

2025 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	/無 : /Not available
学域等/Field	/先 端 科 学 技 術 課 程 : /Undergraduate Program of Integrated Science and Technology	年次/Year	/2 年次 : /2nd Year
課程等/Program	/課程専門科目 : /Specialized Subjects	学期/Semester	/後学期 : /Second term
分類/Category	/課程専門科目 : /Specialized Subjects	曜日時限/Day & Period	/集中 : /Intensive

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	17729907			
科目番号 /Course Number	17760268			
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	応用電子工学 : Electronics and Electrical Engineering			
担当教員名 / Instructor(s)	/電子システム工学課程関係教員 : Related teacher of the Undergraduate Program of Electronics			
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	電子工学は、固体中の電子の振る舞いを制御・活用することで、多彩な機能を有する素子や装置を実現させる技術であり、様々な製品を通して今日のハイテクノロジー社会を支えている。本授業では、こうした電子工学分野の基本となる考え方や、それを実際に活用する例などに関する入門的な解説を行う。特に、ディジタル集積回路の設計技術について学習する。多くの半導体素子を 1 つにまとめた電子部品を集積回路と呼び、今日、集積回路の大規模化により、集積回路の設計は計算機による自動設計 (CAD: Computer-aided design) が必須となっている。まず、対象とするディジタル回路の定義を与え、続いて集積回路設計の各工程における一般的な内容と各工程で用いられる CAD 技術を概説する。
英	Electronics is a scientific field realizing electrical devices with various functions by utilizing some behaviour of electrons in solids. Today the electrical devices are so much part of our daily lives through many kinds of solid-state products. In this lecture, fundamental understanding of such electronic engineering and introductory explanation on practical examples will be introduced. In particularly, the lecture gives the basis of the design of digital integrated circuits. The integrated circuit is a set of electronic circuits on one small chip of semiconductor material. Today, as integrated circuits become larger, computer-aided design (CAD) becomes increasingly important. In the second part, basics of each process of the design flow of integrated circuits and the CAD technologies are reviewed after giving the definition of target digital circuits.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	集積回路の概要を理解する。 論理ゲートについて理解する。 組合せ回路と順序回路の違いについて理解する。 論理合成と設計検証の役割を理解する。 テスト設計の役割と基礎を理解する。

英	To become capable of explaining overview of large-scale integrated circuit To become capable of explaining behaviors of logic gates To become capable of explaining differences between combinational and sequential circuits To become capable of explaining roles of the logic synthesis and the design verification To become capable of explaining roles and basics of the test design
---	--

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	半導体デバイスとは	半導体とは、暮らしの中の半導体デバイス
	英	Introduction of semiconductor devices	What is a semiconductor? Semiconductor devices in our life.
2	日	ディジタル電子回路の設計フロー全体像	ディジタル電子回路設計のフローの全体像とそれを構成する各工程を学ぶ。
	英	Design flow of digital circuit	To learn the overview of the design flow of digital circuits.
3	日	電界効果トランジスタ	電界効果トランジスタの基本構造とその動作原理について学ぶ。
	英	Field effect transistors	Learn basic structures of field effect transistors and its working principles
4	日	2 進法の基礎	2 進法の仕組みを理解する。
	英	Binary number	To learn the basic of binary number
5	日	論理ゲート	トランジスタの組み合わせにより実現される基本論理ゲートを学ぶ。
	英	Logic gate	Logic gate
6	日	組み合わせ回路順序回路	組み合わせ論理回路について学ぶ。
	英	Combinational logic circuit	To learn the combinational logic which is the basic components of digital circuits.
7	日	組み合わせ回路による演算	組み合わせ回路によって実現された回路について学ぶ。
	英	Combinational logic circuits	To learn circuits realized by combinational circuits.
8	日	組み合わせ回路の設計	任意の組み合わせの設計方法について学ぶ。
	英	Design of combinational logic circuit	To learn how to design combinational logic circuits.
9	日	順序回路	組合せ論理回路に、時間の次元が加わった順序回路について学ぶ。
	英	Sequential logic circuit	To learn sequential logic which is combinational logic with state (memory).
10	日	順序回路による演算	順序回路によって実現された回路について学ぶ。
	英	Sequential logic circuits	To Learn circuits realized by sequential circuits.
11	日	順序回路の設計	組合せ論理回路に、時間の次元が加わった順序回路について学ぶ。
	英	Design of sequential logic circuit	To learn how to design sequential logic circuits.
12	日	論理合成	抽象的な回路動作に関する記述を論理ゲートに変換する工程である、論理合成について学ぶ。
	英	Logic synthesis	To learn logic synthesis which is a process by which an abstract form of circuit behavior is turned into a design implementation in terms of logic gates.
13	日	検証とテスト	動作の検証と出荷時の検査（テスト）について学ぶ。
	英	Design verification	To learn design verification which is the task of verifying that the logic design conforms to specification.
14	日	テスト容易化設計	製造後の出荷検査におけるテスト容易性を向上させるテスト設計について学ぶ。
	英	Test design	To learn test design which improves testability of the production testing.
15	日	ハードウェア記述言語	ディジタル回路の設計において広く採用されている Verilog-HDL について学ぶ。
	英	Hardware description language	To learn Verilog hardware description language (HDL) which is one of the HDLs.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	数学、物理の基礎知識が必要。

英	Basic knowledges of mathematics and physics are required.
---	---

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	特になし。
英	None.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	授業中に紹介する。
英	Textbooks and reference materials will be introduced in class.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	レポート内容と出席状況によって総合的に評価する。
英	The final grade will be determined by points obtained from reports and attendances.

留意事項等 Point to consider	
日	本講義は集中講義となる可能性があります。 詳細は第 1 回目の講義時に指示しますので、受講する学生は必ず出席すること。
英	This lecture may become an intensive lecture. Details will be instructed at the 1st class, so students must attend.