東京工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	通信伝送工学

科目基礎情報

科目番号	0130	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	情報工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	岩波保則 著「ディジタル通信」（コロナ社）		
担当教員	松﨑 頼人		

到達目標

【目的】　ディジタル無線通信の変復調や、通信特性に関する評価法、多重化方式について学ぶ。

【到達目標】 1. アナログおよびディジタル信号の変復調について説明できる。
2. SN比やシャノン=ハートレーの定理などの評価法について計算できる。

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	最低限の到達レベルの目安（可）	未到達レベルの目安
評価項目1	SN比やシャノン=ハートレーの定理について説明することができ、数式が与えられた場合に計算できる。	SN比やシャノン=ハートレーの定理を理解し、数式が与えられた場合に計算できる。	SN比やシャノン=ハートレーの定理について、数式が与えられた場合に計算できる。	SN比やシャノン=ハートレーの定理について、数式が与えられたとしても計算することができない。
評価項目2	アナログおよびディジタル変復調の方式について図などを利用して明快に説明できる。	アナログおよびディジタル変復調の方式について、それぞれの違いや特徴を説明できる。	アナログおよびディジタル変復調の方式について、基本的な特徴や違いについて説明できる。	アナログおよびディジタル変復調の方式について、それぞれの違いや特徴を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科目では、無線通信システムで利用されているディジタル通信技術ついて学習する。アナログおよびディジタル信号の違いを理解した上で、それぞれの変復調について学ぶ。また、SN比やシャノン=ハートレーの定理などの伝送特性およびその評価方法を学び、実例に対して適切な値を算出できるようにする。
授業の進め方・方法	毎回の授業では学習テーマに沿って、教科書および教員による板書を中心にその内容について講義する。授業内容の理解度を確認するため、講義後に簡単な演習問題を提示した上で、演習のための時間を取る。解ききれなかった演習問題は次回の授業までに自習し、提出させる。原則として、提出された課題は採点後にフィードバックを行う。なお、演習問題の解答および解説は、提出後である授業の始めに行う。
注意点	・毎回の授業の最後には演習問題を用意するので、授業で学んだことを理解するためにも有意義に利用すること ・授業内容への理解度を確認するためにも、必ず自力で全問解くこと ・間違った問題については、問題を再度解きなおして理解を深めるよう努めること ・授業の前後において自学学習に取り組むこと

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	アナログ信号とディジタル信号の表現	無線信号波形の数式を用いた表現方法および変調・復調の概要を説明できる。
		2週	ディジタル通信の展開	電磁波の定義および各周波数帯域がどのような通信に利用されているか説明できる。
		3週	伝送特性と評価法	SN比、パルス周期＆パルス繰り返し周波数、シャノン=ハートレーの定理などを与えられた条件で計算できる。
		4週	アナログ振幅変調方式（AM方式）	AM方式の概要について説明できる。
		5週	アナログ周波数変調方式（FM方式）	FM方式の概要およびAM方式とのSN比や占有帯域幅の違いを説明でき、与えられた条件でそれぞれを計算できる。
		6週	パルス変調方式の種類およびパルス符号化変調方式（PCM方式）	パルス変調方式の分類およびPCM方式の概要について説明できる。
		7週	PCM方式における量子化誤差と符号化	量子化誤差および符号化の概要を説明できる。また、与えられた条件下で量子化誤差を算出できる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	ディジタル変調方式	ASK, PSK, FSKおよび多値変調方式の概要について説明できる。
		10週	ディジタル信号の復調（同期検波）	ASK, PSK, FSKの各方式の復調について図を用いて説明できる。
		11週	その他のディジタル変調方式	QAM、OQPSKなどの変調方式の概要について、図などを用いて説明できる。
		12週	周波数拡散通信方式	直接拡散方式の仕組みおよび特徴を図などを用いて説明できる。
		13週	多重化方式と伝送制御手順	時分割多重化（TDM）、周波数分割多重化（FDM）、符号分割多重化（CDM）など多重化方式の違いを説明できる。
		14週	これまでの学習の復習（予備）	
		15週	期末試験	
		16週	期末試験の返却と回答	

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
基礎的能力	数学	数学	数学	複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	1	

				累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	3	
				対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	3	
				対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	情報系分野	プログラミング	代入や演算子の概念を理解し、式を記述できる。	3	
				プロシージャ(または、関数、サブルーチンなど)の概念を理解し、これらを含むプログラムを記述できる。	3	
				与えられた問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。	3	
				ソフトウェア生成に必要なツールを使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。	3	
			情報通信ネットワーク	プロトコルの概念を説明できる。	4	
				プロトコルの階層化の概念や利点を説明できる。	4	
				ローカルエリアネットワークの概念を説明できる。	4	
				インターネットの概念を説明できる。	4	
				TCP/IPの4階層について、各層の役割を説明でき、各層に関係する具体的かつ標準的な規約や技術を説明できる。	4	
				主要なサーバの構築方法を説明できる。	1	
				情報通信ネットワークを利用したアプリケーションの作成方法を説明できる。	1	
				ネットワークを構成するコンポーネントの基本的な設定内容について説明できる。	4	
				無線通信の仕組みと規格について説明できる。	4	
				有線通信の仕組みと規格について説明できる。	4	
				SSH等のリモートアクセスの接続形態と仕組みについて説明できる。	4	
				基本的なルーティング技術について説明できる。	2	前12
				基本的なフィルタリング技術について説明できる。	2	
			情報数学・情報理論	コンピュータ上での数値の表現方法が誤差に関係することを説明できる。	2	
				通信路のモデルと通信路符号化について説明できる。	2	
			その他の学習内容	少なくとも一つの具体的なコンピュータシステムについて、起動・終了やファイル操作など、基本的操作が行える。	3	
				少なくとも一つの具体的なオフィススイート等を使って、文書作成や図表作成ができ、報告書やプレゼンテーション資料を作成できる。	3	

評価割合

	試験	小テスト・課外演習	合計
総合評価割合	75	25	100
基礎的能力	50	15	65
専門的能力	25	10	35
分野横断的能力	0	0	0