

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	/2 年次 : /2nd 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	12121101			
科目番号 /Course Number	12160022			
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	回路解析 : Linear Circuit Analysis			
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	B_EL2510			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	回路解析に関する知識は電気・電子・情報通信系の各分野を学習する上で基礎となるものである。これらのうち特に必要と思われる、線形回路方程式、線形回路網に関する諸定理、2 端子対回路、ラプラス変換による過渡現象の解析について理解し、解法を習得する。
英	Theory and techniques of electric circuit analysis are the basis in studying electric and electronic circuits, telecommunication and information technology. This course introduces linear circuit equations, several kinds of theories in linear circuits, 2-port networks, and transient analyses by Laplace transformation.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	<p>網目電流方程式、節点電圧方程式について説明できる。</p> <p>与えられた回路に対して網目電流方程式、節点電圧方程式を立て、解くことができる。</p> <p>重ね合わせの理、テブナン・ノートンの定理、最大有効電力定理等の諸定理を説明できる。</p> <p>重ね合わせの理、テブナン・ノートンの定理、最大有効電力定理等の諸定理の活用法を習得する。</p> <p>回路網の 2 端子対回路としての取り扱いを習得し、アドミタンス行列、インピーダンス行列等の諸行列を使った計算ができる。</p> <p>ラプラス変換、ラプラス逆変換の計算ができる。</p> <p>ラプラス変換を使った回路の過渡現象解析法を習得し、与えられた回路に対して適切な方程式を立てた上で、実際に解くことができる。</p> <p>三相交流回路とそれを使った電力伝送について理解する。</p> <p>非正弦波交流信号について理解し、フーリエ級数展開の計算ができる。</p>
英	To become able to explain Mesh analysis and Nodal analysis.

	<p>To become able to set up appropriate mesh current equations and/or node voltage equations for given circuits.</p> <p>To become able to explain principle of superposition, equivalent source theorem, and available power.</p> <p>To become able to utilize principle of superposition, equivalent source theorem, and concept of available power to given circuits.</p> <p>To become able to learn basic treatment of 2-port networks for large circuits and to analyze circuit networks using admittance, impedance or other matrices.</p> <p>To become able to calculate Laplace and inverse-Laplace transformations.</p> <p>To learn transient analyses of circuit responses using Laplace transformation, and to become able to set up and solve corresponding appropriate equations for given circuits.</p> <p>To learn basic of three-phase ac circuit and its power transmission.</p> <p>To learn non-sinesoidal ac signal and to become able to calculate Fourier series expansion.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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	回路解析を学ぶことにより何が得られるのか？	本講の授業項目を把握して、他科目との関連性を学ぶ。 次いで、前学期配当科目「電気回路」の内容、特に正弦定常状態におけるフェーザならびに回路の過渡応答について復習する。
	英	What will the course students obtain in "Linear Circuit Analysis"	Overview of key points in this course and their relationship to other major subjects. Review of items in "Electric Circuits" that is assigned in the previous semester, especially of phasors in sinusoidal steady state circuits and transient responses of
2	日	キルヒホッフの法則、網目電流方程式	キルヒホッフの法則、ならびにそれを用いた網目電流法による回路方程式の立て方。
	英	Kirchhoff's Laws, Mesh analysis	Kirchhoff's Laws, and setting up mesh- (or loop-) current equations based on Mesh analysis.
3	日	行列の取り扱い、節点電圧方程式	節点電圧法による回路方程式の立て方、および回路方程式を行列で表した線形方程式として扱う方法。
	英	Operations of matrices, Nodal analysis	Operations of matrices in circuit analyses, and setting up node-voltage equations based on Nodal analysis.
4	日	行列を使った連立 1 次方程式、網目電流・節点電圧方程式	連立 1 次方程式の行列を使った解法、回路方程式を使った例題。
	英	Simultaneous linear equations for mesh-current and node-voltage equations.	Simultaneous linear equations expressed in matrices, and their applications to mesh-current and node-voltage equations.
5	日	重ね合わせの理、等価電源、相反回路	重ね合わせの理、等価電源（鳳-テブナンの定理、ノートンの定理）、ならびに相反回路の概要。
	英	Principle of superposition, equivalent source theorem, reciprocal circuits	Principle of superposition, equivalent source theorem, reciprocal circuits
6	日	供給電力最大の法則	電力についての復習、供給電力最大の法則。
	英	Available power	Review of calculations of electric power, and maximum power transfer theorem.
7	日	2 端子対回路(1)	回路網の 2 端子対回路としての取り扱い、アドミタンス行列、インピーダンス行列、ハイブリッド行列、縦続行列。
	英	2-port networks (1)	Circuit analyses of networks as 2-port networks, admittance matrix, impedance matrix, hybrid matrix, fundamental matrix.
8	日	前半のまとめと理解度の確認	回路方程式、回路に関する諸定理についての復習、理解度を確認するための試験。
	英	Summary of the former part and comprehension check	Summary of the former part of this course, and an exam to check students' comprehension.
9	日	2 端子対回路(2)	種々の形の回路の 2 端子対回路としての計算法。
	英	2-port networks (2)	Operations of 2-port networks with some example problems.

10	日	非正弦波交流の解析	情報通信で扱う一般的な電気信号は非正弦波交流であると言える。このような信号の取り扱いとしてフーリエ級数展開について学び、その性質、計算法を習得する。
	英	Analysis of non-sinusoidal waves	To learn Fourier expansion as a tool to analyze non-sinusoidal waves that are general signals in information transmission.
11	日	対称 3 相交流回路	対称 3 相交流回路の基本事項。
	英	Three-phase alternating current circuits	Three-phase alternating current circuits and their operations.
12	日	過渡現象復習、および微分方程式	過渡現象の復習、微分方程式を使った過渡解析。
	英	Review of transient responses of circuits and differential equations	Review of transient responses of circuits and their analyses by differential equations.
13	日	過渡現象解析へのラプラス変換の導入	過渡現象解析のための有力な手法であるラプラス変換の定義、およびその種々の性質、逆ラプラス変換などについて。
	英	Introduction of Laplace transformation to transient analysis	Definition, properties, and operations of Laplace and inverse-Laplace transformations that are useful for circuit transient analyses.
14	日	ラプラス変換による解析(1)	例題を使ったラプラス変換による一般的な回路網の解法。ラプラス等価回路。
	英	Circuit analysis by Laplace transformation (1)	Circuit analysis of transient responses by Laplace transformation, Laplace equivalent circuits.
15	日	ラプラス変換による解析(2)	部分分数分解と、その逆ラプラス変換への利用。
	英	Circuit analysis by Laplace transformation (2)	Partial fraction decomposition, and its applications to inverse-Laplace transformation.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	「電気回路」を履修していることが必要。「回路解析演習」を併せて受講することを強く推奨する。
英	Necessary to complete "Electric Circuits." Strongly recommended to take "Exercise for Linear Circuit Analysis" together in this semester.

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	<p>欠かさず出席すること。</p> <p>講義内容の理解度を深めるために、演習レポートを数回課する。また、課題として与えた問題だけでなく、参考書として挙げた演習書「電気回路」の問題を解いてゆくなど、予習・復習をしっかりと行うこと。</p> <p>各授業に対し予習を 2 時間、復習を 1 時間程度、さらに定期試験に備えるための学習時間を要する。</p> <p>授業計画項目のうちいくつかの項目においては Moodle システム上の資料を使って予習することが必要となる。</p>
英	<p>The course students must attend all lessons. They will be required to submit several reports of exercising analyses in order to understand learned points deeper. They need preparation and review by not only assignments but also problems in reference text books.</p> <p>Each class requires 1 hour preparation, 2 hours of reviewing and additional learning time to prepare the exams.</p> <p>For several items out of the course plan, the course students need to preview the materials on Moodle e-learning system.</p>

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、下川、奥村著、森北出版)、「続電気回路の基礎」(第 3 版)(西巻、森、荒井著、森北出版)ならびに配布プリントを使用する。／参考書「電気回路」(エドミニスター著、村崎他訳、オーム社)、「回路理論 I, II」(伊藤他著、コロナ社)
英	

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	継続的な授業への参加が重要であり、授業への参加状況を勘案してレポートの提出状況および内容を約 20%、中間および期末試

	験の結果を約 80%として評価する。評点 60 点以上を合格とする。
英	Performance evaluation of this course will be conducted by the midterm and term-end examinations (about 80%), and reports (20%) together with participation status. Students with evaluation of 60 points or higher will pass.

留意事項等 Point to consider	
日	第 1 回の授業への参加状況を重くみているので、必ず出席すること。また、試験に関する指示は講義中に行うことがある。中間および期末試験においては教科書・ノート・プリント・参考書類は持込み不可、関数電卓持参として実施する。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。
英	Never skip the first class that is regarded as more significant to attend than other classes. Some directions about the exams will be given in classes. The midterm and term-end exams will be given WITHOUT allowing carry-on of any textbooks, notebooks, distributed materials or books for reference, and with carry-on of a scientific calculator.