

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		
担当教員 Other Instructors	主任指導教員		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
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		
担当教員 Other Instructors	主任指導教員		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
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。 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。 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。 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。 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	島田 敏宏 [SHIMADA Toshihiro] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors	原田 潤[HARADA Jun](理学研究院), 小林 厚志[KOBAYASHI Atsushi](理学研究院), 伏見公志[FUSHIMI Koji](工学研究院), 鱒渕 友治[MASUBUCHI Yuji](工学研究院), 北川 裕一[KITAGAWA Yuichi](工学研究院), 鳥屋尾 隆[TOYAO Takashi](触媒科学研究所), 和泉 廣樹[WAIZUMI Hiroki](工学研究院), 北野 翔[KITANO Sho](工学研究院)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095111
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
キーワード Key Words	molecular materials, ferroelectrics, metal complexes, corrosion, electrochemistry, inorganic materials, ceramics, opto-functional materials, heterogeneous catalysts, 2D semiconductors, chemical sensors, nanomaterials		
授業の目標 Course Objectives	This course is intended to provide cutting-edge research topics on physical and materials chemistry. The topics include molecular ferroelectrics, metal complexes with various functions, observation of detailed surface processes in electrochemistry, inorganic materials, opto-functional materials, heterogeneous catalysts, 2D semiconductors as sensors, chemo-functional nano-materials.		
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	Detailed schedule will be informed one month before the start of this course. List of lecture titles in this course: <ul style="list-style-type: none"> •Molecular ferroelectrics •Coordination chemistry for solar-fuel production •Detailed analysis of electrode reactions on practical material surfaces using modern electrochemical methods •New functional ceramics and inorganic materials – structure and properties •Photofunctional lanthanide complexes designed through quantum chemistry •Heterogeneous catalysis research using machine learning •Chemical sensors with atomically thin two-dimensional semiconductors •Chemical and catalytic functions of composite materials studied with in situ electrochemical spectroscopy 		
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	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			
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	鈴木 孝紀 [SUZUKI Takanori] (大学院理学研究院)		
担当教員 Other Instructors	谷野 圭持[TANINO Keiji](理学研究院), 美多 剛[MITA Tsuyoshi](化学反応創成研究機構), 鎌田 瑠泉[KAMADA Rui](理学研究院), 清水 洋平[SHIMIZU Yohei](理学研究院), 石山 竜生[ISHIYAMA Tatsuo](工学研究院), 山本 拓矢[YAMAMOTO Takuya](工学研究院)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095112
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
キーワード Key Words	有機合成化学, 反応計算化学, 生物有機化学, 生命化学, 有機反応化学, 有機変換化学, 高分子化学		
授業の目標 Course Objectives	有機化学・生物化学分野の進展は目ままいものがあります。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間で議論し、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(鈴木) 2. 先端有機合成化学(谷野):炭素環、環歪み、エンジン 3. 先端反応計算化学(美多):ラジカル反応、二酸化炭素、計算化学 4. 先端生物有機化学:糖化学、糖転移酵素 5. 先端生命化学(鎌田):生物化学、自然免疫 6. 先端有機反応化学(清水):触媒、化学選択性 7. 先端有機変換化学(石山):遷移金属触媒、ホウ素化、ジボロン 8. 先端高分子化学(山本):多環状高分子、超分子化学、自己組織化 		
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、それらの課題のうち2つを選んで、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。各回毎に講師が指示したレポート課題のうち2つを選び、その2つを提出します。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=G045		
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 I - 2024[Leading and Advanced Molecular Chemistry and Engineering I - 2024]		
責任教員 Instructor	伊藤 肇 [ITOH Hajime] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors	Andrei K. YUDIN (University of Toronto), 久保田 浩司[KUBOTA Koji](工学研究院)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095121
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	2 対面授業科目《一部遠隔》		
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 new synthetic reagents, peptide conformation, and 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 new synthetic reagents, peptide conformation, and 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. Structure and conformation of small molecules 4. New synthetic reagents with multiple reactivities 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 class attitude, 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	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=G054		
研究室のホームページ Websites of Laboratory	https://itogroupphp.eng.hokudai.ac.jp/en.html https://sites.chem.utoronto.ca/yudinlab/content/andrei-yudin		
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 - 2024[Leading and Advanced Molecular Chemistry and Engineering IIA - 2024]		
責任教員 Instructor	清水 研一 [SHIMIZU Kenichi] (触媒科学研究所)		
担当教員 Other Instructors	Zhang WENXIONG (Peking University), Wang CONGYANG (Chinese Academy of Sciences), 宋 志毅[SON Tsui](触媒科学研究所)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095122
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	2 対面授業科目《一部遠隔》		
キーワード Key Words	触媒、化学工業、バイオマス、有機金属、有機合成		
授業の目標 Course Objectives	<p>現代社会は地球温暖化, エネルギー危機, 食料問題といった人類の生存を左右する問題を抱えている. 化学はこれらの問題を解決する方策を見出し, 地球環境を未来に繋げていく使命を課せられている. 特に, 現代の化学工業を支える触媒化学は問題解決のための鍵となる. 本講義は資源・エネルギー・環境関連問題を解決するための触媒技術および次世代の化学工業の開発に不可欠な触媒化学を対象として, 新しい概念による先駆的な触媒研究に取り組む先生方とバイオマスから基幹化学品を誘導するための固体触媒研究に携わる先生方が担当する. 「触媒化学の基礎と応用」を学び, 現代の問題を解決し次世代技術を開拓する力を養っていただきたいと思う.</p>		
到達目標 Course Goals	<p>By the end of this course you will be able to understand</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. to understand principles about heterogeneous catalysis 2. to learn CO2 conversion using solid catalysts 3. to learn how to develop catalytic reactions for utilization of natural carbon resources 4. to learn how to develop nanomaterials for novel catalytic reactions 5. to learn fundamental knowledge of direct transformation of P4 or N2 into fine chemicals 6. to learn applications of transition metals in organic synthesis 		
授業計画 Course Schedule	<ol style="list-style-type: none"> 1.Principals for design and characterization of heterogeneous catalysts 2.Application of heterogeneous catalysts for CO2 hydrogenation 3.Frontiers of catalyst research for utilization of natural carbon resources 4.Development of novel catalytic functions of nanomaterials 5.Activation and Transformation of White Phosphorus to Organophosphorus Compounds 6.Nitrogen Fixation: Fundamentals and Catalysis 7.The History, Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8.Titanium in Organic Synthesis 		
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 will be 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	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=G055		
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 IIB - 2024[Leading and Advanced Molecular Chemistry and Engineering IIB - 2024]		
責任教員 Instructor	村越 敬 [MURAKOSHI Kei] (大学院理学研究院)		
担当教員 Other Instructors	Yang-Hsiang CHAN (National Yang Ming Chiao Tung University)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095123
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
キーワード Key Words	Fluorescence techniques, NIR-II emission, Organic dyes, Fluorescence-guided surgery, FDA-approved fluorescent dyes		
授業の目標 Course Objectives	In this course, students will learn about the history and evolution of fluorescence technology. They will then delve into the optical and chemical properties of fluorescent dyes from a molecular perspective. The course will introduce the most popular NIR-II (1000–1700 nm) fluorescence technology of the past decade and discuss the current challenges scientists face in designing and synthesizing NIR-II organic molecules. On the application front, the course will cover the distinctive imaging advantages of NIR-II and its current applications in clinical surgery. Finally, the course will explore the future prospects of fluorescence technology.		
到達目標 Course Goals	The main objectives of this course are to assist students in: 1) Understanding the working principles of fluorescence imaging technology, as well as its technical developments and limitations; 2) Grasping the design concepts of fluorescent molecules and their impact on optical properties; 3) Understanding the types of fluorescent dyes available in the market and future trends.		
授業計画 Course Schedule	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to fluorescent techniques 2. Design of bright organic fluorophores 3. Development of NIR-emissive dyes 4. The role of fluorescence technique in biomedical diagnosis 5. Current advanced of NIR-II fluorescence-guided imaging in clinical and future challenges 		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	To read the basic parts of Physical and Quantum Chemistry textbooks at undergraduate level is highly recommended.		
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	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=G056		
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 IIC - 2024[Leading and Advanced Molecular Chemistry and Engineering IIC - 2024]		
責任教員 Instructor	村越 敬 [MURAKOSHI Kei] (大学院理学研究院)		
担当教員 Other Instructors	ZeeHwan KIM (Seoul National University)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095124
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
キーワード Key Words	Physical Chemistry, Nano-Optics, Plasmonics, Molecular Spectroscopy, Photo-Catalysis, Light-Harvesting		
授業の目標 Course Objectives	This course aims to offer the students with the principle and application of modern spectroscopy, optical imaging, and photochemistry enabled by light-field confined at nanometer scale. Students will learn (1) how to confine light to a few nanometer scales, (2) how such a confined field interacts with molecules, and (3) the application of the interactions to physics, chemistry, materials science, and bio-imaging. For the field confinement, we will primarily focus on the physics of field confinement caused by plasmonic nanostructures and their validation. The application includes nanoscale spectroscopy at a single-molecule regime, nano-scale chemical imaging, and plasmon-induced / enhanced photo-catalysis.		
到達目標 Course Goals	The goal of this course is to help students (1) understand the quantum mechanics and optics of nanoconfined light-molecule interaction and (2) gain a general perspective on what is currently possible with the state-of-art spectroscopy, imaging, and photochemistry techniques enabled by the nano-confined electromagnetic field.		
授業計画 Course Schedule	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: how to focus light to a nanometer scale and what it can do 2. Fundamentals: Molecular quantum mechanics and elementary electrodynamics of light 3. Fundamentals: Quantum mechanics of light-molecule interaction 4. Plasmonics of nanostructure: field enhancement and field confinement 5. Nano-scale molecular spectroscopy and imaging 6. Plasmon-induced and polaritonic chemistry 		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	To read the basic parts of Physical and Quantum Chemistry textbooks at undergraduate level is highly recommended.		
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	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			
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	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	2024	時間割番号 Course Number	095125
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
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. 水素・エネルギーに関する世界の動向、水素製造について 2. 化学工学熱力学の基本概念、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 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ヤグラムによる表示 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レポート課題の成績から評価する。評価の内訳は小問題 40%、レポート課題の成績 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	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=G061		
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	2024	時間割番号 Course Number	095126
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
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	<p>本講義は対面式で札幌キャンパスで実施します。</p> <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=G059		
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	2024	時間割番号 Course Number	095127
期間 Semester	2学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
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重要性を理解すること 2. 速度と平衡の観点から、分離プロセスの分類を理解すること 3. 分離プロセス設計に関連する熱力学と輸送現象論の理解を深めること 4. 吸着と膜分離プロセスに関連する概念を理解し、基本的な設計ができるようになること 5. 吸着と膜分離の機能を有するデバイスの開発に関して、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 2. 分離プロセス設計に関わる熱力学と輸送現象論 3. 吸着プロセス 4. ケーススタディー1 5. ケーススタディー2 6. 膜分離プロセス 7. ケーススタディー3 8. プロジェクト 		
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)授業中の課題(30%), (3)プロジェクトの結果(50%)によって評価する。課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	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=G060		
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, そして分離プロセス(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 I - 2024[Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering I - 2024]		
責任教員 Instructor	三浦 章 [MIURA Akira] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors	Laurent Cario (CNRS), Shunsuke SASAKI (CNRS)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095128
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
キーワード Key Words	材料化学、異分野協働、固体化学		
授業の目標 Course Objectives	<p>材料化学は、化学の様々な分野が新材料探索や機能性向上を目的として協働する、学際研究の交差点としての性格を強く帯びている。このような学際的な分野においては、どのように研究課題を設定し、自らの専門知識を他分野に適応させ、異なる背景を持つ研究者と効果的に協力するかといったスキルが重要となる。本コースでは、材料設計における様々なアプローチをケーススタディとして紹介し、これらの背景にある異なる考え方を浮き彫りにするとともに、橋渡しとなるような共通概念についても議論する。また、このコースにはロールプレイング演習を行う実践的なセッションも含まれる。これらの演習は、全く異なる分野で新しい研究プロジェクトを立ち上げるプロセスを体験するものであり、受講生は自らの専門知識を他分野へどのように応用するか試行錯誤する。</p>		
到達目標 Course Goals	<p>本コースを通じ、将来学術および産業における材料研究でも必要とされるであろう、柔軟性の高いマインドセットが培われると期待する。</p>		
授業計画 Course Schedule	<p>1. 講義の案内</p> <p>2. 分子系および無機固体の合成化学: 共通の概念、違い、および横断的アプローチ</p> <p>3. 固体化学における横断的アプローチの事例研究</p> <p>4. 基礎的な固体化学から微細電子工学デバイスまで、どのように技術成熟度レベルを上昇させるか: モット絶縁体の応用における事例</p> <p>5. プレインストーミングを通じた新しい横断的プロジェクトの創出</p> <p>6. 日仏欧のアカデミアにおける研究プロポーザルの事例紹介と基本的な考え方の解説。その後、ロールプレイングを通じて各学生の横断的プロジェクトを具体化させる。</p>		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	<p>学生それぞれの分野横断的アイデア、および興味具体化を助けるため、各講義ごとに短い質問票またはレポートを課す。</p>		
成績評価の基準と方法 Grading System	<p>提出されたレポートにより判断する</p>		
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	<p>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=G047</p>		
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 IIA - 2024[Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering IIA - 2024]		
責任教員 Instructor	村越 敬 [MURAKOSHI Kei] (大学院理学研究院)		
担当教員 Other Instructors	Mengning DING (Nanjing University)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095129
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
キーワード Key Words	Electrochemistry, Surface Chemistry, Catalysis, Physical Chemistry, Sustainable Chemistry		
授業の目標 Course Objectives	<p>This course introduces the fundamental principles in electrochemistry and electrochemical processes at the molecular level to enable the in-depth understanding for their diverse applications in clean energy and sustainable chemistry technologies. The class will cover the concepts such as electrochemical methods, electron transfer, double layer structure, interfacial processes, electro-kinetics, electro-catalysis, etc. Examples of state-of-the-art design, synthesis and applications of catalytic materials for sustainable energy/chemical conversions such as CO₂ conversion, biomass upgrading, C-H oxidation, water electrolysis for green hydrogen energy will be introduced.</p>		
到達目標 Course Goals	<p>The goal of this course is to help students (1) understand the fundamental working principles of electrochemistry and electrochemical interfacial processes; (2) understand the examples of application of electrochemical technology in the sustainable chemistry, such as electrocatalysis, electrosynthesis and electrochemical devices; (3) understand the surface/interfacial processes at the atomic level, and structure-property relationships to achieve optimal function of materials and properties; (4) familiar with the synthetic methods to prepare and characterize state-of-the-art electrocatalytic materials.</p>		
授業計画 Course Schedule	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to electrochemistry 2. Characterization of the electrochemical processes 3. Advanced technology for the in-depth investigation on micro-electrokinetics and their modulation 4. Electrocatalytic water splitting for hydrogen production 5. Electrocatalytic conversion of CO₂ (and other chemicals) to value-added products 		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	To read the basic parts of Physical Chemistry textbook at undergraduate level is highly recommended.		
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	<p>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.;</p> <p>https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G048</p>		
研究室のホームページ Websites of Laboratory	https://mdinglab.weebly.com/		
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 IIB - 2024 [Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering IIB - 2024]		
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	Masashi KOTOBUKI (Ming Chi University of Technology), 藤井 雄太 [FUJII Yuta] (工学研究院)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095130
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
キーワード Key Words	Electrochemical devices; Electrolyte; Electrode; Nano-structure; Batteries		
授業の目標 Course Objectives	<p>Recently, safe, low-cost, high-energy density, and long-lasting electrochemical devices for energy conversion and storage are highly required for mobile devices, electric vehicles, and storage for renewable energy to build a sustainable society. Development of novel materials and structural/morphological control of these materials are key issues. The aim of this course is to describe the importance of electrochemical devices and materials science involved in the development of such electrochemical devices. Fundamental concepts in electrochemical energy conversion and storage are overviewed at first, and then the materials chemistry for the electrochemical devices will be described. The preparation process for materials of electrochemical devices, the effect of nano-structures in electrodes for batteries, and the development of all-solid-state batteries are also described.</p>		
到達目標 Course Goals	<p>By the end of this course you will be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. explain and compare various electrochemical energy conversion and storage systems 2. understand the basic requirements for materials used in electrochemical energy conversion and energy storage devices 3. explain the effects of structure and morphology on the properties of electrochemical devices 4. understand and discuss materials and electrochemical devices in future energy storage system 		
授業計画 Course Schedule	<p>As a HSI course, Professor Masashi Kotobuki (Battery Research Center of Green Energy, Ming Chi University of Technology) will give most of the lectures.</p> <p>The following topics will be covered during this course.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamental concepts about electrochemical energy conversion and storage 2. Materials used in electrochemical devices 3. Introduction of inorganic materials science for electrochemical devices 4. Nanostructured materials applied to electrodes for lithium and sodium ion batteries 5. Fundamentals of solid electrolyte 6. All-solid-state lithium/sodium secondary batteries 7. Overview of recent trends in materials for electrochemical devices and future energy storage system 8. Students presentation on topics in electrochemical devices 		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	<p>Students will be expected to download class notes from WEB page and read designated chapter in advance. Students should read some papers on electrochemical devices during this course and make presentation.</p>		
成績評価の基準と方法 Grading System	<p>Grade will be determined by how well one's achievement in this course through</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a report on nanostructured materials in electrochemical devices (weightage 80%), and 2. a presentation on one's research or some topics in electrochemical devices (weightage 20%). 		
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	<p>"Recent Advances in Energy Storage Materials and Devices", Li Lu edited, Materials Research Forum LLC, ISBN 978-1945291265 (2017).</p> <p>"Ceramic Electrolytes for All-Solid-State Li Batteries", M. Kotobuki, S. Song, C. Chen, and Li Lu, World Scientific Pub Co Inc ISBN: 978-9813233881(2018).</p>		

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=G049>

研究室のホームページ Websites of Laboratory

<https://brcge.mcut.edu.tw/?Lang=en>
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/inorgsyn/>

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 - 2024[Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering IIIA - 2024]		
責任教員 Instructor	村越 敬 [MURAKOSHI Kei] (大学院理学研究院)		
担当教員 Other Instructors	吉尾 正史[YOSHIO Masafumi (NIMS)](物質・材料研究機構), 増田 卓也[MASUDA Takuya (NIMS)](物質・材料研究機構)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095131
期間 Semester	2学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
キーワード Key Words	Supramolecular Chemistry, Printed Electronics, Electrochemistry, Advanced Characterization Techniques		
授業の目標 Course Objectives	<p>In this course, students will delve into molecular assembly chemistry, exploring the design and device applications of ion and electron functional organic and polymer materials, including printed electronics. They will also delve into advanced interface analysis techniques. The lectures will primarily focus on the intricate process of creating functional organic materials through nanostructure formation via molecular self-assembly. This encompasses various applications such as soft actuators and separation membranes utilizing liquid crystals, block copolymers, and covalent organic frameworks. Moreover, the course will cover advanced characterization techniques, including X-ray photoelectron spectroscopy, X-ray absorption/fluorescence spectroscopy, vibrational spectroscopy, electron microscopy, scanning probe microscopy, etc, specifically targeting cathode, anode, and electrolyte materials used in lithium-ion and fuel cells. Throughout the course, students will explore how structural design and orientational control in organic materials can enhance their electrical and mechanical properties in functional devices. Additionally, they will gain insights into the changes occurring in the surface chemistry of electrodes and electrolyte interfaces during capacitor and battery charging.</p>		
到達目標 Course Goals	<p>The goal of this course are as follows: Understand the intermolecular interactions in organic assemblies and grasp the fundamental working principles of organic ionic and electronic devices. Gain insight into materials design, engineering, processing, and the relationships between structure and properties to achieve optimal material function. Develop problem-solving skills and explore solutions based on acquired knowledge. By pursuing these objectives, students will develop the skills necessary to make global contributions in their field.</p>		
授業計画 Course Schedule	<ol style="list-style-type: none"> Supramolecular materials chemistry Soft Actuators and Sensors Functional Nanostructured Membranes Printed Electronics Lithium-ion batteries and Fuel Cells Advanced Characterization Techniques 		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	To read the basic parts of Organic and Physical Chemistry textbooks at undergraduate level is highly recommended.		
成績評価の基準と方法 Grading System	Two reports 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	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	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 IIID - 2024[Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering IIID - 2024]		
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	2024	時間割番号 Course Number	095132
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	4 遠隔授業科目《遠隔のみ》		
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		
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	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	2024	時間割番号 Course Number	095133
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
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=G051		
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	Functional Solid State Materials Chemistry [Functional 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	2024	時間割番号 Course Number	095134
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	4 遠隔授業科目《遠隔のみ》		
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	<p>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。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熱電効果を例にとって、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 <p>各回の関連する理論についても説明します。</p>		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	<p>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.</p>		
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=G052		
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 I - 2024[Leading and Advanced Biological and Polymer Chemistry and Engineering I - 2024]		
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	Pascale Legault (University of Montreal), 鎌田 瑠泉[KAMADA Rui](理学研究院), 中川 夏美[NAKAGAWA Natsumi](理学研究院)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095135
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
キーワード Key Words	RNA structure and function, microRNAs, microRNA biogenesis, microRNA regulation, let-7, Parkinson's Disease, alpha-synuclein, viral infections, Zika Virus		
授業の目標 Course Objectives	<p>MicroRNAs (miRNAs) constitute an important class of small non-coding RNAs that, like transcription factors, play a central role in regulating gene expression. They function by targeting complementary sequences of mRNA, generally resulting in translational inhibition. Misregulation of miRNA levels can change gene expression patterns, and these changes have been directly linked to developmental defects and several human diseases, such as cancer and neurodegenerative diseases.</p> <p>The course will focus on better understanding the following topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The importance of miRNA in gene regulations for health and diseases 2. The general pathway of miRNA biogenesis and the main enzymes involved in post-transcriptional regulation 3. The different mechanisms for regulating miRNA levels 4. The discovery of novel regulators of miRNA levels 		
到達目標 Course Goals	<p>Here are some of the key concepts and skills students will develop:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Appreciate the importance of miRNA levels in health and disease 2. Appreciate the role of RNA in regulating gene expression 3. Understand the structure and function of key proteins involved in miRNA maturation 4. Understand the role of RNA-binding proteins in regulating miRNA levels 5. Apply simple web-based tools for miRNA research 6. Become familiar with experimental techniques used in miRNA biology 7. Critical evaluation of miRNA research literature 		
授業計画 Course Schedule	<p>July 29th (Mon) 10:30 ~ 12:00 Lecture 13:00 ~ 14:30 Computer exercise using web-based tools (students will need to bring their own computer)</p> <p>July 30th (Tue) 10:30 ~ 12:00 Lecture 13:00 ~ 14:30 Discussion</p> <p>July 31st (Wed) 10:30 ~ 12:00 Lecture 13:00 ~ 14:30 Discussion</p> <p>August 1st (Thu) 10:30 ~ 12:00 Lecture 13:00 ~ 14:30 Seminar</p>		
準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework	To be provided at the first class		
成績評価の基準と方法 Grading System	Assignment on specified topics regarding "microRNA function" and "microRNA maturation" (60%); Active 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	To be provided at the first class		

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=G042>

研究室のホームページ Websites of Laboratory

<http://airen.bcm.umontreal.ca>

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

備考 Additional Information

Other Instructor: Prof. Pascale Legault (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 II - 2024 [Leading and Advanced Biological and Polymer Chemistry and Engineering II - 2024]		
責任教員 Instructor	磯野 拓也 [ISONO Takuya] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors	Hsin-Lung CHEN (National Tsing Hua University), 佐藤 敏文 [SATO TOSHIFUMI] (工学研究院), LI FENG (工学研究院)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095136
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
キーワード Key Words	Polymer, Structure, Phase transition, Properties, Small angle scattering		
授業の目標 Course Objectives	<p>The connectivity and collective behavior of monomers give rise to intriguing properties that set polymers apart from small molecules. Polymer physics is a specialized field within polymer science that concentrates on the study of the structure, dynamics, and physical properties of polymers. The structures observed in polymers within the experimental time scale are typically metastable and exhibit distinctive features across a wide spectrum of length scales. Therefore, comprehending the fundamental thermodynamic and kinetic principles governing the structure formation is crucial for controlling and designing the hierarchical structures and properties of polymers aiming for practical applications as well as developing novel functional materials.</p> <p>This course is designed to impart the fundamental concepts of polymer physics to students. We will commence with an exploration of single-chain behavior and gradually delve into the topics including polymer solution thermodynamics, glass transition, self-assembly behavior, viscoelasticity, and dynamics. Additionally, we will briefly touch upon the application of small-angle scattering techniques in the analysis of polymer nanostructures. The goal of this course is to provide students from diverse backgrounds with a foundational understanding of polymer physics that can serve as a stepping stone to grasp the intricacies of the processing-structure-property relationship and the mechanisms dictating the morphological formation of polymers.</p>		
到達目標 Course Goals	<p>This course aims to assist students with little or no prior background in polymer science in developing a fundamental understanding of polymer physics. It will cover the essential principles that can be exploited to elucidate the structure-property relationships of polymers. We will also briefly discuss the recent developments in pertinent topics to ignite students' curiosity and motivate them to participate in the research within or related to the domain of polymer physics.</p>		
授業計画 Course Schedule	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brief review of thermodynamics and basic concepts of polymers 2. Conformational statistics of single polymer chain 3. Thermodynamics of polymer solution and blend 4. Glass transition of polymer 5. Self-assembly of crystalline polymer and block copolymer 6. Viscoelasticity and dynamics of polymers 7. Application of small angle scattering in polymer science 8. Seminar: Physics of the self-assembly of block copolymers 		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	Final report on the subjects relating to the structure and physical properties of polymers involving the application of the concepts learned from the lectures.		
成績評価の基準と方法 Grading System	<p>Your grade will be determined by how well you demonstrate your achievement of the course goals through</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Participation to the discussion (10%) 2. Final report(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.		
講義指定図書 Reading List	<p>Polymer Physics / Michael Rubinstein, Ralph H. Colby: Oxford Univ Pr, 2003 Introduction to Physical Polymer Science / Leslie H. Sperling: Wiley-Interscience, 2005 Polymer Physics / U.W. Gedde: Springer, 1995</p>		

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=G043>

研究室のホームページ Websites of Laboratory

<https://sites.google.com/gapp.nthu.edu.tw/polymer-physics-laboratory/home>
http://poly-ac.eng.hokudai.ac.jp/index_e.html

備考 Additional Information

Other Instructor: Hsin-Lung Chen (National Tsing-Hua University)
The class will be held on campus and/or in real-time web system.
We will announce the details via ELMS. Please carefully see ELMS.

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[HACHISUKA Shin-ichi](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	2024	時間割番号 Course Number	095137
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
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=G046		
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	茂木 文夫 [MOTEGI Fumio] (遺伝子病制御研究所)		
担当教員 Other Instructors	高岡 晃教[TAKAOKA Akinori](遺伝子病制御研究所)		
科目種別 Course Type			
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095138
期間 Semester	1学期(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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
キーワード Key Words	細胞増殖と分化、遺伝子発現、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, 2 日目: 茂木文夫 細胞非対称性のインテリアデザイン 3 日目, 4 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		
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	https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G044		
研究室のホームページ Websites of Laboratory	https://www.motegilab.com https://www.igm.hokudai.ac.jp/sci/		
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	2024	時間割番号 Course Number	095151
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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
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	2024	時間割番号 Course Number	095152
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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
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	2024	時間割番号 Course Number	095153
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		
授業実施方式 Class Method	1 対面授業科目《対面のみ》		
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	<p>おおよそ以下のスケジュールで実施する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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ヶ月以上) 5. インターンシップ終了後:企業から評価書を受領 		
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	企業から提出された評価書を元に可否を判定する。		
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。		