

釧路工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電磁波工学b
科目基礎情報					
科目番号	0069	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	電子工学分野	対象学年	5		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	電波工学 後藤尚久, 新井宏之 昭晃堂				
担当教員	高 義礼				
到達目標					
<p>評価項目1: 波動方程式から平面波の数式を導出し, 説明できる.</p> <p>評価項目2: 電磁波の反射, 透過などの現象を説明できる.</p> <p>評価項目3: 同軸線路や導波管内の電磁波の伝搬を説明できる.</p>					
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	波動方程式から平面波の数式を導出し, 説明できる.	波動方程式から平面波の数式を導出できる.	波動方程式を導出できない.		
評価項目2	電磁波の反射, 透過などの現象を説明できる.	電磁波の反射, 透過などの現象を平面波であれば説明できる.	電磁波の反射, 透過について定性的に説明できない.		
評価項目3	同軸線路や導波管内の電磁波の伝搬を定量的に説明できる.	同軸線路や導波管内の電磁波の伝搬を説明できる.	電磁波の伝搬を説明できない.		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 D					
教育方法等					
概要	現代において電磁波は通信などの様々な分野で用いられ, 必要不可欠なものである. 電磁波の基礎知識を学び, その性質, 現象を定量的, 定性的に説明できるようになること, またこの基礎知識を応用できる能力を身につけることが目標である. 本授業は光エレクトロニクスの授業と密接な関係がある.				
授業の進め方・方法	座学, 式の導出を丁寧にこなす. 授業中に学生にも式の導出をしてもらう. 合否評価: 中間試験, 期末試験の平均点が100点満点中60点を超える場合を合格とする. 最終評価: 合否評価に同じ. 再試験: 合否評価が60点に満たない場合は補習の後再試験をおこなない, 100点満点中60点以上を合格とする.				
注意点	微積分, ベクトル演算などの数学の知識を必要とする. 電気回路で学んだ, 瞬時値表現, 複素表示を復習しておくこと. 受講者は予習・復習など自学自習に励むこと. 授業中に式の導出等をおこなわせる場合がある. 電気磁気学の参考書などをもってこることが望ましい.				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1週	電磁波とは	電磁波の周波数による分類ができる.		
	2週	電磁波の数式表現 ・マクスウェル方程式, 構成方程式, 波動方程式	マクスウェル方程式, 構成方程式を記述でき, 波動方程式を導出できる.		
	3週	電磁波の数式表現 ・マクスウェル方程式, 構成方程式, 波動方程式	マクスウェル方程式, 構成方程式を記述でき, 波動方程式を導出できる.		
	4週	電磁波の数式表現 ・マクスウェル方程式, 構成方程式, 波動方程式	マクスウェル方程式, 構成方程式を記述でき, 波動方程式を導出できる.		
	5週	電磁波の数式表現 ・マクスウェル方程式, 構成方程式, 波動方程式	平面波の数式記述ができ, それを説明できる.		
	6週	平面波とは ・平面波の特徴, 平面波の伝搬	電磁界の境界条件を正しく扱える.		
	7週	境界条件	平面波の垂直入射について数式で表現できる.		
	8週	平面波の反射 ・斜入射, 平行偏波, 直交偏波, スネルの法則, ブルースタ角	電磁波の反射・透過現象における, 諸法則などを説明できる.		
	9週	平面波の反射 ・斜入射, 平行偏波, 直交偏波, スネルの法則, ブルースタ角	電磁波の反射・透過現象における, 諸法則などを説明できる.		
	10週	平面波の反射 ・斜入射, 平行偏波, 直交偏波, スネルの法則, ブルースタ角	電磁波の反射・透過現象における, 諸法則などを説明できる.		
	11週	電磁界のエネルギー	ポインティングベクトルの計算ができ, 電磁界のエネルギーについて説明できる.		
	12週	偏波 ・直線偏波, 円偏波等	各種偏波の説明と数式の導出ができる.		
	13週	偏波 ・直線偏波, 円偏波等	各種偏波の説明と数式の導出ができる.		
	14週	電磁波の伝搬 ・伝送路, 導波管	同軸線路や導波管内の電磁界の伝搬を数式で説明できる.		
	15週	電磁波の伝搬 ・伝送路, 導波管	同軸線路や導波管内の電磁界の伝搬を数式で説明できる.		
	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11
			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	
			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	
			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	
			誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	4	
			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	
			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	
			静電エネルギーを説明できる。	4	
			磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	4	
			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	
			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	
			磁界中の電流に作用する力を説明できる。	4	
			ローレンツ力を説明できる。	4	
			磁気エネルギーを説明できる。	4	
			電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	4	
			自己誘導と相互誘導を説明できる。	4	
		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		
		電子工学	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	4	
			エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。	4	
			原子の構造を説明できる。	4	
			パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	4	
			結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	
			金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	4	
			真性半導体と不純物半導体を説明できる。	4	
			半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	
			pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流-電圧特性を説明できる。	4	
バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	4				
電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4				

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	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