

登録コード	HS330200	開講年度	2026				
授業題目	光材料化学特論					担当教員	宇佐美 久尚
英文授業名	Advanced Materials Photochemistry					副担当	服部 義之
単位数	2	講義期間	通年(集中)	曜日・時限	集中・不定期	対象学生	博士 総合理工学専攻
				授業形態	講義	備考	
信大コンピテンシー	非該当						
(1)授業の達成目標/Course objectives	ディプロマポリシー・授業で得られる「学位授与の方針」要素 ⇄					(授業の達成目標)	
	2026HSⅴ, 2025HSⅴ, 2024HSⅴ, 2023HSⅴ						
	【専攻】理工学系の専門分野における深い知識・卓越した技能					⇄ 光材料化学の基礎を理解し、関連分野の研究内容について論理的に考察できる。 ⇄ Students will be able to understand the foundations of materials photochemistry and think logically about research content in related fields.	
	【専攻】理工学系分野における課題の本質を見抜き解決方法を見出す洞察力					⇄ 光材料化学に関する研究成果を論理的に説明し、課題を整理して、建設的な展開方針を提案できる。 ⇄ Students will be able to explain research findings related to materials photochemistry in a logically manner, organize issues, and propose constructive development directions.	
(2)詳細/Detailed information	光エネルギーを化学エネルギーや電気エネルギーへ転換する光物理過程と光化学過程、熱反応では起こりえない新しい化学の概念を修得し、論文などの研究成果を論理的に説明する。 受講生が下記のポイントを身につけることを目指す。 ・光の吸収、励起状態、光エネルギー移動、電子移動の基礎的な概念を説明できる。 ・半導体のバンド構造と光触媒作用について理解する。 ・光化学反応、光合成および光触媒の原理を理解する。 Students will master photophysical processes and photochemical processes that convert optical energy into chemical energy and electrical energy as well as new chemistry concepts that are not possible in thermal reactions, and they will gain the ability to describe research findings, for example as set forth in academic papers, in a logical manner. Students should strive to accomplish the following: ・Being able to explain the fundamental concepts of light absorption, excitation state, light energy transfers, and electron transfers ・Understanding semiconductor band structure and photocatalytic reaction ・Understanding the principles of photochemical reactions, photosynthesis, and photocatalysis						
(3)授業の概要/Overview of course	光子と分子の相互作用、励起状態の性質と化学反応性および光エネルギー移動と光電子移動の光化学初期過程について解説する。これらの基礎知識に基づいて、光合成、光触媒、光化学スモッグ、太陽電池など、関連する現象や光化学を応用したシステムの基本原理を講義する。 The course will explain interactions between photons and molecules, the properties and chemical reactivity of the excitation state, and photochemical initial processes in light energy transfers and photoelectron transfers. Based on this fundamental knowledge, we will lecture on the fundamental principles behind related phenomena and systems that apply photochemistry, for example photosynthesis, photocatalysis, and solar panels.						
(4)授業計画/Course plan	第1回 ガイダンス、光の定義、光と分子の相互作用 第2回 励起状態 第3回 電子遷移の選択律 第4回 励起エネルギー移動 第5回 光誘起電子移動 第6回 反応速度論と消光 第7回 光化学反応 第8回 半導体の光励起と光触媒反応 第9～15回 発表と議論 課題についてパワーポイントで説明し討論する。 Class 1: Guidance, definition of light, and interactions between light and molecules Class 2: Excitation state Class 3: Selection rule for electronic transition Class 4: Excitation energy transfers Class 5: Photoinduced electron transfers Class 6: Reaction kinetics and quenching Class 7: Photochemical reactions Class 8: Excitation state and photocatalytic reactions in semiconductors Classes 9 to 15: Presentations and discussions Students will explain assigned topics with PowerPoint presentations and participate in debates.						
(5)成績評価の方法/Grading/evaluation method	下記の課題点を合算し、信州大学の基準に従って評価する。 光材料化学に関する課題レポート 50点 課題テーマに関する発表 50点 Students will be evaluated in line with Shinshu University standards by totaling their scores on assignments as follows: Assigned reports on materials photochemistry: 50 points Presentations on assigned themes: 50 points						

(6)成績評価の基準 /Grading/evaluation criteria	光材料化学の基礎的な概念を理解している。 光材料化学分野の研究成果について、論文等を引用して論理的に説明できる。 上記の研究について、建設的な改善点を指摘できる。 Students understand fundamental concepts of materials photochemistry. Students can describe research findings in the field of materials photochemistry in a logical manner while quoting academic papers and other sources. Students can make constructive observations concerning potential improvements in the above research.
(7)事前事後学習の内容/Prep and review work	光材料化学の基礎理論に基づいて、関連論文または自身の研究成果を説明できる資料を準備する。 Students must prepare materials that allow them to describe related academic papers or their own research findings in line with fundamental photochemistry theory.
(8)履修上の注意 /Notes	光化学は、有機化学、量子化学、熱力学、反応速度論などを基礎として、光励起状態の反応性を総合的に理解する。これまでに履修した内容を、必要に応じて復習して授業に臨んでほしい。 課題テーマに関する発表と議論を中心にして授業を進める。 課題テーマに関する発表は、授業の解説と関連論文を基にして論理的に説明できることを求める。 Photochemistry facilitates a comprehensive understanding of the reactivity of the photoexcitation state based on organic chemistry, quantum chemistry, thermodynamics, reaction kinetics, and other disciplines. Students are requested to prepare for class by reviewing what they've learned to date as necessary. Class will proceed around presentations on assigned themes and discussions. For presentations on assigned themes, students will be required to provide logical explanations based on course content and related academic papers.
(9)質問,相談への対応/Questions and requests for advice	授業の折と平日9:00-18:00の時間帯に対応するが、メールによる質問にも対応する。 Questions will be answered in class, in the office during office hours (9:00-17:00), and by e-mail. アドレスは e-mail: hisayan@shinshu-u.ac.jp, hattoriy@shinshu-u.ac.jp
(10)授業の形式 /Course format	基礎概念の講義、課題テーマに関する発表と議論を中心にして授業を進める。 Class will proceed around lectures on fundamental concepts, presentations on assigned themes, and discussions.
【教科書 /Textbook(s)】	井上晴夫、高木克彦、佐々木政子、朴鐘震、光化学 I、丸善 (1999) 4-621-04656-X, 3200円
【参考書 /Reference work(s)】	徳丸克己 光化学の世界 第日本図書(1993) 4-477-00357-9, 3200円 N.J.Turro, V. Ramamurthy, J.C.Scaiano著、井上晴夫、伊藤攻 監訳、分子光化学の原理、丸善 (2013) ISBN-978-4-621-08685-8, 10000円 長村利彦、川井秀記 著、光化学—基礎から応用まで、講談社サイエンティフィク (2014) 978-4-06-156803-7, 3200円 光化学の事典 光化学協会光化学の事典編集委員会 編 (朝倉書店、ISBN978-4-254-14096-5 C3543 定価12,960円) 大谷文章 光触媒標準研究法 東京図書 (2005) 4-489-00697-7, 4200円 山下弘巳、田中庸裕、三宅孝典、西山 覚、小南博、八尋秀典、窪田好浩、玉置 純、触媒・光触媒の科学入門 講談社 (2013) 4-06-154347-4, 2900円 伊藤孜、電子移動、共立出版 (2003) 978-4-320-04410-4, 1500円 N. J. Turro, V. Ramamurthy, J. C. Sciano著、井上晴夫、伊藤孜 監訳、分子光化学の原理、丸善 (2013) 978-4-621-08685-8, 10000円 G. J. Kavarnos 著、小林宏 編訳、光電子移動、丸善 (1997) 978-4-621-04342-4, 佐々木陽一、石谷治 編、金属錯体の光化学、共立出版 (2007) 978-4-7827-0552-0, 4000円