

## 2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工芸科学研究科（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3クォータ：/Third quarter
分類/Category	/授業科目：/Courses	曜日時限/Day & Period	/火2：/Tue.2

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	62112201			
科目番号 /Course Number	62160044			
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 B：Electromagnetic Wave Engineering, Advanced, B			
担当教員名 / Instructor(s)	/上田 哲也：UEDA Tetsuya			
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	M_EL5322			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	本講義では、周波数分散を有する媒質あるいは構造中の電磁波伝搬の取扱いについて紹介する。単純な電気双極子モデルからスタートし、誘電体中の周波数分散を理論的に取り扱う。例えば、周波数分散の結果として、過去の事象が現在の電磁界に影響を与える因果律、複素誘電率の実部と虚部の関係を表すクラマース・クロニツヒの関係について理論的に取り扱う。また、分散性媒質中のエネルギー保存則を導出する。さらに、周期構造中の電磁波伝搬について紹介する。
英	This course introduces theoretical treatment of electromagnetic wave propagation in dispersive media. We begin with motion of an electric dipole moment, and theoretically treat frequency dispersion of permittivity in dielectric media, such as causality, which determines influences of past events on the present fields, and Kramers-Kronig relation providing a relationship between real and imaginary parts of complex permittivities. In addition, energy conservation law in the dispersive media is also derived. Another topic is periodic structures, especially focusing on their structural dispersions.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	周波数分散のある媒質、構造中を伝搬する電磁波の振る舞いを理解する。 周波数分散性媒質、構造中の電磁波伝搬において不可欠な基礎理論を習得する。
英	

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	物質中の電磁波伝搬(1)	電磁気学基礎のおさらい
	英	Electromagnetic wave propagation in dispersive media (1)	Review of fundamentals
2	日	物質中の電磁波伝搬(2)	電気双極子モデルと誘電体の複素誘電率
	英	Electromagnetic wave propagation in dispersive media (2)	Simplified model for an electric dipole moment, polarization, and complex permittivity
3	日	物質中の電磁波伝搬(3)	周波数分散と因果律、その数学的取り扱い
	英	Electromagnetic wave propagation in dispersive media (3)	Frequency dispersion; the law of causality and the mathematical treatment
4	日	物質中の電磁波伝搬(4)	Krammer's Kronig の関係、複素誘電率の実部と虚部の関係
	英	Electromagnetic wave propagation in dispersive media (4)	Kramers-Kronig relation, and relationship between real and imaginary part of complex permittivity
5	日	物質中の電磁波伝搬(5)	分散媒質中のエネルギー保存則
	英	Electromagnetic wave propagation in dispersive media (5)	Electromagnetic wave propagation in dispersive media (5)
6	日	周期構造中の電磁波伝搬(1)	周期構造の取り扱い、Floquet-Bloch の周期的境界条件、分散ダイアグラム、波動インピーダンス
	英	Electromagnetic wave propagation in periodic structures (1)	Basic theory on wave propagation in periodic structures; Floquet-Bloch boundary conditions, dispersion diagram, and wave impedances
7	日	周期構造中の電磁波伝搬(2)	周期構造中の電磁波伝搬の例
	英	Electromagnetic wave propagation in periodic structures (1)	Several examples on how to treat periodic structures
8	日	総合演習	これまでに学習した内容の復習。
	英	Electromagnetic wave propagation in periodic structures (1)	Review of the lectures
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。
英	Earning credits on electromagnetic wave engineering, microwave circuits, as well as electromagnetic theory I, II, and III, are desirable.

## 教科書／参考書 Textbooks/Reference Books

日	参考書 R. E. Collin, "Foundations for Microwave Engineering," IEEE Press. David M. Pozar, "Microwave Engineering," 3rd Ed., John Wiley & Sons, Inc. J. D. Jackson, "Classical Electrodynamics," Wiley.
英	References R. E. Collin, "Foundations for Microwave Engineering," IEEE Press. David M. Pozar, "Microwave Engineering," 4th Ed., John Wiley & Sons, Inc. J. D. Jackson, "Classical Electrodynamics," Wiley.

## 成績評価の方法及び基準 Grading Policy

日	3～4 本程度のレポート提出を課し、そのレポートの内容(約 80%)により評価する。授業への出席状況も勘案する(約 20%)。
英	We will give a grade by estimating the attendance of the lecture and results of homework. The ration of attendance to homework is 2 to 8.

## 留意事項等 Point to consider

日	
英	