

## 2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工 芸 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	/火 2 : /Tue.2

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	12122201			
科目番号 /Course Number	12160148			
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	パワーエレクトロニクス : Power Electronics			
担当教員名 / Instructor(s)	/新谷 道広 : SHINTANI Michihiro			
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	パワーエレクトロニクスは電力用半導体デバイスを用いた電力の変換およびその制御に関わる学問分野です。本講義では、直流電力変換技術とその制御技術の基礎について理解し、応用に展開することを目的としている。本講義では、まず、スイッチング回路を用いた電力変換の方法、電力用スイッチ素子と回路の動作を詳述する。続いて、各種電力変換技術とその制御技術の基礎、およびモータ制御などへの応用技術について説明する。
英	Power electronics is an academic field that deals with converting and controlling electrical power using semiconductor devices. This course aims to provide students with an understanding of the fundamentals of DC power conversion technology, its control techniques, and their applications. First, the methods of power conversion using switching circuits, along with a detailed description of the operation of power switching devices and circuits, is explained in detail. The fundamentals of various power conversion and control technologies, as well as their applications, including motor control, are covered.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	半導体工学、電気回路、電子回路に基づいて、パワーエレクトロニクスの基礎を理解する 電力用半導体素子の動作原理と使用法を習得する DC-DC コンバータの基本原理を理解し活用法を習得する 電力変換回路の制御方法を理解する
英	To understand the necessity and use of power electronics. To understand the characteristics of semiconductors in power electronics. To understand the basic operation of DC-DC converter.

	To understand how to design the control system for a converter.
--	---

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	パワーエレクトロニクスの概要	パワーエレクトロニクスの概要、重要性などの概要を説明する。
	英	Introduction of the Power Electronics	Introduction of Power Electronics and switching mode power supply.
2	日	スイッチング回路の基礎 1	受動素子からなる回路の蓄積エネルギーについて説明する。
	英	Fundamental of switching circuits 1	Stored energy in circuits consisting of passive elements
3	日	スイッチング回路の基礎 2	スイッチの制御について説明する。
	英	Fundamental of switching circuits 2	Switch Control
4	日	降圧コンバータ	降圧型 DC/DC コンバータについて説明する。
	英	Buck converter	Describe a step-down DC/DC converter.
5	日	昇圧コンバータ	昇圧型 DC/DC コンバータについて説明する。
	英	Boost converter	Boost converter
6	日	変調方式 1	スイッチングによる変調方式について説明する。
	英	Theory of power modulation 1	Modulation by switching
7	日	変調方式 2	パルス幅変調方式について説明する。
	英	Theory of power modulation 2	Pulse width modulation
8	日	中間テスト	これまでの理解度を確認する。
	英	Midterm examination	
9	日	AC/DC 変換 1	交流を直流に変換する回路技術・動作原理を説明する。
	英	AC/DC Conversion	Explain the circuit technology and operating principles of converting AC to DC.
10	日	AC/DC 変換 2	三相 AC/DC 変換やマルチレベル回路等について説明する。
	英	AC/DC Conversion	Explain three-phase AC/DC conversion, multilevel circuits, etc.
11	日	DC/AC 変換	直流を交流に変換する回路技術・動作原理を説明する。インバータなど。
	英	DC/AC Conversion	Explain the circuit technology (inverter) and operating principles for converting direct current to alternating current.
12	日	シミュレーションによる設計演習	SPICE 回路シミュレーションを用いた設計演習を行う。
	英	Simulation-based design exercise	Simulation-based design exercise
13	日	ソフトスイッチング	ソフトスイッチングの動作原理や応用回路について説明する。
	英	Soft switching	Explain the operating principles and circuit applications of soft switching.
14	日	スイッチドキャパシタコンバ	スイッチドキャパシタコンバータについて説明する。

		ータ	
	英	Switched-capacitor converter	Switched-capacitor converter
15	日	総論	学習到達度の確認を行うフィードバック授業を行う。
	英	Summary	Conduct a feedback lesson which confirms the achievement of learning.

履修条件 Prerequisite(s)			
日	電磁気学、電気回路、電子回路、電子デバイス、制御工学を履修していることが望ましい。		
英	Basic knowledge of electromagnetism, alectric circuits, electronic device, electronic circuit, and control theory will help understand this course.		

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review			
日	Moodle を活用して講義を進める。		
英	None		

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books			
日	オリジナルテキストを Moodle を介して配布する。		
英	An original text will be provided through Moodle.		

成績評価の方法及び基準 Grading Policy			
日	2 回の定期試験とレポート課題による。試験にレポートの特典を加味した合計点で評価する。試験 70%、レポート 30%を基本とする。		
英	The grade will be considered by the results of reports, quizzes, and examinations. The rate of examinations is 70%, and others are 30%, basically.		

留意事項等 Point to consider			
日	授業内容については, Moodle を参照のこと。		
英	See Moodle to get information		