

## 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	/設計工学域：/Academic Field of Engineering Design	年次/Year	/1～3年次：/1st through 3rd Year
課程等/Program	/設計工学専攻：/Doctoral Program of Engineering Design	学期/Semester	/第3クォータ：/Third quarter
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	82112301			
科目番号 /Course Number	82160014			
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	エネルギーシステム論：Energy Systems			
担当教員名 / Instructor(s)	/ 巽 和也 / 外岡 大志 / 西田 耕介 / 田中 洋介：TATSUMI Kazuya/TONOOKA Taishi/NISHIDA Kosuke/TANAKA Yosuke/			
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				

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	エネルギー利用の新技術として、燃料電池やコージェネレーションシステムを取り上げて概説する。また、今後の発展が期待される生物由来のエネルギーシステムについても取り上げて概説する。さらに、エネルギーシステムに関連する光応用計測法の基本原理・技術情報および近年の動向について述べる。
英	New technology for energy usage, such as fuel cell battery, cogeneration systems, and biological energy systems, are reviewed. Furthermore, the state of art of the optical measuring techniques related to the energy systems are provided.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	エネルギーシステムに関連する先進的な光計測法の概要と理論的取り扱いを理解する 生物がエネルギーを生み出す仕組みとその工学応用について理解する 燃料電池・ガスタービン複合発電システムやコージェネレーションシステムの構成と特徴を理解する マクロからマイクロスケールのエネルギー変換技術を理解する
英	Understanding the recent development of optical measurements and diagnostics related to energy systems Understanding the mechanisms by which organisms produce energy and their applications in engineering Understanding the configurations and characteristics of fuel cell/gas turbine hybrid systems and cogeneration systems Understanding the energy conversion technologies from macroscale to microscale

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	はじめに	エネルギーシステムの動向を概説するとともに、この講義の内容を説明する。
	英	Introduction	The trend of energy systems is summarized and the contents of this class are overviewed in advance.
2	日	先端光計測の概要	先端的な光計測法の概要と理論的取り扱いについて修得する。
	英	Recent development of optical measurements and diagnostics	To understand the frontier of optical measurements and their theoretical background.
3	日	先端光応用計測 (1)	デジタルホログラフィ計測の原理について修得する。
	英	Frontier of optical measurements and diagnostics (1)	To learn the principle of digital holographic measurements.
4	日	先端光応用計測 (2)	デジタルホログラフィ計測の応用例について修得する。
	英	Frontier of optical measurements and diagnostics (2)	To learn the applications of digital holography to real measurements.
5	日	先端光応用計測 (3)	スペックル計測の詳細と応用例について修得する。
	英	Frontier of optical measurements and diagnostics (3)	Frontier of optical measurements and diagnostics (3)
6	日	生体エネルギーシステム(1)	生物がエネルギーを生み出す仕組みについて解説する。
	英	Biological energy systems (1)	The mechanisms of biological energy systems are explained.
7	日	生体エネルギーシステム(2)	生物がエネルギーを生み出す仕組みを利用したエネルギー生産方法について解説する。
	英	Biological energy systems (2)	Energy harvesting technologies using biological systems are explained.
8	日	生体エネルギーシステム(3)	生物を用いたエネルギー生産に関連する最新研究について解説する。
	英	Biological energy systems (3)	Latest studies on bio-based energy harvesting are explained.
9	日	エネルギー利用の新技术 (1)	大規模集中発電と分散発電方式の違いについて解説する。
	英	New technologies for energy utilization (1)	The difference between large-scale power plants and distributed power generation systems is explained.
10	日	エネルギー利用の新技术 (2)	分散型電源の例として、燃料電池・ガスタービン複合発電システムやコージェネレーションシステムについて解説する。
	英	New technologies for energy utilization (2)	As examples of distributed power sources, fuel cell/gas turbine hybrid systems and cogeneration systems are explained.
11	日	エネルギー利用の新技术 (3)	水素エネルギーシステムの構成や特徴について解説する。
	英	New technologies for energy utilization (3)	The configurations and characteristics of hydrogen energy systems are explained.
12	日	マイクロエネルギー変換技術 (1)	IoT (Internet of Things) デバイス、ウェアラブル機器、バッテリーレスセンサーのエネルギー源となるマイクロエネルギー変換技術の導入について解説する。
	英	Micro-energy conversion technology (1)	The introduction of micro energy conversion technologies as power sources for IoT (Internet of Things) devices, wearable devices, and battery-less sensors is explained.
13	日	マイクロエネルギー変換技術 (2)	熱電発電と振動発電について解説する。
	英	Micro-energy conversion technology (2)	The thermoelectric generation and vibration energy harvesting is explained.
14	日	マイクロエネルギー変換技術 (3)	パワー半導体技術などのパワーエレクトロニクスについて解説する。
	英	Micro-energy conversion	Power electronics such as power semiconductor technologies are explained.

		technology (3)	
15	日	まとめ	全体のまとめを行う。
	英	Summaries	Summaries for all topics are held.

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	パワーポイント資料または適宜配布するプリントを利用して講義する。本講義に対しては、講義時間以外に 67.5 時間(1 回の講義で 4.5 時間)の自己学習時間が必要である。講義に継続的に出席し、その整理や演習問題によって十分復習することが重要であり、また、4 回の課題レポート提出が求められる。		
英	This course is given using PowerPoint materials and handouts distributed as appropriate. Self-learning of 67.5 hours (4.5 hours a lecture), besides lecture time, is required in this course. It is important to attend every class and review the content after each class and assignment reports must be submitted four times.		

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books			
日			
英			

成績評価の方法及び基準 Grading Policy			
日	ミニツツペーパーとレポートにより評価する。これらに対する配点割合は 40%、60%である。		
英	Minute paper 40%, Reports 60%. Credit is granted when the achievement is no less than 60%.		

留意事項等 Point to consider			
日	熱力学、流体力学、流体計測、熱エネルギー輸送現象に関する基礎知識を有していることが望ましい。		
英	To have fundamental knowledges of thermodynamics, fluid dynamics, fluids measurements, and transport phenomena of thermal energy are expected.		