

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	/全学共通科目/全学共通科目 : /Program-wide Subjects/Program-wide Subjects	年次/Year	/1 年次/1 年次 : /1st Year/1st Year
課程等/Program	/基盤教養科目/人間教養科目(2023 年度以前入学者) : /Liberal Arts/Liberal Arts(Course for students enrolled before 2023 academic year)	学期/Semester	/前学期/前学期 : /First term/First term
分類/Category	//工芸科学教養科目 : //Science and Technology Liberal Arts	曜日時限/Day & Period	/月 5 : /Mon.5

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	10111505			
科目番号 /Course Number	10160191			
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	エネルギー科学 : Science of Energy			
担当教員名 / Instructor(s)	/(林 康明) : HAYASHI Yasuaki			
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	○	エネルギー関連デバイス・材料で、エネルギー・半導体材料製造装置分野での業務経験が活かされる。	
科目ナンバリング /Numbering Code	B_PS1350			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	講義では、エネルギーの物理的な理解からはじめ、水力発電、火力発電、原子力発電、太陽光発電などの発電方式や、貯蔵・輸送方法に関する工学について説明する。また、環境と生産活動を両立させるにはどのような手段を取るのが適当なのか、ものごとを科学的に捉えて事実を客観的に判断することとはどのようなことか、さらに人類の未来を考えたときに現代に生きる私達はどのような方向で進んでいくのが良いのかなどについて考える機会を与える。
英	In the lecture, you will learn first the understanding of physics of energy, next the power generation methods such as hydroelectric power generation, thermal power generation, nuclear power generation, photovoltaic power generation, along with engineering on energy storage and transportation methods. Also we will discuss what kind of means should be taken to achieve compatibility between the environment and production activities, what kind of thing is to objectively and scientifically judge facts, and human future thinking about what direction we should proceed in the present age.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	各種発電方式の原理について理解する。 様々なエネルギーの貯蔵・輸送方法について理解する。 エネルギーと環境問題との関りについて理解し自分の意見を持つ。
英	Understand the principles of various power generation methods. Understand the various methods of energy storage and transport.

	Understand the relationship between energy and environmental problems and have your own opinion.
--	--

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	<p>各種の発電方式、様々なエネルギーの貯蔵・輸送方法について説明ができる。エネルギーと地球環境の問題についていろいろな立場からの見解を元に自分の意見を纏め、論理的に説明できる。</p> <p>各種の発電方式、様々なエネルギーの貯蔵・輸送方法について理解ができる。エネルギーと地球環境の問題についていろいろな立場からの見解があることを知り、自分の意見を纏めることができる。</p> <p>各種の発電方式、様々なエネルギーの貯蔵・輸送方法について、ある程度の理解はできる。エネルギーと地球環境の問題についていろいろな立場からの見解があることを知ってはいるが、はっきりとした自分の意見を述べることができない。</p> <p>各種の発電方式、様々なエネルギーの貯蔵・輸送方法について、理解が不十分。エネルギーと地球環境の問題について、自分の意見を述べることができない。</p>
英	<p>Able to explain various power generation methods and energy storage and transportation methods. Able to summarize your opinion and explain it logically, based on views from various perspectives on energy and global environment problems.</p> <p>Able to understand various power generation methods and energy storage and transportation methods. Able to summarize your opinion, based on views from various perspectives on energy and global environment problems.</p> <p>Able to understand to some extent various power generation methods and energy storage and transportation methods. Unable to have your opinion, although you know views from various perspectives on energy and global environment problems.</p> <p>Unable to understand to some extent various power generation methods and energy storage and transportation methods. Unable to have your clear opinion, based on views from various perspectives on energy and global environment problems.</p>

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	科学技術の発展とエネルギー・地球環境問題 (1)	人類の歴史とエネルギー消費、エネルギー消費と地球環境問題
	英	Development of science and technology, and problems of energy and global environment (1)	Human history and energy consumption. Energy consumption and global environmental issues.
2	日	科学技術の発展とエネルギー・地球環境問題 (2)	エネルギーの需要と供給、一次エネルギーと二次エネルギー、環境問題と持続可能性、発電とエネルギー基本計画
	英	Development of science and technology, and problems of energy and global environment (2)	Demand and supply of energy. Primary energy and secondary energy. Environmental problems and sustainability. Power generation and basic energy plan.
3	日	力学的エネルギーと水力発電 (1)	エネルギーの種類・法則、水の大循環、力学的エネルギーと水力発電、ベルヌーイの定理、水力発電の原理
	英	Mechanical energy and hydroelectric power generation (1)	Energy types and rules. General circulation of water. Mechanical energy and hydroelectric power. Bernoulli's theorem. Principles of hydroelectric power generation.
4	日	力学的エネルギーと水力発電 (2)	水力発電の種類、水力発電所と揚水発電、中小水力発電、日本の大規模水力発電
	英	Mechanical energy and hydroelectric power generation (2)	Types of hydroelectric power generation. Hydroelectric power plants and pumped storage. Middle and small hydroelectric power generation. Large-scale hydroelectric power generation in Japan.
5	日	化学エネルギーと火力発電 (1)	地球の化石燃料 (石油、石炭、天然ガス)、化石燃料の燃焼と環境問題、熱エネルギーの物理、火力発電の原理
	英	Chemical energy and thermal power generation (1)	Chemical energy and thermal power generation (1)
6	日	化学エネルギーと火力発電 (2)	火力発電における熱効率、火力発電の方式、炭素回収隔離、日本の火力発電所
	英	Chemical energy and thermal power generation (2)	Thermal efficiency in thermal power generation. Method of thermal power generation. Carbon capture and sequestration. Japanese thermal power plant.
7	日	核エネルギーと原子力発電	世界・日本における原子力発電、核エネルギー研究・開発の歴史、原子核物理と核分裂

		(1)	エネルギー、原子炉
	英	Nuclear energy and nuclear power generation (1)	Nuclear power generation in the world and Japan. History of nuclear energy research and development. Nuclear physics and fission energy. Structure of nuclear power reactor.
8	日	核エネルギーと原子力発電 (2)	原子力発電のしくみと原子炉の分類、原子力発電と事故・安全性、核燃料サイクル、新型原子炉、核融合発電
	英	Nuclear energy and nuclear power generation (2)	The mechanism of nuclear power generation and the classification of nuclear reactors. Nuclear power plant, and its accidents and safety. Nuclear fuel cycle. New reactor. Nuclear fusion power generation.
9	日	自然エネルギー・再生可能エネルギー (1)	再生可能エネルギー利用の動向、日負荷曲線と太陽光発電、太陽電池の原理、太陽電池の材料、太陽光発電利用の現状、固定価格買取制度
	英	Natural energy / renewable energy (1)	Trends in renewable energy use. Daily load curve and photovoltaic power generation. The principle of solar cells. Materials for solar cells. Current status of solar power generation. Fixed price purchase system.
10	日	自然エネルギー・再生可能エネルギー (2)	再生可能エネルギーとは、風力発電、バイオマス発電、地熱発電、その他の発電方法
	英	Natural energy / renewable energy (2)	What is renewable energy? Wind-power generation. Biomass power generation. Geothermal power. Other power generation methods.
11	日	エネルギーの貯蔵・変換・輸送 (1)	電力網の安定制御、エネルギーの貯蔵、蓄電池
	英	Energy storage, conversion, transportation (1)	Power grid stability control. Energy storage. Battery.
12	日	エネルギーの貯蔵・変換・輸送 (2)	エネルギーの需給バランス、燃料電池、水素エネルギー、エネルギーの変換と輸送
	英	Energy storage, conversion, transportation (2)	Energy supply and demand balance. Fuel cell. Hydrogen energy. Energy conversion and transport.
13	日	産業とエネルギーの需要・供給	スマートグリッド、電力ネットワーク、送電と配電、省エネルギー、ヒートポンプ、3E+S(安定供給・経済効率・環境保全・安全性)のバランスと課題、エネルギーミックス、電力系統連系制約、エネルギーとコストのペイバックタイム、
	英	Industry and energy demand and supply	Smart grid. Power network. Transmission and distribution of electric power. Energy saving. Heat pump. Carbon cycle energy system. The balance and issues of 3E+S (energy security, economic efficiency, environmental conservation and safety). Energy mix. Ene
14	日	発電と環境問題	エネルギーと資源・環境の問題、第7次エネルギー基本計画、エネルギー政策、カーボンリサイクル、CCUS、持続可能な発展とは、地域循環共生圏、我が国の2050年へ向けた電源構成目標、世界のエネルギー事情
	英	Power generation and environmental problems	Energy and resource/environmental issues. The 7th Strategic Energy Plan of the Japanese government. Japan's energy policy. Carbon recycle. CCUS. What is sustainable development? Regional circulation symbiotic sphere. Japan's power source composition target
15	日	課題試験	事前に課題を提示し、授業時間中に、教室にて試験形式でレポートを作成し提出する。
	英	Subject Test	Assignments are given in advance and students are required to complete and submit them in exam format during class time in the classroom.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	高校物理の基礎程度は必要
英	Basic level of high school physics is necessary.
授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	講義を聞いたのち、自分であるいはグループで調査を行い、考える。

英	After learning in the lecture, do a survey yourself or in a group and think about it.
---	---

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	参考書：「エネルギー白書」資源エネルギー庁、「環境・循環型社会・生物多様性白書」環境省、八坂保能編著「電気エネルギー工学」森北出版、安井伸郎著「エネルギーの科学」三共出版
英	Reference books: "White Paper on Energy", Agency for Natural Resources and Energy. "White Paper on the Environment, Recycling-Based Society and Biodiversity" Ministry of the Environment. Yasuyoshi Yasaka(ed.)"Electrical Energy Engineering", Morikita Pub. Co. Shinro Yasui(ed.)"Energy Science", Sankyo Pub. Co.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	課題１～７のレポートの提出状況及び内容で７０％、最終課題レポートの提出および内容で３０％の割合にて成績を評価する。最終課題レポートは、事前に課題を提示し、第１５回目の授業時間に、教室にて試験形式で作成し提出する（詳細は、第１４回目の授業中に説明します）。
英	Grades will be evaluated based on the ratio : 70% of the submission status and content of reports of task No.1 to 7, 30% of the final report submission and content. For the final task report, the assignment may be presented in advance and students may be asked to complete and submit the report in an exam format in the last class - details will be provided during the 14th class.

留意事項等 Point to consider	
日	<p>授業中に使用するパワーポイントファイルを、授業前に Moodle 上にアップロードします。スクリーンと同時に持参のノートパソコンでも参照するようにしてください。また、授業中に、Moodle 上で、簡単な質問をする場合があります。</p> <p>ほぼ各週毎に課題レポートを課します。レポートは、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。ただし、度を越えた引用は慎むこと。他人が作成したレポート（一部でも）をコピーし自分が作成したとして提出しないこと。そのようなレポートがあれば、両者共、採点しない。</p>
英	<p>The PowerPoint files used during the class will be uploaded to the Moodle before the class. Please refer to them on the screen and on your laptop at the same time. We may ask some simple questions on the Moodle during the class.</p> <p>Assignment reports should be submitted almost every two weeks. Quoting text in a report, make sure to clearly identify the quotation with its source. Never refrain from over-quoting. Don't copy a report created by someone else. If there is such a report, not only yours but also his will not be graded.</p>