学コースの教育目標の一つは、基礎工学に関する知識を身に付け、問題解決に応用できることである。本科目は、電気電子機器、材料およびデバイス、通信技術などを学ぶ学生諸君にとって、必須かつ最も重要な基礎学問である電磁気学の基礎理論について体系的に学ぶ。電磁界においては電界と磁界は独立に存在するものではなく、互いに密接に関連していることを理解することにより、電磁気学を体系的にとらえさせ、真空および物質中の多様な電磁気現象の問題に対処できる基礎力を修得させることを目的とする。						
授業の進め方・方法	本科で学んだ電磁気学の基礎の上に、真空及び物質中の電磁気の理論と応用について学ぶ。具体的には、電磁波のエネルギー、電磁波の反射と透過、伝送線路、導波管、電磁波の放射等について講義する。 ・到達度試験によって評価を行い、総合評価は100点満点として、60点以上を合格とする。 ・答案は採点後返却し、達成度を伝達する。						
注意点	この科目の履修には、電磁気学I および電磁気学II, III を完全に習得していることが必要である。微分演算子を含むベクトル解析、直交曲線座標系について習熟すること。基本的な演習問題を課題として与えるので積極的に取り組むこと。自学自習は到達度試験にて評価する。						
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	数学的基礎 I ～ Vector解析		・ベクトル解析 (微分) の基本的な計算ができる		
		2週	数学的基礎 II ～ ベクトル場の積分		・ベクトル解析 (積分) の基本的な計算ができる		
		3週	Maxwell方程式		・4つのMaxwell方程式が書け、それぞれの式が表現する物理を説明できる		
		4週	Maxwell方程式の応用 ～ 電気回路の基盤として		・電気回路の基盤的内容 (電流に起因する逆起電力、Kirchhoffの法則) をMaxwell方程式から導き出すことができる		
		5週	電磁ポテンシャル		・電磁ポテンシャルの定義を書くことが出来る		
		6週	波動方程式		・Maxwell方程式から電磁場の波動方程式を導くことができる		
		7週	Maxwell方程式のまとめ		・Maxwell方程式が表現する多彩な電磁現象について説明できる		
		8週	物質中のMaxwell 方程式		・物質中で成立する、近似的なMaxwell方程式を書くことができる		
	2ndQ	9週	電磁場の境界条件		・物質中のMaxwell方程式を利用して、異種境界における電磁場の接続条件を導出できる		
		10週	波動方程式の変数分離解		・波動方程式を変数分離法により解くことができる		
		11週	平面波とその吸収・反射・屈折		・電磁場の境界条件を利用して、平面波が物質境界に入射したときの、吸収、反射、屈折現象を計算することができる		
		12週	Maxwell方程式の一般解		・Maxwell方程式の一般解を求めることができる		
		13週	全体の復習とまとめ				
		14週	古典物理学と量子物理学		・電磁気学を始めとする古典物理学の概要と、量子物理学の基本について説明することができる		
		15週	期末試験の答案返却とまとめ				
		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。	5	
				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。	5	
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	5	
				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。	5	
				ローレンツ力を説明できる。	5	

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0