

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工芸科学研究科（博士前期課程）： /Graduate School of Science and Technology (Master's Programs)	今年度開講/Availability	/有：/Available
学域等/Field	/＜その他＞：/＜Other＞	年次/Year	/1～2年次：/1st through 2nd Year
課程等/Program	/専攻共通科目：/Program-wide Subjects	学期/Semester	/春学期：/Spring term
分類/Category	/授業科目：/Courses	曜日時限/Day & Period	/木 5：/Thu.5

科目情報/Course Information					
時間割番号 /Timetable Number	64104502				
科目番号 /Course Number	64161090				
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	先端材料科学論：Advanced Materials Science				
担当教員名 / Instructor(s)	/山下 兼一/高木 知弘/高橋 和生/則末 智久/(Di Dawei)/西中 浩之/熊田 陽一/麻生 祐司/菅原 徹 /三浦 良雄/高橋 駿/石井 佑弥/(日下 康成)/森田 辰郎：YAMASHITA Kenichi/TAKAKI Tomohiro/TAKAHASHI Kazuo/NORISUE Tomohisa/Di Dawei/NISHINAKA Hiroyuki/KUMADA Yoichi/ASO Yuji/SUGAHARA Toru/MIURA Yoshio/TAKAHASHI Shun/ISHII Yuya/KUSAKA Yasunari/MORITA Tatsuro				
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	○	関連分野に実務経験のある教員による講義を含む		
科目ナンバリング /Numbering Code	M_PS5230				

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	日本の産業根幹を支える「材料科学」に主眼を置き、産業・アカデミア・グローバルの各視点からこの分野の研究・開発の世界最前線を俯瞰し、新しい発想や価値の創造の契機を得るとともに、それらに関する幅広い学びを得ることを目的とする。特に産業界からは、最先端の材料研究開発に長年携わった実務経験の豊富な外部講師を多数招き、具体的な材料技術から知財、技術経営までの幅広く講義していただく。
英	Focusing on "material science" that supports Japanese industries, students will overlook the state-of-the-art researches and developments in this field, from the industrial, academic, and global viewpoints, obtain opportunities for novel ideas and value creation, and gain a wide range of knowledge. In particular, from the industry, the class will invite external lecturers having abundant practical experience. From them, the students will be given on a wide range of topics from specific material technology to intellectual property and management of technology.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	半導体技術をはじめとした様々な分野における材料科学に関する幅広い基礎知識を身に付ける 産業界および学術界の双方における材料科学分野の最先端の動向を知る 国際的な視点から大学および産業界で研究活動するための視野を養う
英	Obtaining the fundamental knowledge of materials science in various fields, including semiconductor technology Learning the cutting-edge developments in the field of materials science in both industry and academia Understanding an international perspective for research activities at universities and in industries

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	ガイダンス	本学における材料研究を俯瞰し、それらの関連分野の研究開発動向を把握する。また、本講義の講師陣の紹介、授業の進め方等について把握する。
	英	Guidance	To get a bird's eye view of materials research at the University and to understand the research and development trends in related fields. In addition, the lecturers of this lecture will be introduced, and the course procedures will be explained.
2	日	先端技術と材料科学	アモルファスシリコン、アモルファスカーボン等の気相成長法と先端電子材料の創成と応用について述べる。
	英	Advanced Technology and Materials Science	Chemical Vapor Deposition of amorphous silicon, amorphous carbon, etc., and its characterization. And application of Advanced electronic materials will be explained.
3	日	計算材料組織学の最先端	メゾスケール材料組織予測法として最も強力な数値モデル phase-field 法の概要説明と phase-field 法を用いた最先端の材料組織予測研究の紹介
	英	Frontiers of computational science for material microstructures	Overview explanation of the phase-field method, which is the most powerful numerical model to predict material microstructures, and introduction of the cutting-edge of material microstructure prediction using the phase-field method.
4	日	プラズマ物質科学	表面処理、薄膜堆積、エッチングなど半導体プロセスを含むあらゆる工業技術において、プラズマが物質に対して重要な役割を果たしている。物質を創成することにおけるプラズマの科学を論じる。
	英	Plasma Science for Materials	Plasma plays an important role with respect to materials in industrial technologies including semiconductor processes such as surface treatment, thin film deposition and etching. The science of plasma in the creation of the materials is discussed.
5	日	ミクロン・ナノ微粒子の科学	インク、化粧品、電極スラリーなど様々な用途で用いられる微粒子分散系の特性と解析方法について概説する。
	英	Science of micron and nano particles	Science of micron and nano particles
6	日	ペロブスカイト光電子デバイス	高効率な太陽電池や LED のための新材料として注目されている鉛ハライドペロブスカイトの世界最先端研究を概観する。
	英	Optoelectronic devices using perovskite materials	An overview of the world's most advanced research on lead halide perovskite, which is attracting attention as a new material for highly efficient solar cells and LEDs.
7	日	大学における半導体製造装置の開発	大学における半導体製造装置の開発の一例について紹介する。また、その装置を使った酸化半導体などへの適用例などについても説明する。
	英	Development of Semiconductor Manufacturing Equipment at University	Introducing an example of semiconductor manufacturing equipment at university, along with applications to oxide semiconductors and others.
8	日	次世代型バイオアフィニティ材料の創成	タンパク質工学を駆使したアフィニティ分子の設計、単離、改変、固定化について講義する。さらに、これらを利用した次世代型高感度検査薬や高効率分離剤についても紹介する。
	英	Next-generation of bio-affinity materials	In this lecture, the design, isolation, modification, and immobilization of next-generation affinity molecules using protein engineering will be introduced. In addition, application to next-generation high-sensitivity diagnostic agents and high-efficiency
9	日	バイオベースポリマー	植物などの生物資源から生産されるバイオベースポリマーの機能、バイオプロダクション技術、ポリマー原料開拓に関する先端研究などについて概説する。
	英	Biobased polymers	The lecture gives an outline of function, bioproduction, and a pioneering research on exploration of building blocks of biobased polymers derived from bioresources like plants.
10	日	材料・デバイス・プロセス研究	材料化学の基礎知識を中核として、材料・デバイスおよびそれらの製造・生産プロセス

		開発による未来社会への貢献	技術について最先端の研究開発を概説する。
	英	Efforts to the future human society through the research and development of materials, devices, and its processes	From the based on the basic knowledge of the materials chemistry, this course will provide an overview of advanced research and development in materials and devices, their manufacturing and production process technologies.
11	日	スピントロニクス基礎と応用	Society5.0の実現に向けて ICT 機器の大幅な低消費電力化が求められており、電子のもつ電荷とスピンの自由度を同時に活用するエレクトロニクス（スピントロニクス）の技術が期待されている。本講義では、スピントロニクス材料の基礎と応用について概説する。
	英	Fundamentals and applications of spintronics	Towards the realisation of Society 5.0, ICT devices with significantly lower power consumption are required, and spintronics, which simultaneously exploits the charge and spin degrees of freedom of electrons, is expected. In this lecture, the fundamental
12	日	半導体フォトリソナノ構造による光の制御	光の波長と同程度の周期を有するフォトリソ結晶の機能と作製方法を中心に、半導体ナノ構造による光の制御技術を概説する。
	英	Semiconductor photonic nano-structures controlling the flow of light	Semiconductor-based nano-structures, such as photonic crystals whose period is comparable to a wavelength of light, can control properties of light. The control mechanisms, the functions, and the fabrication methods are outlined.
13	日	高機能繊維（強誘電エレクトレット超極細繊維膜）	電気的な機能を有する高機能繊維について概説し、特に強誘電エレクトレット超極細繊維膜について説明する。
	英	Functional fiber (Ferroelectric ultrafine fiber mat)	Functional fibers with electrical functions are outlined, focusing particularly on ferroelectric ultrafine fiber mats.
14	日	産業界におけるマテリアルインフォマティクスの導入	マテリアルズインフォマティクス（MI）の重要性が注目されているが、その必要性和社会課題との関連性を中心に、素材産業としての導入・活用に関して概説する。
	英	Introduction of materials informatics in industrial field	The importance of materials informatics (MI) is drawing attention. The lecture focus especially on the relationship between the necessity of MI and social issues, and outlines the introduction and utilization of MI in the material industry.
15	日	積層造形した金属材料の諸特性	主要な積層造形技術の一つである粉末床溶融結合法の概要と、同技術により作製したアルミ合金、チタン合金および耐熱超合金等の諸特性について説明する。
	英	Properties of additive-manufactured metals	The powder bed fusion, one of the major additive manufacturing technologies, is outlined. Further, the properties of aluminum alloy, titanium alloy and heat-resistant superalloy which are fabricated by the powder bed fusion are explained.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	
英	

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	各授業に対し、予習を 1 時間、復習を 2 時間、合わせて 3 時間の学習時間を要する。
英	For each lesson, it takes 1 hour for preparation and 2 hours for review, for a total of 3 hours of study time.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	特になし。必要に応じてプリントを Moodle から配布、もしくは講義中に参考文献を紹介する。
英	As needed, students will receive supporting materials or take information on reference literatures.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	<ul style="list-style-type: none"> すべての講義への出席は必須とする。 各回終了時に担当教員から評点のためのレポートなど課題を課す。 レポートなどの提出期限を厳守すること。 レポート作成時、他人の文章を引用する際は、引用箇所が明確にわかるように記載すると共に、出典を記載すること。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 他人や AI が作成したレポートを、自身が作成したとして提出しないこと。 ・ 60 点以上で合格とする。
英	<ul style="list-style-type: none"> - Appearance at all lectures is mandatory. - Lecturers will assign reports and other assignments for grading at the end of each class. - Students are required to strictly observe the deadlines for submitting reports and other assignments. - When quotin

留意事項等 Point to consider	
日	
英	