

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	/3年次/3年次 : /3rd Year/3rd Year
課程等/Program	/物質工学課程・課程専門科目/応用化学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Chemistry and Materials Technology/Specialized Subjects for Undergraduate Program of Applied Chemistry	学期/Semester	/後学期/後学期 : /Second term/Second term
分類/Category	// : //	曜日時限/Day & Period	/集中 : /Intensive

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	11529901			
科目番号 /Course Number	11560039			
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	金属材料学 : Metallic Materials			
担当教員名 / Instructor(s)	/(奥 健夫) : OKU Takeo			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code	B_AP3420			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	金属材料学の基礎となる、結晶構造、格子欠陥、塑性変形、拡散、状態図、凝固、相変態、回復、再結晶、粒成長を理解すると共に、鉄鋼材料、形状記憶合金、水素吸蔵合金等の機械材料・機能材料の特性とナノ構造についても学ぶ。
英	Students will understand crystal structures, lattice defects, plastic deformation, diffusion, phase diagrams, solidification, phase transformations, recovery, recrystallization, and grain growth as the basis of metallic materials. Students will also learn about the properties and nanostructures of mechanical and functional materials such as steel materials, shape memory alloys, and hydrogen storage alloys.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	金属材料の構造、欠陥、塑性変形、拡散を理解する。 金属材料の状態図、凝固、相変態を理解する。 金属材料の回復、再結晶、粒成長を理解する。 様々な金属材料の特性とナノ構造について理解する。
英	To understand the structure, defects, plastic deformation, and diffusion of metallic materials.

	To understand the phase diagram, solidification, and phase transformation of metallic materials.
	To understand recovery, recrystallization and grain growth in metallic materials.
	To understand the properties and nanostructures of various metallic materials.

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	金属材料のナノ構造	代表的な構造材料・機能材料の特性とナノ構造との関わり
	英	Nanostructures of metallic materials	Relations between the properties of typical structural materials/functional materials and nanostructures.
2	日	金属結晶と原子配列	金属結合、結晶構造、ミラー指数、合金の構造
	英	Metallic crystal and atomic arrangement	Metallic bonding, crystal structures, Miller index, structures of alloys
3	日	結晶格子欠陥	原子空孔、格子間原子、転位、バーガース・ベクトル、積層欠陥
	英	Crystal lattice defects	Atomic vacancy, interstitial atoms, dislocation, Burgers vector, stacking fault
4	日	塑性変形	すべり変形、結晶粒界、双晶変形、加工硬化
	英	Plastic deformation	Slip deformation, grain boundary, twin deformation, work hardening
5	日	状態図	自由エネルギー、相平衡、合金状態図
	英	Phase diagram	Phase diagram
6	日	凝固	核生成、固液界面、デンドライト成長
	英	Solidification	Nucleation, solid-liquid interface, dendrite growth
7	日	固体中の原子拡散	拡散方程式、原子ジャンプ、活性化エネルギー、自己拡散、相互拡散
	英	Atomic diffusion in solid matter	Diffusion equations, atomic jump, activation energy, self-diffusion, interdiffusion
8	日	拡散変態	核形成、析出、駆動力、時効硬化
	英	Diffusion transformations	Nucleation, precipitation, driving force, age-hardening
9	日	無拡散変態	マルテンサイト変態、核生成、格子対応、熱弾性
	英	Diffusionless transformation	Martensitic transformation, nucleation, lattice correspondence, thermoelasticity
10	日	ナノ組織制御	加工、転位密度、熱処理、回復、再結晶
	英	Nano-texture control	Processing, dislocation density, heat treatment, recovery, recrystallization
11	日	微細組織と性質	集合組織、粒成長、電気伝導、熱伝導
	英	Microstructure and property	Metallic texture, grain growth, electrical conduction, thermal conduction
12	日	鉄鋼材料	鉄鋼材料の組織制御と特性
	英	Iron and steels	Texture control and characteristics of iron and steel materials
13	日	非鉄金属材料	軽量合金、耐熱合金、生体適合材料
	英	Nonferrous metallic materials	Lightweight alloys, heat-resistant alloys, biomaterials
14	日	機能材料	形状記憶合金、電気磁気材料、水素吸蔵合金
	英	Functional materials	Shape memory alloys, electromagnetic materials, hydrogen storage alloys
15	日	総括	金属材料学全体のまとめと材料開発との関わり
	英	Overview	Summary of overall metallic materials and the relation to materials development

履修条件 Prerequisite(s)	
日	熱力学の基礎を習得していることが望ましい。
英	Basic knowledge of thermodynamics is desirable.

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	集中講義（3日間）。本学では1単位当たりの学修時間を45時間としています。毎回の授業にあわせて事前学修・事後学修を行ってください。

英	Intensive lectures (3 days). Please note that KIT requires 45 hours of study from students to award one credit, including both in-class instructions as well as study outside classes. Students are required to prepare for each class and complete the review after each class.
---	--

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	教科書：「金属材料組織学」（松原・他著、朝倉書店）。教科書があることを前提に講義・小テストを行う。
英	Textbook: "Kinzoku zairoyo soshiki gaku" (Written by Matsubara et. al., Asakura Publishing). Lectures and exams will proceed on the assumption that students have this textbook.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	毎回の小テスト 70%、レポート 30%として評価し、合計点が 60 点以上を合格とする。4 回以上の欠席は成績評価の対象外とする。
英	Exam 70%, report 30%. To pass the course, students need a cumulative score of 60 or higher. Four or more absences will not be considered for grading.

留意事項等 Point to consider	
日	関数電卓を持参すること。講義中は他の電子機器類の使用は不可とする。レポートで文章を引用する際は、引用箇所が明確にわかるようにし、出典を記載すること。
英	Bring your own calculator. No other electronic devices may be used during the lecture. When quoting passages in your report, please make sure that the quotation is clear and includes the source of the quotation.