

新居浜工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	電磁気学特論
科目基礎情報						
科目番号	620110			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: 2	
開設学科	電子工学専攻			対象学年	専1	
開設期	後期			週時間数	2	
教科書/教材	なし					
担当教員	香川 福有					
到達目標						
1.静電場の基本方程式をベクトルを使った微分形と積分形で表せること。 2.定常電流における基本方程式をベクトルを使った微分形と積分形で表せること。 3.静磁場の基本方程式をベクトルを使った微分形と積分形で表せること。 4.Maxwellの方程式より、波動方程式が導きだせること。 5.相対論的電磁気学を理解していること						
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	静電場の基本方程式をベクトルを使った微分形と積分形で書け、その変換と物理的意味を理解している		静電場の基本方程式をベクトルを使った微分形と積分形は書けるが、その変換と物理的意味は理解できていない		静電場の基本方程式をベクトルを使った微分形と積分形を書けない	
評価項目2	定常電流における基本方程式をベクトルを使った微分形と積分形で書け、その変換と物理的意味を理解している		定常電流における基本方程式をベクトルを使った微分形と積分形は書けるが、その変換と物理的意味は理解できていない		定常電流における基本方程式をベクトルを使った微分形と積分形を書けない	
評価項目3	静磁場の基本方程式をベクトルを使った微分形と積分形で書け、その変換と物理的意味を理解している		静磁場の基本方程式をベクトルを使った微分形と積分形は書けるが、その変換と物理的意味は理解できていない		静磁場の基本方程式をベクトルを使った微分形と積分形を書けない	
評価項目4	Maxwellの方程式から波動方程式が導け、電磁場の直交性とポインティングベクトルは理解している		Maxwellの方程式から波動方程式は導けるが、電磁場の直交性とポインティングベクトルは理解していない		Maxwellの方程式の微分形が書けない	
評価項目5	ローレンツ変換を電磁気に適用でき、電磁気学のパラドックスを説明できる		ローレンツ変換は分かるが、電磁気学に適用できない		電磁気におけるパラドックスの現象を理解できていない	
学科の到達目標項目との関係						
工学基礎知識 (A)						
教育方法等						
概要	本科目では、Maxwellの方程式を基礎にし、電磁波に対する理解を深める。					
授業の進め方・方法	本科で学んだアンペアの法則やファラデーの法則などの諸法則を基に、これらの現象を数学的な手法によって説明した後、電磁波が波動として伝わることについて解説する。					
注意点	本科で活用した電磁気学の教科書や数学のベクトル解析の教科書があると理解しやすい。 この科目は専攻科講義科目（2単位）であり、総学修時間は90時間である。（内訳は授業時間30時間、自学自習時間60時間である。）単位認定には60時間に相当する自学自習が必須であり、この自学自習時間には、担当教員からの自学自習用課題、授業のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察時間、および試験準備のための学習時間を含むものとする。					
本科目の区分						
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		
後期	3rdQ	1週	静電場（クーロンの法則、ガウスの法則（積分形・微分形・発散））	1		
		2週	電位（電位の定義、電位から電場を求める・勾配、電場から電位を求める）	1		
		3週	電位（電位の存在条件（積分形・保存力））	1		
		4週	電位（電位の存在条件（微分形・回転））	1		
		5週	静電場の基本方程式（ベクトル演算の公式、ポアソンの方程式）	1		
		6週	定常電流（電流の定義、電流密度、定常電流保存の法則（積分形・微分形））	2		
		7週	オームの法則（オームの法則と抵抗率、微分形）	2		
		8週	静磁場（磁場と磁束密度、電磁力、ローレンツ力）	3		
	4thQ	9週	静磁場（ビオ・サバルの法則、アンペールの法則（積分形・微分形））	3		
		10週	ベクトルポテンシャル（ビオ・サバルの法則から導く）	3		
		11週	ベクトルポテンシャル（静磁場の基本方程式、静電ポテンシャルとの関係）	4		
		12週	波動方程式の性質とダランベールの解	4		
		13週	電場と磁場の直交性	4		

		14週	電磁場のエネルギー（ポインティングベクトル）	4	
		15週	特殊相対性理論（ローレンツ変換・電磁気学のパラドックス）	5	
		16週	学年末試験		
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
評価割合					
	試験	課題等	合計		
総合評価割合	80	20	100		
基礎的能力	0	0	0		
専門的能力	80	20	100		
分野横断的能力	0	0	0		