

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工芸科学部 : /School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/無 : /Not available
学域等/Field	/生命物質科学域 : /Academic Field of Materials and Life Science	年次/Year	/3年次 : /3rd Year
課程等/Program	/高分子機能工学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Macromolecular Science and Engineering	学期/Semester	/後学期 : /Second term
分類/Category	/:/	曜日時限/Day & Period	/:/

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number				
科目番号 /Course Number	11460031			
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	フォトリクス物理化学 : Photonics Physical Chemistry			
担当教員名 / Instructor(s)	/山雄 健史 : YAMAO Takeshi			
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	光は物質の中で電子と多彩な相互作用をする。これを理解するために、電磁気理論に基づいた波動としての光の性質と量子力学に基づいた粒子としての性質の両側面を調べる必要がある。本授業ではフォトリクスの観点から、これら両側面の特徴を説明し、レーザーをはじめとするコヒーレントなフォトリクス現象をも解説する。多くの有機・高分子材料に広く見られる光学現象を正しく理解するために、電磁波の伝播や干渉等、基礎的な事柄を講義する。
英	Light exhibits various interactions with electrons. To understand the essence of this feature, we need to study the nature of light by considering it as either wave or particle. In this lecture we study both these aspects from the point of view of photonics. The lecture covers coherent photonics phenomena such as laser oscillation. Meanwhile, to properly understand optical phenomena that take place in organic/polymeric materials, we learn fundamental aspects of light e.g. propagation and interference of electromagnetic waves.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	電磁気学と光 物質の中の光 電磁波とフォトン コヒーレントなフォトリクス現象 電磁波の伝播
英	Electromagnetism and light

	Light in matter Electromagnetic waves and photons Coherent phenomena in photonic materials Propagation of electromagnetic waves
--	--

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	電磁気学と光 (1)	光と電磁気学
	英	Electromagnetism and light (1)	Light and electromagnetism
2	日	電磁気学と光 (2)	Maxwell 方程式の重要性を理解する。ベクトル解析の初歩を学ぶ。
	英	Electromagnetism and light (2)	We understand the importance of the Maxwell equation and learn the beginning of vector analysis.
3	日	電磁気学と光 (3)	Maxwell 方程式から電磁波の方程式がどのように導かれるか示す。
	英	Electromagnetism and light (3)	We show how the electromagnetic wave equation is derived from the Maxwell equation.
4	日	電磁気学と光 (4)	光の偏光：直線偏光
	英	Electromagnetism and light (4)	Polarization of light: linearly polarized light.
5	日	電磁波と光子(1)	光の波動性(電磁波)と粒子性(光子)。空洞放射。
	英	Electromagnetic waves and photons (1)	Electromagnetic waves and photons (1)
6	日	電磁波と光子(2)	光電効果
	英	Electromagnetic waves and photons (2)	Photoelectric effect.
7	日	コヒーレントなフォトリクス現象 (1)	自然放射と誘導放射。
	英	Coherent phenomena in photonic materials (1)	Spontaneous radiation and stimulated radiation.
8	日	コヒーレントなフォトリクス現象 (2)	レーザー発振
	英	Coherent phenomena in photonic materials (2)	Laser oscillation
9	日	物質の中の光(1)	電磁波の特性インピーダンス
	英	Light in matter (1)	Characteristic impedance of electromagnetic wave
10	日	物質の中の光 (2)	電磁波をエネルギーの流れとして理解する。
	英	Light in matter (2)	We understand electromagnetic waves as a flow of energy.
11	日	電磁波の伝播 (1)	電磁波の反射と透過
	英	Propagation of electromagnetic waves (1)	Reflection and transmission of electromagnetic waves.
12	日	電磁波の伝播 (2)	電磁波の干渉
	英	Propagation of electromagnetic waves (2)	Interference of electromagnetic waves.
13	日	電磁波の伝播 (3)	伝播する波と定在波
	英	Propagation of electromagnetic waves (3)	Propagating waves and standing waves.
14	日	電磁波の放射	双極子モーメントと運動する双極子からの電磁波の放射
	英	Radiation of electromagnetic waves	Dipole moments and electromagnetic radiation from moving dipoles

15	日	まとめ	講義の内容をまとめる。
	英	Summary	We summarize this class.

履修条件 Prerequisite(s)

日	この科目を履修するには、基礎力学、基礎電磁気学、振動・波動、統計熱力学のうちから、1科目もしくはそれ以上の単位を取得しておく必要がある。
英	To take this course, it is necessary to have passed the examination(s) at least one of basic mechanics, basic electromagnetism, oscillation and wave motion or(and) statistical mechanics.

授業時間外学習（予習・復習等）

Required study time, Preparation and review

日	この科目の履修に対して、基礎電磁気学の単位を取得しておくことを強く望む。
英	Having the credit of basic electromagnetism is strongly desired to take this course.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books

日	特に指定しない。
英	Not designated.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy

日	定期試験による。
英	Assessment of achievement is made mainly on the score of the examination at the end of the semester.

留意事項等 Point to consider

日	
英	