

熊本高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	通信システム工学	
科目基礎情報							
科目番号		TE1405		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		情報通信エレクトロニクス工学科		対象学年		4	
開設期		通年		週時間数		1	
教科書/教材		通信システム工学（アナログ・デジタル変復調技術）下塩、西山、理工図書					
担当教員		西山 英治					
到達目標							
本科目は、無線技術士の国家試験科目「無線工学A」に関係するものであり、情報通信システムにおけるアナログ信号およびデジタル信号の伝送に関する基本的な原理について理解することを到達目標とする。							
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		アナログ変調について、被変調波形を数式で表し、描くことができる。また、その周波数スペクトルを求めることができ、その概形を描けること。また、変調・復調回路について回路の動作を説明できる。		アナログ変調について、被変調波形を数式で表し、描くことができる。また、その周波数スペクトルを求めることができ、その概形を描けること。また、変調・復調回路の一つについて回路の動作を説明できる。		アナログ変調について、被変調波形を描けない。周波数スペクトルの概形を描けない。変調・復調回路の一つも説明できない。	
評価項目2		標本化定理の意味を説明できる。なぜパルスで波形を伝送できるのかを時間領域と周波数領域で説明できる。また、パルス変調について、被変調波形を描くことができ、その周波数スペクトルの概形を描ける。		標本化定理の意味を説明できる。なぜパルスで波形を伝送できるのかを時間領域と周波数領域のいずれかで説明できる。また、PCM変調について、説明できる。		標本化定理を時間領域、周波数領域いずれでも説明できない。PCMの原理について説明できない。	
評価項目3		ベースバンド伝送方式について、使用される符号の特徴を理解し、いかに符号間干渉を起こさずに伝送するかを説明できる。		ベースバンド伝送方式について、使用される符号の特徴を知っている。符号間干渉を起こさずに伝送する技術について理解できる。		ベースバンド伝送方式で使用される符号に必要な要件の一つも知らない。符号間干渉とは何か知らない。	
評価項目4		デジタル変調について、各変調波形の波形、周波数スペクトルを描ける。また波形を数式で表現できる。各変調・復調回路の動作を理解し、各部の働きを説明できる。		デジタル変調(OFDMを除く)について、各変調波形の波形、周波数スペクトルを描ける。各変調・復調回路の動作を理解し、各部の働きを説明できる。		PSKについて、変調波形を描けない。PSK変調・復調回路の動作の一つも知らない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		ラジオ、テレビを初め、携帯電話、衛星通信、無線LANなど様々な情報通信システムの基礎となる、変調・復調の技術について説明する。(1)搬送波の振幅、周波数、位相の変化で変調を行うアナログ変調方式、(2)パルスの振幅、幅、位置、有無を利用するパルス変調方式、(3)デジタル信号をベースバンドで伝送するベースバンド方式、(4)振幅や位相、周波数をデジタル的に変化させるデジタル変調方式等の各種変調方式についてその理論と回路構成について述べる。 ※実務との関係 この科目は企業で電子通信機器の運用や修理を担当していた教員が、その経験を活かし、電子回路の設計手法や通信工学について講義形式で授業を行うものである。 また、通信技術者などに必要な最低限の電力量工学にいても講義する。					
授業の進め方・方法		・基本的には講義を主体とするが、被変調波形や周波数スペクトル図、変調回路各部波形などは、ソフトウェアを用いて計算してもらうことがある。 ・三角関数の微分・積分、加法定理、フーリエ級数を理解しておくことが必要であるが、4年生になってから努力すれば十分理解できる程度の数学である。 ・定期試験等の筆記試験および宿題によって評価する。 ・定期試験が60%以上で目標達成とみなす。宿題は、その都度指定する期限までに提出し、課題すべてに解答したものを評価の対象とする。なお、学年末試験を除く定期試験、中間試験で基準に達しなかった場合、再度試験を実施し、基準に達した場合、その試験を60点として評価する。					
注意点		・教材の提示や連絡はWebclassを通じて行うので、随時確認すること。 ・質問は教員室で常時受け付けるほか、Webclassからのメールにも対応する。 ・本科目は1単位当たり、15時間の講義と30時間の自学自習（課題レポート等）から構成される。					
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	シラバスの説明、評価方法、科目の概要説明		評価方法を理解する。電波の周波数帯、電波の型式等の概要を理解できる。		
		2週	信号と周波数スペクトル		周波数スペクトルについて理解し、計算ができる。		
		3週	A級B級C級増幅器		各種増幅器についてその原理を理解できる。		
		4週	PLL発振器		発振器の主流であるPLLについて理解できる。		
		5週	AM変調		AM変調回路の動作を理解し、その数式表現、変調波形、変調指数を説明できる。		
		6週	FM変調		FM変調回路の動作を理解し、その数式表現、変調波形、変調指数を説明できる。		
		7週	アナログ多重放送		スーパーヘテロダイン受信機の仕組みを理解し、各部の働きを説明できる。		
		8週	中間試験		中間試験までの内容について理解できている。		
	2ndQ	9週	送信機		受信機に必要なユニットについて説明できる。		
		10週	受信		受信機に必要なユニットについて説明できる。		

後期		11週	スーパーヘテロダイン受信機	スーパーヘテロダイン受信機の仕組みを理解し、各部の働きを説明できる。
		12週	相互変調	混信のひとつである相互変調について理解できる。
		13週	ダイバーシティ伝送方式	各種ダイバーシティ伝送方式について理解できる。
		14週	雑音指数	受信機内部の雑音である雑音指数や等価雑音係数について説明できる。
		15週	総合演習 1	前期講義内容の補足説明であり、これを理解できる。
		16週	定期試験	定期試験までの内容について理解できている。
	3rdQ	1週	PCM	PCM通信方式のAD変換器、S/Nについて理解し、説明できる。
		2週	各種伝送方式	各種伝送方式の長所短所について理解できる。
		3週	PSK	PSKについて理解できる。
		4週	QAM	ASK変調方式の波形を描き、周波数スペクトルを求めることができる。
		5週	符号間距離	各種通信方式の符号間距離について理解できる。
		6週	逆特性等化器	フェージングに有効な逆特性等化器について理解できる。
		7週	送信機の実験測定	送信機に必要な特性測定方法について理解できる。
		8週	中間試験	中間試験までの内容について理解できていること
	4thQ	9週	受信機の実験測定	受信機に必要な特性測定方法について理解できる。
		10週	CDMA（直接拡散）	CDMA（直接拡散）変調方式について、その仕組みを理解し、説明できる。
		11週	CDMA（周波数ホッピング）	CDMA（周波数ホッピング）変調方式について、その仕組みを理解し、説明できる。
		12週	OFDM変調方式	OFDM変調方式について、その仕組みを理解し、説明できる。
		13週	無線中継方式	各種無線中継方式について理解できる。
		14週	通信電力	通信機に必要な電力を電力知識を理解できる。
		15週	発電および送配電	通信技術者として知っておくべき最低限の発電および送配電を理解できる。
		16週	定期試験	定期試験までの内容について理解できていること

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	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	宿題	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