科目名 Course Title	総合化学特別研	究第一[Research in Chemical Sciences a	nd 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 Depar			
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			
授業の目標 Course Objectives			
	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	尊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			
	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	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究	素し、それについて	高度に専門的な研究を行い、その成果を	を研究論文として公表する。
準備学習 (予習・復習)等の内羽	容と分量 Homewor	k	
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 Gradin	g System		
博十後期課程在籍期間におけ	 る、中間発表での <sup>2</sup>	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 Facu			
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 Websit	es 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 ar	nd Engineering III]	
講義題目 Subtitle		1 1 1 Matrosouron in Chomical Sciences a		
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		对象年次 Year of Eligible Student	1~3	
対象学科・クラス Eligible Depa				
ナンバリングコード Numbering		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				
· · · ·	算法 成果とりまる	とめとプレゼンテーション技法 論文執筆 亻	化学英語	
授業の目標 Course Objective				
· · · · -			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表	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	戦と能力を養う。	
到達目標 Course Goals				
	べき研究開発能!	カ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	
<u>養う。</u>				
授業計画 Course Schedule				
	いて、大学院生	の研究・学習の進捗状況に応じて適宜、以	以下の指導を行うことにより、授業の目	
標を達成する。				
究指導を行う。 2)研究結果の取りまとめ、プレ 客観的かつ明確にプレゼンテ・ 3)英文を含めた論文執筆法の	・ゼンテーション ーションする技法 り指導を行う。 研	「上がるよう指導する。必要に応じ、適宜、レ 法の技術的・科学的指導を行う。特に、論理 この指導を行う。 究成果を論理的に整理し、適切な取りまとし っに、適切な論文取りまとめができる能力を考	里的に研究成果をまとめ、その成果を めを通して、科学技術論文として発表	
		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				
与えられた課題に対し、次の実		進むための十分な準備字習。		
成績評価の基準と方法 Gradir		%)、取り組みの成果等(50%)を総合的に言	亚価オス	
世常的な取り組みと定期的ない 他学部履修の条件 Other Fac			〒Ⅲ シ ′┙₀	
吃了叫腹哆VXT Outer Fac				
テキスト・教科書 Textbooks				
講義指定図書 Reading List				
HITTH IN ALLEY ME INCOMING LIST				
参照ホームページ Websites				
研究室のホームページ Websit	es of Laborator	v		
	to of Laborator	<i>y</i>		
備考 Additional Information				

科目名 Course Title	先端総合化学特	論 I [Modern Trends in Chemical Science	s 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 Yu	nichi](工学研究院), 鳥屋尾 隆[TOYAO T	akashi](触媒科学研究所),和泉 廣	
	樹[WAIZUMI Hi	roki](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 Depa	rtment/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, optofunctional 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:

•Molecular ferroelectrics

- ${\boldsymbol{\cdot}} Coordination$  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

 $\boldsymbol{\cdot}$  Heterogeneous catalysis research using machine learning

 ${\boldsymbol \cdot}$  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

科目名 Course Title	生態総合化学	特論 I [Modern Trends in Chemical Science	os and Engineering I]
講義題目 Subtitle		II [Modern Trends in Organic Chemistry and	
青任教員 Instructor		UZUKI Takanori] (大学院理学研究院)	
担当教員 Other Instructors		ANINO Keiji](理学研究院), 美多 剛[MITA	Tsuvoshil(化学反広創成研究機構)
		AMADA Rui](理学研究院), 清水 洋平[SHI	
		Tatsuo](工学研究院),山本 拓矢[YAMAM	
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)	单位数 Number of Credits	1
授業形態 Type of Class	講義	对象年次 Year of Eligible Student	~
対象学科・クラス Eligible Dep			
ナンバリングコード Numberin		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			
-	芝 生物右继化学	, 生命化学, 有機反応化学, 有機変換化学	直公子化学
行機日成化子, 反応計算化子 授業の目標 Course Objectiv		,王师忙于,有懱灰心忙于,有懱发换忙于	,间力于亿子
• • • •		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
		最新のトレンドについて概観した後に、最	
		ついて討議します。最先端の有機化学・生物	
の提案を含むレポートが書け			
<u>到達目標</u> Course Goals			
	レ学分野の研究を	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			
3. バックグランド異なる受講者			
4. 自身のアイデアを盛り込ん			
授業計画 Course Schedule			
1. ガイダンス(鈴木)			
<ol> <li>2. 先端有機合成化学(谷野)</li> </ol>	・ 忠表晋 晋丕ム	エンバジイン	
3. 先端反応計算化学(美多)			
4. 先端生物有機化学:糖化学		一般但灰赤、叶并旧于	
5. 先端生命化学(鎌田):生物			
<ol> <li>5. 元端工印记字(螺笛): 工作</li> <li>6. 先端有機反応化学(清水)</li> </ol>			
7. 先端有機変換化学(石山)			
<ol> <li>8. 先端高分子化学(山本):3</li> </ol>			
準備学習 (予習・復習)等の内	3容と分量 Homev	vork	
		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 Grad			X
		す。各回毎に講師が指示したレポート課題の	フラち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			
他学部履修の条件 Other Fa			
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			
	l as part of the	Hokkaido Summer Institute., For more in	nformation (invited lecturers, course
This course will be provided details, etc.),	please	e visit the	
This course will be provided details, etc.), https://hokkaidosummerinstit	please tute.oia.hokudai.a	e visit the hc.jp/en/courses/CourseDetail=G045	
details, etc.),	please tute.oia.hokudai.a	e visit the hc.jp/en/courses/CourseDetail=G045	
This course will be provided details, etc.), https://hokkaidosummerinstit	please tute.oia.hokudai.a	e visit the hc.jp/en/courses/CourseDetail=G045	

科目名 Course Title 講義題目 Subtitle	先端総合化学特	寺論Ⅱ[Modern Trends in Chemical Science	es and Engineering II]
月秋旭日 Suduitie		vanced Molecular Chemistry and Engineer	
	Molecular Chem	nistry and Engineering I – 2024]	
「任教員 Instructor	伊藤 肇[ITOH	[Hajime] (大学院工学研究院)	
旦当教員 Other Instructors	Andrei K. YUDI	N (University of Toronto), 久保田 浩司[ŀ	(UBOTA Koji](工学研究院)
科目種別 Course Type			
鼎講年度 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
受業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	~
す象学科・クラス Eligible Dep	artment/Class		
-ンバリングコード Numberin	g Code	CHEM_REQEL 7121	
受業実施方式 Class Method		2 対面授業科目《一部遠隔》	
Fーワード Key Words			
rganic chemistry, organic sy	nthesis, mechanoch	nemical synthesis	
受業の目標 Course Objectiv	es		
Prganic chemistry is a field	d of study that is	important for the effective use of reso	ources and for supporting people'
omfortable and healthy lives	s. In this lecture,	leading researchers from abroad and Hok	kaido University will give intensiv
ectures on organic chemistr	y fields that have	been developed remarkably recently and	will be useful for students to hav
nowledge in the future. The	courses will cover	• new synthetic reagents, peptide conform	ation, and mechanochemical organi
ynthesis.			
削達目標 Course Goals			
fter the completion of this o	course, you will be	able to know concepts and recent progres	s in new synthetic reagents, peptid
onformation, and mechanoch	nemical organic synt	thesis.	
爰業計画 Course Schedule			
Course Schedule (the order o	f the following lectu	ures is subject to change)	
. Mechanochemical organic s	synthesis I		
. Mechanochemical organic s			
. Structure and conformatior			
. New synthetic reagents wit	h multiple reactivit	ies	
. Research proposal I			
. Research proposal II			
隼備学習 (予習・復習)等の内	N容と分量 Homewo		
tudents will make proposal p	presentations and re		
tudents will make proposal p <b>技績評価の基準と方法 Grad</b>	presentations and re <b>ling System</b>	eports.	
Students will make proposal p <b>式績評価の基準と方法 Grad</b> Grades are judged based on c	presentations and re ling System class attitude, prese	eports. entations, and reports during the course.	
Students will make proposal p <b>式績評価の基準と方法 Grad</b>	presentations and re ling System class attitude, prese	eports. entations, and reports during the course.	
Students will make proposal p 式績評価の基準と方法 Grad Grades are judged based on c 也学部履修の条件 Other Fa テキスト・教科書 Textbooks	presentations and re ling System class attitude, prese	eports. entations, and reports during the course.	
tudents will make proposal p <b>成績評価の基準と方法 Grad</b> Grades are judged based on c <b>也学部履修の条件 Other Fa</b> Fキスト・教科書 Textbooks	presentations and re ling System class attitude, prese	eports. entations, and reports during the course.	
itudents will make proposal p 或績評価の基準と方法 Grad Grades are judged based on c 也学部履修の条件 Other Fa テキスト・教科書 Textbooks 溝義指定図書 Reading List 参照ホームページ Websites	presentations and re ing System class attitude, prese culty Requirements	eports. entations, and reports during the course. s	
tudents will make proposal p 成績評価の基準と方法 Grad Grades are judged based on c 也学部履修の条件 Other Fa Fキスト・教科書 Textbooks 講義指定図書 Reading List 診照ホームページ Websites This course will be provided	presentations and re ing System class attitude, prese culty Requirements	eports. entations, and reports during the course.	formation (invited lecturers, cours
tudents will make proposal p 改績評価の基準と方法 Grad Grades are judged based on c 也学部履修の条件 Other Fa テキスト・教科書 Textbooks 購義指定図書 Reading List 診照ホームページ Websites this course will be provided etails, etc.),	eresentations and re ing System class attitude, prese culty Requirements as part of the H please	eports. entations, and reports during the course. s lokkaido Summer Institute., For more in visit the	formation (invited lecturers, cours website below
tudents will make proposal p な績評価の基準と方法 Grad Grades are judged based on c 也学部履修の条件 Other Fa Fキスト・教科書 Textbooks 構義指定図書 Reading List 参照ホームページ Websites his course will be provided etails, etc.), ttps://hokkaidosummerinstit	eresentations and re <b>ing System</b> elass attitude, prese <b>culty Requirements</b> d as part of the H please tute.oia.hokudai.ac	eports. entations, and reports during the course. <b>3</b> lokkaido Summer Institute., For more in	
itudents will make proposal p 成績評価の基準と方法 Grad Grades are judged based on c 也学部履修の条件 Other Fa テキスト・教科書 Textbooks 常義指定図書 Reading List 診照ホームページ Websites This course will be provided letails, etc.), attps://hokkaidosummerinstit 研究室のホームページ Webs	eresentations and re <b>ing System</b> elass attitude, prese <b>culty Requirements</b> d as part of the H please tute.oia.hokudai.ac <b>ites of Laboratory</b>	eports. entations, and reports during the course. s lokkaido Summer Institute., For more in visit the	
tudents will make proposal p 成績評価の基準と方法 Grad Grades are judged based on c 也学部履修の条件 Other Fa F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 etails, etc.), ttps://hokkaidosummerinstit	eresentations and re <b>ing System</b> elass attitude, prese <b>culty Requirements</b> d as part of the H please tute.oia.hokudai.ac <b>ites of Laboratory</b>	eports. entations, and reports during the course. s lokkaido Summer Institute., For more in visit the	

<b>料目名 Gourse Tite</b> 「売菜菜合用したいた     「売菜菜     「売菜菜合用したいた     「売菜      「売菜     「売菜      「売菜      「売菜      「売菜      「      「売菜       「      「売菜       「      「売菜       「       「       「       「       「	科目名 Course Title	生理総合化学特	論 II [Modern Trends in Chemical Science	es and Engineering II]
Advanced Molecular Chemistry and Engineering IA - 2021           眉世歌員 Other Instructor         Zhana WENUONC (Poling University), Wang CONGYANG (Chinese Academy of Sciences), 来 志敬(SON Teul/她妹科学研究所)           月日種別 Ourse Type         「新田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田				
責任教育 Instructor         潜水 係一[SHMZU Kanchal (地域科学研究府)           担当教員 Other Instructors         Zhang WENXDOS (Poking Undersch), Wang CONGYANG (Chinese Academy of Sciences), 末 志載ISON Tsul(地葉科学研究育)           料目種別 Course Type         開放 WENXDOS (Poking Undersch), Wang CONGYANG (Chinese Academy of Sciences), 末 志載ISON Tsul(地葉科学研究育)           料間 Senseter         1?学班 (伊中)         単位数 Number of Oredits         1           対象学科 'ウラス Eligible Department/Class         >         >           ナーワード Numbering Code         CHEX_IRECEL 7121         >           授業院道 Type of Class         読み         対象学科 シウス Eligible Department/Class         >           ナーワード Key Word          2         対面投資料 E(一部途頃)         >           キーワード Key Word          2         対面投資金 たる、花菜はたいための開設な 使用 ALL のの開設な 使用 ALL のの間設な 使用 ALL のの間 Eligible Student         ~           増次のための現在のため、          2         対面投資金 ため ALL のの手術 ALL のの目的 Stude (CPU ALL NO. 開始会 使力 ALL のの上 NO. NEL ス 使用 ALL のの上 NO. NEL ス 使用 ALL のの目的 Stude (CPU ALL NO. 開始会 使力 ALL のの上 NO. NEL ス 使用 ALL OL NO. NEL ス の 用 ALL OL NO. NEL ス 使力 ALL OL NO. NEL ス 使用 ALL OL NO. NEL ス 使用 ALL OL NO. NEL ス 使力 ALL OL NO. NEL ス 使用 ALL OL NO. NEL ス 使力 ALL OL NO. NEL ス 使命 ALL OL NO. NEL ス 使力 ALL OL NO. NEL ス 使力 AL				
Bale Stand Date Instructors	青仟教員 Instructor			
株 志観ISON TsuQ(機能科学研究所)       科目環別 Course Type       開業年度 Yea       2024     時間製着 Course Number       095122       期間 Semester       223(年)     単位数 Number of Gradits       1     大菜太 Namo of Eligible Student       ~     少なた Plagbab Department/Class       >ケンパリングコード Numbering Code     CHENTREOEL 7121       授業変施方式 Class Method     2 対击提業な Year of Eligible Student       キーワード Key Words     現然社会工 球球環境なホ末に続けていく信命会報をいている、そに、現代の小間連合 解決ったかのの提示な、本球球境方をホ末に続けていく信命会報をいたいて、合きに、現代の小間連合 解決の方かの遅んな、本球球境方をホキェの第 がたいている大能大きなたびきたいと思う。       現代社会工 Witkage(ビデスタストレンボナー・環境関連国通道をいたいた、会きに、現代の小間連合 解決の方かの遅んな、本球球球ガンスキュカル目     一日       提示するたいの意体能域等完に提供となるたまままは登録     ・キャー・環境関連国通道をいたいたいためいたしたいたぜたり化学工業の可 第二本のなた能力なたきたいと思う。       別するためるため 調査は全のないたきたいと思う。     30歳年になったいたちたいと思う。       別するためをなきまました、地には洗いの 市場社 Code Statistics     1. to understand principles about heterogeneous catalysis       2. to beam how to develop catalystic reactions for utilization of natural carbon resources     4. to keam point on develop catalystic reactions for value about statistics       5. to beam spliteations of transition metals in organic synthesis     5. to heam spliteations of transition metals in organic synthesis       医生の自動のではたきなられたい a factorization of heterogeneous catalysts     3. Applitations of transition metals in organic synthesis       Stoteam spliteations of transition metals in organic synthesis     5. to heam spliteations of transition metals in organic synthesis       Stot				ANG (Chinese Academy of Sciences)
<b>科目義列 Course Type</b> 開課年度 Year 2024 時間割響号 Course Number 095122 別は Sensetar 1字期(集中) 単位数 Number of Oredits 1 2次期間 Sensetar 1字期(集中) 単位数 Number of Oredits 1 2次期間 Sensetar 1 3、10 Senset 1 3.10 Senset 1				inter (enhibbe i leadeling of belefices),
開発作業 Year 2021 特別構業子 Course Number 006122 期間 Sensetor 1(学用(集中) 単位数 Number of Credits 1 力数学科・クラス Eligible Department/Olses プメタントンボリングコード Numbering Code CHEXLREQEL 7121 受素が素 Type of Class 講楽 対象や立 Year of Eligible Student ~ オーマード Numbering Code 2 対面授業科目(一部遊儀) オーマード Key World 極雄、化学工業、パイオマス、有繊金属、有碳合成 優先な力力を見出し、地震視察性会大楽にないて、たちにないて、特に、現代の化学工業を支える特徴化学は問題 確決かえる方をCALINL、地震視察性会大楽に感じていく性命を左右する問題を抱えている。 化学はこれらの問題を 教学大き方がをCALINL、地震視察性会大楽に感じていく性命を左右する問題を抱えている。 化学はこれらの問題を 報決かえる方をCALINL、地震視察性会な対象として、近しい 増気になりたいため、特に、現代の化学工業を支える特徴化学は問題 確決かための湿とだる、本課論は実現 エネルギー、環境間道に関語を発見するための触媒技術注ましびみ世代の化学工業の可 落に不可久が勉強化学を対象として、近しい 増気になりため生力が加当する。 化酸化学の素繊と応用、を学び、現代の問題を特決し次世代技術を 開新する力を受っていただたたいと思う。 <b>到2目着 Course Code</b> By the end of this course you will be able to understand 1. to understand principles about beterogeneous catalysis 2. to learn Nov to develop natalysis for novel catalytic reactions 5. to learn fundamental is for novel catalytic reactions 5. to learn fundamental is for novel catalytic reactions 5. to learn applications of transition of Haterogeneous catalysis 2. Applications of transition metals in organic synthesis <b>授業計画 Course Schedue</b> 1. Principals for design and characterization of Net 20 N2 Into fine chemicals 6. to learn applications of transition of Two OX 2 Into fine chemicals 6. to learn applications of transition of Net Core N2 N2 Into fine chemicals 6. to learn applications of transition of Net Porganomeus catalysts 2. Applications of transition metals in organic synthesis <b>授業計画 Course Schedue</b> 1. Principals for design and characterization of Interrogeneous catalysts 3. Applications of transformation of Net Porganomeus catalysts 3. Applications of transmaterials For CO2 hydrogenation 5. Activation and Transformation of Net Porganomeus catalysts 5. Activation and Transformation of Net Porganomeus catalysts 5. Activation and Transformation of Netre Porganomeus Componends 6. Altroxegn Fixation: Fundamentals and Catalysts 7. The Islatype <b>Catalyste Facedos</b> <b>is Carana</b> will be axited the a	科目種別 Course Type			
期間 Senester 1字類 (集中) 単焼菜 Number of Credits 1 授業部態 Type of Class 対象学科 / 273 Eligble Department/Class オージイジングード Numbering Code CHEN_REQEL 7121 授業実施方式 Class Method 2 対面接業科目(一部道隔) オージード Key Words 中本・パンドネス、バイオマス、有機会球、 発来の目標 Course Objectives 現代社会(1地線)電磁化。エネルギー一危機、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5の問題を 解決する方能を見出し、地球環境を来に繋げていく体命を課せられている。特に、現代のパセネスをからなた情化やは100 解決かっための強化なる、本講義(1官類)・エネルギー一環境(2世形成の)を使かたのの数化体がおよび次せ作の化学工業の 保たって可久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ーズからる基体化学品を誇 得するための面体触球研究に違わるた士方が担当する。「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 時折する方をすってかたたさいと思う。 <b>到査目層 Course Gole</b> By the end of this course you will be able to understand 1. to understand principles about heterogeneous catalysis 2. to learn Code course in using solid extalysts 3. to learn how to develop acatalytic reactions for ullization of natural carbon resources 4. to learn how to develop acatalytic reactions for ullization of P4 or N2 into fine chemicals 5. to learn funcipales about heterogeneous catalysts 2. to learn Code course in using solid extalysts 3. to learn how to develop acatalytic reactions for ullization of P4 or N2 into fine chemicals 5. to learn functioned the in organic synthesis <b>授業計画 Course Schedue</b> 1. Principals for design and characterization of natural carbon resources 4. to learn how to develop acatalytic free CO 2 hydrogenation 3. Frontiers of catalyst research for ullization of natural carbon resources 4. Jearn functions of transition of natural carbon resources 5. to learn functioned acatalysts for CO 2 hydrogenation 3. Frontiers of catalyst research for ullization of natural carbon resources 4. Application of Interogeneous catalysts for CO 2 hydrogenation 3. Frontiers of catalyst research for ullization of natural carbon resources 4. Application of Investigned Arbit of Rare-Farth Organometallic Chemistry 8. Transium in Organic Synthesis <b>Fytepi 2. Bolytics</b> <b>Fytepi 2</b>		2024	時間割悉早 Course Number	095122
接来影響 Type of Class 諸義 対象年次 Year of Eligible Student ~ 対象字科・プラス Eligible Dopartment/Class プンペリングコード Numbering Code CHEM REQEL 7121 2 対面技楽科目《一部遠隔》 4 ーワード Key Worki 基本: 化学工業、バイオマス、有機金馬、有機合成				
対象学科・グラス Eligble Department/Class				
ジンパングコード Numbering Code         CHEN RECEI. 7121           浸来実施方式 Class Method         2 対面授来科目《一部道腦》           キーフード Ky Worda         2 対面授来科目《一部道腦》           機構、化学工業、バイオマス、有機金属、有機合成            浸水さる方法を見出し、地球環境を未た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機械化学は問題 解決のための機となる、本講義は資源・エネルギー・環境関連問題を持たするための機械技術おに改成比やの化学工業の 開発する方からの間本機械研究に使わる先生方が単当する。「機械化学の装装と応力」をなったりメイオマスから基棒化学学品を 書するための同本機械研究に使わる先生方が単当する。「機械化学の装装と応力」を守く、現代の問題を解決して進化技術を 開拓する力を表っていただきたいと思う。 <b>到連目集 Course Coloc</b> By the end of this course you will be able to understand            1. to understand principles about heterogeneous catalysis            2. to learn CO2 conversion using solid catalysts            3. to learn how to develop ananomaterials for novel catalytic reactions for utilization of natural carbon resources            4. to learn End dense define and characterization of Fletorogeneous catalysts            2. Application of heterogeneous catalysts            A. Fondiers of catalyte fractions for utilization of natural carbon resources            4. to learn broke develop nanomaterials for novel catalytic reactions            5. to learn fundamental knowledge of direct transformation of P4 ro N2 into fine chemicals            6. to learn applications of transition netals in organic synthesis            UPrincipals Free <t< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>				
授業実施方式 Class Method         2 対面授業料目《一部遠隔》           キーワード Key Words 株球、化学工業、ハイオマス,有機金属、有機合成               そのです。 後のになって、有機金属、有機合成            授業の目標 Course Objectives 現代社会:は地球瓶曜代、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 解決する力策を見出し、地球環境を未来に熟げていく使命を起きしたいる。特に、現代の化学工業の構成 解決のための発生さる。未満義は覚音源・エネルギー・環境間は間違していたろん物の化学工業の構成 増えって可久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力たバイママみら 広幹化学品を誇 導するための周体絶媒研究に残わる先生力が担当する。「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 開折する力を愛っていただきたいと思う。            期着層 Course Goals By the end of this course you will be able to understand               1. 0 understand principles about heterogeneous catalysts             2. to learn CO2 Courversion using solid catalysts             3. to learn how to develop catalytic fractions for utilization of natural carbon resources             4. to learn how to develop nanomaterials for novie catalytic reactions             5. to learn applications of transition metals in organic synthesis <b>授業計画 Course Schedue</b> 1. Principals for design and characterization of heterogeneous catalysts             2. Application of heterogeneous catalysts for CO2 hydrogenation             3. Frontiers of catalyst for CO2 hydrogenation             3. Frontiers of catalyst for CO2 hydrogenation             3. Stringen Fixation: Fundamentals and Catalysis             7. The History, Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry             8. Characterization of histor Popshorus to Organophosphorus Compounds             6. Nitrogen Fixation: Fundamentals and Catalysis             7. The History, Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry             8. Trainum in Organic Synthesis             ####10 #1 #1 #1 #1 #1 #1 #1 #1 #1 #1 #1 #1 #1	· · · ·		CHEM DEOEL 7191	
キーワード Key Words     操縦、化学工業、バイオマス、有機金属、有機合成     授家の目標 Course Objectives     現代社会に地球温暖化、エネルギーの危機、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     輝決する方家を見出し、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同題     解決のための健となる、本課義社容調・エネルギー・環境関連問題を解決するための勉媒技務およびた助化なルビ学工業の     愛に不可欠な機能化学を含めまして、新しい 概念によるた堅的な機械研究に取り出た生まカとバイオマスから起始化学す工業の     聞名に可欠な機能化学な多として、新しい 概念によるた堅的な機械研究に取り出た生まカとバイオマスから起始化学の生薬の体験     事するための固体勉媒研究に携わる先生力が担当する。「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     開拓する方を養っていただきたいと思う。 <b>到達目信</b> Course Colle     By the end of this course you will be able to understand     1. to understand principles about heterogeneous catalysis     2. to learn how to develop nanomaterials for novel catalytic reactions     3. to learn how to develop nanomaterials for novel catalytic reactions     4. to learn how to develop anamytic reactions for novel catalytic reactions     4. to learn how to develop anamytic reactions 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 <b>授業計画 Course Schedule</b> 1. Principals for design and characterization of heterogeneous catalysts     2. Application of transition metals in organic synthesis <b>授業計画 Course Schedule</b> 1. Principals for design and characterization of natural carbon resources     4. Development of novel catalystic functions of nanomaterials     3. Activation and Transformation of White Phosphorus to Cryanophosphorus Compounds     6. Altivation and Transformation of White Phosphorus Corganophosphorus Compounds     6. Altivation and transformation for the organophosphorus Compounds     6. Altivation and transformation of White Phosphorus Corganophosphorus Compounds     6. Altivation and transformation of White Phosphorus to Cryanophosphorus Compounds     6. Altivation and transformation functioner records and reports at the end of each lecture. <b>draftwide Stransford Webset Facuty Requirements 7+X+·教科書 Textbooks                       </b>		Code		
触媒、化学工業、バイオマス、有機金属、有機合成			2 刈面这条杆百\\ 即逐陷//	
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機媒化学は罵躍 解決のための鍵となる。本講義は資源・エネルギー・環境間連問題を解決するための触媒技術および衣進代の化学工業の開 愛に不可大な触媒化学をすないを描きんして、新しい概念による先駆的な触媒研究に取り組むた生方レイイャンから基粋化学品を誇 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。 <b>到達目便 Course Goal</b> By the end of this course you will be able to understand 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 catalytic reactions for novel catalytic reactions 5. to learn applications of transition metals in organic synthesis <b>授業計面 Course Schedulo</b> 1.Principals for design and characterization of heterogeneous catalysts 2.Applications of transition metals in organic synthesis <b>授業目面 Course Schedulo</b> 1.Principals for design and characterization of netrogeneous catalysts 2.Application of heterogeneous catalysts 3. Colearn applications of transition metals in organic synthesis <b>Exert Schedulo</b> 1.Principals for design and characterization of patherogeneous catalysts 3. Activation and Transformation of PA or N2 into fine chemicals 5. Activation and Transformation of Mither Phosphorus corganophosphorus Compounds 6. Nitrogen Fixation: Fundamentals and Catalysts 7.The History, Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. Transiti in Organic Synthesis <b>準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework</b> Students will be asked to write a report at the end of each lecture. <b>他学部履修の条件 Other Faculty Requirements</b> <b>F+zAt-it 教科書 Textbooks</b> <b>朦朧指示の工作の Status Requirements</b> <b>F+ZAt-it 教科書 Textbooks</b> <b>膝構造の集体力量 Cataly Status</b> This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, course datalis, etc.), please visit the website below:, https://hokkaidosummerinstitute.ois.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=C055 <b>Grave.ox-u-X-Vie Websites</b>	授業の目標 Course Objective	S		
解決のための鍵となる。本講義は資源・エネルギー・境定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 第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/・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。 <b>到主用 のusers and principles about heterogeneous catalysis</b> 2. to learn Cove <b>Cookers on using solid catalysts</b> 3. to learn how to develop catalytic reactions for utilization of natural carbon resources 4. to learn how to develop catalytic reactions for utilization of P4 or N2 into fine chemicals 5. to learn thomamental knowledge of direct transformation of P4 or N2 into fine chemicals 6. to learn applications of transition metals in organic synthesis <b>提集計面 Course Schedule</b> 1. Principals for design and characterization of heterogeneous catalysts 2. Application of heterogeneous catalysts 3. Application of heterogeneous catalysts 3. Application of neterogeneous catalysts 3. Application of neterogeneous catalysts Tesearch for utilization of natural carbon resources 4. Development of novel catalytic functions of natural carbon resources 4. Development of novel catalystic functions of natural carbon resources 4. Development of novel catalystic functions of natural carbon resources 4. Development of novel catalystic functions of natural carbon resources 4. Development of novel catalystic functions of natural carbon resources 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 <b>準備学師 @ 50 * 10 <sup>21</sup> * 07 * 10 <sup>21</sup> * 07 * 07 * 07 * 07 * 07 * 07 * 07 * 0</b>				
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。 <b>到達目様 Course Goal</b> By the end of this course you will be able to understand 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 catalytic reactions 5. to learn how to develop catalytic reactions 6. to learn applications of transition metals in organic synthesis <b>授業計画 Course Schedule</b> 1.Principals for design and characterization of heterogeneous catalysts 2.Application of transition metals in organic synthesis <b>授業計画 Ourse Schedule</b> 1.Principals for design and characterization of natural carbon resources 4. to learn fundamental knowledge of freed transformation of P4 or N2 into fine chemicals 6. to learn applications of transition metals in organic synthesis <b>授業計画 Ocurse Schedule</b> 1.Principals for design and characterization 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 liftory. Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8.Titanium in Organic Synthesis <b>準備学留 (予習 · 復習)等の内容と分量 Homework</b> Students will be asked to write a report at the end of each lecture. <b>def#fmagkonset</b> <b>fractas</b> will be judged based on active attendance records and reports at the end of each lecture. <b>def#fmagkeoset</b> <b>fractas will be judged based on active attendance records and reports at the end of each lecture.</b> <b>def#fmagkeoset</b> <b>fractas</b> will be judged based on active attendance records and reports at the end of each lecture. <b>def#fmagkeoset</b> <b>fracts will be judged based on active attendance records and reports at the end of each lecture.</b> <b>def#fmgkeoset</b> <b>fracts</b> will be provided as part of the Hokkaid				
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. <b>到準目鏡 Course Goals</b> By the end of this course you will be able to understand 1. to understand principles about heterogeneous catalysis 2. to learn how to develop catalytic reactions for tullization of natural carbon resources 4. to learn how to develop catalytic reactions for not activity is 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 <b>授業計画 Course Schedule</b> 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 natural carbon resources 4. Development of novel catalytic functions of natural carbon resources 4. Development of novel catalytic functions of natural carbon resources 4. Development of novel catalytic functions of natural carbon resources 4. Development of novel catalystic functions of natural carbon resources 4. Development of novel catalystic functions of natural carbon resources 4. Development of novel catalystic functions of natural carbon resources 4. Development of novel catalystic functions of natural carbon resources 5. Activation and Transformation of White Phosphorus to Organophosphorus Compounds 6. Nitrogen Fixation: Fundamentals and Catalysis 7. The History, Current Status and Pitture of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. Titanium in Organic Synthesis <b>#@##@ Goegeige Boased</b> on active attendance records and reports at the end of each lecture. <b>dtiffend Super Corder States</b> <b>fracts will be judged based on active attendance records and reports at the end of each lecture.</b> <b>dtiffend Super S</b>				
開拓する力を養っていただきたいと思う. 到達目標 Course Goals By the end of this course you will be able to understand 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 catalytic reactions for tulization of P4 or N2 into fine chemicals 6. to learn applications of transition metals in organic synthesis 授業計画 Course Schedule 1. Principals for design and characterization of heterogeneous catalysts 2. Applications of transition metals in organic synthesis 授業計画 Course Schedule 1. Principals for design and characterization of heterogeneous catalysts 2. Applications of theoregeneous 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 <b>####91 (P5) 429</b> ( <b>**) 60</b> ( <b>**) 42</b> ( <b>**) 42</b> ( <b>**) 47</b> ( <b>**) 42</b> ( <b>**) 47</b> ( <b>**) 44</b> ( <b>**) 47</b> ( <b>**) 47</b> ( <b>**) 47</b> ( <b>**) 48</b> ( <b>**)</b>				
到達目様 Course Goals By the end of this course you will be able to understand I. 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 catalytic reactions for novel catalytic reactions 5. to learn applications of transition metals in organic synthesis <b>Zysthe Course Schedule</b> 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 Catalysts 7. The History, Current Status and Pature of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. Titanium in Organic Synthesis <b>Z####21678*1630*600*164</b> Students will be asked to write a report at the end of each lecture. <b>Kd###emo3#et/5k Grading System</b> Grades will be judged based on active attendance records and reports at the end of each lecture. <b>Md##afewosft Other Faculty Requirements 7</b> + <b>7x</b> + <b>x\$M\$ are to fit the Hokkaido Summer Institute.</b> , For more information (invited lectures, course details, etc.), please visit the website below;, https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=C055 <b>Grazeon-a.&lt;-ivee Beloatery</b>			ヨッる・「四殊16子り 茎礎と応用」を子り	い,元1、12月回歴で時伏し伏世1、1文附を
By the end of this course you will be able to understand  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 findamental knowledge of direct transformation of P4 or N2 into fine chemicals 6. to learn applications of transition metals in organic synthesis <b>J2,Application of heterogeneous catalysts for CO2 hydrogenation</b> 3. Frontiers of catalyst research for utilization of natural carbon resources 4. Development of novel catalytic functions of nanomaterials 5. Activation and Transformation of P4 or N2 on provided the Phosphorus to Organophosphorus Compounds 6. Nitrogen Fixation: Fundamentals and Catalysis 7. The History, Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. The History, Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. The History, Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. The History, Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. The History, Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. The History, Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. The History, Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. The History Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. The History Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. The History Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. The History Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. The History Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. The History Current Status and Future of Rare-Earth Organometallic Chemistry 8. The History Chemistry Chemistry Current Status and Future of Face-Iarth Organometalic Chemistry 8. The History Chemistry Chemistry Chemistry 9. Thistory		いてあり.		
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 <b>授業計画 Course Schedule</b> 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 <b>準備習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework</b> Students will be asked to write a report at the end of each lecture. <b>ddf智術の基本と分素 Grading System</b> Grades will be judged based on active attendance records and reports at the end of each lecture. <b>ddf智術の条件 Other Faculty Requirements テキスト・教科書 Textbooks 講業指定図書 Reading List 参照ホームページ Websites</b> This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lectures, course details, etc.), please visit the website below:, https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G055 <b>研究室のホームページ Websites of Laboratory</b>				
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 <b>ZysHim Course Schedule</b> 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 <b>Zuderts will</b> be asked to write a report at the end of each lecture. <b>Rd#PM OSZ+D3 Grading System</b> Grades will be judged based on active attendance records and reports at the end of each lecture. <b>Md#PM OSE // Status</b> <b>F+XL+State</b> <b>F+XL+State</b> <b>F+XL+State</b> <b>Fexth-ooks</b> <b>###Tz0# Reading List</b> <b>Smm</b>				
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 applications of transition metals in organic synthesis <b>授業計画 Course Schedule</b> 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. Lovelopment 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 <b>準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework</b> Students will be asked to write a report at the end of each lecture. <b>成積評価の基準と方法 Grading System</b> Grades will be judged based on active attendance records and reports at the end of each lecture. <b>忙学部履修の条件 Other Faculty Requirements</b> <b>テキスト・教科書 Textbooks</b> <b>講義指定図書 Reading List</b> <b>参照ホームページ Websites</b> 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/courseJ/courseDetail=G055 <b>JOR2EOTH</b>			catalysis	
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 <b>授業計画 Course Schedule</b> 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 <b>準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework</b> Students will be asked to write a report at the end of each lecture. <b>成績評価の基準と方法 Grading System</b> Grades will be judged based on active attendance records and reports at the end of each lecture. <b>岐煙学部履修の条件 Other Faculty Requirements</b> <b>テキスト・教科書 Textbooks</b> <b>講養指定図書 Reading List</b> <b>参照ホームページ Websites</b> 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 <b>研究室のホームページ Websites of Laboratory</b>				
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 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 7.キスト・教科書 Textbooks 講業指定図書 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 <i>drog.eon</i> , <i>L</i> , <i>A</i>				
6. to learn applications of transition metals in organic synthesis 提案指面 Course Schedule 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 #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 F+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 mgrage.				
接葉計画 Course Schedule 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  Graves of Laboratory				
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 lectures, 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		sition metals in org	anic synthesis	
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 lectures, 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			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
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				
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 lectures, 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				
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 lectures, 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	=			
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 lectures, 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				
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 lectures, 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			forus to Organophosphorus Compounds	
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			a-Farth Organomatallia Chamistry	
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				
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         ラキスト・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				
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				
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		-	a of each fecture.	
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			precords and reports at the end of each l	octuro
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				
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		arty Requirementes		
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	テキスト・教科書 Textbooks			
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				
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	語義拍正因者 Reading List			
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	<u>↔ 07 ⊥ / ₂0 . ♦ 147 1 1.</u>			
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				
https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G055 研究室のホームページ Websites of Laboratory	_	-		
研究室のホームページ Websites of Laboratory		1		website below:,
			jp/en/courses/CourseDetail=G055	
備考 Additional Information	研究至のホームページ Websit	es of Laboratory		
備考 Additional Information				
	備考 Additional Information			

利日夕 0	<b>皮坦公人</b> 12半柱			
科目名 Course Title		論 II [Modern Trends in Chemical Sciences		
講義題目 Subtitle	-	dvanced Molecular Chemistry and Eng		
	4	ular Chemistry and Engineering IIB – 2024		
責任教員 Instructor		KOSHI Kei] (大学院理学研究院)		
担当教員 Other Instructors	Yang-Hsiang CH	IAN (National Yang Ming Chiao Tung Univ	ersity)	
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 Depa	1		I	
ナンバリングコード Numbering		CHEM_REQEL 7121		
授業実施方式 Class Method		1 対面授業科目《対面のみ》		
たま実施力式 Class Method 「A Didt Arth C A Didt				
•				
		ic dyes, Fluorescence-guided surgery, FD	A-approved fluorescent dyes	
授業の目標 Course Objective				
		tory and evolution of fluorescence techno		
		res from a molecular perspective. The cou		
	0.	v of the past decade and discuss the cu	0	
0 0 . 0	0	ules. On the application front, the course	0 0	
advantages of NIR-II and its o	current application	s in clinical surgery. Finally, the course v	vill explore the future prospects of	
fluorescence technology.				
到達目標 Course Goals				
The main objectives of this co	urse are to assist	students in: 1) Understanding the working	g principles of fluorescence imaging	
technology, as well as its techn	nical developments	and limitations; 2) Grasping the design co	ncepts of fluorescent molecules and	
their impact on optical propert	ies; 3) Understand	ing the types of fluorescent dyes available	in the market and future trends.	
授業計画 Course Schedule				
1. Introduction to fluorescent t	echniques			
2. Design of bright organic fluo	rophores			
3. Development of NIR-emissiv	ve dyes			
4. The role of fluorescence tec	hnique in biomedic	al diagnosis		
5. Current advanced of NIR-II	fluorescence-guide	ed imaging in clinical and future challenges		
準備学習 (予習・復習)等の内容				
		Chemistry textbooks at undergraduate lev	el is highly recommended.	
成績評価の基準と方法 Gradin				
One final written exam will be a	given to students f	or the grading.		
他学部履修の条件 Other Fac		~ ~ ~		
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 He	okkaido Summer Institute., For more info	ormation (invited lecturers, course	
details, etc.),	please	visit the	website below:,	
, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	•	jp/en/courses/CourseDetail=G056	,	
研究室のホームページ Websit				
備考 Additional Information				

科目名 Course Title	先端総合化学特	論Ⅱ[Modern Trends in Chen	nical Sciences a	nd Engineering II]
講義題目 Subtitle				ering IIC - 2024[Leading and
		ılar Chemistry and Engineerin		0 - 0
責任教員 Instructor	村越 敬[MURA	KOSHI Kei] (大学院理学研究	究院)	
担当教員 Other Instructors	ZeeHwan KIM (S	eoul National University)		
科目種別 Course Type				
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Numb	ber	095124
期間 Semester	1学期(集中)	単位数 Number of Credits	3	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 Depa	rtment/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-Opt	ics, Plasmonics, M	olecular Spectroscopy, Photo	-Catalysis, Ligł	nt-Harvesting
授業の目標 Course Objectives	3			
This course aims to offer the	e students with th	e principle and application	of modern spe	ectroscopy, optical imaging, and
				) how to confine light to a few
nanometer scales, (2) how such	a confined field in	teracts with molecules, and (	(3) the applicati	on of the interactions to physics,
				ly focus on the physics of field
				des nanoscale spectroscopy at a
single-molecule regime, nano-s	scale chemical imag	ing, and plasmon-induced / e	enhanced photo	-catalysis.
到達目標 Course Goals	1 (1)	1 , 1,1 , 1	• • •	
				s of nanoconfined light-molecule
				f-art spectroscopy, imaging, and
photochemistry techniques ena 授業計画 Course Schedule	bled by the nano-	commed electromagnetic held		
1. Introduction: how to focus li	ght to a nanometer	scale and what it can do		
2. Fundamentals: Molecular qu			cs of light	
3. Fundamentals: Quantum me			lob of light	
4. Plasmonics of nanostructure				
5. Nano-scale molecular spectr				
6. Plasmon-induced and polarit		0		
準備学習 (予習・復習)等の内容		k		
To read the basic parts of Phys	ical and Quantum	Chemistry textbooks at unde	rgraduate level	is highly recommended.
成績評価の基準と方法 Gradin	g System			
One final written exam will be g	given to students fo	or the grading.		
他学部履修の条件 Other Face	ulty 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		11 11 Contractor I		
-	-			nation (invited lecturers, course
details, etc.),	please to oin hokudai an i	visit n/on/aguraga/CourseDatail=	the C057	website below:,
https://hokkaidosummerinstitu 研究室のホームページ Websit		p/ en/ courses/ CourseDetall-		
備考 Additional Information				

講義題目 Subtitle 責任教員 Instructor		寺論Ⅱ[Modern Trends in Chemical Scienc	es and Engineering II
青仁教昌 Inaturator		eering Thermodynamics[Chemical Enginee	ering Thermodynamics]
	菊地 隆司[KIM	〈UCHI Ryuji] (大学院工学研究院)	
旦当教員 Other Instructors			
科目種別 Course Type			
<mark>鼎講年</mark> 度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095125
朝間 Semester	1学期(集中)	単位数 Number of Credits	1
受業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	~
対象学科・クラス Eligible Dep	artment/Class		
トンバリングコード Numbering	g Code	CHEM_REQEL 7121	
受業実施方式 Class Method	-	1 対面授業科目《対面のみ》	
モーワード Key Words			
· 比学工学熱力学、相平衡、化	学平衡、物質・エネ	ネルギー変換、エクセルギー	
受業の目標 Course Objective			
· · · · · ·		5月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。
		T変換の関係を取り扱う科学であること理解	
		失の意味に注目する。エネルギーの質を	
		いる新しいクリーンなエネルギーシステムの	
に関わるかを学習する。燃料	電池や水素製造を	を例に、エクセルギー解析を学習する。	
達目標 Course Goals	······································		
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	個,あるいは二個の現象に限られてい
こが,より多くのプロセスがかフ	かわる流通系の反応	応装置, 化学プラントや発電プラントといっ	った装置群にまで熱力学を適用する
を学ぶ。また,環境状態を基	準とした有効エネル	ルギーを表す概念であるエクセルギーを学	どび,種々のエネルギー形態に対す
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	るいて生じるエクセルギー損失を解れ
、その有用性を理解する。			
段業計画 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	「つく熱力学について学ぶ。後半の
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。	
. 水素・エネルギーに関する	世界の動向、水素	製造について	
. 化学工学熱力学の基本概念	念,熱化学,閉じた	系・流通系のエネルギー収支,反応プロ1	セスのエネルギー収支
. 理想気体と実在気体, 圧縮	と膨張		
. 化学平衡, 異相系反応の平	平衡	入とエネルギー変換ダイヤグラムによる表	<b></b> <del>7</del>
. 化学平衡, 異相系反応の平 . エクセルギー概念, エクセ/	平衡 ルギー変化量の導		र्क
. 化学平衡, 異相系反応の平 . エクセルギー概念, エクセノ . 各種エネルギー形態に対	平衡 ルギー変化量の導 するエクセルギー量	の計算法	示
4. 化学平衡, 異相系反応の平	平衡 レギー変化量の導 するエクセルギー量 計算, プロセスシス・	の計算法	<u>*</u>
<ul> <li>化学平衡, 異相系反応の引</li> <li>エクセルギー概念, エクセ/</li> <li>各種エネルギー形態に対す</li> <li>分離・混合のエクセルギー</li> <li>化学工学プロセスのエクセ</li> </ul>	平衡 レギー変化量の導 するエクセルギー量 計算, プロセスシス ルギー解析	:の計算法 テム合成	<u>7</u> ,
・化学平衡, 異相系反応の平 ・エクセルギー概念, エクセル ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセ <b>準備学習(予習・復習)等の内</b>	平衡 ルギー変化量の導 するエクセルギー量 計算, プロセスシス・ ルギー解析 <b>3容と分量 Homewo</b>	:の計算法 テム合成	
・化学平衡, 異相系反応の平 ・エクセルギー概念, エクセノ ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセ ・ 構学習(予習・復習)等の内 予習として関連する物理化学	平衡 ルギー変化量の導 するエクセルギー量 計算, プロセスシス・ 小ギー解析 J <b>容と分量 Homewo</b> の内容の復習と理	:の計算法 テム合成 	し,講義内容の復習を兼ねてレポー
・化学平衡, 異相系反応の平 ・エクセルギー概念, エクセル ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセ ・ 備学習(予習・復習)等の内 ・ 習として関連する物理化学 の宿題を課すので, プリントを	平衡 レギー変化量の導 するエクセルギー量 計算, プロセスシス・ ルギー解析 「 <b>容と分量 Homewo</b> この内容の復習と理 ・参考にしてレポー	:の計算法 テム合成 	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 9容の理解を深める。講義に対する
化学平衡, 異相系反応の平 エクセルギー概念, エクセル 各種エネルギー形態に対す 分離・混合のエクセルギー 化学工学プロセスのエクセ <b>準備学習(予習・復習)等の内</b> 習として関連する物理化学 2 宿題を課すので, プリントを 位は, 45 時間の学修に対し	平衡 レギー変化量の導 するエクセルギー量 計算, プロセスシス・ ルギー解析 <b>1容と分量 Homewo</b> :の内容の復習と理 :参考にしてレポー] して与えられる。実際	:の計算法 テム合成 mk 解に努めること。講義毎にプリントを配布1 トを作成することで復習とプリントの記述内	し,講義内容の復習を兼ねてレポー 日容の理解を深める。講義に対する 回=16 時間であるため,単位取得(
・化学平衡, 異相系反応の平 ・エクセルギー概念, エクセル ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセ ・化学工学プロセスのエクセ ・ 御子習(予習・復習)等の内 ・ 予習として関連する物理化学 の宿題を課すので, プリントを 値位は, 45 時間の学修に対し は, 1回につき 3.6 時間の予習	P衡 レギー変化量の導 するエクセルギー量 計算, プロセスシス ルギー解析 <b>3容と分量 Homewo</b> の内容の復習と理 ・参考にしてレポー して与えられる。実 留・復習が必要とな	:の計算法 テム合成 prk 解に努めること。講義毎にプリントを配布1 トを作成することで復習とプリントの記述内 際の講義は 90 分(2 時間でカウント)×8	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 1容の理解を深める。講義に対する 回=16 時間であるため, 単位取得
・化学平衡, 異相系反応の平 ・エクセルギー概念, エクセル ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセ 準備学習(予習・復習)等の内 予習として関連する物理化学 の宿題を課すので, プリントを 単位は, 45 時間の学修に対し は, 1回につき 3.6 時間の予替 式績評価の基準と方法 Gradi	P衡 ルギー変化量の導 するエクセルギー量 計算, プロセスシス ルギー解析 <b>日容と分量 Homewo</b> の内容の復習と理 ご参考にしてレポー して与えられる。実 望・復習が必要とな ing System	:の計算法 テム合成 prk 解に努めること。講義毎にプリントを配布1 トを作成することで復習とプリントの記述内 際の講義は 90 分(2 時間でカウント)×8	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 日容の理解を深める。講義に対する 回=16 時間であるため, 単位取得し 習をしておくこと。
・化学平衡, 異相系反応の平 ・エクセルギー概念, エクセル ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセ ・化学工学プロセスのエクセ ・化学工学プロセスのエクセ ・ 都をして関連する物理化学 の宿題を課すので, プリントを 単位は, 45 時間の学修に対し は, 1回につき 3.6 時間の予 載 裁績評価の基準と方法 Gradi 講義中に課した小問題および	P衡 ルギー変化量の導 するエクセルギー量 計算, プロセスシス ルギー解析 <b>日容と分量 Homewo</b> の内容の復習と理 ご参考にしてレポー して与えられる。実 望・復習が必要とな ing System	:の計算法 テム合成 かk 解に努めること。講義毎にプリントを配布1 トを作成することで復習とプリントの記述内 際の講義は 90 分(2 時間でカウント)×8 る。この点に留意して講義前後に予習・復	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 日容の理解を深める。講義に対する 回=16 時間であるため, 単位取得し 習をしておくこと。
・化学平衡, 異相系反応の平 ・エクセルギー概念, エクセ/ ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセ 「備学習(予習・復習)等の内 ・習として関連する物理化学 の宿題を課すので, プリントを 自位は, 45 時間の学修に対し は, 1回につき 3.6 時間の予 な績評価の基準と方法 Gradi 毒義中に課した小問題および テキスト・教科書 Textbooks	<ul> <li>平衡</li> <li>レギー変化量の導送</li> <li>するエクセルギー量</li> <li>計算,プロセスシスペルギー解析</li> <li>3容と分量 Homework</li> <li>3容と分量 Homework</li> <li>3容と分量 Komework</li> <li>378と分量 Komework</li> <li>38年の後習と理</li> <li>38年の後習と理</li> <li>39年の後習と理</li> <li>39年の後辺と理</li> <li>39年の後辺と理</li> <li>39年の後辺と理</li> <li>39年の後辺と理</li> <li>39年の後辺と理</li> <li>39年の後辺と理</li> <li>39年の後辺と</li> <li>3</li></ul>	:の計算法 テム合成 解に努めること。講義毎にプリントを配布し トを作成することで復習とプリントの記述内 際の講義は 90 分(2 時間でカウント)×8 る。この点に留意して講義前後に予習・復 漬から評価する。評価の内訳は小問題 40	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 日容の理解を深める。講義に対する 回=16 時間であるため, 単位取得 習をしておくこと。
・化学平衡, 異相系反応の平 ・エクセルギー概念, エクセル ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセ 「備学習(予習・復習)等の内 を習として関連する物理化学 の宿題を課すので, プリントを 位は, 45 時間の学修に対し は, 1回につき 3.6 時間の予 な績評価の基準と方法 Gradi 義中に課した小問題および テキスト・教科書 Textbooks 公要な教材は毎回配布する。	<ul> <li>平衡</li> <li>レギー変化量の導送</li> <li>するエクセルギー量</li> <li>計算、プロセスシスジン</li> <li>ルギー解析</li> <li>第客と分量 Homewore</li> <li>の内容の復習と理</li> <li>・参考にしてレポー</li> <li>こて与えられる。実際</li> <li>望・復習が必要となど</li> <li>ing System</li> <li>ジレポート課題の成績</li> <li>参考書は、講義指</li> </ul>	:の計算法 テム合成 fmk 解に努めること。講義毎にプリントを配布1 トを作成することで復習とプリントの記述内 祭の講義は 90 分(2 時間でカウント) ×8 る。この点に留意して講義前後に予習・復 漬から評価する。評価の内訳は小問題 40 定図書のとおり。	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 日容の理解を深める。講義に対する 回=16 時間であるため, 単位取得 習をしておくこと。
・化学平衡, 異相系反応の平 ・エクセルギー概念, エクセル ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセ <b>準備学習(予習・復習)等の内</b> ・習として関連する物理化学 つ宿題を課すので, プリントを 位は, 45 時間の学修に対し は, 1回につき 3.6 時間の予替 な績評価の基準と方法 Gradi 構義中に課した小問題および テキスト・教科書 Textbooks の数材は毎回配布する。 landout made by the instruct	<ul> <li>平衡</li> <li>レギー変化量の導送</li> <li>するエクセルギー量</li> <li>計算、プロセスシスジン</li> <li>ルギー解析</li> <li>第客と分量 Homewore</li> <li>の内容の復習と理</li> <li>・参考にしてレポー</li> <li>こて与えられる。実際</li> <li>望・復習が必要となど</li> <li>ing System</li> <li>ジレポート課題の成績</li> <li>参考書は、講義指</li> </ul>	:の計算法 テム合成 fmk 解に努めること。講義毎にプリントを配布1 トを作成することで復習とプリントの記述内 祭の講義は 90 分(2 時間でカウント) ×8 る。この点に留意して講義前後に予習・復 漬から評価する。評価の内訳は小問題 40 定図書のとおり。	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 日容の理解を深める。講義に対する 回=16 時間であるため, 単位取得し 習をしておくこと。
・化学平衡, 異相系反応の平 ・エクセルギー概念, エクセル ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセ 「御子習(予習・復習)等の内 予習として関連する物理化学 の宿題を課すので, プリントを 自位は, 45 時間の学修に対し は, 1回につき 3.6 時間の予替 な績評価の基準と方法 Gradi 構義中に課した小問題および テキスト・教科書 Textbooks の数材は毎回配布する。 landout made by the instruct 情義指定図書 Reading List	<ul> <li>平衡</li> <li>レギー変化量の導定</li> <li>するエクセルギー量</li> <li>計算、プロセスシスペルギー解析</li> <li><b>国容と分量 Homewo</b></li> <li>この内容の復習と理</li> <li>参考にしてレポー</li> <li>こて与えられる。実際</li> <li>望・復習が必要となる</li> <li>ing System</li> <li>ジレポート課題の成績</li> <li>参考書は、講義指</li> <li>cor will be delivered</li> </ul>	:の計算法 テム合成 解に努めること。講義毎にプリントを配布 トを作成することで復習とプリントの記述内 際の講義は 90 分(2 時間でカウント)×8 る。この点に留意して講義前後に予習・復 績から評価する。評価の内訳は小問題 40 定図書のとおり。 1.	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 日容の理解を深める。講義に対する 回=16 時間であるため, 単位取得し 習をしておくこと。
・化学平衡, 異相系反応の エクセルギー概念, エクセル 各種エネルギー形態に対す う離・混合のエクセルギー (小学工学プロセスのエクセ (小学工学プロセスのエクセ (小学工学プロセスのエクセ (小学工学プロセスのエクセ (小学工学プロセスのエクセ (小学工学プロセスのエクセ (小学工学プロセスのエクセ (小学工学プロセスのエクセ (小学工学プロセスのエクセ (小学工学プロセスのエクセ (小学工学プロセスのエクセ (小学工学プロセスのエクセ (小学工学プロセスのエクセ (小学工学) (小学) (小	平衡 ルギー変化量の導定 するエクセルギー量 計算,プロセスシスペ ルギー解析 国容と分量 Homewo の内容の復習と理 の内容の復習と理 で与えられる。実際 望・復習が必要となど ing System ジポート課題の成績 参考書は,講義指 cor will be delivered	:の計算法 テム合成 解に努めること。講義毎にプリントを配布 トを作成することで復習とプリントの記述内 際の講義は 90 分(2 時間でカウント)×8 る。この点に留意して講義前後に予習・復 漬から評価する。評価の内訳は小問題 40 定図書のとおり。 1.	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 日容の理解を深める。講義に対する 回=16 時間であるため, 単位取得 習をしておくこと。
・化学平衡, 異相系反応の可 ・エクセルギー概念, エクセル ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセ <b>準備学習(予習・復習)等の内</b> ・習として関連する物理化学 つ宿題を課すので, プリントを 並位は, 45 時間の学修に対し は, 1回につき 3.6 時間の予 な績評価の基準と方法 Gradi 構義中に課した小問題および テキスト・教科書 Textbooks 公要な教材は毎回配布する。 landout made by the instruct 職指定図書 Reading List 協力学(基本の理解と応用)/ 電智化学工学熱力学(第 2 版	<ul> <li>平衡</li> <li>ルギー変化量の導送</li> <li>するエクセルギー量</li> <li>計算,プロセスシス・</li> <li>ルギー解析</li> <li>国客と分量 Homework</li> <li>の内容の復習と理</li> <li>ごの内容の復習と理</li> <li>ごて与えられる。実際</li> <li>望・復習が必要となど</li> <li>ing System</li> <li>ジレポート課題の成績</li> <li>参考書は,講義指</li> <li>ざのすwill be delivered</li> <li>(石田愈:培風館, 三)</li> <li>(大竹伝雄・平田</li> </ul>	:の計算法 テム合成 fmk 解に努めること。講義毎にプリントを配布 トを作成することで復習とプリントの記述内 際の講義は 90 分(2 時間でカウント)×8 る。この点に留意して講義前後に予習・復 績から評価する。評価の内訳は小問題 40 定図書のとおり。 1. 1995 日光穂:丸善, 1991	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 日容の理解を深める。講義に対する 回=16 時間であるため, 単位取得し 習をしておくこと。
・化学平衡, 異相系反応の平 ・エクセルギー概念, エクセル ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセ ・化学工学プロセスのエクセ ・化学工学プロセスのエクセ を置 ・の たる の たる の たる の たる に の た の た の た の た の た の た の た の た の た の	<ul> <li>平衡</li> <li>ルギー変化量の導送</li> <li>するエクセルギー量</li> <li>計算,プロセスシス・</li> <li>ルギー解析</li> <li>国客と分量 Homework</li> <li>の内容の復習と理</li> <li>ごの内容の復習と理</li> <li>ごて与えられる。実際</li> <li>望・復習が必要となど</li> <li>ing System</li> <li>ジレポート課題の成績</li> <li>参考書は,講義指</li> <li>ざのすwill be delivered</li> <li>(石田愈:培風館, 三)</li> <li>(大竹伝雄・平田</li> </ul>	:の計算法 テム合成 fmk 解に努めること。講義毎にプリントを配布 トを作成することで復習とプリントの記述内 際の講義は 90 分(2 時間でカウント)×8 る。この点に留意して講義前後に予習・復 績から評価する。評価の内訳は小問題 40 定図書のとおり。 1. 1995 日光穂:丸善, 1991	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 日容の理解を深める。講義に対する 回=16 時間であるため, 単位取得し 習をしておくこと。
・化学平衡, 異相系反応の可 ・エクセルギー概念, エクセル ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセ ・化学工学プロセスのエクセ ・化学工学プロセスのエクセ ・ 都・混合のエクセルギー を の宿題を課すので, プリントを 単位は, 45 時間の学修に対し は, 1回につき 3.6 時間の予 な績評価の基準と方法 Gradi 構義中に課した小問題および テキスト・教科書 Textbooks 公要な教材は毎回配布する。 Landout made by the instruct 構着指定図書 Reading List 物力学(基本の理解と応用)/ 演習化学工学熱力学(第 2 版 にクセルギー工学/吉田邦夫 のて、アクマルギー工学/吉田邦夫	<ul> <li>平衡</li> <li>レギー変化量の導送</li> <li>するエクセルギー量</li> <li>計算,プロセスシス: ルギー解析</li> <li><b>178と分量 Homewo</b></li> <li>この内容の復習と理</li> <li>ごの内容の復習が必要となど</li> <li>ing System</li> <li>ジレポート課題の成績</li> <li>参考書は,講義指</li> <li>cor will be delivered</li> <li>(石田愈:培風館, Ξ ()/大竹伝雄・平町</li> <li>編:共立出版, 199</li> </ul>	:の計算法 テム合成 解に努めること。講義毎にプリントを配布1 トを作成することで復習とプリントの記述内 際の講義は 90 分(2 時間でカウント)×8 る。この点に留意して講義前後に予習・復 績から評価する。評価の内訳は小問題 40 定図書のとおり。 1. 1995 日光穂:丸善, 1991 29	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 1容の理解を深める。講義に対する 回=16 時間であるため, 単位取得し 習をしておくこと。 %, レポート課題の成績 60%で行う
・化学平衡, 異相系反応の可 ・エクセルギー概念, エクセル ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセ ・化学工学プロセスのエクセ ・化学工学プロセスのエクセ ・ 都・混合のエクセルギー を の宿題を課すので, プリントを 単位は, 45 時間の学修に対し は, 1回につき 3.6 時間の予 な績評価の基準と方法 Gradi 構義中に課した小問題および テキスト・教科書 Textbooks 公要な教材は毎回配布する。 Landout made by the instruct 構着指定図書 Reading List 物力学(基本の理解と応用)/ 演習化学工学熱力学(第 2 版 にクセルギー工学/吉田邦夫 のて、アクマルギー工学/吉田邦夫	<ul> <li>平衡</li> <li>レギー変化量の導送</li> <li>するエクセルギー量</li> <li>計算,プロセスシス: ルギー解析</li> <li><b>178と分量 Homewo</b></li> <li>この内容の復習と理</li> <li>ごの内容の復習が必要となど</li> <li>ing System</li> <li>ジレポート課題の成績</li> <li>参考書は,講義指</li> <li>cor will be delivered</li> <li>(石田愈:培風館, Ξ ()/大竹伝雄・平町</li> <li>編:共立出版, 199</li> </ul>	:の計算法 テム合成 fmk 解に努めること。講義毎にプリントを配布 トを作成することで復習とプリントの記述内 際の講義は 90 分(2 時間でカウント)×8 る。この点に留意して講義前後に予習・復 績から評価する。評価の内訳は小問題 40 定図書のとおり。 1. 1995 日光穂:丸善, 1991	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 1 容の理解を深める。 講義に対する 回=16 時間であるため, 単位取得し 習をしておくこと。 %, レポート課題の成績 60%で行う
・化学平衡,異相系反応の平 ・エクセルギー概念,エクセル ・各種エネルギー形態に対す ・分離・混合のエクセルギー ・化学工学プロセスのエクセル を備学習(予習・復習)等の内 ・習として関連する物理化学 の宿題を課すので、プリントを 単位は,45時間の学修に対し は、1回につき3.6時間の予督 な績評価の基準と方法Gradi 構義中に課した小問題および テキスト・教科書Textbooks い事義指定図書ReadingList ペカ学(基本の理解と応用)/ 慣習化学工学熱力学(第2版 ニクセルギー工学/吉田邦夫 を照ホームページWebsites This course will be provided etails, etc.),	平衡 レギー変化量の導 するエクセルギー量 計算、プロセスシス ルギー解析 <b>国容と分量 Homewo</b> の内容の復習と理 の内容の復習と理 で与えられる。実際 望・復習が必要とな ing System ジレポート課題の成績 参考書は、講義指 cor will be delivered イ石田愈:培風館、 気)/大竹伝雄・平野 編:共立出版、199 H as part of the H please	:の計算法 テム合成 解に努めること。講義毎にプリントを配布II トを作成することで復習とプリントの記述内 祭の講義は 90 分(2 時間でカウント)×8 る。この点に留意して講義前後に予習・復 積から評価する。評価の内訳は小問題 40 定図書のとおり。 1. 1995 日光穂:丸善, 1991 99 lokkaido Summer Institute., For more in visit the	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 自容の理解を深める。講義に対する 回=16 時間であるため, 単位取得 習をしておくこと。 %, レポート課題の成績 60%で行う nformation (invited lecturers, course
・化学平衡,異相系反応の平 エクセルギー概念,エクセル 各種エネルギー形態に対す う分離・混合のエクセルギー (小学工学プロセスのエクセル (小学工学プロセスのエクセル (小学工学プロセスのエクセル (小学工学プロセスのエクセル (小学工学プロセスのエクセル (小学工学プロセスのエクセル (小学工学プロセスのエクセル (小学工学) (小学工学) (小学工学) (小学工学) (基本の理解と応用)/ (第2) (第2) (第2) (第2) (第2) (第2) (第2) (第2)	平衡 レギー変化量の導 するエクセルギー量 計算、プロセスシス ルギー解析 <b>国容と分量 Homewo</b> の内容の復習と理 の内容の復習と理 で与えられる。実際 望・復習が必要とな ing System ジレポート課題の成績 参考書は、講義指 cor will be delivered (石田愈:培風館, 三 気)/大竹伝雄・平明 二編:共立出版, 199 I as part of the H please cute.oia.hokudai.ac.	:の計算法 テム合成 解に努めること。講義毎にプリントを配布1 トを作成することで復習とプリントの記述内 際の講義は 90 分(2 時間でカウント)×8 る。この点に留意して講義前後に予習・復 績から評価する。評価の内訳は小問題 40 定図書のとおり。 1. 1995 日光穂:丸善, 1991 99	し, 講義内容の復習を兼ねてレポー 自容の理解を深める。講義に対する 回=16 時間であるため, 単位取得 習をしておくこと。 %, レポート課題の成績 60%で行う nformation (invited lecturers, course

科目名 Course Title	先端総合化学特	F論Ⅱ[Modern Trends in Chemical Science	es and Engineering II]
講義題目 Subtitle	-+	ess Engineering I[Separation Process Engi	
責任教員 Instructor		AI Shin] (大学院工学研究院)	
担当教員 Other Instructors	1.12		
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	对象年次 Year of Eligible Student	~
対象学科・クラス Eligible Depa			
ナンバリングコード Numbering		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 Objective	S		
		て分離するプロセスの原理を学ぶことを目材	票とする。
到達目標 Course Goals			
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	乳その形状から材	料の特性を定性的に説明できるようになる	ること
		理解し、これらを用いて吸着等温線の解析	
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。		
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 F	t Froundlich 7	I an amuir 式)	
7. 吸着式と吸着理論(BET 吸			
7. <u></u> 级有式C效有理础(DE1 数 8. 試験	自守(血八)		
0. 武领央			
準備学習 (予習・復習)等の内	ᅈᅡᄉᄅ Uamawa	4	
		rk 箇所を読み,授業終了後は学習した項目(	について復期! カイズの内容な確認
	14, 論文)の該当日	<b>固川を試み,授耒於「仮は子首しに項目</b> 」	について復首し、クイスの内容を確認
することにより理解を深める。			
成績評価の基準と方法 Gradi		責評価の条件とする。(1)学修態度(20%	) (9)カイブ(900/) (9) 期士テフト
		マについての理解の深まりを、試験では本	科日の省侍度を評価する。
他学部履修の条件 Other Fac	uity Requirements		
テキスト・教科書 Textbooks			
)イスド-教科書 Texubooks			
講義指定図書 Reading List			
時我怕上凶者 Reading List			
参照ホームページ Websites			
	as part of the II	okkaido Summer Institute., For more in	formation (invited lasturance accurate
	-		
details, etc.),	please	visit the	website below:,
		jp/en/courses/CourseDetail=G059	
研究室のホームページ Websi	tes of Laboratory		
備考 Additional Information	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
	ルの数字, 輸送現	象論,熱力学・統計熱力学,分離プロセス	(烝留,乾燥,败者)に関する知識を
必須とする。			

科目名 Course Title		王論 II   Modern Trends in ( hemical Science	
講義題目 Subtitle		持論Ⅱ[Modern Trends in Chemical Science ess Engineering II[Separation Process Eng	
責任教員 Instructor			
担当教員 Other Instructors		aum (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 Dep	artment/Class		k
ナンバリングコード Numbering	g 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 Objective			
		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			
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			
3. 分離プロセス設計に関連す			
		し、基本的な設計ができるようになること	
		に関して,基本的な設計が行えるようになる	ること
授業計画 Course Schedule			
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		мпл	
4. ケーススタディー1			
<ol> <li>4. ケーススタディー1</li> <li>5. ケーススタディー2</li> </ol>			
5. ケーススタディー2			
5. ケーススタディー2 6. 膜分離プロセス			
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			
5. ケーススタディー2 6. 膜分離プロセス			
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	I突と分号 Homewo	vele	
<ol> <li>5. ケーススタディー2</li> <li>6. 膜分離プロセス</li> <li>7. ケーススタディー3</li> <li>8. プロジェクト</li> </ol> 準備学習(予習・復習)等の内			
<ol> <li>5. ケーススタディー2</li> <li>6. 膜分離プロセス</li> <li>7. ケーススタディー3</li> <li>8. プロジェクト</li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト,配布資料</li> </ol>	斗(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
<ol> <li>5. ケーススタディー2</li> <li>6. 膜分離プロセス</li> <li>7. ケーススタディー3</li> <li>8. プロジェクト</li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト,配布資料 題(テキスト章末問題等)を解</li> </ol>	斗(参考資料, 論文 くことにより理解を深	)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
<ol> <li>5. ケーススタディー2</li> <li>6. 膜分離プロセス</li> <li>7. ケーススタディー3</li> <li>8. プロジェクト</li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト,配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi</li> </ol>	斗(参考資料, 論文 くことにより理解を深 ing System	:) の該当箇所を読み課題に取り組む。ま ほめる。	
<ol> <li>5. ケーススタディー2</li> <li>6. 膜分離プロセス</li> <li>7. ケーススタディー3</li> <li>8. プロジェクト</li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト,配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 害</li> </ol>	斗(参考資料, 論文 くことにより理解を深 ing System 川以上の出席を成績	:)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま そめる。 責評価の条件とする。(1)学修態度(20%)	,(2)授業中の課題(30%),(3)プロ
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 授業の前にテキスト,配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 書 ジェクトの結果(50%)によって	斗(参考資料, 論文 くことにより理解を深 ing System 川以上の出席を成績	:) の該当箇所を読み課題に取り組む。ま ほめる。	,(2)授業中の課題(30%),(3)プロ
<ol> <li>5. ケーススタディー2</li> <li>6. 膜分離プロセス</li> <li>7. ケーススタディー3</li> <li>8. プロジェクト</li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト,配布資料題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 害 ジェクトの結果(50%)によって 価する。</li> </ol>	斗(参考資料,論文 くことにより理解を深 ing System 川以上の出席を成績 評価する。課題で	こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま そめる。 責評価の条件とする。(1)学修態度(20%) は授業のテーマについての理解の深まりる	,(2)授業中の課題(30%),(3)プロ
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 授業の前にテキスト,配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 書 ジェクトの結果(50%)によって	斗(参考資料,論文 くことにより理解を深 ing System 川以上の出席を成績 評価する。課題で	こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま そめる。 責評価の条件とする。(1)学修態度(20%) は授業のテーマについての理解の深まりる	,(2)授業中の課題(30%),(3)プロ
<ol> <li>5. ケーススタディー2</li> <li>6. 膜分離プロセス</li> <li>7. ケーススタディー3</li> <li>8. プロジェクト</li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト,配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 害 ジェクトの結果(50%)によって 価する。</li> <li>他学部履修の条件 Other Face</li> </ol>	斗(参考資料,論文 くことにより理解を深 ing System 川以上の出席を成績 評価する。課題で	こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま そめる。 責評価の条件とする。(1)学修態度(20%) は授業のテーマについての理解の深まりる	,(2)授業中の課題(30%),(3)プロ
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>膜分離プロセス</li> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト,配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 審 ジェクトの結果(50%)によって 価する。</li> <li>他学部履修の条件 Other Fac テキスト・教科書 Textbooks</li> </ol>	斗(参考資料,論文 くことにより理解を溶 ing System 川以上の出席を成編 評価する。課題でに culty Requirements	こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま そめる。 責評価の条件とする。(1)学修態度(20%) は授業のテーマについての理解の深まりる	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>膜分離プロセス</li> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として、授業回数の7 書 ジェクトの結果(50%)によって 価する。</li> <li>他学部履修の条件 Other Fac</li> <li>テキスト・教科書 Textbooks</li> <li>Separation Process Princip</li> </ol>	<sup>4</sup> (参考資料,論文 くことにより理解を溶 ing System 川以上の出席を成績 評価する。課題で culty Requirements les: With Applicatio	こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま そめる。 責評価の条件とする。(1)学修態度(20%) は授業のテーマについての理解の深まりる	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>         膜分離プロセス         <ol> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> </ol> </li> <li>         プロジェクト         <ol> <li>             準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 審 ジェクトの結果(50%)によって 価する。</li> <li>             他学部履修の条件 Other Factorial Separation Process Princip Keith Roper: John Wiley &amp; So</li> </ol> </li> </ol>	斗(参考資料,論文 くことにより理解を済 ing System 小以上の出席を成績 評価する。課題で culty Requirements les: With Application ns, Inc., 2016	:) の該当箇所を読み課題に取り組む。ま 最める。	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評 /J. D. Seader, Ernest J. Henley, D.
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>         i 膜分離プロセス     </li> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> <li>         準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 審 ジェクトの結果(50%)によって 価する。     </li> <li>         他学部履修の条件 Other Factorial     </li> <li>         Fキスト・教科書 Textbooks     </li> <li>         Separation Process Princip Keith Roper: John Wiley &amp; So     </li> <li>         Product and Process Des     </li> </ol>	斗(参考資料,論文 くことにより理解を済 ing System 小以上の出席を成績 評価する。課題で culty Requirements les: With Applications, Inc., 2016 ign Principles: Syr	こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま そめる。	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評 /J. D. Seader, Ernest J. Henley, D.
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>         膜分離プロセス         <ol> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> </ol> </li> <li> <sup>#</sup>備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 害 ジェクトの結果(50%)によって 価する。         </li> <li> <b>世部履修の条件 Other Fac</b> <b>5+スト・教科書 Textbooks</b> <ol> <li>Separation Process Princip Keith Roper: John Wiley &amp; So</li> <li>Product and Process Des Lewin, J. D. Seader, Soemant</li> </ol> </li> </ol>	斗(参考資料,論文 くことにより理解を済 ing System 小以上の出席を成績 評価する。課題で culty Requirements les: With Applications, Inc., 2016 ign Principles: Syr	:) の該当箇所を読み課題に取り組む。ま 最める。	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評 /J. D. Seader, Ernest J. Henley, D.
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>         膜分離プロセス         <ol> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> </ol> </li> <li> <sup>#</sup>備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 害 ジェクトの結果(50%)によって 価する。         </li> <li> <b>世学部履修の条件 Other Fac</b> <b>テキスト・教科書 Textbooks</b> <ol> <li>Separation Process Princip Keith Roper: John Wiley &amp; So</li> <li>Product and Process Des Lewin, J. D. Seader, Soemant </li> </ol> </li> </ol>	斗(参考資料,論文 (参考資料,論文 (ことにより理解を済 ing System リ以上の出席を成績 評価する。課題で culty Requirements les: With Applications, Inc., 2016 ign Principles: Syr ri Widagdo, Rafiqul	<ul> <li>こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま 最める。 </li> <li></li></ul>	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評 /J. D. Seader, Ernest J. Henley, D.
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>         膜分離プロセス         <ol> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> </ol> </li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 害 ジェクトの結果(50%)によって 価する。</li> <li>他学部履修の条件 Other Fac</li> <li>テキスト・教科書 Textbooks         <ol> <li>Separation Process Princip Keith Roper: John Wiley &amp; So</li> <li>Product and Process Des Lewin, J. D. Seader, Soemant</li> <li>講義指定図書 Reading List 現代化学工学/橋本健治、刻</li> </ol> </li> </ol>	斗(参考資料,論文 (参考資料,論文 (ことにより理解を済 ing System リ以上の出席を成績 評価する。課題で culty Requirements les: With Applications, Inc., 2016 ign Principles: Syr ri Widagdo, Rafiqul	<ul> <li>こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま 最める。 </li> <li></li></ul>	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評 /J. D. Seader, Ernest J. Henley, D.
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>膜分離プロセス</li> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 審 ジェクトの結果(50%)によって 価する。</li> <li>他学部履修の条件 Other Fac</li> <li>テキスト・教科書 Textbooks</li> <li>Separation Process Princip Keith Roper: John Wiley &amp; So</li> <li>Product and Process Des Lewin, J. D. Seader, Soemant.</li> <li>講義指定図書 Reading List 現代化学工学/橋本健治、家</li> <li>参照ホームページ Websites</li> </ol>	斗(参考資料,論文 くことにより理解を溶 ing System 小以上の出席を成線 一評価する。課題では culty Requirements les: With Application ns, Inc., 2016 ign Principles: Syr ri Widagdo, Rafiqui 医野文丸 編:産業目	<ul> <li>こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま 最める。</li> <li> 責評価の条件とする。(1)学修態度(20%) は授業のテーマについての理解の深まりる </li> <li> s </li> <li> ons Using Process Simulators, 4th Edition </li> <li> nthesis, Analysis and Evaluation, 4th Ed </li> <li>Gani, Ka Ming Ng:Wiley, 2016 </li> <li> 図書, 2001 </li> </ul>	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評 /J. D. Seader, Ernest J. Henley, D. ition/Warren D. Seider, Daniel R.
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>膜分離プロセス</li> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 書 ジェクトの結果(50%)によって 価する。</li> <li>他学部履修の条件 Other Fac</li> <li>テキスト・教科書 Textbooks</li> <li>Separation Process Princip Keith Roper: John Wiley &amp; So</li> <li>Product and Process Des Lewin, J. D. Seader, Soemant</li> <li>講義指定図書 Reading List</li> <li>現代化学工学/橋本健治、家</li> <li>参照ホームページ Websites</li> <li>This course will be provided</li> </ol>	<ul> <li></li></ul>	<ul> <li>こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま 最める。</li> <li>費評価の条件とする。(1)学修態度(20%) は授業のテーマについての理解の深まりる </li> <li>s ons Using Process Simulators, 4th Edition  nthesis, Analysis and Evaluation, 4th Ed  Gani, Ka Ming Ng:Wiley, 2016 </li> <li>図書, 2001 </li> <li>lokkaido Summer Institute., For more in</li></ul>	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評 /J. D. Seader, Ernest J. Henley, D. ition/Warren D. Seider, Daniel R.
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>         膜分離プロセス         <ul> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> </ul> </li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 審 ジェクトの結果(50%)によって 価する。</li> <li>他学部履修の条件 Other Fac</li> <li>テキスト・教科書 Textbooks         <ul> <li>Separation Process Princip Keith Roper: John Wiley &amp; So</li> <li>Product and Process Dess Lewin, J. D. Seader, Soemant</li> <li>講義指定図書 Reading List</li> <li>現代化学工学/橋本健治、刻 参照ホームページ Websites</li> <li>This course will be provided details, etc.),</li> </ul> </li> </ol>	料(参考資料,論文 くことにより理解を溶 ing System 川以上の出席を成績 評価する。課題で culty Requirements les: With Applications, Inc., 2016 ign Principles: Syn ri Widagdo, Rafiqul に野文丸 編:産業 as part of the H please	<ul> <li>こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま 最める。</li> <li></li></ul>	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評 /J. D. Seader, Ernest J. Henley, D. ition/Warren D. Seider, Daniel R.
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>         膜分離プロセス         <ul> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> </ul> </li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 書 ジェクトの結果(50%)によって 価する。</li> <li>他学部履修の条件 Other Fac</li> <li>テキスト・教科書 Textbooks         <ul> <li>Separation Process Princip Keith Roper: John Wiley &amp; So</li> <li>Product and Process Dess Lewin, J. D. Seader, Soemant:</li> <li>講義指定図書 Reading List 現代化学工学/橋本健治、刻</li> </ul> </li> <li>参照ホームページ Websites This course will be provided details, etc.), https://hokkaidosummerinstit</li> </ol>	料(参考資料,論文 (参考資料,論文 (ことにより理解を済 <b>ing System</b> リ以上の出席を成績 評価する。課題で <b>culty Requirements</b> les: With Applications, Inc., 2016 ign Principles: Syn ri Widagdo, Rafiqul 以野文丸 編:産業 as part of the H please ute.oia.hokudai.ac.	<ul> <li>こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま 最める。</li> <li>費評価の条件とする。(1)学修態度(20%) は授業のテーマについての理解の深まりる </li> <li>s ons Using Process Simulators, 4th Edition  nthesis, Analysis and Evaluation, 4th Ed  Gani, Ka Ming Ng:Wiley, 2016 </li> <li>図書, 2001 </li> <li>lokkaido Summer Institute., For more in</li></ul>	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評 /J. D. Seader, Ernest J. Henley, D. ition/Warren D. Seider, Daniel R.
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>         膜分離プロセス         <ul> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> </ul> </li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料 題(テキスト章末問題等)を解明 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 書 ジェクトの結果(50%)によって 価する。</li> <li>他学部履修の条件 Other Faction Process Princip Keith Roper: John Wiley &amp; So 2. Product and Process Dess Lewin, J. D. Seader, Soemant 講義指定図書 Reading List 現代化学工学/橋本健治、刻 参照ホームページ Websites This course will be provided details, etc.),</li> </ol>	料(参考資料,論文 (参考資料,論文 (ことにより理解を済 <b>ing System</b> リ以上の出席を成績 評価する。課題で <b>culty Requirements</b> les: With Applications, Inc., 2016 ign Principles: Syn ri Widagdo, Rafiqul 以野文丸 編:産業 as part of the H please ute.oia.hokudai.ac.	<ul> <li>こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま 最める。</li> <li></li></ul>	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評 /J. D. Seader, Ernest J. Henley, D. ition/Warren D. Seider, Daniel R.
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>         i 膜分離プロセス     </li> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として,授業回数の7 書 ジェクトの結果(50%)によって 価する。</li> <li>他学部履修の条件 Other Fac</li> <li>テキスト・教科書 Textbooks</li> <li>Separation Process Princip Keith Roper: John Wiley &amp; So</li> <li>Product and Process Des Lewin, J. D. Seader, Soemant</li> <li>講義指定図書 Reading List</li> <li>現代化学工学/橋本健治、家</li> <li>参照ホームページ Websites</li> <li>This course will be provided details, etc.), https://hokkaidosummerinstit</li> <li>研究室のホームページ Webs</li> </ol>	料(参考資料,論文 (参考資料,論文 (ことにより理解を済 <b>ing System</b> リ以上の出席を成績 評価する。課題で <b>culty Requirements</b> les: With Applications, Inc., 2016 ign Principles: Syn ri Widagdo, Rafiqul 以野文丸 編:産業 as part of the H please ute.oia.hokudai.ac.	<ul> <li>こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま 最める。</li> <li></li></ul>	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評 /J. D. Seader, Ernest J. Henley, D. ition/Warren D. Seider, Daniel R.
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>         ・膜分離プロセス         <ul> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> </ul> </li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料 題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として、授業回数の7事 ジェクトの結果(50%)によって 価する。</li> <li>他学部履修の条件 Other Fac</li> <li>テキスト・教科書 Textbooks         <ul> <li>Separation Process Princip Keith Roper: John Wiley &amp; So</li> <li>Product and Process Des Lewin, J. D. Seader, Soemant</li> <li>講義指定図書 Reading List</li> <li>現代化学工学/橋本健治、家</li> </ul> </li> <li>参照ホームページ Websites This course will be provided details, etc.), https://hokkaidosummerinstit</li> <li>研究室のホームページ Webs</li> </ol>	斗(参考資料,論文 くことにより理解を済 ing System 川以上の出席を成績 評価する。課題で culty Requirements les: With Application ns, Inc., 2016 ign Principles: Syr ri Widagdo, Rafiqul 次野文丸 編:産業日 1 as part of the H please ute.oia.hokudai.ac. ites of Laboratory	<ul> <li>こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま 最める。</li> <li> 費評価の条件とする。(1)学修態度(20%) は授業のテーマについての理解の深まりる。 </li> <li> a s ons Using Process Simulators, 4th Edition a thesis, Analysis and Evaluation, 4th Edition b thesis, Course Science (Course Detail=G060) b the state (Course Detail=G060)</li></ul>	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評 /J. D. Seader, Ernest J. Henley, D. ition/Warren D. Seider, Daniel R. formation (invited lecturers, course website below:,
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>         i             長分離プロセス          </li> <li>ケーススタディー3         </li> <li>プロジェクト         </li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料 題(テキスト章末問題等)を解         </li> <li>成績評価の基準と方法 Gradi 原則として、授業回数の7 書 ジェクトの結果(50%)によって 価する。         </li> <li>他学部履修の条件 Other Face         </li> <li>テキスト・教科書 Textbooks         <ul> <li>Separation Process Princip Keith Roper: John Wiley &amp; So</li> <li>Product and Process Dess Lewin, J. D. Seader, Soemant         </li> </ul> </li> <li>講義指定図書 Reading List         <ul> <li>現代化学工学/橋本健治、変</li> </ul> </li> <li>参照ホームページ Websites         <ul> <li>This course will be provided details, etc.),             </li> <li>https://hokkaidosummerinstit             研究室のホームページ Webs</li> </ul> </li> <li>備考 Additional Information         <ul> <li>本講義の理解には、学部レベ</li> </ul> </li> </ol>	斗(参考資料,論文 くことにより理解を済 ing System 川以上の出席を成績 評価する。課題で culty Requirements les: With Application ns, Inc., 2016 ign Principles: Syr ri Widagdo, Rafiqul 次野文丸 編:産業日 1 as part of the H please ute.oia.hokudai.ac. ites of Laboratory	<ul> <li>こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま 最める。</li> <li></li></ul>	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評 /J. D. Seader, Ernest J. Henley, D. ition/Warren D. Seider, Daniel R. formation (invited lecturers, course website below:,
<ol> <li>ケーススタディー2</li> <li>         膜分離プロセス         <ul> <li>ケーススタディー3</li> <li>プロジェクト</li> </ul> </li> <li>準備学習(予習・復習)等の内 授業の前にテキスト、配布資料題(テキスト章末問題等)を解 成績評価の基準と方法 Gradi 原則として、授業回数の7事 ジェクトの結果(50%)によって 価する。</li> <li> <ul> <li>ケキスト・教科書 Textbooks</li> <li>Separation Process Princip Keith Roper: John Wiley &amp; So</li> <li>Product and Process Des Lewin, J. D. Seader, Soemant</li> <li>請義指定図書 Reading List 現代化学工学/橋本健治、家</li> <li>新国ホームページ Websites This course will be provided details, etc.), https://hokkaidosummerinstit</li> <li>研究室のホームページ Webs</li> </ul> </li> </ol>	斗(参考資料,論文 くことにより理解を済 ing System 小以上の出席を成績 評価する。課題で culty Requirements les: With Application ns, Inc., 2016 ign Principles: Syn ri Widagdo, Rafiqul 次野文丸 編:産業日 as part of the H please ute.oia.hokudai.ac. ites of Laboratory ペルの数学,輸送現	<ul> <li>こ)の該当箇所を読み課題に取り組む。ま 素める。</li> <li>費評価の条件とする。(1)学修態度(20%)」 は授業のテーマについての理解の深まりる。</li> <li>s</li> <li>ons Using Process Simulators, 4th Edition athesis, Analysis and Evaluation, 4th Ed Gani, Ka Ming Ng:Wiley, 2016</li> <li>図書, 2001</li> <li>lokkaido Summer Institute., For more in visit the .jp/en/courses/CourseDetail=G060</li> <li>l象論,熱力学,そして分離プロセス(蒸留)</li> </ul>	, (2)授業中の課題(30%), (3)プロ と、そしてプロジェクトでは応用力を評 /J. D. Seader, Ernest J. Henley, D. ition/Warren D. Seider, Daniel R. formation (invited lecturers, course website below:,

科目名 Course Title	牛端総合化学報告	テ論Ⅱ[Modern Trends in Chemical Science	es and Engineering II]
講義題目 Subtitle		vanced Materials Chemistry and Engineer	
	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		CNRS), Shunsuke SASAKI (CNRS)	
科目種別 Course Type		.,(0.100)	
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	对象年次 Year of Eligible Student	$\sim$
対象学科・クラス Eligible Depa			
ナンバリングコード Numbering		CHEM REQEL 7121	
授業実施方式 Class Method	, 0000	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 Objective			
		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
		どのように研究課題を設定し、自らの専門	
		マキルが重要となる。本コースでは、材料設	
		る考え方を浮き彫りにするとともに、橋渡し	
		を行う実践的なセッションも含まれる。これ	
		するものであり、受講生は自らの専門知識	
行錯誤する。			
到達目標 Course Goals			
	こび産業における核	†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。			
授業計画 Course Schedule			
1. 講義の案内			
2. 分子系および無機固体の合	合成化学: 共通の概	<b>モ念、違い、および横断的アプローチ</b>	
3. 固体化学における横断的ア	プローチの事例研	统	
4. 基礎的な固体化学から微約	18電子工学デバイン	スまで、どのように技術成熟度レベルを上昇	昇させるか: モット絶縁体の応用にお
ける事例			
5. ブレインストーミングを通じた			
		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。		
準備学習 (予習・復習)等の内			
		床の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。
は結証 あのす 後しせけ ヘール	ng System		
提出されたレポートにより判断			
提出されたレポートにより判断		3	
提出されたレポートにより判断 他学部履修の条件 Other Fac		5	
提出されたレポートにより判断 他学部履修の条件 Other Fac		3	
提出されたレポートにより判断 他学部履修の条件 Other Fac テキスト・教科書 Textbooks		3	
提出されたレポートにより判断 他学部履修の条件 Other Fac テキスト・教科書 Textbooks		5	
提出されたレポートにより判断 他学部履修の条件 Other Fac テキスト・教科書 Textbooks 講義指定図書 Reading List		5	
提出されたレポートにより判断 他学部履修の条件 Other Fac 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	ulty Requirements		
提出されたレポートにより判断 他学部履修の条件 Other Fac 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	ulty Requirements	okkaido Summer Institute., For more in	
提出されたレポートにより判断 他学部履修の条件 Other Fac 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 details, etc.),	as part of the H	okkaido Summer Institute., For more in visit the	formation (invited lecturers, course website below:,
details, etc.), https://hokkaidosummerinstitu	as part of the H please ute.oia.hokudai.ac.	okkaido Summer Institute., For more in	
提出されたレポートにより判断 他学部履修の条件 Other Fac 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 details, etc.),	as part of the H please ute.oia.hokudai.ac.	okkaido Summer Institute., For more in visit the	

科目名 Course Title	生받縱今化学時	論Ⅱ[Modern Trends in Chemical Sciences a	nd Engineering U			
講義題目 Subtitle			· · · · · ·			
時代成日 Subule	Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering IIA - 2024[Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering IIA - 2024]					
責任教員 Instructor	Advanced Materials Chemistry and Engineering IIA – 2024]					
		KOSHI 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			005100			
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 Depa						
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 Cher	nistry, Catalysis, I	Physical Chemistry, Sustainable Chemistry				
授業の目標 Course Objective	5					
This course introduces the fun	damental principle	s in electrochemistry and electrochemical pro-	ocesses at the molecular level to			
enable the in-depth understan	ding for their dive	rse applications in clean energy and sustaina	able chemistry technologies. The			
class will cover the concepts s	uch as electrochen	nical methods, electron transfer, double layer	structure, interfacial processes,			
electro-kinetics, electro-catal	vsis, etc. Examples	s of state-of-the-art design, synthesis and a	applications of catalytic materials			
for sustainable energy/chemica	al conversions suc	h as CO2 conversion, biomass upgrading, C	C-H oxidation, water electrolysis			
for green hydrogen energy will	be introduced.					
到達目標 Course Goals						
The goal of this course is to	o help students (	1) understand the fundamental working pri	nciples of electrochemistry and			
electrochemical interfacial pro	ocesses; (2) unde	rstand the examples of application of ele	ctrochemical technology in the			
sustainable chemistry, such	as electrocataly	sis, electrosynthesis and electrochemical	devices; (3) understand the			
surface/interfacial processes at	the atomic level,	and structure-property relationships to achi	eve optimal function of materials			
and properties; (4) familiar with	the synthetic met	hods to prepare and characterize state-of-th	e-art electrocatalytic materials.			
授業計画 Course Schedule						
1. Introduction to electrochem	stry					
2. Characterization of the elect	rochemical proces	ses				
3. Advanced technology for the	e in-depth investig	ation on micro–electrokinetics and their mod	ulation			
4. Electrocatalytic water splitti	ng for hydrogen pr	oduction				
5. Electrocatalytic conversion	of CO2 (and other	chemicals) to value-added products				
準備学習(予習・復習)等の内容	容と分量 Homewor	k				
		tbook at undergraduate level is highly recom	mended.			
成績評価の基準と方法 Gradin	g System					
One final written exam will be a	given to students fo	or the grading.				
他学部履修の条件 Other Fac	ulty 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=G048						
研究室のホームページ Websit	es of Laboratory					
https://mdinglab.weebly.com/						
備考 Additional Information						

科目名 Course Title	先端総合化学特	a II [Modern Trends in Chemical Scient	nces and Engineering II]		
講義題目 Subtitle	先端総合化学特論Ⅱ[Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II] 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[FUJ	II 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 Depa	rtment/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; Elect	rolyte; Electrode;	Nano-structure; Batteries			
授業の目標 Course Objective	s				
Recently, safe, low-cost, high-	-energy density, a	nd long-lasting electrochemical devices	s for energy conversion and storage are		
nighly required for mobile de	evices, electric ve	ehicles, and storage for renewable e	nergy to build a sustainable society		
Development of novel material	s and structural/m	orphological control of these materials	are key issues. The aim of this course		
		ical devices and materials science i			
		in electrochemical energy conversion a			
then the materials chemistry	for the electroch	emical devices will be described. The	e preparation process for materials o		
		uctures in electrodes for batteries, a			
patteries are also described.			-		
到達目標 Course Goals					
By the end of this course you	will be able to				
		energy conversion and storage systems			
		ls used in electrochemical energy conve	ersion and energy storage devices		
		y on the properties of electrochemical of	o. o		
		hemical devices in future energy storag			
授業計画 Course Schedule		inclined devices in latare chergy storag			
	asashi Kotobuki (B	attery Research Center of Green Energ	gy Ming Chi University of Technology		
will give most of the lectures.	isasin notoballi (B	attery research center of creen Ener	sy, while one only of reenhology		
will give most of the lectures.					
The following topics will be cov	vered during this c	ourso			
The following topics will be co-		ouise.			
1. Fundamental concepts abou	t electrochemical (	phorey conversion and storage			
2. Materials used in electroche		energy conversion and storage			
3. Introduction of inorganic ma		alastrashemiaal davisas			
÷					
-	-	s for lithium and sodium ion batteries			
5. Fundamentals of solid electr		orios			
6. All-solid-state lithium/sodi 7. Overview of recent trends in			store co system		
		trochemical devices and future energy	storage system		
8. Students presentation on to 淮佐学羽 (ヱ羽-有羽)年の内					
準備学習(予習・復習)等の内			-handen in a ha		
		s from WEB page and read designated	-		
		nical devices during this course and ma	ike presentation.		
成績評価の基準と方法 Gradir					
		evement in this course through			
		ochemical devices (weightage 80%), and			
2. a presentation on one's res	earch or some topi	ics in electrochemical devices (weightag	ge 20%).		
他学部履修の条件 Other Fac	ulty Requirements				
テキスト・教科書 Textbooks		1			
No textbook required. Handou	ts will be distribut	ed.			
講義指定図書 Reading List					
	Storage Materials	and Devices", Li Lu edited, Materi	als Research Forum LLC, ISBN 978		
1945291265 (2017).					
		teries", M. Kotobuki, S. Song, C. Che	en, and Li Lu, World Scientific Pub C		
Inc ISBN: 978-9813233881(20	18).				

# 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/

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 Ad	Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering IIIA - 2024[Leading and				
	Advanced Materia	Advanced Materials Chemistry and Engineering IIIA – 2024]				
責任教員 Instructor	村越 敬 [MURA]	KOSHI Kei] (大学院理学研究院)				
担当教員 Other Instructors	吉尾 正史[YOSH	HIO Masafumi ( NIMS )](物質・材料研究権	幾構),			
	増田 卓也[MASU	UDA 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 Dep	artment/Class					
ナンバリングコード Numberin	ナンバリングコード Numbering Code CHEM_REQEL 7121					
<b>受業実施方式 Class Method</b> 1 対面授業科目《対面のみ》						
キーワード Key Words						
Supramolecular Chemistry, Pi	rinted Electronics, E	lectrochemistry, Advanced Characterizat	ion Techniques			

## 授業の目標 Course Objectives

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.

#### 到達目標 Course Goals

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.

# 授業計画 Course Schedule

1. Supramolecular materials chemistry

2. Soft Actuators and Sensors

3. Functional Nanostructured Membranes

4. Printed Electronics

5. Lithium-ion batteries and Fuel Cells

6. 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, coursedetails,etc.),pleasevisitthewebsitebelow:,https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G050

## 研究室のホームページ Websites of Laboratory

科目名 Course Title	先端総合化学物	寺論Ⅱ[Modern Trends in Chemical Scier	nces and Engineering II]
溝義題目 Subtitle	Leading and A	Advanced Materials Chemistry and E	ngineering IIID - 2024[Leading an
		rials Chemistry and Engineering IIID - 2	
任教員 Instructor		IMADA Toshihiro] (大学院工学研究院)	)
目当教員 Other Instructor	rs		
斗目種別 Course Type			
閈講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095132
別間 Semester	1学期(集中)	単位数 Number of Credits	1
段業形態 Type of Class	講義	対象年次 Year of Eligible Student	~
オタジン Eligible D	-		
ンバリングコード Numbe		CHEM_REQEL 7121	
S業実施方式 Class Meth	od	4 遠隔授業科目《遠隔のみ》	
ーワード Key Words			
·テリアルズインフォマティ と業の目標 Course Objec			
法を学びます。実習では を使ってみます。		。講義ではニューラルネットワーク等の셔 題材を用いて tensorflow、scikit learn、S	
達目標 Course Goals			
データサイエンスや機械			
python のライブラリやデ			
マテリアルスインフォマフ	「イツクスに関理したフ	イブラリの使い方を習得する	
<ul> <li>進化的アルゴリズム</li> <li>ベイズ統計の応用</li> <li>機械学習結果の解釈</li> <li></li> <li><th>)内容と分量 Homewo</th><th>ork</th><th></th></li></ul>	)内容と分量 Homewo	ork	
ペットワーク接続のできるコ			
- 日の終わりに課題が提示	、されます。その回答を	を宿題とします。	
戈績評価の基準と方法 Gr	ading System		
		とレポートの提出で成績を付けます。	
と学部履修の条件 Other	Faculty Requirements	S	
テキスト・教科書 Textbook	S		
lone			
「「「「「「「」」」」 「「」」 「」」 「」 「」			
any textbooks or websites	on python language		
『義指定図書 Reading Lis	on python language	lokkaido Summer Institute For more	information (invited lecturers, cours
ny textbooks or websites ▶照ホームページ Website his course will be provid	on python language <b>35</b> ded as part of the H	Iokkaido Summer Institute., For more visit the	
ny textbooks or websites 意照ホームページ Website his course will be provio etails, etc.),	on python language es ded as part of the H please	visit the	
ny textbooks or websites 豪照ホームページ Website This course will be provide tails, etc.), ttps://hokkaidosummering	on python language es ded as part of the H please stitute.oia.hokudai.ac		
ny textbooks or websites 家 願ホームページ Website This course will be provid etails, etc.), ttps://hokkaidosummering 研究室のホームページ We	on python language s ded as part of the H please stitute.oia.hokudai.ac sbsites of Laboratory	visit the .jp/en/courses/CourseDetail=G053	
ny textbooks or websites 参照ホームページ Website This course will be provide tails, etc.),	on python language s ded as part of the H please stitute.oia.hokudai.ac sbsites of Laboratory ac.jp/labo/kotai/en/ir	visit the .jp/en/courses/CourseDetail=G053	

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[H	ASEGAWA 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 Depa	artment/Class				
ナンバリングコード Numbering	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, element	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 nanoand 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, coursedetails,etc.),pleasevisitthewebsitebelow:,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

科目名 Course Title 講義題目 Subtitle	牛農総合化学歴	評論Ⅱ[Modern Trends in Chemical Science	s and Engineering II]
		State Materials Chemistry[Functional Soli	
責任教員 Instructor		[MADA 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			
授業形態 Type of Class		単位数 Number of Credits 対象年次 Year of Eligible Student	$\sim$
技業形態 Type of Class 対象学科・クラス Eligible De		为家中次 Tear of Eligible Student	
対象子科・クラス Eligible De ナンバリングコード Numberin	-	CUEM DEOEL 7101	
授業実施方式 Class Method	-	CHEM_REQEL 7121 4 遠隔授業科目《遠隔のみ》	
夜来実施方式 Class Method キーワード Key Words	0	4 逐隔投耒村日《逐隔のみ》	
モーフード Key Words 電子材料およびデバイス、熱	श्च、太陽電池、超 <b>硬</b>	材料、固体物理	
授業の目標 Course Objectiv	ves		
この講義の第一の目標は機	能固体材料の中心と	こ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
礎を身に着けることである。第	<b>第二の目標は、理論</b> を	を含む文献を読みこなす前提知識を身に着	旨けることである。
到達目標 Course Goals			
1. 講義で説明されたデバイン		できるようになる	
2. 固体材料の基本的な原理			
3. 文献を読むための基礎知	職を身につける		
授業計画 Course Schedule			
		ック等、他の題材も扱えます。	
1. 熱電効果を例にとって、固	目体の化学と物理を討	説明する	
2. 太陽電池と半導体			
3. 透明導電体(酸化物、ナノ			
4. 進んだ配位子場理論と光			
5. 界面: 仕事関数と半導体		Ź.	
6. 相変化メモリ(DVD および	<sup>、</sup> 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語			
各回の関連する理論につい			
準備学習 (予習・復習)等の[			
-	-	osite (URL will be given at the first lecture)	).
		e and write a brief final report.	
	ding System		
成績評価の基準と方法 Grad	• • • • • •	1.1.0 1	
Grading is based on the quiz			
Grading is based on the quiz 他学部履修の条件 Other Fa	aculty Requirements		
Grading is based on the quiz 他学部履修の条件 Other Fa テキスト・教科書 Textbooks	aculty Requirements	5	
Grading is based on the quiz 他学部履修の条件 Other Fa	aculty Requirements	5	
Grading is based on the quiz 他学部履修の条件 Other Fa テキスト・教科書 Textbooks Handout will be given prior t	aculty Requirements to the lecture via we	5	
Grading is based on the quiz 他学部履修の条件 Other Fa テキスト・教科書 Textbooks Handout will be given prior t 講義指定図書 Reading List 参照ホームページ Websites This course will be provide details, etc.),	aculty Requirements to the lecture via we ad as part of the H please	bsite okkaido Summer Institute., For more int visit the	formation (invited lecturers, course website below:,
Grading is based on the quiz 他学部履修の条件 Other Fa テキスト・教科書 Textbooks Handout will be given prior t 講義指定図書 Reading List 参照ホームページ Websites This course will be provide details, etc.), https://hokkaidosummerinst	to the lecture via we bed as part of the H please citute.oia.hokudai.ac.	bsite okkaido Summer Institute., For more ini	
Grading is based on the quiz 他学部履修の条件 Other Fa テキスト・教科書 Textbooks Handout will be given prior t 講義指定図書 Reading List 参照ホームページ Websites This course will be provide details, etc.), https://hokkaidosummerinst 研究室のホームページ Web	to the lecture via we be ad as part of the H please citute.oia.hokudai.ac. psites of Laboratory	bsite okkaido Summer Institute., For more int visit the	
Grading is based on the quiz 他学部履修の条件 Other Fa テキスト・教科書 Textbooks Handout will be given prior t 講義指定図書 Reading List 参照ホームページ Websites This course will be provide details, etc.), https://hokkaidosummerinst	to the lecture via we be ad as part of the H please citute.oia.hokudai.ac. psites of Laboratory	bsite okkaido Summer Institute., For more int visit the	

科目名 Course Title	牛端総合化学	车論Ⅱ[Modern Trends in Chemical Scien	nces and Engineering II]			
講義題目 Subtitle	先端総合化学特論 II [Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II] Leading and Advanced Biological and Polymer Chemistry and Engineering I - 2024[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),					
	→ 4 actual Degutit (Conversity of Monarcar), 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	对象年次 Year of Eligible Student				
対象学科・クラス Eligible Depa						
ナンバリングコード Numbering		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						
	microRNAs micr	oRNA biogenesis, microRNA regulation	n let-7 Parkinson's Disease alpha-			
synuclein, viral infections, Zika		on a biogenesis, incronary regulation	n, let 1, 1 arkinson 5 Disease, alpha			
授業の目標 Course Objective						
		lass of small non-coding RNAs that, li	ke transcription factors play a centra			
	-	ion by targeting complementary seque				
		A levels can change gene expression p				
		eral human diseases, such as cancer and				
	ar dereets und sev					
The course will focus on better	understanding th	e following tonics:				
1. The importance of miRNA ir	-					
		l the main enzymes involved in post-tra	negriptional regulation			
3. The different mechanisms fo			iiscriptional regulation			
4. The discovery of novel regu						
到達目標 Course Goals		57613				
Here are some of the key conc	onts and skills stu	idents will develop:				
1. Appreciate the importance of	•	-				
2. Appreciate the role of RNA						
		proteins involved in miRNA maturation				
4. Understand the role of RNA		-				
5. Apply simple web-based too						
6. Become familiar with experir						
7. Critical evaluation of miRNA	-					
授業計画 Course Schedule						
July 29th (Mon)						
10:30 $^{\sim}$ 12:00 Lecture						
13:00 $^{\sim}$ 14:30 Computer exerc	ise using web-bas	ed tools (students will need to bring the	ir own computer)			
July 30th (Tue)						
10:30 $^{\sim}$ 12:00 Lecture						
13:00 $^{\sim}$ 14:30 Discussion						
July 31st (Wed)						
10:30 $\sim$ 12:00 Lecture						
13:00 $^{\sim}$ 14:30 Discussion						
August 1st (Thu)						
10:30 $\sim$ 12:00 Lecture						
13:00 ~ 14:30 Seminar						
準備学習(予習・復習)等の内容		ork				
To be provided at the first clas						
成績評価の基準と方法 Gradir						
	regarding "micro	RNA function" and "microRNA maturati	ion" (60%); Active student participation			
in class (40%)						
他学部履修の条件 Other Fac	ulty Requirements	3				
テキスト・教科書 Textbooks						
None						
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=G042研究室のホームページ Websites of Laboratory

http://airen.bcm.umontreal.ca

https://www.chem.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	先端総合化学特論Ⅱ[Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II]			
講義題目 Subtitle	Leading and Adv	vanced Biological and Polymer Chemistry	v and Engineering II - 2024[Leading		
	and Advanced Bi	ological and Polymer Chemistry and Engi	neering II - 2024]		
責任教員 Instructor	磯野 拓也[ISO	NO Takuya] (大学院工学研究院)			
担当教員 Other Instructors	Hsin-Lung CHE	N (National Tsing Hua University),			
	佐藤 敏文[SAT	佐藤 敏文[SATOH 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 Depa	artment/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

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.

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.

#### 到達目標 Course Goals

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 structureproperty 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.

#### 授業計画 Course Schedule

- 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

Your grade will be determined by how well you demonstrate your achievement of the course goals through

- 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

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

# 参照ホームページ Websites

This course wi	ll be provided as	part of the Hokkaid	lo Summer Instit	ute., For more i	nformation (invited lec	turers, course
details,	etc.),	please	visit	the	website	below:,
https://hokkaid	losummerinstitute.	oia.hokudai.ac.jp/en/	/courses/Course	Detail=G043		
研究室のホーム	ムページ Websites	of Laboratory				
https://sites.go	oogle.com/gapp.nth	nu.edu.tw/polymer-p	hysics-laboratory	/home		
http://poly-ac.eng.hokudai.ac.jp/index_e.html						
備考 Additional	Information					
Other Instructo	or: Hsin-Lung Chei	n (National Tsing-Hu	a University)			
The class will b	e held on campus a	nd/or in real-time w	eb system.			
We will annound	ce the details via E	LMS. Please carefully	y see ELMS.			

料目名 Course Title 先端総合化学特論 II[Modern Trends in Chemical Sciences and Engineering II] 素社教員 Instructor 松本 途一部 [MATSUMOTO Kenichiro] (大学院工学研究院) 基本 途一部 [MATSUMOTO Kenichiro] (大学院工学研究院) 基本 途一部 [MATSUMOTO Kenichiro] (大学院工学研究院) 料目復別 Course Type 期源年度 Year 2024 時間割番号 Course Number 095137 期間 Senseter 12学現(集中) 単位数 Number of Oredita 1 授素学報 7275 Eligible Department/Class オンパリングコード Numbering Code CHEM, REQEL 7121 授素業類 Type of Class 読着 対象年文 Year of Eligible Student ~ オーワード Kow Worda Genetic information, protein structure, molecular mechanism, biosynthetic mechanism, animal cells, secondary metabolite biopolymers, bioremediation, physical chemistry <b>授素の目標 Course Objectives</b> To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, modicine, and environment. <b>J型目覆 Course Objectives</b> To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, modicine, and environments in the fields of life science, information, medicine, and environment. <b>J型星間 Course Schedule</b> 1-4: Structure, function and analytical methods of RNA and other biomolecules 5-8: Strategies of metabolic pathways, and principles of enzymatic reactions <b>学媒評面 Course Schedule</b> 1-4: Structure, function and analytical methods of RNA and other biomolecules 5-8: Strategies of metabolic pathways, and principles of enzymatic reactions <b>学媒評価の基本と方法 Grading System</b> Active class participation and reports The attendance rate must be over 70% to be qualified to be graded. <b>他学部履修の条件 Other Faculty Requirements</b> <b>5-74.1· Wakia Textbooks</b> <b>j ##定 Packooks</b> <b>j ##定 Textbooks</b> <b>j ##定 Packooks</b> <b>j ##定 Packooks</b> <b>j ##加 Extbooks</b> <b>j ##加 Extbooks</b> <b>j ## #z (Doine Textbooks</b> ) <b>j # #addition Information</b> <b>j</b> # Additional Information <b>j</b> # Additional Informatio	和日夕 Cource Title	1. 101.40 6 11 35 11				
責任教員 Instructor       松本 譲一節 [MATSUMOTO Kenichino] (大学院工学研究院)         提当教員 Other Instructors       松須賀 真一[HACHISUKA Shin-ichil](工学研究院), 藤田 第32(FUJTA Mashiro)(理化学研究所)         利間 Senester       2024         時間 新聞号 Ourse Number       095137         期間 Senester       1         投索比略 Type of Class       講義         対象年外 275 Eligible Department/Class       -         ナンパリングコード Numbering Code       CHEM, REQEL 7121         授素変協力式 Class Method       1 対面衰雲杵目《対面のみ》         キーワード Key Words       -         Genetic information, protein structure, molecular mechanism, biosynthetic mechanism, animal cells, secondary metabolite biopolymers, bioremediation, physical chemistry <b>授素の目標 Course Objectives</b> -         To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, medicine, and environment. <b>授素非面 Course Schedul</b> -         1-4: Structure, function and analytical methods of RNA and other biomolecules         5-8: Strategies of metabolic pathways, and principles of enzymatic reactions <b>洋編業部 Coare Schedule</b> 1-4: Structure, function and neports         1-4: Structure, function and reports         The attradmore arte must be vier 10% to be qualified to be graded. <b>世学部 (16) * 078)*60.7982/51 Homework</b> Students review the lect						
B 当教員 Other Instructors 解気管 第一日ACHISUKA Shin-ichi(工学研究院),						
藤田 雅弘(FUJITA Masahiro)(現化学研究所)      科目種別 Course Type      科問語々氏 Year 2024     時間割番号 Course Number 095137      朝間 Semester 1 学期(集中) 単位数 Number of Oradits 1      授来形態 Type of Class     斎後     対象年次 Year of Eligible Student     ~      対象半科・クラス Eligible Department/Class     オーフード Numbering Code CHEM_REQEL 7121      授来変加式 Class Method 1 対面授楽科目《対面のみ》      キーワード Key Words Cenetic Information, protein structure, molecular mechanism, biosynthetic mechanism, animal cells, secondary metabolite biopolymers, bioremediation, physical chemistry      授来の目様 Course Objectives To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, medicine, and environment.      J達目様 Course Cole Students are expected to understand deeply the topics of genetic information, protein structure, animal cell cultivatio secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, an environment.      授集計画 Course Schedul 1				先阮)		
料目種別 Course Type       2024       時間割番号 Course Number       095137         期間 Senester       1学期(集中)       単位数 Number of Oredits       1         授業形態 Type of Class       諸義       対象年久 Year of Eligible Student       ~         グメパリングコード Numbering Code       CHEM_REQEL 7121       ~         授業の指属 Course Objectives       To 油技楽科目《対面のみ》       キーワード & Working         Cenetic information, protein structure, molecular mechanism, biosynthetic mechanism, animal cells, secondary metabolite biopolymers, bioremediation, physical chemistry       W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.       Juie Hig         Juie Hig       Course Coola       Students are expected to understand deeply the topics of genetic information, protein structure, animal cell cultivatio secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, an environment.         Juie Hig       Course Schedule	担当教員 Other Instructors					
朝鮮年度 Year 12年初(集中) 2024 時間割番号 Course Number 095137 利用 Semester 12年初(集中) 単位数 Number of Credits 1 大学類でありためではas 注意 対象年次 Year of Eligible Student ~ 大学類でありためではas 注意 対象年次 Year of Eligible Student ~ 大シバリングコード Numbering Code CHEM_REQEL.7121 授業施善力式 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 metabolite biopolymers, bioremediation, physical chemistry <b>授業の目標 Course Objectives</b> To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, medicine, and environment. <b>到達目標 Course Objectives</b> To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science, information, medicine, and environment. <b>到達目標 Course Coals</b> Students are expected to understand deeply the topics of genetic information, protein structure, animal cell cultivatio secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, and environments in the fields of life science, information, medicine, and environment. <b>想達目離 Course Schedule</b> 1-4: Structure, function and analytical methods of RNA and other biomolecules 5-8: Strategies of metabolite pathways, and principles of enzymatic reactions <b>準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework</b> Students review the lecture contents by the next time. Students submit a report after the lecture. <b>成類評価の基準と力法 Grading System</b> Active class participation and reports The attendance rate must be over 70% to be qualified to be graded. <b>他学部題修の条件 Other Faculty Requirements</b> <b>テキスト・教科書 Texthocks</b> <b>講講定図書 Reading List</b> <b>参照ホームページ Websites of</b> This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, cours details, etc.), please visit the website below https://hokkaidasummerinstitute.oik.hokdai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G046 <b>研究のホームページ Websites of Labora</b>	최日孫即 0	藤田 推54[FU]	IIA Masahiro」(理化字研究所)			
期間 Semester 1学期(集中) 単位数 Number of Credits 1 授業形態 Type of Class 講義 対象生文 Year of Eligible Student ペー 対象学科・ブラス Eligible Department/Class オンノバリングコード Numbering Code CHEM_REQEL 7121 授業実施方式 Class Method 1 対面授楽科目《対面のみ》 キーワード Kay Words Genetic information, protein structure, molecular mechanism, biosynthetic mechanism, animal cells, secondary metabolite biopolymers, bioremediation, physical chemistry <b>授業の目標 Course Objectives</b> To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, medicine, and environment. <b>到達目標 Course Objectives</b> To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, medicine, and environment. <b>到達目標 Course Colectives</b> To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science, information, medicine, and environment. <b>授業計面 Course Schedule</b> 1-4: Structure, function and analytical methods of RNA and other biomolecules 5-8: Strategies of metabolic pathways, and principles of enzymatic reactions <b>準備学部 で著った弦 Creading System</b> Active class participation and reports The attendance rate must be over 70% to be qualified to be graded. <b>他学部履修の条件 Other Faculty Requirements</b> <b>テキスト・教科書 Toxtbooks</b> <b>講講完図書 Reading List</b> <b>参照ホームページ Websites</b> <b>function</b> , please visit the website below https://hokkaidosummerinstitute., jo/m/courses/CourseDetail=G046 <b>研究室のホームページ Websites of Laboratory</b> Https://hokkaida.c.jp/		0004		005107		
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 ケンパリングコード 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 metabolite biopolymers, bioremediation, physical chemistry <b>授業の目標 Course Objectives</b> To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, medicine, and environment. <b>到達目欄 Course Cobectives</b> To learn synthesis, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, and environment. <b>到達目欄 Course Schedule</b> 1-4: Structure, function and analytical methods of RNA and other biomolecules 5-8: Strategies of metabolic pathways, and principles of enzymatic reactions <b>準備学習 (夜習)を取り内容と分量 Homework</b> Students review the lecture contents by the next time. Students are report after the lecture. <b>成糖評価の基準と方法 Grading System</b> Active class participation and reports The attendance rate must be over 70% to be qualified to be graded. <b>他学部履修の条件 Other Faculty Requirements statistical Faculty Faculty Requirements statistical Faculty Reported statistical Faculty Reported statistical Faculty Requirements statistical Faculty Requirements statistical Faculty Requirements statistical</b>						
対象学科・クラス Eligible Department/Class ナンパリングコード Numbering Code イーワード Key Words Genetic information, protein structure, molecular mechanism, biosynthetic mechanism, animal cells, secondary metabolite biopolymers, bioremediation, physical chemistry <b>授衆の目標 Course Objectives</b> To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, medicine, and environment. <b>到達目標 Course Objectives</b> Students are expected to understand deeply the topics of genetic information, protein structure, animal cell cultivatio secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, an environment. <b>授業計画 Course Schedule</b> 1-4: Structure, function and analytical methods of RNA and other biomolecules 5-8: Strategies of metabolic pathways, and principles of enzymatic reactions <b>準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework</b> Students review the lecture contents by the next time. Students submit a report after the lecture. <b>成績評価の基準と方気 Grading System</b> Active class participation and reports The attendance rate must be over 70% to be qualified to be graded. <b>他学部履修の条件 Other Faculty Requirements</b> <b>テキスト・教科書 Textbooks</b> <b>講講指定図書 Reading List</b> <b>参照ホームページ Wobsites</b> <b>This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute.</b> , For more information (invited lecturers, cour details, etc.), please visit the website below https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokkudai.ac.jp/en/courses/CourseDatal=G046 <b>研究室のホームページ Wobsites of Laboratory</b>						
tシバリングコード Numbering Code     CHEM_REQEL 7121     投票集防方式 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 metabolite     biopolymers, bioremediation, physical chemistry     授票の目標 Course Objectives     To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science     information, medicine, and environment.     JJ書    JG Course Objectives     To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science     information, medicine, and environment.     JJ書    JG Course Codels     Students are expected to understand deeply the topics of genetic information, protein structure, animal cell cultivatio     secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, an     environment.     授票計画 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     示スト・教科書 Textbooks     講講范図書 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, cour     details, etc.), please visit the website below     https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=GO46     Grage Onta- Active Stepsetions	<u> </u>		对家牛次 Year of Eligible Student	$\sim$		
提案実施方式 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 metabolite biopolymers, bioremediation, physical chemistry          機業の目標 Course Objectives To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, medicine, and environment. <b>到建目標 Course Goals</b> Students are expected to understand deeply the topics of genetic information, protein structure, animal cell cultivatio secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, an environment.         授業計画 Course Schedule       1-44: 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. ndk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         講講指定図書 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, cour details, etc.), please visit the website below https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=GO46						
キーワード Key Words Genetic information, protein structure, molecular mechanism, biosynthetic mechanism, animal cells, secondary metabolite biopolymers, bioremediation, physical chemistry 提案の目標 Course Objectives To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, medicine, and environment. DJB目標 Course Coals Students are expected to understand deeply the topics of genetic information, protein structure, animal cell cultivatio secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, an environment. 提集計画 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 ###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. mklipfm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 F+スト・教科書 Textbooks imight Text		Code				
Genetic information, protein structure, molecular mechanism, biosynthetic mechanism, animal cells, secondary metabolite biopolymers, bioremediation, physical chemistry 提案の目標 Course Objectives To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, medicine, and environment. <b>JJEI</b> Course Coals Students are expected to understand deeply the topics of genetic information, protein structure, animal cell cultivatio secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, an environment. <b>提集計面 Course Schedule</b> 1-4: Structure, function and analytical methods of RNA and other biomolecules 5-8: Strategies of metabolic pathways, and principles of enzymatic reactions <b>準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework</b> Students review the lecture contents by the next time. Students submit a report after the lecture. <b>成績評価の基本と方法 Grading System</b> Active class participation and reports The attendance rate must be over 70% to be qualified to be graded. <b>他学部履修の条件 Other Faculty Requirements</b> <b>テキスト・教科書 Textbooks</b> <b>講義指定図書 Reading List</b> <b>参照ホームページ Websites</b> This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, cour details, etc.), please visit the website below https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G046 <b>研究室のホームページ Websites of Laboratory</b> https://biosynchem.eng.hokudai.ac.jp/			対面授美科目《対面のみ》			
biopolymers, bioremediation, physical chemistry <b>授来の目標 Course Objectives</b> To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, medicine, and environment. <b>到道目標 Course Goals</b> Students are expected to understand deeply the topics of genetic information, protein structure, animal cell cultivatio secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, an environment. <b>授来計画 Course Schedule</b> 1-4: Structure, function and analytical methods of RNA and other biomolecules 5-8: Strategies of metabolic pathways, and principles of enzymatic reactions <b>準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework</b> Students review the lecture contents by the next time. Students submit a report after the lecture. <b>成績評価の基準と方法 Grading System</b> Active class participation and reports The attendance rate must be over 70% to be qualified to be graded. <b>他学部履修の条件 Other Faculty Requirements</b> <b>テキスト・教科書 Textbooks</b> <b>講集指定図書 Reading List</b> <b>参照ホームページ Websites</b> This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, cour details, etc.), please visit the website below https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G046 <b>研究室のホームページ Websites</b> of Laboratory https://biosynchem.eng.hokudai.ac.jp/	•					
<b>授業の目標 Course Objectives</b> To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, medicine, and environment. JJ達目標 Course Goals Students are expected to understand deeply the topics of genetic information, protein structure, animal cell cultivatio secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, an environment. <b>授業計画 Course Schedule</b> 1-4: Structure, function and analytical methods of RNA and other biomolecules 5-8: Strategies of metabolic pathways, and principles of enzymatic reactions <b>準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework</b> Students review the lecture contents by the next time. Students submit a report after the lecture. <b>成績評価の基準と方法 Grading System</b> Active class participation and reports The attendance rate must be over 70% to be qualified to be graded. <b>他学部履修の条件 Other Faculty Requirements テキスト・教科書 Textbooks 講業指定図書 Reading List 参照ホームページ Websites</b> This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, cour details, etc.), please visit the website below https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G046 <b>研究室のホームページ Websites 1 Laboratory</b> https://biosynchem.eng.hokudai.ac.jp/			ar mechanism, biosynthetic mechanism, a	animal cells, secondary metabolites,		
To learn synthesis, structure, function, and novel engineering subjects on of biomolecules in the fields of life science information, medicine, and environment. <b>到連目標 Course Goals</b> Students are expected to understand deeply the topics of genetic information, protein structure, animal cell cultivatios secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, and environment. <b>授業計画 Course Schedule</b> 1-4: Structure, function and analytical methods of RNA and other biomolecules 5-8: Strategies of metabolic pathways, and principles of enzymatic reactions <b>準備学習 (予習・復習)等の内容と分量 Homework</b> Students review the lecture contents by the next time. Students submit a report after the lecture. <b>成績評価の基準上方法 Grading System</b> Active class participation and reports The attendance rate must be over 70% to be qualified to be graded. <b>他学部履修の条件 Other Faculty Requirements</b> <b>テキスト・教科書 Textbooks</b> <b>講義指定図書 Reading List</b> <b>参照ホームページ Websites</b> This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, courd details, etc.), please visit the website below https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G046 <b>研究室のホームページ Websites of Laboratory</b> https://biosynchem.eng.hokudai.ac.jp/	biopolymers, bioremediation, p	hysical chemistry				
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 cultivatio secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, an 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 lectures, courdetals, 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/						
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 cultivatio secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, an 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, cour details, etc.), please visit the website below https://hokkaidosummerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G046 <i>研究室のホームページ</i> Websites of Laboratory https://biosynchem.eng.hokudai.ac.jp/						
到達目標 Course Goals Students are expected to understand deeply the topics of genetic information, protein structure, animal cell cultivatio secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, an environment.          授業計画 Course Schedule       14: 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, cour 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/			ovel engineering subjects on of biomole	ecules in the fields of life science,		
Students are expected to understand deeply the topics of genetic information, protein structure, animal cell cultivatio secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, an environment. 搜葉計画 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, cour details, etc.), please visit the website below https://hokkaidosumerinstitute.oia.hokudai.ac.jp/en/courses/CourseDetail=G046 <b>研究室のホームページ Websites of Laboratory</b> https://biosynchem.eng.hokudai.ac.jp/	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ironment.				
secondary metabolites, biopolymers, and clean environments in the fields of life science, information, medicine, ar 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, cour 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/	到達目標 Course Goals					
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, cour 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/	Students are expected to une	derstand deeply tl	he topics of genetic information, proteir	n structure, animal cell cultivation,		
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 lectures, cour 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/	secondary metabolites, biopo	lymers, and clear	n environments in the fields of life se	cience, information, medicine, and		
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, cour 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/	environment.					
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, cour 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/	授業計画 Course Schedule					
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, cour 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/	1-4: Structure, function and an	nalytical methods o	of RNA and other biomolecules			
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, cour 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/	5-8: Strategies of metabolic pa	thways, and princi	ples of enzymatic reactions			
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, cour 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/						
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, courdetails, 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/	準備学習 (予習・復習)等の内容	容と分量 Homewo	rk			
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, cour 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/	Students review the lecture co	ntents by the next	time. Students submit a report after the l	ecture.		
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, courdetails, 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/	成績評価の基準と方法 Gradir	ng System				
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, courdetails, 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/	Active class participation and a	reports				
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, courdetails, 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/	The attendance rate must be o	over 70% to be qual	lified to be graded.			
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, cour 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/	他学部履修の条件 Other Fac	ulty Requirements				
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, cour 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/						
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, cour 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/	テキスト・教科書 Textbooks					
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, cour 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/						
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, courd 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/	講義指定図書 Reading List					
This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, courdetails, 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/						
This course will be provided as part of the Hokkaido Summer Institute., For more information (invited lecturers, courdetails, 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/	参照ホームページ Websites					
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/		as part of the H	okkaido Summer Institute For more in	formation (invited lecturers, course		
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/						
研究室のホームページ Websites of Laboratory https://biosynchem.eng.hokudai.ac.jp/		-				
https://biosynchem.eng.hokudai.ac.jp/	https://hokkaidosummerinstitu	ite.oia.hokudai.ac	in/en/courses/CourseDetail=G046			
			jp/en/courses/CourseDetail=G046			
	研究室のホームページ Websit	tes of Laboratory	jp/en/courses/CourseDetail=G046			

	生理総ヘル学権	寺論Ⅱ[Modern Trends in Chemical Science	s and Engineering II]		
科目名 Course Title 講義題目 Subtitle			0 0 -		
青任教員 Instructor	Introduction to Basic Biological Chemistry[Introduction to Basic Biological Chemistry] 茂木 文夫 [MOTEGI Fumio] (遺伝子病制御研究所)				
担当教員 Other Instructors	2、 文天 [MOTEGI Fullio] (遺伝子病制御術元所)   髙岡 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	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 Depa					
ナンバリングコード Numbering		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、免り	<sub>安、</sub> 感染症、細胞非対称性			
授業の目標 Course Objective					
		どの生命現象を対象に、その制御機構の会	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な	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					
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サ	デイン				
3日目,4日目:高岡晃教					
生体防御機構におけるシグナル	ル伝達の分子基盤				
準備学習 (予習・復習)等の内容	容と分量 Homewo	ork			
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 Gradin					
the design of the second secon	ng System				
課題についてのレポート提出(1 他学部履修の条件 Other Fac	100%)	\$			
課題についてのレポート提出(1	100%)	S			
課題についてのレポート提出(1 他学部履修の条件 Other Fact テキスト・教科書 Textbooks	100%)	5			
課題についてのレポート提出(1 他学部履修の条件 Other Fac テキスト・教科書 Textbooks 講義指定図書 Reading List	100%)	S			
課題についてのレポート提出(1 他学部履修の条件 Other Fac 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	L00%) ulty Requirements				
課題についてのレポート提出(1 他学部履修の条件 Other Fact 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://hokkaidosummerinstitu	100%) ulty Requirements ute.oia.hokudai.ac	<b>s</b> .jp/en/courses/CourseDetail=G044			
課題についてのレポート提出(1 他学部履修の条件 Other Fact 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://hokkaidosummerinstitu 研究室のホームページ Websit	100%) ulty Requirements ute.oia.hokudai.ac				
課題についてのレポート提出(1 他学部履修の条件 Other Fac 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	ulty Requirements ute.oia.hokudai.ac tes of Laboratory				

利日夕 Osume Tale	※ヘル※研究 ハ			
科目名 Course Title		ターンシップ[Internship]		
講義題目 Subtitle	ショート・ビジット[S]			
責任教員 Instructor	111北 久典 [SENB	OKU Hisanori] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors				
科目種別 Course Type			TT	
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 Depa				
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 Objective	S			
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て	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)	周間~2ヶ日)			
5. インターンシップ終了後:成		の提出 報告会		
準備学習(予習・復習)等の内		÷		
		研修先に応じた予備調査や実験準備を征	行う	
成績評価の基準と方法 Gradir			170	
		こよるレポートの提出を課し, プログラム幸	服告会において革語による学修成果	
の発表を行い、レポート提出と				
他学部履修の条件 Other Fac				
	arcy requiremente			
テキスト・教科書 Textbooks				
リートントーの料画 Textbooks 使用しない				
一使用しない 講義指定図書 Reading List				
調義相正因音 Reading List 使用しない				
使用しない 参照ホームページ Websites				
The succession of the second s				
研究室のホームページ Websit	tes of Laboratory			
備考 Additional Information				

科目名 Course Title	総合化学研究イン	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		OKU Hisanori] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors				
A目種別 Course Type				
開講年度 Year	2024	時間割番号 Course Number	095152	
期間 Semester	2024 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 Dep			I	
ナンバリングコード Numberin		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 Objectiv				
		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				
		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, =	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	フ・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				
海外インターンシップにおいて	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	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				
・派遣期間:原則として2週間		る。		
・派遣先:国内の企業等の研究				
・原則インターンシップ出発日				
・出張前に、必ず学研災などの	の保険への加人を完	「しておくこと。		
ALP 海外インターンシップ		-7		
<ul> <li>・派遣期間:原則として1ヶ月</li> <li>・派遣先:大学を主とした研究</li> </ul>		<sub>ଦି</sub>		
・原則インターンシップ出発日		ま千結さた行るてレ		
・渡航前に、必ず旅行者保険				
波加前C, 2, 9 加门名休庆				
企業インターンバップと海外イ	シッターシンシップのいす	*れにおいても終了後1ヶ月以内に報告	■を提出すストレ	
準備学習(予習・復習)等の内				
		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 Grad				
		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	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 Fa				
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 Webs	ites of Laboratory			
研究室のホームページ Webs 備者 Additional Information	ites of Laboratory			

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			ugh Research Internshin]		
責任教員 Instructor	ジョブ型研究インターンシップ[Cooperative Education through Research Internship] 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	对象年次 Year of Eligible Student	~		
対象学科・クラス Eligible Depa			L		
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 Objective	S				
企業・団体等において自らの専	<b>厚攻や将来のキャリア</b>	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	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	<b>・</b> 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て	ぎ実施する。				
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)					
5. インターンシップ終了後:企					
準備学習 (予習・復習)等の内容					
		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 Gradin					
企業から提出された評価書をえ					
他学部履修の条件 Other Fac	ulty Requirements				
テキスト•教科書 Textbooks 住田 はいい					
使用しない					
<b>講義指定図書</b> 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					
WI元王V/IN ユハーク Websit	os of Laboratory				
備考 Additional Information					
mm-5 Addressing 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。					
ス叩杆子目・ショノ空研究イン	アニインツノ」の加伯	いのが腹形豆球り肥しり。			