

## 2026 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）/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)/Graduate School of Science and Technology (Master's Programs)	今年度開講/Availability	/有/有 : /Available/Available
学域等/Field	/物質・材料科学域/物質・材料科学域： /Academic Field of Materials Science/Academic Field of Materials Science	年次/Year	/1～2年次/1～2年次 : /1st through 2nd Year/1st through 2nd Year
課程等/Program	/材料創製化学専攻/材料制御化学専攻： /Master's Program of Innovative Materials/Master's Program of Material's Properties Control	学期/Semester	/第2クォータ/第2クォータ : /Second quarter/Second quarter
分類/Category	/授業科目/授業科目 : /Courses/Courses	曜日時限/Day & Period	/集中 : /Intensive

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	61602201			
科目番号 /Course Number	61660019			
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	有機・高分子光物性工学 : Optical Engineering of Organic Polymers			
担当教員名 / Instructor(s)	/山雄 健史/町田 真二郎 : YAMAO Takeshi/MACHIDA Shinjiro/			
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	光と高分子などの有機材料との相互作用に基づいて出現するそれら有機材料の光機能・電子機能について、その機能発現の理解のための基礎的事項について講義する。さらに、それら機能と有機材料の化学構造、電子構造、物性との相関、レーザーの原理と時間分解分光法について述べる。
英	Photonics means the wide techniques on the generation, emission, transmission, modulation, signal processing, switching, amplification, and detection/sensing of light. The goal of this lecture is to provide the concepts on modern photonics using organic and polymer materials. For understanding, basic aspects in wide fields from optics, interaction of photon with materials, and molecular photophysics & photochemistry will be described. Finally, the laser techniques such as time-resolved spectroscopic measurement will be also introduced.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	光学物性の基礎および固体の光学物性の概要を理解する
英	To understand basic optics and optical properties of solid materials

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	光学の基礎 (1)	光学の概念と歴史
	英	Principles of optics (1)	Concept and history of optics
2	日	光学の基礎 (2)	平面波の屈折と反射・複素振幅
	英	Principles of optics (2)	Refraction and reflection of plane wave, Complex amplitude
3	日	光学の基礎 (3)	回折格子と干渉計
	英	Principles of optics (3)	Diffraction grating and interferometer
4	日	固体の光学物性 (1)	フレネルの式とブリュースター角
	英	Optical properties of solid (1)	Fresnel equations and Brewster's angle
5	日	固体の光学物性 (2)	強度透過率および反射率
	英	Optical properties of solid (2)	Optical properties of solid (2)
6	日	固体の光学物性 (3)	全反射と近接場
	英	Optical properties of solid (3)	Total internal reflection and nearfield optics
7	日	固体の光学物性 (4)	誘電体多層膜と TE 波・TM 波
	英	Optical properties of solid (4)	Dielectric multilayer and TE- and TM-mode waves
8	日	前半のまとめと応用例 (1)	高分子など有機材料系への適用例、まとめ
	英	Summary of the first half and application examples	Summary of the first half and application examples to the organic materials, Examination of the first half
9	日	分子軌道 (1)	水素分子の分子軌道、結合性軌道と反結合性軌道
	英	Molecular orbital (1)	Molecular orbitals for hydrogen, bonding orbitals, and antibonding orbitals
10	日	分子軌道 (2)	$\sigma$ 結合と $\pi$ 結合、混成軌道、非結合性軌道、ヒュッケル分子軌道法、ヒュッケル分子軌道法以外の分子軌道計算法
	英	Molecular orbital (2)	sigma and pi bonds, hybrid orbitals, nonbonding orbitals, Hückel molecular orbital method, and the other molecular orbital calculation methods
11	日	分子と光の相互作用 (1)	光の吸収、共役系分子と吸収スペクトル、一重項と三重項
	英	Interaction between molecules and light (1)	Light absorption, conjugated molecules and absorption spectra, singlet and triplet states
12	日	分子と光の相互作用 (2)	遷移確率と選択律
	英	Interaction between molecules and light (2)	Transition probability and selection rule
13	日	光源とレーザー (1)	光源の種類
	英	Light sources and lasers (1)	Types of light sources
14	日	光源とレーザー (2)	レーザーの原理と種類、レーザーの極短パルス化と高出力
	英	Light sources and lasers (2)	Principles and types of lasers, ultrashort pulse and high power
15	日	時間分割発光分光および過渡吸収測定	時間分割蛍光測定、過渡吸収測定、まとめ

	英	Time-resolved luminescence spectroscopy and transient absorption measurements	Time-resolved fluorescence, transient absorption, and summary
--	---	---	---

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	有機化学・物理化学・物理学・高分子科学に関する基礎的知識を有していることが望ましい。ノートを確実にとり、復習をすること。
英	It is desirable to have a basic knowledge of organic chemistry, physical chemistry, physics, polymer science. Sure to take notes, to the review.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	参考書として 「光学入門」, 宮本健郎著, 岩波書店 (1995) 「大学院物理化学 (上)」, 妹尾学他編, 講談社サイエンティフィック (1992) 「分子光化学の原理」, N. J. Turro 他著, 井上晴夫, 伊藤攻監訳, 丸善 (2013) 「光化学—基礎から応用まで」, 長村利彦, 川井秀記著, 講談社 (2014)
英	As a reference book "Optical Getting Started", T.Miyamoto, Iwanami Shoten(1995) "Physical Chemistry for Graduate Students(above)", M.Senoo ed., Kodansha Scientific (1992) "The principle of molecular photochemistry", N. J. Turro et al., H.Inoue, O.Ito translation supervisor, Maruzen (2013) "Photochemistry, fundamental and applied", T. Nagamura and H. Kawai, Kodansha (2014)

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	毎週の実施の課題の内容（火曜日：解答数、正解数、解答方法など、50%）および学期末のレポートの内容（金曜日：文章、内容など、50%）により評価する。
英	Evaluation is based on the contents of the weekly tasks (for Tuesday lectures: numbers of solved questions and correct answers, and the ways to answer, etc. weighted by 50%) and the content of the end-of-the-semester report (for Friday lectures: clarity of writing, content, weighted by 50%).

留意事項等 Point to consider	
日	
英	