

## 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	/物質・材料科学域：/Academic Field of Materials Science	年次/Year	/1～2年次：/1st through 2nd Year
課程等/Program	/機能物質化学専攻：/Master's Program of Functional Chemistry	学期/Semester	/秋学期：/Fall term
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	61919902			
科目番号 /Course Number	61960014			
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	機能物質化学セミナーⅢ：Seminar on Functional Chemistry III			
担当教員名 / Instructor(s)	/機能物質化学専攻長/(加納 健司)/(山本 雅博)：Chair of the Master's Program of Functional Chemistry/KANO Kenji/YAMAMOTO Masahiro			
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_FC6130			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	<p>学部で学習した物理化学を基礎にして、「表面・界面の物理化学」について講義する。なぜ表面・界面の化学がおもしろいのか、どのように測定し、どのように理論解析しているのかについて学部の物理化学レベルからはじめて、最先端の部分まで解説する。表面・界面の定義とその構造・組成・反応場について具体的な例を挙げながら、分子・原子・電子のレベルでの物理化学的な見方で、どのように表面界面での現象実験的にとらえるのかを詳細にのべる。また、実験結果の理論的な解釈も表面・界面の現象を理解する上では必要不可欠である。どのように理論的に解釈されているのかについても、そのエッセンスを講義する。学部の物理化学では学習しなかったフーリエ変換について3回学習する。</p>
英	<p>Building on the fundamentals of physical chemistry studied at the undergraduate level, this course will focus on the subject of "Surface and Interface Physical Chemistry." We will explore why surface and interface chemistry is fascinating, how it is measured, and how theoretical analysis is conducted, starting from the basics of undergraduate physical chemistry and advancing to cutting-edge topics.</p> <p>The course will define surfaces and interfaces and discuss their structure, composition, and reaction environments, using concrete examples. We will take a molecular, atomic, and electronic-level physical-chemical perspective to understand how phenomena at surfaces and interfaces are experimentally observed.</p> <p>Additionally, theoretical interpretation of experimental results is essential to understanding surface and interface phenomena. This course will cover how these phenomena are theoretically interpreted, offering an essential overview of the theories involved.</p> <p>Furthermore, topics not covered in undergraduate physical chemistry, such as Fourier transforms, will be introduced in three dedicated lectures to deepen the understanding of these advanced concepts.</p>

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	表面、界面の化学を学ぶ 表面・界面の分析法について学ぶ 固体表面の触媒反応について学ぶ 気液、固液、液液界面の構造について学ぶ 電気二重層とその測定法について理解する 電極反応に及ぼす電気二重層効果について理解する
英	Understand chemistry of surface and interface Understand the analytical methods of surface and interface Understand the catalysis reaction at a solid interface Understand the structure of air/liquid, solid/liquid or liquid/liquid interface Understand the electric double layer and its measurement Understand the double layer effect on the electrode reaction

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	化学数学：フーリエ変換	化学でもよく使われるフーリエ変換にの数学について講義します。
	英	Mathematical Chemistry: Fourier Transform	In this lecture, we will discuss the mathematics of Fourier Transform, which is frequently used in chemistry.
2	日	表面界面とは？バルクとどう違うのか？	表面界面とは？バルクとどう違うのか？について例を示して講義します。
	英	What are Surface Interfaces? How Do They Differ from Bulk?	In this lecture, we will explore the concept of surface interfaces and how they differ from bulk materials.
3	日	固体表面の構造、組成、電子状態：電子分光、プローブ顕微鏡	固体表面の構造、組成、電子状態について電子分光、プローブ顕微鏡でどのように観測するのかを講義します。
	英	Structure, Composition, and Electronic States of Solid Surfaces: Electron Spectroscopy and Probe Microscopy	In this lecture, we will discuss how to observe the structure, composition, and electronic states of solid surfaces using electron spectroscopy and probe microscopy.
4	日	固体表面での化学反応：触媒反応	固体表面での化学反応の代表である触媒反応についての表面特異性がどのように現れて、なぜそうなるのかを講義します。
	英	Chemical Reactions on Solid Surfaces: Catalytic Reactions	In this lecture, we will discuss the surface specificity of catalytic reactions, which are representative of chemical reactions on solid surfaces, and explain why and how this specificity occurs.
5	日	気液界面、固液界面、液液界面の構造・組成	気液界面、固液界面、液液界面の構造・組成の測定方法について講義します。
	英	Structure and Composition of Gas-Liquid, Solid-Liquid, and Liquid-Liquid Interfaces	Structure and Composition of Gas-Liquid, Solid-Liquid, and Liquid-Liquid Interfaces
6	日	固液界面、液液界面：電位差、電気二重層	固液界面、液液界面に発生する電位差の原因、電気二重層の構造、モデルについて講義します。Gouy-Chapman model, Gouy-Chapman-Stern model, Monte-Carlo simulation を理解します
	英	Potential Difference and Electric Double Layer at Solid-Liquid and Liquid-Liquid Interfaces	In this lecture, we will discuss the causes of potential differences at solid-liquid and liquid-liquid interfaces, as well as the structure and models of the electric double layer.

7	日	固液界面, 液液界面: 電子移動反応, イオン移動反応の電気化学	固液界面, 液液界面での電子移動反応, イオン移動反応の電気化学について例をあげて講義します。
	英	Electrochemistry of Electron Transfer and Ion Transfer Reactions at Solid-Liquid and Liquid-Liquid Interfaces	In this lecture, we will provide examples to explain the electrochemistry of electron transfer and ion transfer reactions at solid-liquid and liquid-liquid interfaces.
8	日	固液界面, 液液界面: 光の全反射, 表面プラズモン共鳴, 非線形分光	固液界面, 液液界面での, 光の全反射, 表面プラズモン共鳴, 非線形分光について例をあげて講義します。
	英	Total Internal Reflection, Surface Plasmon Resonance, and Nonlinear Spectroscopy at Solid-Liquid and Liquid-Liquid Interfaces	In this lecture, we will provide examples to explain total internal reflection, surface plasmon resonance, and nonlinear spectroscopy at solid-liquid and liquid-liquid interfaces.
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	2日にわたる集中講義形式で開講する。講義資料を配付する。
英	The course will be held in the form of a two-day intensive lecture. Lecture materials will be distributed.

## 教科書/参考書 Textbooks/Reference Books

日	
英	

## 成績評価の方法及び基準 Grading Policy

日	授業内の質疑による平常点(20%)とレポート(80%)による。
英	Based on the results of the in-class question and answer session (20%) and the report (80%).

## 留意事項等 Point to consider

日	2025年11月～12月の2日間の集中講義で開講する。
英	The course will be held as a two-day intensive course on November 25 (Mon.) and December 2 (Mon.), 2024.