

2026 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工学科学研究科（博士前期課程）： /Graduate School of Science and Technology (Master's Programs)	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	/1～2年次：/1st through 2nd Year
課程等/Program	/電子システム工学専攻：/Master's Program of Electronics	学期/Semester	/第1クォータ：/First quarter
分類/Category	/授業科目：/Courses	曜日時限/Day & Period	/集中：/Intensive

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	62103501			
科目番号 /Course Number	62160043			
単位数/Credits	1			
授業形態 /Course Type	講義：Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	電磁波工学特論 A：Electromagnetic Wave Engineering, Advanced, A			
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	本講義では超高速/高周波回路の基礎知識の習得を目的として、回路理論からだけでなく電磁理論から見た伝送線路理論およびマイクロ波回路の解析について説明する。数値計算による電磁界解析法、すなわち時間領域差分法(FDTD 法)や有限要素法(FEM)を使った電磁界シミュレータについて解説するとともに、フィルタの設計演習を行う。
英	This course introduces analyses of transmission lines and microwave circuits based not only on circuit theory but also on electromagnetic theory in order to present the fundamentals of high-speed/high-frequency circuits and their treatment. Numerical analyses of electromagnetic waves by computers and their software are presented such as "Finite Difference Time Domain (FDTD)" method and "Finite Element Method (FEM)." And then, practice of a filter design is carried out.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	マクロな電磁現象は全て Maxwell の方程式により記述できることを復習し、理解を深めるとともに、電磁理論と回路理論との関係を理解し、電気回路モデルの長所や限界を説明できる。 電磁界シミュレータの基礎を理解し、その数値計算法の特徴を説明できる。 分布定数回路を使ったフィルタの設計法を理解し、実際にマイクロストリップ線路によるフィルタの設計を行う。
英	By reviewing that all macroscopic electromagnetic phenomena can be described by Maxwell's equation, to understand the relationship between electromagnetic theory and circuit theory, and to become able to explain the salient features and limitation of appl To become able to understand the fundamentals of the electromagnetic field simulators, and to explain the features of their

numerical computation methods. To become able to understand the design procedure of filters and to design a microstrip line filter.
--

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	電磁界解析の数値計算手法(1)	電磁界シミュレータにおいて広く用いられる有限要素法の紹介。その基礎となる変分法の説明。
	英	Numerical simulation techniques of electromagnetic field analysis (1)	Introduction of Finite Element Method that is used in electromagnetic field simulations. Basics of variational method.
2	日	電磁界解析の数値計算手法(2)	有限要素法の説明続き。
	英	Numerical simulation techniques of electromagnetic field analysis (2)	Introduction of Finite Element Method (continued).
3	日	電磁界シミュレータ	電磁界シミュレータソフトウェアの使い方と実習。
	英	Electromagnetic field simulator	Practice of an electromagnetic field simulator software.
4	日	フィルタの設計	伝送線路を使ったフィルタの設計演習。
	英	Filter design	Exercise of a filter design using transmission lines.
5	日	電磁界解析の数値計算手法(3)	電磁界シミュレータにおいて広く用いられる、もう一つの解析手法である時間領域差分法(FDTD法)について、Yeeのアルゴリズムと基本式。
	英	Numerical simulation techniques of electromagnetic field analysis (3)	Numerical simulation techniques of electromagnetic field analysis (3)
6	日	電磁界解析の数値計算手法(4)	2次元および3次元モデルの時間領域差分法の定式化。媒質境界における境界条件の取り扱い。収束条件。
	英	Numerical simulation techniques of electromagnetic field analysis (4)	Formulations of two- and three-dimensional models in Finite Difference Time Domain method. Boundary condition at the interface between different materials. Courant-Friedrichs-Lewy Condition.
7	日	電磁理論と回路理論	高周波回路の取り扱い。回路理論における法則の電磁気学の立場からの説明。エネルギーの流れ、およびエネルギー授受の関係からみたインピーダンスの定義。
	英	Electromagnetic theory and circuit theory	Treatment of high frequency circuits. Understandings of a few laws in circuit theory based on electromagnetic theory. Energy flow in passive electric circuits and the definition of the impedance regarded from energy exchange.
8	日	伝送線路の解析	集中定数回路および分布定数回路について復習。高周波伝送線路に対する分布定数回路としての取り扱い。伝送線路の回路論的解析について電磁理論の立場からの説明。線路におけるモード。
	英	Waveguide analyses	Review of lumped and distributed element circuits. Analytical treatment of high frequency transmission lines as distributed element circuits. Propagation modes in waveguides.
9	日		
	英		
10	日		
	英		
11	日		
	英		
12	日		
	英		
13	日		

	英		
14	日		
	英		
15	日		
	英		

履修条件 Prerequisite(s)	
日	
英	

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	電磁波工学、高周波回路、もしくはそれに相当する科目を履修していることが望ましい。電磁気学で学習した範囲については十分に復習しておくこと。 各授業に対し、合わせて3時間程度の予習・復習に加え、与えられた課題を解くための学習時間を要する。
英	The course students are strongly recommended to complete "Microwave circuits", "Electromagnetic Wave Engineering" or other similar subjects. They need to review classical electrodynamics and transmission line analysis. Each class requires 1 hour preparation, 2 hours of reviewing and additional learning time to write the reports.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	Moodle システム上に掲載されたプリント資料を使用 / 参考書「マイクロ波工学」(中島著、森北出版)、「FDTD 法による電磁界およびアンテナ解析」(宇野著、コロナ社)
英	The materials are available to download from Moodle e-learning system. No textbooks are used.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	4～5本程度のレポート提出を課し、そのレポートの内容により評価する。授業への参加状況も勘案する。評点60点以上が合格である。
英	Performance evaluation of this course will be conducted by several assigned reports together with participation status. Students with evaluation of 60 points or higher will pass.

留意事項等 Point to consider	
日	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。 レポートは、文章を引用する際は、引用箇所が明確にわかるようにし、出典を記載すること。度を超えた引用は慎むこと。引用部分は誤字を含めて改変しないこと。 他人が作成したレポートを自分が作成したとして提出しないこと。
英	