

## 2026 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（博士後期課程）： /Graduate School of Science and Technology (Doctoral Programs)	今年度開講/Availability	/有：/Available
学域等/Field	/<その他>：/<Other>	年次/Year	/1～3年次：/1st through 3rd 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	/集中：/Intensive

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	84104501			
科目番号 /Course Number	84160018			
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	先端材料科学特論：Advanced Materials Science, advanced			
担当教員名 / Instructor(s)	/(辻 理)/山下 兼一/(某)/(沼田 佳博)/西中 浩之/高木 知弘/高橋 和生/熊田 陽一/三浦 良雄/則末 智久/麻生 祐司/菅原 徹/高橋 駿/石井 佑弥/(日下 康成)/森田 辰郎：TSUJI Osamu/YAMASHITA Kenichi/undecided/NUMATA Yoshihiro/NISHINAKA Hiroyuki/TAKAKI Tomohiro/TAKAHASHI Kazuo/KUMADA Yoichi/MIURA Yoshio/NORISUE Tomohisa/ASO Yuji/SUGAHARA Toru/TAKAHASHI Shun/ISHII Yuya			
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				

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	薄膜技術と半導体プロセス	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	Thin Film Technology and Semiconductor Processes	Chemical vapor deposition of amorphous silicon, amorphous carbon, etc., as well as the creation and application of advanced electronic materials will be explained.
2	日	社会における半導体の役割	半導体は社会のさまざまな場所でさまざまな働きをしている。本講では、どのような半導体がどのような役割を話しているのかについて概観し、半導体をより身近に感じていただけるきっかけとしたい。
	英	The Role of Semiconductors in Society	Semiconductors play a wide variety of roles in various aspects of society. The purpose of this lecture is to provide an overview of the different types of semiconductors and their functions, with the aim of helping you become more familiar with them.
3	日	知財と AI	生成 AI と著作権の関係を概説し、生成 AI を活用した特許製品や技術の事例を紹介する。
	英	Intellectual property and AI	This lecture outlines the relationship between AI and copyright, and presents case studies of patented technologies and products utilizing generative AI.
4	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物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.
5	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	Frontiers of computational science for material microstructures
6	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.
7	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
8	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
9	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	The characteristics and analysis methods of particulate dispersion systems used in various applications such as inks, cosmetics, and electrode slurries will be outlined.
10	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.
11	日	材料・デバイス・プロセス研究開発による未来社会への貢献	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.
12	日	半導体フォトニック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ニック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 (Ferroelectretic ultrafine fiber mat)	Functional fibers with electrical functions are outlined, focusing particularly on ferroelectretic 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、その必要性と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"> <li>すべての講義への出席は必須とする。</li> <li>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。</li> <li>レポートなどの提出期限を厳守すること。</li> <li>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。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 60 点以上で合格とする。</li> </ul>
英	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appearance at all lectures is mandatory.</li> <li>- Lecturers will assign reports and other assignments for grading at the end of each class.</li> <li>- Students are required to strictly observe the deadlines for submitting reports and other assignments.</li> <li>- When quoting from other people's writings in your reports, be sure to clearly identify the quoted portions and provide the source of the quotation.</li> <li>- Do not submit a report created by another person or AI as if it were your own.</li> <li>- A score of sixty or above will be considered as a passing grade.</li> </ul>

留意事項等 Point to consider	
日	
英	