

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	/1 年次 : /1st 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	/月 1 : /Mon.1

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	12121102			
科目番号 /Course Number	12161007			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class	a			
授業科目名 /Course Title	電気回路 : Electric Circuits			
担当教員名 / Instructor(s)	/山下 馨 : YAMASHITA Kaoru			
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	B_EL2510			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	電気回路は電気・電子工学のもっとも基礎となる科目であり、2 回生以降に習う電子回路等多くの科目を学習する上で欠かせない基礎知識を与える。講義では定常状態での正弦波交流の回路を中心に扱う。電圧・電流をフェーザで表し、回路をインピーダンス・アドミタンスで理解することに習熟するよう教授する。交流直・並列回路の計算、交流電力、共振回路、変成器について述べ、さらに過渡現象の解析方法について講述する。
英	The lecture provides mainly the theory of sine wave AC: the concepts of phasor voltage and current, and impedance and admittance. It also provides the calculation procedure for the series and parallel AC circuits, AC power, resonance circuits, and transformer, as well as the analytical methods of transient phenomena in circuits.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	抵抗(R)、コイル(L)、コンデンサ(C)の電圧と電流の関係が理解でき、それらの回路の回路方程式を立てることができる。 正弦波交流の複素表示やフェーザ表示、および回路のインピーダンスとアドミタンスが理解でき、R, L, C からなる直列および並列回路の解析ができる。また、フェーザ図が描ける。 交流回路の平均(有効)・無効・皮相・複素電力が理解でき、回路の電力の計算ができる。 R, L, C からなる回路の共振現象や Q 値の意味が理解でき、インピーダンスや電流の周波数特性を求めることができる。 相互インダクタンスが理解でき、変成器を含む回路の解析ができる。 R, L, C からなる回路の方程式を立てて解き、過渡応答および時定数が理解できる。
英	To understand the relation between the voltage and the current in resistors, inductors and capacitors, and to set up and solve circuit equations of the circuit elements. To understand the complex notation and phasor diagram of sinusoidal ac, impedance and admittance of ac circuits,

	analysis of sequential and parallel circuits using L, C and R. To understand the active power, reactive power and apparent power, and calculation of powers of ac circuits. To understand resonance of R-L-C circuits and the meaning of quality factor, and calculation of frequency characteristics of impedance and ac current. To understand mutual inductance and analysis of transformer circuits. To understand the transient response of R-L-C circuits and their time constant, and set up and solve the transient circuit equation.
--	--

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	復習と大学「電気回路」の概要	電荷と電流, 電圧, 電力など高校で修得したことの復習を行い, 大学では, コイルやコンデンサにおける電圧, 電流を微分や積分を用いることを説明する。
	英	Introduction and review	Review of the study in high school on charge, current, voltage and power.
2	日	直流回路	直流電源を用いた電気回路におけるオームの法則, 抵抗の直列・並列接続と分圧・分流, コンダクタンス, 最大有効電力の定理, キルヒホッフ則について述べる。
	英	Direct current circuits	Direct current electric circuits: Ohm's law, serial and parallel connection of resistors, partial voltage and partial current and Kirchhoff's laws.
3	日	正弦波交流と交流回路計算の基本	正弦波交流の最大値, 角周波数, 位相角, 実効値について学ぶ。また, 三角関数の加減乗除演算や微分・積分を複素数を用いて行う方法を示し, 複素数の計算の基本について学ぶ。
	英	Sine wave alternative current circuits	Sine wave alternative current electric circuits: amplitude, angular frequency, phase angle and effective value, expression of sine wave and differential and integral using complex number.
4	日	正弦波交流のフェーザ表示	正弦波交流を複素数に対応させてそれをフェーザと呼び, 瞬時電圧, 複素電圧, フェーザ電圧の関係を理解する。
	英	Phasor	Phasor and instantaneous value of sine wave alternative current.
5	日	交流における回路要素と関係式	抵抗, インダクタ, キャパシタにおける電流と電圧の関係を, 瞬時値およびフェーザ表示とフェーザ図で示し, 電流と電圧の進み・遅れの関係を理解する。
	英	Circuit elements in alternative current circuits	Circuit elements in alternative current circuits
6	日	回路要素の直列・並列接続	正弦波電圧, 電流をフェーザ表示すれば, その比よりインピーダンスが, その逆数よりアドミタンスが定義され, 直列・並列交流回路の解析が簡単になることを述べる。
	英	Serial and parallel connections of circuit elements	Calculation of serial and parallel connection of circuits using impedance and admittance with phasor current and voltage.
7	日	2端子回路の直列・並列接続	インピーダンスやアドミタンスで示された回路の, 直列接続, 並列接続について述べ, 回路の双対性について理解する。
	英	2-port circuits connection	Calculation of 2-port circuit connection using impedance and admittance with phasor current and voltage.
8	日	交流の電力	交流回路の電力として, 平均電力を定義しその計算法を示す。また, 皮相電力, 無効電力, 複素電力, 力率を定義し, その意味を述べる。
	英	Power in sine wave alternating current	Effective power, reactive power and apparent power in sine wave alternating current circuits.
9	日	電磁誘導結合回路	複数のコイルを組み合わせた相互インダクタンスをもつ回路の方程式を与える。変成器の1次側, 2次側の電流, 電圧とコイル巻数比との関係について述べる。変成器を含む回路に交流電圧を加えたときの等価回路, 1次側から見たインピーダンスについて述べる。
	英	Transformers	Inductively coupled circuits and transformers.
10	日	交流回路の周波数特性	交流回路の角周波数が変化すれば, インピーダンスやアドミタンスも変化する。角周波

			数と共に、R L 直列・並列回路、R C 直列・並列回路、R L C 直列・並列回路のインピーダンスやアドミタンスが変化することを、複素平面上で描く軌跡から理解する。
	英	Frequency characteristics	Frequency characteristics of impedance and admittance of R-L and R-C serial / parallel circuits.
11	日	共振回路	R L C 直列回路および並列回路について共振現象を述べ、インピーダンスや電流の周波数特性について議論する。また、共振回路の Q と共振曲線との関係について説明する。
	英	Resonance circuits	Frequency characteristics of impedance and admittance of L-C-R serial / parallel resonance circuits.
12	日	過渡現象(1)	定常状態と過渡状態について述べ、数学的な準備を行った後、微分方程式による回路方程式の表現について述べる。また、RC 回路、RL 回路の一階微分方程式の立て方と解法を示す。
	英	Transient phenomena (1)	Steady state and transient phenomena, and transient analysis using differential equations.
13	日	過渡現象(2)	RC 回路、RL 回路の過渡応答に関して、時定数、電流・電圧・電力の時間変化について述べる。
	英	Transient phenomena (2)	Transient analysis of R-C and L-C circuits.
14	日	過渡現象(3)	素子が 3 個の回路 (RLC 回路) の過渡応答に関して、二階微分方程式の立て方と解法を示し、波の減衰や振動の現象について議論する。
	英	Transient phenomena (3)	Transient analysis of L-C-R circuits.
15	日	総復習	これまでの授業を振り返り、総復習を行う。
	英	Review	Review of the course.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	高校物理の電気回路、および高校数学の三角関数・複素数・微積分についての理解が必要である。
英	You need to have learnt electric circuits, trigonal functions, complex numbers and calculus in high school.

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	Moodle を使って各種連絡や課題の出題・提出等を行うので、Moodle の利用方法を確認しておくこと。授業外学習時間として予習と復習それぞれに平均して毎週 90 分程度以上ずつの学習を要する。
英	You need to access Moodle system to get information about this class including important announcements and report subjects. Each class requires over 90 minutes of preparation and over 90 minutes of reviewing on average as out-of-class study.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	教科書「電気回路の基礎」第 3 版（西巻正朗・森武昭・荒井俊彦共著、森北出版）、「続電気回路の基礎」第 3 版（西巻正朗・下川博文・奥村万規子共著、森北出版）
英	Textbooks: 電気回路の基礎」第 3 版（西巻正朗・森武昭・荒井俊彦共著、森北出版）、「続電気回路の基礎」第 3 版（西巻正朗・下川博文・奥村万規子共著、森北出版）

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	学期中の課題と期末試験の結果で成績評価を行う。課題の結果を 30%、試験の結果を 70%の重みで換算して成績を評価する。
英	The grade is evaluated 30% by short exercise (every class) and 70 % by the test at the end of the semester.

留意事項等 Point to consider	
日	
英	