

## 2026 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工芸科学部 : /School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/有 : /Available
学域等/Field	/設計工学域 : /Academic Field of Engineering Design	年次/Year	/3年次 : /3rd Year
課程等/Program	/電子システム工学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Electronics	学期/Semester	/後学期 : /Second term
分類/Category	/:/	曜日時限/Day & Period	/木1 : /Thu.1

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	12123201			
科目番号 /Course Number	12160082			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	通信システム工学 : Digital Communications			
担当教員名 / Instructor(s)	/島崎 仁司 : SHIMASAKI Hitoshi			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code				

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	近年の情報化社会の進展は目覚ましいものがある。それは、情報を「早く」「正確に」「遠くまで」伝える情報通信技術 (ICT) の革新的な進展と情報通信ネットワークの高度な発展によるものである。情報通信ネットワークの高度化はデジタル信号伝送技術によるデジタルネットワークへの普及によるものである。本講義では、デジタルネットワークの基盤となるデジタル伝送技術について基礎的理解を図る。
英	The progress of the information society in recent years has been remarkable. This is due to the innovative progress of information and communication technology (ICT) using digital signal transmission technology. This course aims for course students to obtain a basic understanding of the digital transmission technology in wireless communication.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	デジタル通信の基礎および通信システムモデルを理解する ベースバンド信号・搬送波帯域信号の時間および周波数領域の表現を理解する 符号間干渉および雑音と符号を誤る率との関係について理解する 基本的なデジタル変復調方式の動作原理を理解する
英	Understand the basics of digital communication and communication system model Understand the representations of baseband and carrier band signals in the time and frequency domains Understand intersymbol interference and the relationship between noise and the probability of code error Understand the operating principle of the basic digital modulation / demodulation

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)	
日	
英	

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	はじめに	通信工学の概要と、これから通信工学を学ぶにあたってあらかじめ学習しておいて欲しい課題について説明するとともに、確率に関する数学の復習をします。 通信システムモデル、デジタル通信システム、通信路の構成(送信機、受信機、伝送路)
	英	Introduction	The overview of communication engineering and the issues that are to be learned in advance will be explained. Communication system model, digital communication system, configuration of communication path (transmitter, receiver, transmission path)
2	日	信号波形とスペクトル(1)	信号は時間領域の電圧波形と、周波数領域のスペクトルで表現され、フーリエ変換の関係になることを学びます。 フーリエ変換と畳み込み積分、エネルギースペクトル密度と電力スペクトル密度
	英	Signal waveform and spectrum (1)	Course students will learn that a signal is represented by a voltage waveform in the time domain and a spectrum in the frequency domain, and that they have a Fourier transform relationship.
3	日	信号波形とスペクトル(2)	正弦波、矩形パルス、パルス列、インパルス信号、インパルス列などの信号波形と周波数スペクトルとの関係を学習します。 信号の帯域幅
	英	Signal waveform and spectrum (2)	The relationship between the signal waveforms and their spectra is explained.
4	日	雑音	雑音は不確定ランダム波形であること、自己相関関数のフーリエ変換から電力あるいはエネルギーのスペクトル関数を求めること、白色ガウス雑音について説明します。 ガウス雑音、白色ガウス雑音
	英	Gaussian noise, white Gaussian noise	Noise is an indeterminate random waveform, and students learn to obtain the frequency characteristics from the Fourier transform of the autocorrelation function.
5	日	通信路モデル	通信路の誤り率は、信号電力と雑音電力の比：信号対雑音比 (signal to noise ratio, SN比) に依存します。通信路モデルとフィルタ、さらに信号処理に基づくモデル化を学習します。 通信路モデル、Shannon の定理、理想低域フィルタ
	英	Channel model	Channel model
6	日	ワークショップ 1	課題としてスマホ等で通信速度を測定することに関するレポートを提出。
	英	Workshop 1	Do a Workshop 1
7	日	ナイキスト基準	信号パルスを帯域制限する際には、符号間干渉によって判定誤りを起こさないようにナイキストの基準を満たすナイキストフィルタを用います。ナイキストの基準のうち、判定タイミングでの符号間干渉除去を目的とした第 1 基準について学習します。 ナイキストの第一基準
	英	Nyquist criterion	When band-limiting the signal pulse, a Nyquist filter that satisfies the Nyquist criterion is used to prevent decision errors due to intersymbol interference. Of the Nyquist criteria, students will learn about the first criterion, which aims to eliminate
8	日	ワークショップ 2	ワークショップ 1 のレポートに対する相互評価を行い、提出。
	英	Workshop 2	Do a Workshop 2
9	日	前半のまとめと復習	ここまでの授業のまとめ・復習、ならびに追加の説明と演習課題の解説などを行います。
	英	Summary of the former part and comprehension check	Summary of the former part of this course, and additional explanations will be given.
10	日	ベースバンド伝送	ベースバンド伝送で用いる伝送符号について学習します。
	英	Baseband transmission	To learn about several kinds of line codes used in baseband transmission.
11	日	符号誤り率(1)	デジタル通信では受信機内の判定回路でデータ値を検出します。このとき、通信路で付加された AWGN によって符号を誤る確率 (ビット誤り率) について学習します。

	英	Bit error rate (1)	In digital communication, the data value is detected by the judgment circuit in the receiver. Students will learn about the probability of code error (bit error rate) by AWGN added in the channel.
12	日	符号誤り率(2)	何種類かの符号に対するビット誤り率の計算を具体例によって学びます。
	英	Bit error rate (2)	Example of calculations of bit error rates for a few kinds of line codes will be shown.
13	日	搬送波デジタル変調	搬送波帯域のデジタル変調について学習します。 ASK,PSK,QAM
	英	Carrier digital modulation	To learn about digital modulation of carrier bands. ASK,PSK,QAM
14	日	デジタル変復調方式	搬送波のデジタル変調の誤り率特性について学習します。
	英	Digital modulation/demodulation method	To learn about the error rate characteristics of digital modulation of a carrier.
15	日	多重通信	帯域利用効率が高く、無線 LAN や移動体通信で最も利用されている OFDM 変調方式について学びます。
	英	OFDM	To learn about the OFDM modulation method, which has high bandwidth utilization efficiency and is most used in wireless LAN and mobile communications.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	デジタル信号処理、および、情報基礎論の履修が必要である。 基礎的な確率論の知識とフーリエ変換の知識が必要である。
英	It is desirable to have studied digital signal processing and information theory. It is necessary to take the basic information theory

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	<ul style="list-style-type: none"> <li>各授業に対して予習を1時間、復習を2時間、合わせて3時間の学習時間を要する。</li> <li>レポートは期限厳守のこと。予習、復習を必ず行うこと。</li> <li>レポート作成時、他人の文章を引用する際は、引用箇所が明確にわかるように記載すると共に、出典を記載すること。また、度を越えた引用は慎むこと。</li> <li>引用部分は誤字も含めて改変しないこと。</li> <li>実験や調査結果のデータを、捏造や改ざんしないこと。</li> <li>他人が作成したレポートを、自身が作成したとして提出しないこと。</li> </ul>
英	<ul style="list-style-type: none"> <li>Each class requires 1 hour of preparation and 2 hours of review, totaling 3 hours of study time.</li> <li>Reports must be submitted on time. Be sure to do preparation and review.</li> <li>When writing a report, when quoting other people's texts, write so that the quoted parts can be clearly understood, and also state the source. Also, refrain from quoting excessively.</li> <li>Do not alter the quoted part, including typos.</li> <li>Do not forge or falsify the data of experiments and survey results.</li> <li>Do not submit a report written by someone else as if it was written by you.</li> </ul>

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	<p>講義資料配布、 教科書：「デジタル通信」（大下・半田・アサノ著、共立出版）（演習書として課題演習にも使用する） ISBN 978-4-320-08645-6 参考書：「デジタル通信の基礎」（岡 育生著、森北出版）（演習書として課題演習の可能性がある） ISBN 978-4-627-78591-5 参考書「デジタル無線通信入門」（高畑編著、培風館）</p>

	ISBN4-563-01487-7 Kindle 版
英	

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	試験の成績（50％）と、毎回の講義課題レポート・ワークショップの成績（50％）を評価し、60 点以上を合格とする。
英	Examination scores (50%),and homework assignment scores (50%) are evaluated, and a score of 60 or higher is considered passing.

留意事項等 Point to consider	
日	
英	