

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	/デザイン科学域/造形科学域 : /Academic Field of Design/Academic Field of Architecture and Design	年次/Year	/ 2 年次 / 2 年次 : /2nd Year/2nd Year
課程等/Program	/デザイン・建築学課程・課程専門科目/デザイン・建築学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Design and Architecture/Specialized Subjects for Undergraduate Program of Design and Architecture	学期/Semester	/ 前学期 / 前学期 : /First term/First term
分類/Category	// : //	曜日時限/Day & Period	/金 1 : /Fri.1

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	16115101			
科目番号 /Course Number	16160095			
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	生産・材料工学 : Production and Materials Engineering			
担当教員名 / Instructor(s)	/(山田 祐仁)/(田中 勝久) : YAMADA Yujin/TANAKA Katsuhisa			
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_DA2540			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	<p>我々を取り巻く工業製品は、様々な性質を備えた材料に形状を与え、それらを組み合わせることで、意図した目的を達成するように設計され、製造される。前半を素材産業、後半を加工組立産業と大別する見方がある。</p> <p>この授業の前半（生産工学）では、加工組立産業における諸課題への工学的アプローチについて、時代背景と競争力の観点から理解するとともに、いくつかのツールについて演習を通じて実際に利用できるようになることを目的とする。また、授業の後半（材料工学）では、素材産業にかかわる様々な機能性材料を対象に、材料工学の基礎となる固体物理学や固体化学の考え方に立脚しながら、物質の基礎的な物性と材料やデバイスとしての機能の応用について理解することを目的とする。</p>
英	<p>Industrial products surrounding us are designed and manufactured to achieve their intended purpose by giving shape to materials with various properties and combining them. The former is often referred to as the materials industry and the latter as the processing and assembly industry.</p> <p>In the first half of this course (Production Engineering), the objective is to understand the engineering approach to various problems in the processing and assembly industries from the perspective of historical background and competitiveness, and to be able to use some of the tools in practice through exercises. In the latter half of the class (Materials Engineering), an</p>

	attention is paid to various functional materials related to the materials industry. The purpose is to understand the fundamentals of physical properties of matters based on the concepts of solid-state physics and chemistry, which are the basis of materials engineering, and their applications for functional materials and devices.
--	---

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	授業で扱った加工組立産業の諸要素について説明できる。 演習で取り上げたツールについて実際に使える。 固体の基礎的な物性について説明できる。 材料やデバイスの動作原理について説明できる。
英	To be able to explain the elements of the processing and assembly industry covered in class. To be able to utilize the tools covered in the exercises. To be able to explain the fundamentals of physical properties of solids. To be able to explain the operating principles of materials and devices.

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	【演習】習熟効果と動作分析	ストロー工作の時間測定とビデオ分析を通じて組立工程の作業効率化について理解する。
	英	Exercise: Proficiency Effects and Motion Analysis	Understand the efficiency of the assembly process through time measurement and video analysis of straw crafts.
2	日	互換性部品と組立性を考慮した設計	加工組立産業の根幹となる部品の互換性について歴史的な成立過程とともに概説した後、組立性を考慮した設計 (Design for Assembly) の 10 カ条を概説する。
	英	Interchangeable Parts and Design for Assembly	After outlining the interchangeability of parts, which is the foundation of the processing and assembly industry, along with its historical formation process, the 10 articles of Design for Assembly will be outlined.
3	日	生産形態と生産方式	機械部品産業における製造プロセスと製造設備の構成・運用について概説する。
	英	Production Mode and Production Method	Overview of the manufacturing process and the configuration and operation of manufacturing facilities in the machine parts industry.
4	日	【演習】生産計画と在庫管理	BOM (Bill of Materials、部品構成表) と MRP (Material Resource Planning、資材所要量計画)、在庫と発注について概説した後、在庫コストと発注コストのトレードオフに基づく経済的発注量について演習する。
	英	Excercise: Production Planning and Inventory Control	After an overview of BOM (Bill of Materials) and MRP (Material Resource Planning), inventory and ordering, the course will provide an exercise on economic order quantities based on the trade-off between inventory and ordering costs.
5	日	設備管理と安全性	生産設備において品質要件を満たす製品を安定して生産するための管理について、また安全な設備の設計について概説する。
	英	Facilities Management and Safety	Facilities Management and Safety
6	日	【演習】品質管理と品質保証	品質管理と品質保証の違い、それぞれの仕組みについて概説した後、簡単な演習を通じて理解を深める。
	英	Quality Control and Quality Assurance	Outlining the differences between quality control and quality assurance and understanding how each works through simple exercises.
7	日	生産工学の歴史とこれから	前半の授業内容を振り返りながら、生産工学の歴史的な発展の中に位置づけるとともに、今後、中心的な課題になると思われる事項に言及する。
	英	History and Future of Production Engineering	Reviewing the content of the first half of the course, we will place it within the historical development of production engineering and mention what we believe will be the central issues in the future.
8	日	材料工学の概論ならびに固体	材料工学について概観したあと、材料の主な形態である固体の微視的な構造と熱力学的

		の構造と熱力学	な観点から見た特徴について説明する。
	英	Introduction to Materials Engineering and the Structure and Thermodynamics of Solids	After giving an overview of materials engineering, the microscopic structure of solids, which are the main forms of materials, and their characteristics from a thermodynamic viewpoint are explained.
9	日	格子振動と熱的・力学的性質	結晶の原子振動に基づく格子振動の概念と、関連する熱的・力学的性質について解説する。
	英	Lattice Vibration and Thermal and Mechanical Properties	The concept of lattice vibrations based on atomic vibrations in crystals is explained and thermal and mechanical properties of crystals related to the lattice vibration are described.
10	日	電子構造と電気伝導	金属、半導体、絶縁体の電子構造や電気伝導の相異について述べたあと、半導体から得られるダイオードとトランジスタの動作原理について簡潔にふれる。
	英	Electronic Structure and Electrical Conduction	After discussing the differences in the electronic structure and electrical conductivity among metals, semiconductors, and insulators, the operating principles of diodes and transistors obtained from semiconductors are briefly mentioned.
11	日	誘電体とイオン導電体	結晶の誘電的性質の基礎について説明するとともに、実用的な誘電体材料の例を示す。また、イオン伝導を示す物質の具体例と電池の原理について述べる。
	英	Dielectrics and Ionic Conductors	The fundamentals of dielectric properties of crystals are explained and some examples of practical dielectric materials are provided. Also, specific examples of substances that exhibit ionic conduction and the principles of batteries are described.
12	日	磁性体	結晶の磁気的性質の基礎について説明するとともに、実用的な磁性材料の例を示す。
	英	Magnetic Materials	The fundamentals of the magnetic properties of crystals are explained and some examples of practical magnetic materials are provided.
13	日	超伝導体	超伝導現象、超伝導体となる物質、超伝導体の応用について述べる。
	英	Superconductors	The phenomenon of superconductivity, superconducting materials, and applications of superconductors are discussed.
14	日	光学材料	物質と光の相互作用のうち、透過、吸収、反射、屈折などの基礎的な事項を説明したのち、機能的な光学材料として光ファイバーとレーザーの原理について解説する。
	英	Optical Materials	After explaining the basic aspects of the interaction between matters and light, such as transmission, absorption, reflection, and refraction, the principles of optical fibers and lasers are discussed as functional optical materials.
15	日	授業の総括	授業の総括として筆記試験を行う。
	英	Summary of the Class	To summarize the class, a written test is performed.

履修条件 Prerequisite(s)		
日	なし。ただし、後半の授業（材料工学）については、入門程度の物理学と化学の基礎知識があることが望ましい。	
英	None, although entry-level knowledge of physics and chemistry is desirable for the latter half of the class (Materials Engineering).	

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review		
日	前半の演習については、原則として授業時間内で完結するが、授業時間内に完了しない場合は宿題とする。 後半の授業では、授業中に課すレポートは返却するので、レポートの課題を参考にしながら授業の内容を復習すること。	
英	The exercises in the first half of the course will be assigned as homework if not completed during class time. For the latter half of the class, the report imposed during the lesson is returned, so that students should review the contents of lessons by referring to the report.	

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books		
日	教科書は定めない。参考書は講義の中で紹介する。	
英	No textbook is prescribed. Reference books will be introduced in the lectures.	

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	学期末の試験の成績と、授業中の課題についてのレポートの結果に応じて評価する。試験の結果を 60%、レポートの結果を 40% として評価する。
英	Grades will be based on final exam results and in-class paper assignments. Percentage of evaluation will be: 60 % for exam results; and 40 % for paper showings.

留意事項等 Point to consider	
日	<p>初回授業には、ハサミまたはカッター、定規、セロテープ、また録画・再生、時間計測ができるデバイス（スマートフォン等）を持参することが望ましい。</p> <p>前半の授業には、授業資料のアップ、リアクション、課題提出などに Moodle を使用する。資料閲覧や演習のため授業にもパソコン等を持参することが望ましい。</p>
英	<p>For the first class, students are expected to bring scissors or cutters, a ruler, sellotape, and a device (such as a smart phone) that can record, playback, and measure time.</p> <p>For the first half of the course, Moodle will be used for uploading class materials, reactions, and submitting assignments. It is recommended that students bring their own computer to class as well for viewing materials and doing exercises.</p>