

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工芸科学部/工芸科学部 : /School of Science and Technology/School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/有/有 : /Available/Available
学域等/Field	/生命物質科学域/物質・材料科学域 : /Academic Field of Materials and Life Science/Academic Field of Materials Science	年次/Year	/ 2 年次 / 2 年次 : /2nd Year/2nd Year
課程等/Program	/専門基礎科目/専門基礎科目 : /Specialized Foundational Subjects/Specialized Foundational Subjects	学期/Semester	/ 後学期 / 後学期 : /Second term/Second term
分類/Category	/化学/化学 : /Chemistry/Chemistry	曜日時限/Day & Period	/金 1 : /Fri.1

科目情報/Course Information					
時間割番号 /Timetable Number	11025101				
科目番号 /Course Number	11060106				
単位数/Credits	2				
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture				
クラス/Class					
授業科目名 /Course Title	化学工学Ⅰ : Chemical EngineeringⅠ				
担当教員名 / Instructor(s)	/熊田 陽一/堀内 淳一 : KUMADA Yoichi/HORIUCHI Junichi				
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP		PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
					○
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher	○	担当教員はエンジニアリング企業で化学プラントのエンジニアリング業務に従事した経験があり、その経験を活かして化学工学に関する講義を行う。		
科目ナンバリング /Numbering Code	B_PS3330				

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	化学工学は、化学と工業生産を結ぶ方法論的学問として発展した化学プラントを開発・設計・建設するための基盤的学問である。化学反応を利用して作られるすべての物質は、最終的に化学プラントによって生産され社会に供給される。この化学プラントを最適に計画・設計するための学問が化学工学である。現在では化学分野に加え、環境保全、バイオテクノロジー、資源・エネルギーなど幅広い分野に応用されている。化学プラントを設計するためには、極めて幅広い工学的知識が必要だが、化学工学ではそれらを「単位操作 (Unit operation)」として整理し体系化している。本講では、化学工学の基礎的事項を中心に重要な単位操作に焦点を当て、単位と次元、物質収支、流体の流れ、単位操作 (伝熱、蒸留等) について理解を図る。化学工学 I 及び II をセットで受講することが望ましい。
英	Chemical engineering has been developed as the fundamental discipline which links chemistry with industrial production. Traditionally, chemical engineering started as design methodology for combustion technology, refinery and petrochemical processes. Today, the field of chemical engineering is expanding to medicine, biotechnology, materials, energy and environmental technology as well as chemistry. In this course, basic concepts and principles of chemical engineering including material balance, fluid engineering, distillation and reaction engineering will be introduced.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	実用上重要な SI 単位、工学単位系などの単位換算が自由にできること。 化学工学の基礎的概念である物質収支や単位操作の概念が理解できていること。

	物質収支、エネルギー収支の計算方法を習得する。 蒸留に関する計算方法を理解する。 伝熱に関する基本的知識を習得すること。 流体工学に関する基礎的事項を理解する。 反応速度・反応工学に関する基礎を理解する。 粉体工学に関する基礎を理解する。
英	Understanding the conversion of units Concept of material balance Calculation of material balance Design of distillation tower Heat transfer design Reaction engineering Powder engineering

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)	
日	
英	

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	化学プラントと化学工学	化学工業における化学工学の役割と体系。物質・エネルギー収支、移動現象論、単位操作等化学工学の基礎概念、次元解析
	英	Introduction to chemical engineering	What is chemical engineering?
2	日	物質収支(1)	単位と有効数字、物質の流れと物質収支、分離プロセスの物質収支
	英	Material balance (1)	Concept of material balance, unit conversion
3	日	物質収支(2)	反応プロセスの物質収支、リサイクルプロセスの物質収支
	英	Material balance (2)	Material balance for separation process, Material balance for reaction process
4	日	流体工学(1)	液体・気体の取り扱い、粘性、ニュートンの法則、円管内の流れ、連続の式、ベルヌーイの式
	英	Fluid engineering (1)	Fluid engineering in chemical plant, Analysis of tubular flow
5	日	流体工学(2)	層流と乱流、レイノルズ数、ハーゲンポワズィエの式、流れのエネルギー損失、ファニング式
	英	Fluid engineering (2)	Fluid engineering (2)
6	日	伝熱(1)	化学工業と熱、熱の移動様式、フーリエの法則、熱伝導、円管の熱伝導
	英	Heat transfer (1)	Types of heat transfer, Conduction, Fourier's law
7	日	伝熱(2)	対流伝熱、総括熱伝達係数、無次元数、熱交換器の設計、輻射伝熱
	英	Heat transfer (2)	Convection, Overall heat transfer coefficient, Design of heat exchanger
8	日	反応工学(1)	反応速度論、反応装置と流れ
	英	Reaction engineering (1)	Reaction kinetics, Reaction process flow
9	日	反応工学(2)	各種反応器の設計方程式
	英	Reaction engineering (2)	Reactor design
10	日	粉体工学	粉体の基礎、粉体の分離、流動
	英	Powder engineering	Fundamentals of powder, powder separation, fluidization
11	日	蒸留操作(1)	気液平衡、ラウールの法則
	英	Distillation (1)	Gas-liquid equilibrium, Raoult's law
12	日	蒸留操作(2)	単蒸留とフラッシュ蒸留、x-y 線図
	英	Distillation (2)	Simple distillation and flash distillation
13	日	蒸留操作(3)	蒸留塔の構造、パッキング
	英	Distillation (3)	Structure of distillation tower, Packings
14	日	蒸留操作(4)	操作線の作成、McCabe-Thiele の図解法
	英	Distillation (4)	Operating line and McCabe-Thiele's distillation design

15	日	蒸留操作 (5)	最小理論段数、最小還流比
	英	Distillation (5)	Minimum theoretical plate and minimum reflux ratio

履修条件 Prerequisite(s)			
日	特になし		
英	N/A		

授業時間外学習 (予習・復習等) Required study time, Preparation and review			
日	・授業の予・復習を怠らないこと。 ・毎回課題を課すので、期限までに提出すること。 ・化学工学は、計算し定量的に考えることが大変重要である。講義資料中の例題・問題を自ら必ず解いてみる。 ・不明な点はその場で質問すること。 ・化学工学 (I)および化学工学 (II)を学ぶことにより、(社) 化学工学会が実施する化学工学技士 (基礎) の受験に必要な基礎知識が身につく。興味のある学生は担当教員まで問い合わせること。		
英	Self-study before and after lectures is strongly recommended to enhance understanding the lecture.		

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books			
日	教科書として「化学工学概論」(小菅人慈、実教出版)を使用する。 参考書として「化学工学通論」(疋田晴夫、朝倉書店)を推奨する。		
英			

成績評価の方法及び基準 Grading Policy			
日	・成績評価は期末試験の成績をもとに判定する。 ・60 点以上を合格とする。なお、5 回以上欠席した場合は、期末試験および再試験の受験を認めない。		
英	To be evaluated based on the term-end examination. 10 attendance to the lecture and more than 60% points of the exam are required to be qualified as minimum.		

留意事項等 Point to consider			
日	化学、バイオ、食品、鉄鋼、原子力等プロセス産業において、化学工学は製造プロセスの設計、運転の基礎となる学問分野であり、上記産業に携わることを希望する人は是非とも受講されたい。		
英			