

科目名 Course Title	総合化学特別研究第一[Research in Chemical Sciences and Engineering I]		
講義題目 Subtitle			
責任教員 Instructor	総合化学院代議員 (大学院総合化学院)		
担当教員 Other Instructors	主任指導教員		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	
期間 Semester	通年	単位数 Number of Credits	4
授業形態 Type of Class	実験・実習	対象年次 Year of Eligible Student	1～3
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQUI 7001		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	総合化学、理学、工学、論文作成		
授業の目標 Course Objectives	化学に関する具体的なテーマについて問題解決と論文作成方法を習得するために、指導教員の指導のもとに、個別の課題を選定して研究を推進する。		
到達目標 Course Goals	選定した個別の課題の研究を通じ、多角的かつ論理的思考による問題解決と論文作成方法を習得する。		
授業計画 Course Schedule	化学に関する特定の課題を探索し、それについて高度に専門的な研究を行い、その成果を研究論文として公表する。		
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework	実験、データ整理、発表準備、論文執筆には多くの時間を要する。恒常的な調査研究が要求される。		
成績評価の基準と方法 Grading System	博士後期課程在籍期間における、中間発表での発表、課題への取り組み状況、作成論文等によって評価する。		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites			
研究室のホームページ Websites of Laboratory			
備考 Additional Information	修了もしくは単位修得退学時に単位認定を行うため、履修登録の必要はない。		

科目名 Course Title	総合化学研究・指導法[Research in Chemical Sciences and Engineering III]		
講義題目 Subtitle			
責任教員 Instructor	総合化学院代議員 (大学院総合化学院)		
担当教員 Other Instructors	主任指導教員		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	
期間 Semester	通年	単位数 Number of Credits	2
授業形態 Type of Class	演習	対象年次 Year of Eligible Student	1～3
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7101		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words			
実験法の改良・開発 実験指導法 成果とりまとめとプレゼンテーション技法 論文執筆 化学英語			
授業の目標 Course Objectives			
博士研究を遂行するにあたって必要となる実験手法・技法の改良や開発、研究成果の取りまとめとプレゼンテーション法、英語による論文執筆の進め方等を系統的に学習し、実験・研究指導者となるための実践的知識と能力を養う。			
到達目標 Course Goals			
博士学位取得者として備えるべき研究開発能力やプレゼンテーション能力、成果取りまとめ能力、分野開拓能力等を実践的に養う。			
授業計画 Course Schedule			
博士課程における各学年において、大学院生の研究・学習の進捗状況に応じて適宜、以下の指導を行うことにより、授業の目標を達成する。			
<p>1) 研究テーマに関する研究計画、計画を遂行するための実験手法の改良・開発に関する課題を与え、その取り組み状況に応じて適切なアドバイスを与え、より大きな成果が上がるよう指導する。必要に応じ、適宜、レポート提出を求めるとともに、実験・研究指導を行う。</p> <p>2) 研究結果の取りまとめ、プレゼンテーション法の技術的・科学的指導を行う。特に、論理的に研究成果をまとめ、その成果を客観的かつ明確にプレゼンテーションする技法の指導を行う。</p> <p>3) 英文を含めた論文執筆法の指導を行う。研究成果を論理的に整理し、適切な取りまとめを通して、科学技術論文として発表を行うことのできる能力を養う。日本語・英語ともに、適切な論文取りまとめができる能力を養う指導を行う。</p>			
このような取り組みを通して、博士取得者としての新たな実験法の開発能力や総合的な問題解決能力・指導力を涵養する。			
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework			
与えられた課題に対し、次の実験・研究段階に進むための十分な準備学習。			
成績評価の基準と方法 Grading System			
日常的な取り組みと定期的なレポート作成(50%)、取り組みの成果等(50%)を総合的に評価する。			
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites			
研究室のホームページ Websites of Laboratory			
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	先端総合化学特論 I [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering I]		
講義題目 Subtitle	総合化学特論 I [Modern Trends in Physical and Material Chemistry]		
責任教員 Instructor	松井 雅樹 [MATSUI Masaki] (大学院理学研究院)		
担当教員 Other Instructors	桑田 直明[KUWATA Naoaki](物質・材料研究機構), 青木 芳尚[AOKI Yoshitaka](工学研究院), 飯田 健二[IIDA Kenji](触媒科学研究所), 福島 知宏[FUKUSHIMA Tomohiro](理学研究院), 奈須 滉[NASU Akira](理学研究院)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095111
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	~
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7111		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	inorganic synthesis, defect thermodynamics in solids, solid electrolytes, nanomaterial, water, chemical sensing, battery, transition metal sulfide		
授業の目標 Course Objectives	<p>This course aims to provide opportunity for students to contact with different majors' professors and to expand students' horizons. In this course, professors explain the basic concept and overview absolutely essential for understanding of advanced research topics, and introduce their recent research works.</p> <p>Topics introduced by professors are: Low temperature synthesis process for highly crystalline layered alkaline transition metal oxides, Metal/oxide-electrolyte heterointerfaces boost power generation of protonic solid oxide fuel cells, Lithium diffusion in solid-state battery materials, Theoretical and Computational Study on Nanostructures under Light and Voltage Bias, Physicochemical Properties of Water under Strong Coupling, Molecular recognition electronics based on materials chemistry, Development of Metastable Nanomaterials for Next Generation Battery Cathodes, Development of new functional polymorphs in transition metal sulfides as active materials for sodium secondary batteries</p>		
到達目標 Course Goals	Through a series of lectures, students understand various fields of chemistry and are expected to expand their horizons.		
授業計画 Course Schedule	<p>Detailed schedule will be informed one month before the start of this course.</p> <p>List of lecture titles in this course</p> <ul style="list-style-type: none"> •Low temperature synthesis process for highly crystalline layered alkaline transition metal oxides •Metal/oxide-electrolyte heterointerfaces boost power generation of protonic solid oxide fuel cells •Lithium diffusion in solid-state battery materials •Theoretical and Computational Study on Nanostructures under Light and Voltage Bias •Physicochemical Properties of Water under Strong Coupling •Molecular recognition electronics based on materials chemistry •Development of Metastable Nanomaterials for Next Generation Battery Cathodes •Development of new functional polymorphs in transition metal sulfides as active materials for sodium secondary batteries 		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	Students will be required to submit reports after the lectures.		
成績評価の基準と方法 Grading System	Students are required to attend at least 70% of the lectures. Evaluation as pass/fail will be based on the submitted reports.		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites	https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G063		
研究室のホームページ Websites of Laboratory	https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/ https://www.cse.hokudai.ac.jp/en/		
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	先端総合化学特論 I [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering I]		
講義題目 Subtitle	総合化学特論 II [Modern Trends in Organic Chemistry and Biological Chemistry]		
責任教員 Instructor	渡慶次 学 [TOKESHI Manabu] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors	小笠原 泰志[OGASAWARA Yasushi](工学研究院), 真栄城 正寿[MAEKI Masatoshi](工学研究院), 鎌田 瑠泉[KAMADA Ru](理学研究院), 石垣 侑祐[ISHIGAKI Yusuke](理学研究院), 百合野 大雅[YURINO Taiga](工学研究院), 米田 友貴[YONEDA Tomoki](工学研究院)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095112
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	~
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7111		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	構造有機化学, 有機合成化学, 反応有機化学, 有機変換化学, 生物化学, 応用生物化学, マイクロシステム化学		
授業の目標 Course Objectives	有機化学・生物化学分野の進展は目覚ましいものがあります。本講義では、先端的な有機化学・生物化学分野の研究を理解する上で必要となる基本的概念について学習し、最新のトレンドについて概観した後に、最先端の研究成果について学びます。有機化学・生物化学研究の様々なトピックスについて討議します。最先端の有機化学・生物化学研究に関して、独自のアイデアの提案を含むレポートが書けるようになることが目標です。		
到達目標 Course Goals	<ol style="list-style-type: none"> 1. 先端的な有機化学・生物化学分野の研究を理解する上で必要となる基本的概念について説明できる。 2. 先端の有機化学・生物化学のトピックスについて説明できる。 3. バックグラウンド異なる受講者の中で議論し、討議することができる。 4. 自身のアイデアを盛り込んだ研究提案ができる。 		
授業計画 Course Schedule	<ol style="list-style-type: none"> 1. ガイダンスならびにマイクロシステム化学入門: マイクロシステム化学研究の歴史とマイクロシステム化学研究を理解する上で必要な基本的概念を学びます。 2. 先端マイクロシステム化学: 最先端のマイクロシステム化学について紹介します。 3. 先端生物化学: 自然免疫の最先端のトピックについて紹介します。 4. 先端応用生物化学: 微生物を用いた有用天然有機化合物創製の最先端研究を紹介します。 5. 先端有機変換化学: キラル有機化合物合成のための遷移金属が触媒するエナンチオ選択的付加反応の基本的概念と実例を学びます。 6. 先端構造有機化学: 最先端の構造有機化学について紹介します。 7. 先端有機合成化学: 反応点の精密制御に基づいた有機合成法の最先端について紹介します。 8. 先端反応有機化学: π 共役分子を中心とした物理有機化学とその反応に関する最新の化学について説明します。 		
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework	本科目では、毎回課題(レポート)が与えられ、指定された期日までに提出します。		
成績評価の基準と方法 Grading System	学修態度(20%)とレポート(80%)によって評価します。レポートは、各回毎に講師の指示に従って提出します。授業回数の 7 割以上の出席が評価するための最低条件です。		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites	This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, course details, etc.), please visit the website below., https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G051		
研究室のホームページ Websites of Laboratory			
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	先端総合化学特論Ⅱ [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Leading and Advanced Molecular Chemistry and Engineering IA - 2023 [Leading and Advanced Molecular Chemistry and Engineering IA - 2023]		
責任教員 Instructor	石森 浩一郎 [ISHIMORI Koichiro] (大学院理学研究院)		
担当教員 Other Instructors	Peter BRZEZINSKI (Stockholm University), 佐田 和己[SADA Kazuki](理学研究院), 内田 毅 [UCHIDA Takeshi](理学研究院)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095121
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	~
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			

キーワード Key Words Electron Transfer, Proton Transfer, Respiratory Chain, Cytochromes, Kinetic Analysis
授業の目標 Course Objectives The course aims to provide students with a foundation in the basic concepts of biophysics in electron and proton transfer. Topics will include functional and structural characterization of protein complexes in the respiratory chain. Basic ideas of diffusion, thermodynamics and kinetics will be discussed in the context of biological processes. Fundamental concepts that underlie biomolecular interactions will be discussed and biophysical methods that are employed for the structural analysis of these systems will be introduced, and some examples of the recent advance in this field are also included.
到達目標 Course Goals After the course students should know how to explain thermodynamic principles of biological energy conversion. Account for the structure of membrane protein complexes for electron and proton transfer in the respiratory chain and photosynthesis. Account for processes of electron and proton transport proteins in the respiratory chain and photosynthesis. Account for the mechanisms of energy converting systems in living organisms. Understand spectroscopic and other physical and analytical methods for studying membrane processes. Understand modern biophysical methods to study molecular mechanisms in respiration system.
授業計画 Course Schedule 1. Introduction and Guidance 2. History, Peter Mitchell and Chemiosmotic Theory 3. Protons, Other Ions and Membranes 4. The Respiratory Chain, Complexes I, III, IV; Reduction of O ₂ 5. Proton Transfer in Biology (Grotthuss Mechanism); Kinetics 6. Electron Transfer in Biology (Bacterial Photosynthesis) 7. Recent Advance of Biophysics in Bioinorganic Chemistry -1 8. Recent Advance of Biophysics in Bioinorganic Chemistry -2
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework Short essay will be assigned at the end of each lecture.
成績評価の基準と方法 Grading System The final grade corresponds to a weighted average of the results of the essays (40%) and two reports on the lectures of "Recent Advance of Biophysics in Bioinorganic Chemistry" (60%).
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements
テキスト・教科書 Textbooks No textbook required. Handouts will be distributed.
講義指定図書 Reading List
参照ホームページ Websites This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, course details, etc.), please visit the website below.; https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G059
研究室のホームページ Websites of Laboratory https://www.su.se/english/profiles/brzez-1.181925 http://wwwchem.sci.hokudai.ac.jp/~matchemS/english/index.html http://wwwchem.sci.hokudai.ac.jp/~stchem/en/
備考 Additional Information

科目名 Course Title	先端総合化学特論Ⅱ [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Leading and Advanced Molecular Chemistry and Engineering IB - 2023 [Leading and Advanced Molecular Chemistry and Engineering IB - 2023]		
責任教員 Instructor	清水 研一 [SHIMIZU Kenichi] (触媒科学研究所)		
担当教員 Other Instructors	E. PIDKO (TU Delft), Y. YEING (CUHK), C. SIEVERS (GT), M. LUNDBERG (Uppsala U), 飯田 健二 [IIDA Kenji] (触媒科学研究所), 鳥屋尾 隆 [TOYAO Takashi] (触媒科学研究所), 中島 清隆 [NAKAJIMA Kiyotaka] (触媒科学研究所), 浅野 圭佑 [ASANO Keisuke] (触媒科学研究所)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095122
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	~
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	catalysis, reaction mechanism, catalyst design, catalysis theory		
授業の目標 Course Objectives	<p>触媒は化学反応を促進する物質である。有用な化合物を効率的に生成できるため、学術的にも工業的にも高い関心が持たれている。また、反応の前後で触媒自身の化学的変化を伴わない特徴があるので、環境負荷の観点でも重要性が高い。しかしながら、実際の触媒構造や触媒反応は複雑であり、その作用原理に関する研究は未だ発展途上である。また、エネルギー利用を前提とする現代社会を維持するうえで、新反応や高効率反応の開発を目的とした新規触媒物質のデザインは極めて重要な研究課題である。本講義では、触媒理論と触媒創成の世界レベルの研究者が、触媒の電子状態理論、電子論に根差した触媒作用機構、触媒作用を調べるための理論的手法、触媒の設計理論に関する解説を行う。また、これらの手法を応用することで達成された触媒開発の現状などについて講述する。本講義を通して、触媒開発のフロントランナーによって世界的最前線の研究開発状況を直接的に伝達できる機会を提供する。</p>		
到達目標 Course Goals	<p>By the end of this course you will be able</p> <ol style="list-style-type: none"> 1-1. to acquire fundamental knowledge of halogenation 1-2. to understand different methods of halogenation reactions 1-3. to learn applications of halogenation reactions in the synthesis of useful building blocks 2. to explain advanced techniques and methods used in computational modeling of heterogeneous catalysts 3. to explain quantum mechanical methods to investigate catalytic reactions 4. to explain how X-ray spectroscopy can be used to probe electronic and geometric structure of molecular catalysts 5-1. to correlate structure and composition of zeolites with the activity, selectivity and longevity in catalytic processes 5-2. to judge the advantages and disadvantages of using mechanical energy instead of heat for specific applications 		
授業計画 Course Schedule	<ol style="list-style-type: none"> 1-1. Introduction of the background of halogenation 1-2. Discussion of different approaches of halogenation reactions including halide substitution, electrophilic halogenation and radical halogenation 2-1. Introduction of different halogenating agents. Their effects on reactions will be discussed. 2-2. Discussion of different methods including metal catalysis, organocatalysis, photo-triggered halogenation, and electrochemical method 2-3. Discussion of asymmetric halogenation 2-4. Discussion of applications of halogenation reactions in the synthesis of different building blocks. Their synthetic utilities will also be discussed. 3. Computations, Modeling and Catalysis 4. Chemical Complexity and Performance Metrics in Catalysis 5. Basic of Quantum Mechanical Method to Investigate Catalysis 6. Insights into molecular catalysts from X-ray spectroscopy 7. Structure-Performance Relationships of Zeolites in Catalysis 8. Fundamentals and Opportunities of Mechanocatalysis <p>Since the course schedule may be changed, please confirm final schedule.</p>		
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework	Students will be asked to write a report at the end of each lecture.		

成績評価の基準と方法 Grading System

Grades are judged based on active attendance records and reports at the end of each lecture.

他学部履修の条件 Other Faculty Requirements**テキスト・教科書 Textbooks****講義指定図書 Reading List****参照ホームページ Websites**

<https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G060>

研究室のホームページ Websites of Laboratory**備考 Additional Information**

科目名 Course Title	先端総合化学特論Ⅱ [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Leading and Advanced Molecular Chemistry and Engineering IIA - 2023 [Leading and Advanced Molecular Chemistry and Engineering IIA - 2023]		
責任教員 Instructor	村越 敬 [MURAKOSHI Kei] (大学院理学研究院)		
担当教員 Other Instructors	Yen-Ju CHENG (National Yang Ming Chiao Tung University)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095123
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	Organic Chemistry, Polymer Chemistry, Optoelectronics, Organic Semiconductors, Conjugated Molecules		
授業の目標 Course Objectives	In this course students will learn design, synthesis, characterization and applications of organic materials for innovative optoelectronic applications, such as chemical sensors, nonlinear optics (NLOs), organic light-emitting diodes (OLEDs), organic transistor (OFETs), organic solar cells (OPVs) and photocatalysis. Particular emphasis will be placed on the classic examples of organic materials including semiconducting polymers, small molecules, molecular devices, self-assembled systems in the literature. Students will study how structure in organic molecules dictates materials properties and ultimately controls function. The objective of the course is to learn structure-property relationships in organic-based functional materials.		
到達目標 Course Goals	The goal of this course is help students (1) understand the fundamental working principles of organic optoelectronic devices such as device physics, device engineering and fabrication; (2) understand the molecular design, molecular engineering and structure-property relationships to achieve optimal function of materials and properties; (3) familiar with the synthetic methods and tools to prepare state-of-the-art organic and polymer materials.		
授業計画 Course Schedule	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to organic materials chemistry 2. Organic thin film transistors 3. Organic solar cells 4. Visible-light-driven organic photocatalysis for hydrogen evolution 5. Advanced carbon-carbon bond formation for synthesis of organic semiconducting molecules and conjugated polymers. 		
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework	The basic parts of a Physical Chemistry textbook covering the sections of Quantum Chemistry and Thermodynamics.		
成績評価の基準と方法 Grading System	One final written exam will be given to students for the grading.		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites	https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G061		
研究室のホームページ Websites of Laboratory	https://sites.google.com/view/yjclab?pli=1		
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	先端総合化学特論Ⅱ [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Leading and Advanced Molecular Chemistry and Engineering IIB - 2023 [Leading and Advanced Molecular Chemistry and Engineering IIB - 2023]		
責任教員 Instructor	伊藤 肇 [ITOH Hajime] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors	Jeung Gon KIM (Jeonbuk National U), SAJIKI Hironao (Gifu Pharmaceutical U), 久保田 浩司 [KUBOTA Koji] (工学研究院), 陳 旻究 [JIN Mingoo]		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095124
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	organic chemistry, organic synthesis, mechanochemical synthesis		
授業の目標 Course Objectives	Organic chemistry is a field of study that is important for the effective use of resources and for supporting people's comfortable and healthy lives. In this lecture, leading researchers from abroad and Hokkaido University will give intensive lectures on organic chemistry fields that have been developed remarkably recently and will be useful for students to have knowledge in the future. The courses will cover mechanochemical organic synthesis.		
到達目標 Course Goals	After the completion of this course, you will be able to know concepts and recent progress in mechanochemical organic synthesis.		
授業計画 Course Schedule	Course Schedule (the order of the following lectures is subject to change) 1. Mechanochemical organic synthesis I 2. Mechanochemical organic synthesis II 3. Mechanochemical organic synthesis III 4. Mechanochemical organic synthesis IV 5. Research proposal I 6. Research proposal II		
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework	Students will make proposal presentations and reports.		
成績評価の基準と方法 Grading System	Grades are judged based on attendance records, presentations, and reports during the course.		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites	https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G062		
研究室のホームページ Websites of Laboratory			
備考 Additional Information	Other instructors: Prof. Jeung Gon Kim and Prof. Hironao Sajiki		

科目名 Course Title	先端総合化学特論 II [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Chemical Engineering Thermodynamics[Chemical Engineering Thermodynamics]		
責任教員 Instructor	菊地 隆司 [KIKUCHI Ryuji] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors			
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095125
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	~
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	化学工学熱力学、相平衡、化学平衡、物質・エネルギー変換、エクセルギー		
授業の目標 Course Objectives	化学工学を学ぶために必要な熱力学の知識の応用方法を学ぶとともに、熱現象にかかわる法則の基本と応用例を理解する。また、熱力学とはあらゆるエネルギー形態間の相互変換の関係を扱う科学であること理解するとともに、エネルギー・物質変換過程におけるエネルギーの保存とエネルギー損失の意味に注目する。エネルギーの質を扱うために導入される“エクセルギー”について学ぶ。これらを通じて、今日求められている新しいクリーンなエネルギーシステムの構築にエクセルギーの概念がどのように関わるかを学習する。燃料電池や水素製造を例に、エクセルギー解析を学習する。		
到達目標 Course Goals	これまで学んできた化学熱力学は、もっぱら閉じた系の小規模な範囲内で生じている一個、あるいは二個の現象に限られていたが、より多くのプロセスがかかわる流通系の反応装置、化学プラントや発電プラントといった装置群にまで熱力学を適用することを学ぶ。また、環境状態を基準とした有効エネルギーを表す概念であるエクセルギーを学び、種々のエネルギー形態に対する具体的なエクセルギー量の計算方法を習得する。各種エネルギー・物質変換プロセスにおいて生じるエクセルギー損失を解析し、その有用性を理解する。		
授業計画 Course Schedule	前半の 4 回は、学部で学習した化学熱力学の概念の復習に加え、化学工学的概念に基づく熱力学について学ぶ。後半の 4 回は、物質・エネルギー変換過程に導入されるエクセルギーの概念について学ぶ。 1. 序論、化学工学熱力学の基本概念、熱・温度、力・圧力、エネルギー、仕事と動力 2. 熱化学、閉じた系・流通系のエネルギー収支、反応プロセスのエネルギー収支 3. 理想気体と実在気体、圧縮と膨張。相平衡、多成分系のフガシチー 4. 化学平衡、異相系反応の平衡 5. エクセルギー概念、エクセルギー変化量の導入とエネルギー変換ダイアグラムによる表示 6. 各種エネルギー形態に対するエクセルギー量の計算法 7. 分離・混合のエクセルギー計算、プロセスシステム合成 8. 化学工学プロセスのエクセルギー解析		
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework	予習として関連する物理化学の内容の復習と理解に努めること。講義毎にプリントを配布し、講義内容の復習を兼ねてレポートの宿題を課すので、プリントを参考にしてレポートを作成することで復習とプリントの記述内容の理解を深める。講義に対する 1 単位は、45 時間の学修に対して与えられる。実際の講義は 90 分 (2 時間でカウント) × 8 回 = 16 時間であるため、単位取得には、1 回につき 3.6 時間の予習・復習が必要となる。この点に留意して講義前後に予習・復習をしておくこと。		
成績評価の基準と方法 Grading System	講義中に課した小問題および期末試験の成績から評価する。出席率が 70%を下回る者は期末試験を受ける資格を持たない。評価の内訳はレポート 40%、期末試験の成績 60%で行う。		
テキスト・教科書 Textbooks	必要な教材は毎回配布する。参考書は、講義指定図書のとおり。 Handout made by the instructor will be delivered.		
講義指定図書 Reading List	熱力学(基本の理解と応用) / 石田愈:培風館, 1995 演習化学工学熱力学(第 2 版) / 大竹伝雄・平田光穂:丸善, 1991 エクセルギー工学 / 吉田邦夫編:共立出版, 1999		
参照ホームページ Websites	https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G066		
研究室のホームページ Websites of Laboratory	https://cse-lab.eng.hokudai.ac.jp/		
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	先端総合化学特論 II [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Separation Process Engineering I [Separation Process Engineering I]		
責任教員 Instructor	向井 紳 [MUKAI Shin] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors			
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095126
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words			
多孔質材料, 吸着			
授業の目標 Course Objectives			
分離プロセスの中でも特に多孔質材料を利用して分離するプロセスの原理を学ぶことを目標とする。			
到達目標 Course Goals			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 吸着が起こる原理を理解すること 2. 吸着等温線の測定法を理解しその形状から材料の特性を定性的に説明できるようになること 3. 一般的に利用されている吸着式と吸着理論を理解し, これらを用いて吸着等温線の解析ができるようになること。 			
授業計画 Course Schedule			
本講義は対面式で札幌キャンパスで実施します。			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 概論 2. 吸着現象 3. 代表的な吸着剤とその製造法 4. 吸着のメカニズム 5. 吸着等温線 6. 吸着式と吸着理論 (Henry 式、Freundlich 式、Langmuir 式) 7. 吸着式と吸着理論 (BET 吸着等温式) 8. 試験 			
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework			
授業の前に配布資料(参考資料, 論文) の該当箇所を読み, 授業終了後は学習した項目について復習し, クイズの内容を確認することにより理解を深める。			
成績評価の基準と方法 Grading System			
原則として, 授業回数の 7 割以上の出席を成績評価の条件とする。(1)学修態度(20%), (2)クイズ(20%), (3)期末テスト(60%)によって評価する。クイズでは授業のテーマについての理解の深まりを, 試験では本科目の習得度を評価する。			
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites			
This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, course details, etc.), please visit the website below:, https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G064			
研究室のホームページ Websites of Laboratory			
備考 Additional Information			
本講義の理解には, 学部レベルの数学, 輸送現象論, 熱力学・統計熱力学, 分離プロセス(蒸留, 乾燥, 吸着)に関する知識を必須とする。			

科目名 Course Title	先端総合化学特論 II [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Separation Process Engineering II [Separation Process Engineering II]		
責任教員 Instructor	荻野 勲 [OGINO Isao] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors	Ron C. Runnebaum (University of California, Davis)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095127
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	多孔質材料, 吸着, 膜分離, クロマトグラフィー		
授業の目標 Course Objectives	分離プロセスの中でも特に多孔質材料を利用して分離するプロセス(吸着や膜分離プロセスなど)について、その原理を学び、演習を通して理解を深めることを目標とする。		
到達目標 Course Goals	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工業プロセスにおける分離操作の役割を理解すること 2. 速度と平衡の観点から分離プロセスの分類について理解すること 3. 分離プロセス設計に関わる熱力学(統計熱力学を含む)と輸送現象論について理解を深めること 4. 吸着と膜分離プロセスに関わる概念を理解し、基本的な設計が行えるようになること 5. 吸着と膜分離の機能を有するデバイスや製品開発に関わる基本的な設計が行えるようになること 		
授業計画 Course Schedule	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工業分離プロセスの役割(I 第1章とII 第1, 2章) 2. 分離プロセス設計に関わる熱力学と輸送現象論(I 第2, 3章) 3. 吸着プロセス(I 第15章) 4. ケーススタディー1(浄水器)(II 第5章) 5. ケーススタディー2(排水処理)(I 第15章とII 第5章) 6. 膜分離プロセス(I 第14章) 7. ケーススタディー3(逆浸透膜を用いた水処理装置)(II 第5章) 8. プロジェクト(*) <p>*海外から研究者を招へいし、膜分離プロセス開発に関する講演会を開催する予定 (注)I:教科書1, II:教科書2</p>		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	授業の前にテキスト, 配布資料(参考資料, 論文) の該当箇所を読み課題に取り組む。また, 授業で学習した項目について宿題(テキスト章末問題等)を解くことにより理解を深める。		
成績評価の基準と方法 Grading System	原則として, 授業回数の 7 割以上の出席を成績評価の条件とする。(1)学修態度(20%), (2)授業中のクイズと宿題(30%), (3)プロジェクトの結果(50%)によって評価する。クイズと宿題では授業のテーマについての理解の深まりを、そしてプロジェクトでは応用力を評価する。		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks	<ol style="list-style-type: none"> 1. Separation Process Principles: With Applications Using Process Simulators, 4th Edition/J. D. Seader, Ernest J. Henley, D. Keith Roper: John Wiley & Sons, Inc., 2016 2. Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Evaluation, 4th Edition/Warren D. Seider, Daniel R. Lewin, J. D. Seader, Soemantri Widagdo, Rafiqul Gani, Ka Ming Ng: Wiley, 2016 		
講義指定図書 Reading List	現代化学工学/橋本健治、荻野文丸 編:産業図書, 2001		
参照ホームページ Websites	https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G065		
研究室のホームページ Websites of Laboratory			
備考 Additional Information	本講義の理解には, 学部レベルの数学, 輸送現象論, 熱力学・統計熱力学, 分離プロセス(蒸留, 乾燥, 吸着)に関する知識を必須とする。 微分方程式の数値解法に関する知識を有することが望ましい。		

科目名 Course Title	先端総合化学特論 II [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering IA - 2023[Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering IA - 2023]		
責任教員 Instructor	島田 敏宏 [SHIMADA Toshihiro] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors			
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095128
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method	1		
キーワード Key Words	マテリアルズインフォマティクス、パイソン		
授業の目標 Course Objectives	この講義は毎回の講義と実習から構成されます。講義ではニューラルネットワーク等の機械学習のバイズ最適化などの原理や手法を学びます。実習では化学や材料に即した題材を用いて tensorflow、scikit learn、Stan、GPy など機械学習関連のライブラリを使ってみます。		
到達目標 Course Goals	<ol style="list-style-type: none"> 1. データサイエンスや機械学習に出てくる用語を理解する 2. python のライブラリやデータベースの使い方を習得する 3. マテリアルズインフォマティクスに関連したライブラリの使い方を習得する 		
授業計画 Course Schedule	<ol style="list-style-type: none"> 1. ニューラルネットワークを触ってみよう 2. 化学式を扱える Rdkit ライブラリの使い方 3. 分子を題材にした機械学習 4. 機械学習ライブラリ scikit learn 5. 強化学習 - タンパク質構造予測はどうやっているか 6. 進化的アルゴリズム 7. バイズ統計の応用 8. 機械学習結果の解釈 		
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework	ネットワーク接続のできるコンピュータが必要です 一日の終わりに課題が提示されます。その回答を宿題とします。		
成績評価の基準と方法 Grading System	一日の終わりに課題が提示されます。その回答とレポートの提出で成績を付けます。		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks	None		
講義指定図書 Reading List	Any textbooks or websites on python language		
参照ホームページ Websites	This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, course details, etc.), please visit the website below:, https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G053		
研究室のホームページ Websites of Laboratory	https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/kotai/en/index.html https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/inorgsyn/cover-e.htm		
備考 Additional Information	コンピュータとネットワーク接続が必要です。集中講義の前に python の予習の説明のために連絡するかもしれません。		

科目名 Course Title	先端総合化学特論 II [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering IB - 2023 [Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering IB - 2023]		
責任教員 Instructor	三浦 章 [MIURA Akira] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors	Wenhao SUN (University of Michigan)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095129
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	材料化学、Python、機械学習		
授業の目標 Course Objectives	Python を使用して既存の材料データベースからビッグデータにアクセスする方法と、材料科学と工学におけるデータ駆動型の研究プロジェクトを設計および実行する方法を学びます。統計分析、教師ありおよび教師なし機械学習、データの視覚化における最先端の手法について学びます。		
到達目標 Course Goals	学生は、化学および材料科学における情報学の基礎と実践的な経験を理解します。学生は Python の基礎を学び、最終的に化学/材料情報学のライブラリとデータベースに慣れることが目標です。		
授業計画 Course Schedule	<ol style="list-style-type: none"> 1) はじめに + 古典的な例: 周期表、ペティフォー マップ、Ashby ダイアグラム、三元構造マップ。 2) 最近の例: ビッグデータ材料科学出版物の調査 3) データ探索: インタラクティブな Python データの視覚化 (Plotly, Bokeh) 4) 教師なし機械学習: クラスタリング、次元削減 5) 教師あり機械学習: 分類、回帰 6) 実行: データベース インフラストラクチャ。API/REST インターフェイス。Python データの視覚化 7) ハイスループット計算、計算材料設計 8) 実験家と理論家のコラボレーション 		
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework	1-5 時間程度の Python での宿題が必要		
成績評価の基準と方法 Grading System	提出されたレポートにより判断する		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites	https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G054		
研究室のホームページ Websites of Laboratory			
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	先端総合化学特論Ⅱ [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering II - 2023 [Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering II - 2023]		
責任教員 Instructor	村越 敬 [MURAKOSHI Kei] (大学院理学研究院)		
担当教員 Other Instructors	Peng ZHENG (Nanjing University)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095130
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	Single-molecule force spectroscopy, atomic force microscopy, molecular dynamics simulations, protein (un) folding, protein-protein interaction		
授業の目標 Course Objectives	This course is designed to acquire basic knowledge and recent advance in the field of atomic force microscopy (AFM)-based single-molecule force spectroscopy (SMFS) for biomolecular interaction, including the general introduction of AFM, force spectroscopy and molecule dynamics (MD) simulation. It will focus on the application of AFM-SMFS to study protein (un) folding and protein-protein interactions, such as the folding of metalloprotein and viral adhesion of SARS-CoV-2. MD simulation which can provide molecular insight for protein unfolding and unbinding will be briefly introduced as well.		
到達目標 Course Goals	You will be able to; 1. discuss about the basic knowledge about AFM and single-molecule force spectroscopy 2. give a presentation about the state-of-art force spectroscopy techniques using AFM 3. understand the effect of mutations of SARS-CoV-2 on its transmission by attending the course.		
授業計画 Course Schedule	(1) Basics of AFM and AFM imaging (2) Different types of single molecule force spectroscopy and AFM-SMFS (3) AFM-SMFS studies of protein (un) folding (4) AFM-SMFS studies of protein-protein interaction (5) MD simulations for AFM-SMFS studies This course provides overviews of recent research on some topics from (1) to (5).		
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework	To read text books for basic principle of atomic force microscopy or some chapters of protein science at undergraduate level is highly recommended.		
成績評価の基準と方法 Grading System	Assignment on a specified subject regarding to "Recent advance of AFM-based single-molecule force spectroscopy" (60%). In addition, we also consider it as the important factor for assessment how actively students participate in each class (40%).		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites	https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G055		
研究室のホームページ Websites of Laboratory	https://hysz.nju.edu.cn/pengzhenglab/main.htm		
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	先端総合化学特論Ⅱ [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering IIIA - 2023 [Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering IIIA - 2023]		
責任教員 Instructor	村越 敬 [MURAKOSHI Kei] (大学院理学研究院)		
担当教員 Other Instructors	山浦 一成 [YAMAURA Kazunari](物質・材料研究機構), 辻本 吉廣 [TSUJIMOTO Yoshihiro](物質・材料研究機構)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095131
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	Inorganic synthesis, phase equilibrium, magnetic materials, superconductors, dielectrics		
授業の目標 Course Objectives	To gain a deeper understanding of solid-state compounds, a broad knowledge of crystallography, electromagnetism, quantum chemistry and condensed matter physics is required. This lecture aims to provide students with a general knowledge and understanding of these fields, while introducing the basic knowledge and concepts of each field. The basic understanding of solid-state compounds acquired in this lecture will help the student to acquire the knowledge and understanding necessary to devote themselves to research activities in the future. In particular, solid-state compounds related to electrical devices, and power and energy, such as dielectrics, magnetic materials, semiconductors, superconductors, and thermoelectric materials, will be introduced.		
到達目標 Course Goals	You will be able to (1) Explain the fundamental properties of solid-state compounds. (2) Explain the crystal structures of solid-state compounds and their synthesis methods. (3) Explain the outline of electromagnetic properties of solid-state compounds. (4) Explain the outline of applications of solid-state compounds.		
授業計画 Course Schedule	(1) Crystallography of solid-state compounds (2) Fundamentals of solid-state synthesis, phase equilibria (3) Laws and concepts underlying solid-state compounds (4) Phenomenology of magnetic solid-state compounds (5) Phenomenology of superconducting solid-state compounds (6) Phenomenology of dielectric solid-state compounds (7) Phenomenology of thermoelectric solid-state compounds This course provides overviews of recent research on some topics from (4) to (7).		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	Reading textbooks on solid state physics and inorganic chemistry at undergraduate level is strongly recommended.		
成績評価の基準と方法 Grading System	Assignments on some specified topics in solid state chemistry (60%). Students will also be assessed on how actively they participated in each class (40%).		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites	https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G056		
研究室のホームページ Websites of Laboratory	https://www.nims.go.jp/eng/research/group/quantum-solid-state/index.html		
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	先端総合化学特論 II [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Instrumentation Chemistry [Instrumentation Chemistry]		
責任教員 Instructor	長谷川 靖哉 [HASEGAWA Yasuchika] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors			
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095132
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	Chemical Information, elemental analysis, conditional analysis, structural analysis in nano- and micro-area.		
授業の目標 Course Objectives	Grounding in physical, organic and inorganic chemistry. In this course, instrumentation chemistry containing elemental analysis, configurational analysis, structural analysis in nano- and micro-area are introduced. Based on their studies, students learn fundamental knowledges and various information about chemical analysis of organic and inorganic materials.		
到達目標 Course Goals	Students learn principle, variety and characterization of instrumentation chemistry for material analysis. Based on instrumentation chemistry containing elemental analysis, configurational analysis, structural analysis in nano- and micro-area, students make the most of their knowledges for construction of their chemical research.		
授業計画 Course Schedule	1-2. introduction of instrumentation chemistry: importance for structural analysis on the material surface, classification of chemical instruments, grounding in high vacuum engineering 3. configurational analysis (TEM, SEM, AFM, STM) 4. elemental analysis (AES, EPMA, XPS, XRF) 5. structural analysis (XRD, EXAFS, HEED, LEED, SAXS) 6. photo-physical analysis (UV-Vis absorption spectra, fluorescence and phosphorescence spectra, emission lifetime, Raman spectra) 7. MS spectral analysis (EI-MS, CI-MS, ESI-MS, MALDI-MS, SIMS) 8. examination		
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework	Pre-examination for review of instrumentation chemistry		
成績評価の基準と方法 Grading System	The attendance rate must be over 70% to be qualified to take the final exam. Evaluations will be made based on (1) learning attitude (20%), (2) exercise (10%), (3) final examination scores (70%).		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites	This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, course details, etc.), please visit the website below.; https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G057		
研究室のホームページ Websites of Laboratory	https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/amc/index.html		
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	先端総合化学特論 II [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Functonal Solid State Materials Chemistry[Functonal Solid State Materials Chemistry]		
責任教員 Instructor	島田 敏宏 [SHIMADA Toshihiro] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors			
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095133
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words			
電子材料およびデバイス、熱電、太陽電池、超硬材料、固体物理			
授業の目標 Course Objectives			
この講義の第一の目標は機能固体材料の中心となる化学と物理についての知識を習得し、新物質や新デバイスを創造する基礎を身につけることである。第二の目標は、理論を含む文献を読みこなす前提知識を身につけることである。			
到達目標 Course Goals			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 講義で説明されたデバイスの動作原理を説明できるようになる 2. 固体材料の基本的な原理を身につける 3. 文献を読むための基礎知識を身につける 			
授業計画 Course Schedule			
下記を予定していますが、要望があれば最新トピック等、他の題材も扱えます。			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 熱電効果を例にとりて、固体の化学と物理を説明する 2. 太陽電池と半導体 3. 透明導電体 (酸化物、ナノワイヤ、グラフェン) 4. 進んだ配位子場理論と光物理 レーザー、非線形工学、光ファイバー 5. 界面： 仕事関数と半導体接合デバイスの化学 6. 相変化メモリ (DVD および形状記憶合金) 7. 強誘電体と液晶 8. 熱撮像デバイスと強相関電子系 			
各回の関連する理論についても説明します。			
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework			
Preparation: read the handout posted on the website (URL will be given at the first lecture).			
Homework: solve the problem given in the lecture and write a brief final report.			
成績評価の基準と方法 Grading System			
Grading is based on the quiz given at each lecture and the final report.			
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
Handout will be given prior to the lecture via website			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites			
This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, course details, etc.), please visit the website below.;			
https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G058			
研究室のホームページ Websites of Laboratory			
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/kotai/			
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	先端総合化学特論Ⅱ [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Leading and Advanced Biological and Polymer Chemistry and Engineering IA - 2023 [Leading and Advanced Biological and Polymer Chemistry and Engineering IA - 2023]		
責任教員 Instructor	坂口 和靖 [SAKAGUCHI Kazuyasu] (大学院理学研究院)		
担当教員 Other Instructors	James G. OMichinski (University of Montreal), 鎌田 瑠泉 [KAMADA Rui] (理学研究院), 中川 夏美 (理学研究院)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095134
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	metal-binding proteins, zinc, mercury resistance, arsenic, stress granules, zinc fingers, p53, PML nuclear bodies, SUMO1, SUMO-SIM interactions, MerA, MerB, environmental niches		
授業の目標 Course Objectives	<ol style="list-style-type: none"> 1. To establish the importance of regulating precise metal concentrations in different cellular compartments and how these are determined experimentally 2. To establish how to accurately assess the affinity of protein-metal interactions 3. To discuss the importance of zinc in regulating cellular responses to stress 4. To introduce compounds that can alter intracellular metal concentrations and discuss the potential of therapeutic applications of metal containing compounds. 5. To discuss how the environmental niche of the organism has influenced the evolution of mercury resistance in microorganisms in extreme environments. 		
到達目標 Course Goals	<ol style="list-style-type: none"> 1. To achieve an appreciation the role of biological metals in regulating cellular functions as well as how toxic metals can bind to macromolecules and disrupt biological metals. 2. To appreciate the importance of zinc-binding sites in regulating the structure, activity and function of proteins. 3. To appreciate the potential of metal-based therapeutics in treatment of diseases such as cancer 4. To appreciate how microbial organisms have evolved to adapt to high concentrations of toxic metals in their environment 		
授業計画 Course Schedule	<p>Lecture 1: Fundamental concepts in metals in biological system</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Biologically important metals and toxic metals 2) Metal concentrations in cells 3) Quantifying metal-protein interactions <p>Lecture 2: The role of zinc in regulating the formation of membrane-less bodies in response to stress.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The over-abundance of zinc-binding proteins in the proteome 2) The importance of zinc in stress granule formation 3) The role of zinc in regulating SUMO1 binding in PML nuclear bodies <p>Lecture 3: Metals that stabilize the structure of p53.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Zinc binding to the DNA-binding domain of p53 2) Stabilization of variant p53 proteins by arsenic trioxide 3) Metal binding to the p53 tetramerization domain <p>Lecture 4: The importance of the environmental in the evolution of enzymes involved in bacterial resistance to mercury.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mercury resistant bacteria and the Mer enzymes MerA and MerB 2) Structure and Mechanism of Carbon-Hg bond cleavage by MerB 3) The role of the environmental niche in the transfer of the mercury ion product from MerB to MerA 		
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework	<p>Read the articles in the "Reading List"</p> <p>Reading List</p> <p>Lecture 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) doi.org/10.1016/B978-0-444-64225-7.00001-8 2) doi.org/10.1093/jxb/erab481 3) doi.org/10.1016/j.cub.2021.03.054 		

Lecture 2:

- 1) 10.1038/cddiscovery.2017.71
- 2) doi.org/10.1093/nar/gkac620
- 3) doi.org/10.1016/j.celrep.2017.12.036

Lecture 3:

- 1) doi.org/10.1016/j.ccell.2020.11.013
- 2) doi.org/10.1016/j.celrep.2022.110622
- 3) 0.3389/fmolb.2022.895887
- 4) 10.1038/s41598-017-01442-8

Lecture 4:

- 1) doi.org/10.1016/j.envres.2017.08.051
- 2) doi.org/10.1021/acsenvironau.1c00022
- 3) doi.org/10.1021/jacs.6b11327
- 4) doi.org/10.1021/es400527m

成績評価の基準と方法 Grading System

Assignment on specified topics regarding "metal binding" and "mercury resistance" (60%); Student participation in class (40%)

他学部履修の条件 Other Faculty Requirements

テキスト・教科書 Textbooks

None

講義指定図書 Reading List

Lecture 1:

- 1) doi.org/10.1016/B978-0-444-64225-7.00001-8
- 2) doi.org/10.1093/jxb/erab481
- 3) doi.org/10.1016/j.cub.2021.03.054

Lecture 2:

- 1) 10.1038/cddiscovery.2017.71
- 2) doi.org/10.1093/nar/gkac620
- 3) doi.org/10.1016/j.celrep.2017.12.036

Lecture 3:

- 1) doi.org/10.1016/j.ccell.2020.11.013
- 2) doi.org/10.1016/j.celrep.2022.110622
- 3) 0.3389/fmolb.2022.895887
- 4) 10.1038/s41598-017-01442-8

Lecture 4:

- 1) doi.org/10.1016/j.envres.2017.08.051
- 2) doi.org/10.1021/acsenvironau.1c00022
- 3) doi.org/10.1021/jacs.6b11327
- 4) doi.org/10.1021/es400527m

参照ホームページ Websites

<https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G047>

研究室のホームページ Websites of Laboratory

<https://wwwchem.sci.hokudai.ac.jp/~biochem/>

備考 Additional Information

Other Instructor: James G. Omichinski (University of Montreal)

科目名 Course Title	先端総合化学特論Ⅱ [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Leading and Advanced Biological and Polymer Chemistry and Engineering IB - 2023 [Leading and Advanced Biological and Polymer Chemistry and Engineering IB - 2023]		
責任教員 Instructor	忠永 清治 [TADANAGA Kiyoharu] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors	Harald GROGER (Bielefeld University), 三浦 章 [MIURA Akira] (工学研究院)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095135
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	Biocatalysis, Enzyme, Enzyme catalysis in organic synthesis, Sustainable Aviation Fuel		
授業の目標 Course Objectives	<p>This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute.</p> <p>This lecture aims to deepen the understanding of basics in biocatalysis and chemoenzyme synthesis.</p> <p>The lecture will cover basics in biocatalysis, practical aspects of biocatalysis, mechanisms of biocatalytic reactions, synthetic applications of enzyme catalysis in organic synthesis, and industrial applications of biocatalysis in the chemical and pharmaceutical industry.</p>		
到達目標 Course Goals	<p>By understanding the fundamentals of biocatalysis and chemoenzyme synthesis and learning about its applications, students will gain a deeper understanding of the role that biocatalysis and chemoenzyme synthesis play in chemical synthesis, and will be able to introduce new perspectives to their research activities.</p>		
授業計画 Course Schedule	<p>0. Guidance of Lectures</p> <p>1. Basics in biocatalysis</p> <p>2. Practical aspects of biocatalysis</p> <p>3. Selected mechanisms of biocatalytic reactions</p> <p>4. Synthetic applications of enzyme catalysis in organic synthesis</p> <p>5. Industrial applications of biocatalysis in the chemical and pharmaceutical industry</p>		
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework	Review the distributed documents and contents in the lectures, and ask any questions at the next class.		
成績評価の基準と方法 Grading System	Your attitude in classes (20%) and reports (80%) will affect your final grade.		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks	No textbook required. Handouts will be distributed.		
講義指定図書 Reading List	Enzyme Catalysis in Organic Synthesis, Third Edition / Editors: Karlheinz Drauz, Harald Groeger, Oliver May: Wiley-VCH, 2012		
参照ホームページ Websites	https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G048		
研究室のホームページ Websites of Laboratory	https://wwwhomes.uni-bielefeld.de/oc1-groeger/HG/index.html		
備考 Additional Information	<p>This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute.</p> <p>Prof. Harald Gröger of Bielefeld University, Germany will also be in charge of this lecture.</p>		

科目名 Course Title	先端総合化学特論 II [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Leading and Advanced Biological and Polymer Chemistry and Engineering II - 2023 [Leading and Advanced Biological and Polymer Chemistry and Engineering II - 2023]		
責任教員 Instructor	佐藤 敏文 [SATO Toshiyuki] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors	Cheng-Liang LIU (National Taiwan University), 磯野 拓也 [ISONO Takuya] (工学研究院)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095136
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words			
有機半導体、溶液処理、有機熱電材料			
授業の目標 Course Objectives			
有機および高分子エレクトロニクス/オプトエレクトロニクス材料は、液体および固体システムで電荷を輸送できる炭素ベースの材料として広く定義されている。これらの有機ベースの材料には、低分子と高分子の 2 つのクラスがある。このコースでは、有機半導体の分子特性と微細構造の特徴付け、および電荷生成/輸送特性を扱う。さらに、これらの材料を有機発光ダイオード (OLED)、有機太陽電池 (OPV)、および有機薄膜トランジスタ (OTFT) に実装する方法を学習する。このようにして、分子設計、分子輸送現象、および巨視的なデバイス応答の関係を理解することを目的とする。			
到達目標 Course Goals			
このコースは、この分野のバックグラウンドがない、または限られたバックグラウンドを持つ学生が、有機エレクトロニクス、特に基本理論、アプリケーション、課題、最近の開発などの一般的かつ全体的な理解を得ることを到達目標とする。			
授業計画 Course Schedule			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 講義: 有機共役高分子の歴史 2. 講義: 有機共役高分子の設計と合成 3. 講義: 有機発光ダイオード 4. 講義: 有機トランジスタ 5. 講義: 有機太陽電池 6. セミナー: 有機熱電材料とデバイスの開発 			
<p>Organic thermoelectric materials can directly transform the waste heat into electrical power without causing any pollution, but their development is limited due to poor performance, especially low conductivity. In my talk, we outline the design strategies which aim to develop high-performing organic semiconductors and their materials in organic thermoelectrics. A series of solution-processed organic semiconducting molecules are reported. These results indicate that these materials can be modulated through successive changes in conjugation length/side chain substituent length and molecular interaction based on a combination of molecular design and solution-processing techniques. Doping organic semiconductors, conjugated polymer composites, and gels with ionic salt or redox couples are used to achieve enhanced thermoelectric performance. Flexible/wearable thermoelectric generator based on these materials will be demonstrated.</p>			
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework			
「有機熱電材料の設計・合成・応用」に関するレポートがあります。			
成績評価の基準と方法 Grading System			
成績は、コースの目標をどの程度達成したかによって決まります。			
<ol style="list-style-type: none"> 1. ディスカッションへの参加 (10%) 2. 「有機熱電材料の設計・合成・応用」に関するレポート (90%) 			
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
Lecture notes in PDF files will be provided. PDF ファイルの講義ノートを提供します。			
講義指定図書 Reading List			
https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.macromol.2c00957 https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.202200880			
参照ホームページ Websites			
https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.macromol.2c00957 https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.202200880 https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G049			

研究室のホームページ Websites of Laboratory

http://www.mse.ntu.edu.tw/index.php?option=com_zoo&task=item&item_id=215&Itemid=896&lang=en

<https://poly-ac.eng.hokudai.ac.jp/index.html>

備考 Additional Information

その他講師: Cheng-Liang LIU 教授 (国立台湾大学)

クラスはキャンパス内および/またはリアルタイム Web システムで開かれます。

ELMS をよく見てください。

科目名 Course Title	先端総合化学特論 II [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Advanced Applied Biochemistry[Advanced Applied Biochemistry]		
責任教員 Instructor	松本 謙一郎 [MATSUMOTO Kenichiro] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors	蜂須賀 真一(工学研究院), 藤田 雅弘[FUJITA Masahiro](理化学研究所)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095137
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	Genetic information, protein structure, molecular mechanism, biosynthetic mechanism, animal cells, secondary metabolites, biopolymers, bioremediation, physical chemistry		
授業の目標 Course Objectives	To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science, information, medicine, and environment.		
到達目標 Course Goals	Students are expected to understand deeply the topics of genetic information, protein structure, animal cell cultivation, secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, and environment.		
授業計画 Course Schedule	1-4: Structure, function and analytical methods of RNA and other biomolecules 5-8: Strategies of metabolic pathways, and principles of enzymatic reactions		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	Students review the lecture contents by the next time. Students submit a report after the lecture.		
成績評価の基準と方法 Grading System	Active class participation and reports The attendance rate must be over 70% to be qualified to be graded.		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites	This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, course details, etc.), please visit the website below., https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G052		
研究室のホームページ Websites of Laboratory	https://biosynchem.eng.hokudai.ac.jp/		
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	先端総合化学特論Ⅱ [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	Introduction to Basic Biological Chemistry [Introduction to Basic Biological Chemistry]		
責任教員 Instructor	村上 洋太 [MURAKAMI Yota] (大学院理学研究院)		
担当教員 Other Instructors	高岡 晃教 [TAKAOKA Akinori] (遺伝子病制御研究所), 茂木 文夫 [MOTEGI Fumio] (遺伝子病制御研究所)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095138
期間 Semester	集中	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7121		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	細胞増殖と分化、遺伝子発現、エピジェネティクス、がん遺伝子、免疫、感染症、細胞非対称性		
授業の目標 Course Objectives	細胞増殖、細胞分化、免疫、細胞の非対称性などの生命現象を対象に、その制御機構の分子基盤について講義をおこなう。さらにこれらの制御機構の乱れがどのようにがんを含む疾患の原因となるかについても議論する。さらに、細胞内分子の動態をイメージングするためのテクノロジーについても紹介する。		
到達目標 Course Goals	遺伝子発現、細胞増殖、免疫、細胞非対称性の制御機構の基礎を理解し、それらに関連する疾病の発生原理を理解する。		
授業計画 Course Schedule	1 日目: 茂木文夫 細胞非対称性のインテリアデザイン 2 日目: 高岡晃教 生体防御機構におけるシグナル伝達の分子基盤 3, 4 日目: 村上洋太 遺伝子発現と細胞分化の制御機構		
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework	毎回の講義内容を次回までに復習しておくこと。		
成績評価の基準と方法 Grading System	課題(についてのレポート提出(100%)		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites	This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, course details, etc.), please visit the website below.; https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G050		
研究室のホームページ Websites of Laboratory			
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	総合化学特別研究第二[Research in Chemical Sciences and Engineering II]		
講義題目 Subtitle			
責任教員 Instructor	村上 洋太 [MURAKAMI Yota] (大学院理学研究院)		
担当教員 Other Instructors			
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095151
期間 Semester	通年不定期	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7131		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	物理化学, 無機分析化学, 有機化学, 生物化学, 物質化学, 有機プロセス工学, 生物機能高分子		
授業の目標 Course Objectives	外国人を主体とした研究者(ゲストスピーカー)による主に英語での最先端の専門領域研究についての講演を講義に取り入れ, 国際的な研究活動を行うために必要な能力を養う。		
到達目標 Course Goals	複数の外国人ゲストスピーカーに化学の様々な分野における最先端の研究成果を英語で紹介してもらうことにより, 化学研究における国際的感覚を養う。英語で討議を行うことにより, 国際会議等におけるディスカッション能力を養う。		
授業計画 Course Schedule	以下に示す化学の幅広い分野において, 先端的な研究を展開している外国人研究者より直接英語で講義を受け, 広い視野を身につける。各講義において英語によるディスカッションを行い, 国際研究発表の場において相手の考えを理解し, 自分の考えを論理的に説明する能力を身につける。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 物理化学領域(理論化学, 表面科学, 分光化学, 電気化学, 触媒化学, クラスタ化学) 2. 無機分析化学領域(希土類, アクチノイド, 光化学, 錯体化学) 3. 有機化学領域(有機構造化学, 合成化学, 天然物化学, 有機金属化学, 生物活性天然物) 4. 生物化学領域(タンパク質の機能と制御, 生命現象の分子機構, 生物物理化学) 5. 物質化学領域(セラミックス, 炭素材料, 複合材料の設計, エネルギー材料) 6. 有機プロセス工学領域(有機材料, 有機工業化学, 化学工学, 反応工学) 7. 生物機能高分子領域(生物工学, 機能化学, 動物細胞工学, バイオテクノロジー) 		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	講演内容について疑問を残さないように, 講演終了後に講師に質疑を行う。		
成績評価の基準と方法 Grading System	原則として, 学修態度(20%), レポート(80%)によって評価する。		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
講義指定図書 Reading List			
参照ホームページ Websites			
研究室のホームページ Websites of Laboratory			
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	総合化学研究インターンシップ[Internship]		
講義題目 Subtitle	ショート・ビジット[Short Visit]		
責任教員 Instructor	仙北 久典 [SENBOKU Hisanori] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors			
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095161
期間 Semester	2学期	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	インターンシップ	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7141		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words	海外インターンシップ		
授業の目標 Course Objectives	海外インターンシップにおいて、国際的視野を養い、国内では得ることのできない専門知識や技術を習得する。		
到達目標 Course Goals	海外インターンシップにおいて、派遣先との交渉から始まりコミュニケーション能力、語学力、研究実践力、研究ネットワーク・コミュニティ形成力等を向上させ、技術者あるいは研究者としての意識を高める。 派遣先での経験を基礎的な学習に留めず、実践レベルの共同研究へ発展させる。		
授業計画 Course Schedule	おおよそ以下のスケジュールで実施する。 1. 募集告知 2. 申請(履修登録ではない) 3. 準備 4. インターンシップの実施(2週間～2ヶ月) 5. インターンシップ終了後:成果報告書(レポート)の提出, 報告会		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	インターンシップ前に事前研修の一部として、各自研修先に応じた予備調査や実験準備を行う。		
成績評価の基準と方法 Grading System	原則として、研修終了後に学修成果に関する英語によるレポートの提出を課し、プログラム報告会において英語による学修成果の発表を行い、レポート提出と報告会での発表により評価を行う。		
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks	使用しない		
講義指定図書 Reading List	使用しない		
参照ホームページ Websites			
研究室のホームページ Websites of Laboratory			
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	総合化学研究インターンシップ[Internship]		
講義題目 Subtitle	ALP インターンシップ[ALP Internship]		
責任教員 Instructor	仙北 久典 [SENBOKU Hisanori] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors			
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095162
期間 Semester	2学期	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	インターンシ ップ	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7142		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words			
国内・海外インターンシップ, 就業体験			
授業の目標 Course Objectives			
ALP 企業インターンシップ: 企業・団体等において自らの専攻や将来のキャリアに関連した就業体験を行い, 実社会に触れることによる学習意欲の向上や職業観・勤労観の育成を行う。			
ALP 海外インターンシップ: 国際的視野を養い, 国内では得ることのできない専門知識や技術を習得する。			
到達目標 Course Goals			
派遣先との交渉から始まり, コミュニケーション能力, 語学力, 研究実践力, 研究ネットワーク・コミュニティ形成力等を向上させ, 技術者あるいは研究者としての就業意識を高める。			
海外インターンシップにおいては, 派遣先での経験を基礎的な学習に留めず, 実践レベルの共同研究へ発展させる。			
授業計画 Course Schedule			
ALP 企業インターンシップ			
<ul style="list-style-type: none"> 派遣期間: 原則として2週間以上 12ヶ月以内とする。 派遣先: 国内の企業等の研究所および工場など。 原則インターンシップ出発日の4週間前までに申請を行うこと。 出張前に, 必ず学研災などの保険への加入を完了しておくこと。 			
ALP 海外インターンシップ			
<ul style="list-style-type: none"> 派遣期間: 原則として1ヶ月以上 12ヶ月以内とする。 派遣先: 大学を主とした研究機関, および企業。 原則インターンシップ出発日の6週間前までに申請手続きを行うこと。 渡航前に, 必ず旅行者保険への加入を完了しておくこと。 			
企業インターンシップと海外インターンシップのいずれにおいても終了後1ヶ月以内に報告書を提出すること。			
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework			
インターンシップ前に事前研修の一部として, 各自研修先に応じた予備調査や実験準備を行う。			
成績評価の基準と方法 Grading System			
原則として, 研修終了後に学修成果に関する報告書の提出を課し, プログラム報告会において学修成果の発表を行い(海外インターンシップの場合は英語による), 報告書提出と報告会での発表により評価を行う。			
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
ALP 生のみ履修可。			
テキスト・教科書 Textbooks			
使用しない。			
講義指定図書 Reading List			
使用しない。			
参照ホームページ Websites			
https://phdiscover.jp/hu/alp/			
研究室のホームページ Websites of Laboratory			
備考 Additional Information			

科目名 Course Title	総合化学研究インターンシップ[Internship]		
講義題目 Subtitle	ジョブ型研究インターンシップ[Cooperative Education through Research Internship]		
責任教員 Instructor	仙北 久典 [SENBOKU Hisanori] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors			
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2023	時間割番号 Course Number	095163
期間 Semester	2学期	単位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	インターンシップ	対象年次 Year of Eligible Student	～
対象学科・クラス Eligible Department/Class			
ナンバリングコード Numbering Code	CHEM_REQEL 7142		
補足事項 Other Information			
授業実施方式 Class Method			
キーワード Key Words			
国内就業体験			
授業の目標 Course Objectives			
企業・団体等において自らの専攻や将来のキャリアに関連した就業体験を行い、実社会に触れることによる学習意欲の向上や職業観・勤労観の育成を行う。			
到達目標 Course Goals			
派遣先との交渉から始まり、コミュニケーション能力、語学力、研究実践力、研究ネットワーク・コミュニティ形成力等を向上させ、技術者あるいは研究者としての就業意識を高める。			
授業計画 Course Schedule			
おおよそ以下のスケジュールで実施する。			
1. 募集告知			
2. 申請(履修登録ではない)			
3. 準備			
4. インターンシップの実施(2週間～2ヶ月)			
5. インターンシップ終了後:成果報告書(レポート)の提出			
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework			
インターンシップ前に事前研修の一部として、各自研修先に応じた予備調査や実験準備を行う。			
成績評価の基準と方法 Grading System			
原則として、研修終了後に学修成果に関するレポートの提出を課す。			
他学部履修の条件 Other Faculty Requirements			
テキスト・教科書 Textbooks			
使用しない			
講義指定図書 Reading List			
使用しない			
参照ホームページ Websites			
https://coopj-intern.com/			
研究室のホームページ Websites of Laboratory			
備考 Additional Information			
文部科学省「ジョブ型研究インターンシップ」参加者のみが履修登録可能です。			