

博士後期課程

Doctoral Program

修了要件

博士後期課程を修了するには、当該研究科科目を4単位以上修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、博士論文の審査及び試験に合格しなければならない。但し GCOE 提供科目は増加単位とし、修了要件に関わる単位に含めない。

博士論文の審査基準

学術上あるいは實際上エネルギー科学に寄与する特に優れた研究成果を含むことを論文の審査基準とする。

Conditions for Completion of Studies

The requirements for the completion of a Doctoral Program shall be attainment of 4 or more credits in the major courses of the graduate school, receipt of research guidance, the approval of the doctoral thesis, and the successful completion of the qualifying examinations. GCOE subjects considered increments, therefore there are not included in the units involved in the completion requirements.

Evaluation Criterion for Doctoral Thesis

The doctoral thesis shall be evaluated whether it includes outstanding research results which greatly contribute to the advancement in the field of Energy Science either academically or practically.

※ 「国際エネルギー科学コース」の学生は別冊ハンドブックに従うこと。

※ Students enrolled in the International Energy Science Course should consult a separate handbook.

博士後期課程科目表・シラバス

Doctoral Program Subject Table and Syllabi

エネルギー社会・環境科学専攻
Department of Socio-Environmental Energy Science (SEES)	
エネルギー基礎科学専攻
Department of Fundamental Energy Science (FES)	
エネルギー変換科学専攻
Department of Energy Conversion Science (ECS)	
エネルギー応用科学専攻
Department of Energy Science and Technology (EST)	
GCOE提供科目 GCOE Subjects
シラバス Syllabi

凡例

1. ○印の科目は隔年開講で本年度は開講されるが来年度は休講の予定。
2. □印の科目は隔年開講で本年度は休講されるが来年度は開講の予定。
3. ◎印の科目は修士の単位に充当可能な科目を示す。
4. ☆印の科目は英語による授業科目を示す。
5. 科目担当教員及び配当期は当該年度において一部変更されることがある。

Legend symbols

1. Subjects marked with the symbol “○” are offered every other year and offered this year but not next year.
2. Subjects marked with the symbol “□” are offered every other year and offered next year but not this year.
3. Subjects marked with the symbol “◎” are appropriate as credits also for the Master’s Program.
4. Subjects marked with the symbol “☆” are lectured in English.
5. The teaching staff responsible for a subject and the teaching period may be subject to change for a given year.

エネルギー応用科学専攻提供科目

Lectures from Department of Energy Science and Technology

科目コード Subject Code	授業科目名 Subject Title	担当教員 Lecturer	毎週時数 Hours/Week		単位 Credits	頁 Page	備考 Note
			前期 Spring Semester	後期 Fall Semester			
6404000	応用熱科学特論	白井		2	2		
6407000	◎エネルギー応用プロセス学特論	平藤・土井	2		2		
6410000	資源エネルギーシステム学特論	宅田・馬淵	2		2		
6420000	先進エネルギー学特論	客員教員		2	2		集中講義 (後期)
6430000	光子エネルギー特論	大垣・松田	2		2		
8011000	特別学外実習プロジェクト	全員	(延160以上)		4		
8026000	☆◎□Advanced Energy Science and Technology	全員		2	2		リレー講義

◎ 成績評価に関する異議申し立てについて

学生は成績評価について、採点の誤記入等、担当教員等の事務的な誤りであると思われるものに限り、自分の成績評価に対する異議を申し立てることができる。異議申し立てにあたっては、教務掛窓口で「異議申立書」の用紙を受け取り、必要事項を記入のうえ、成績確認期間内に「異議申立書」を教務掛窓口提出する。ただし、成績に関する評価の理由や根拠等の照会については、受け付けない。

◎ Academic Appeals Procedure

If students wish to appeal their academic assessment because the instructor made a mechanical error (e.g., incorrect input), they can request an “appeal form” at the administrative office. If the completed form is submitted within the academic record confirmation period, their appeal will be considered. However, the reasons for the final determination of the appeal will not be disclosed.

エネルギー応用科学専攻

授業科目名 <英訳>	応用熱科学特論 Applied Thermal Science, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 白井 康之								
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時間	月2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
重要なエネルギーインフラである電力システムの構成要素を、発電設備、流通設備、需要家に分けて講述する。需給運用、系統運用、これらを支える基礎技術について理解し、周波数制御、電圧制御の基本を習得する。さらに直面している問題点の認識を通して、最近の電力システムに関する技術研究について理解を深めることを目的とする。											
【到達目標】											
個々の発電技術はもとより、これらをシステムとして構成し、電気エネルギーを輸送し分配する際の基礎技術に関する知識を習得する。自然エネルギー電源の電力システムへの導入における問題点、その解決方法などについて理解を深める。											
【授業計画と内容】											
電気エネルギーはその高効率、高制御性などの優れた特性によって、特にわが国では現在のエネルギー需要の40%を超える割合となりさらに大きくなると予想される。この電気エネルギーシステムをめぐるいろいろなフェイズで今後のエネルギー問題と環境問題を解決を目標として、クリーンエネルギーの開発、高効率な発電の方式、高密度・高効率な電気エネルギーの輸送方式、電気エネルギーの貯蔵方法、高効率な利用の方法など革新的なそして地道な技術研究が進んでいる。電力事業の自由化やそれに伴った需要地系統における分散電源の導入などによって電力系統の複雑化が進み、新たな系統運用・制御が必要となってきた。本講義では、以上の背景を踏まえて、現在の電気エネルギーシステムの現状、これを支える技術について概説し、さらに直面している問題点とこの解決に向けて進んでいる最近の技術研究を紹介する。											
* 電気エネルギーシステムの概要（2～3回） o エネルギー資源と発電方式 o 電気エネルギーの輸送システム（送電方式） o 電気エネルギーシステムの運用											
* 電気エネルギーシステムの進歩につながる技術革新（3～4回） o コンパインドサイクル発電、コジェネレーション o システム運用への情報通信技術の応用 o エネルギー貯蔵 o パワーエレクトロニクス（FACTS、直流送電） o 超電導応用技術											
* 革新的発電技術（2～3回） * 新エネルギー（太陽電池、風力、燃料電池、風力/波力など）（2～3回） * 分散型電源と系統運用・制御（3～4回） 2～3時間											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
【評価方法】											
レポート試験の成績（80%） 平常点評価（20%）											
----- 応用熱科学特論(2)へ続く -----											

応用熱科学特論(2)											
平常点評価には、出席状況、講義ごとに課す小レポートの評価を含む。											
【評価基準】											
到達目標について、 A + : すべての観点においてきわめて高い水準で目標を達成している。 A : すべての観点において高い水準で目標を達成している。 B : すべての観点において目標を達成している。 C : 大半の観点において学修の効果が認められ、目標をある程度達成している。 D : 目標をある程度達成しているが、更なる努力が求められる。 F : 学修の効果が認められず、目標を達成したとは言い難い。											
【教科書】											
適宜プリント教材等を配布											
【参考書等】											
（参考書） 授業中に紹介する											
【授業外学習（予習・復習）等】											
配付資料の事前調査											
（その他（オフィスアワー等））											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

授業科目名 <英訳>	エネルギー応用プロセス学特論 Applied Energy Process, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 平藤 哲司 エネルギー科学研究科 教授 土井 俊哉								
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時間	木3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
エネルギー応用プロセス学の方法論とその応用について最新の学識を体系的に教授した後、演習を行って当該分野の学術体系の体得とその発展動向についての認識を深めさせる。											
【到達目標】											
エネルギー応用プロセス学の特定のテーマについて、調査を行い、報告できる。											
【授業計画と内容】											
受講生の習熟度に応じてスケジュールを組むが概略は以下の通りである。											
物理化学の基礎と応用<概論> 3回 電気化学プロセス 6回 薄膜プロセス 6回											
PandAを利用した課題探求型授業を行う場合がある。											
【履修要件】											
物理化学特論（修士1回生配当科目）もしくは材料物理化学およびエネルギー・材料熱化学I,II（工学部3年生配当科目）を履修済みであること											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
レポート、発表内容、PandAを利用した課題への対応により評価する											
【教科書】											
使用しない											
【参考書等】											
（参考書） 授業中に紹介する											
【授業外学習（予習・復習）等】											
初回講義で指示する。											
（その他（オフィスアワー等））											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

授業科目名 <英訳>	資源エネルギーシステム学特論 Resource and Energy System, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 宅田 裕彦 エネルギー科学研究科 教授 馬淵 守								
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時間	火1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
資源エネルギーシステムにおいて、資源 素材 材料 再資源といったマテリアルの循環フローを構築することは重要である。マテリアル循環フローを構築するためには、材料の基本的な性質を理解することが不可欠である。そこで本講義では、主に金属に焦点をあて、その強度と変形、破壊、組織について詳細に論じるとともに、資源エネルギーシステムにおける物質・材料の役割について詳しく説明する。											
【到達目標】											
金属の力学特性に関する基本的概念と、マテリアル循環フローを構築するため材料学的な思考能力を高度に修得し、応用ができるようになること。具体的には、 原子・電子のレベルの変形メカニズムから、高性能かつ高リサイクル性を材料に付与するにはどうしたらよいか説明できること。 原子・電子レベルの変形メカニズムから、長寿命化を材料に付与するにはどうしたらよいか説明できること。 原子・電子論から、高性能、高リサイクル、長寿命な材料を創製するために必要な微視組織をどのようにしたら得られるかを説明できること											
【授業計画と内容】											
（1）強度、変形に関して（5～6週） 転位を中心とした結晶塑性と物質の変形について詳述する。 ・ 結晶塑性の基礎 転位論 ・ 材料の各種強化法 ・ 高温変形（クリープ現象等） ・ 超塑性 （2）破壊に関して（5～6週） 結晶塑性論を基に、材料の破壊と長寿命化について詳述する。 ・ 高温破壊 ・ 疲労破壊 ・ 破壊力学 ・ フラクトグラフィ （3）組織に関して（4～5週） 組織制御法について詳述する。 ・ 拡散 ・ 析出 ・ 再結晶											
【履修要件】											
特になし											
----- 資源エネルギーシステム学特論(2)へ続く -----											

資源エネルギーシステム学特論(2)	

[成績評価の方法・観点及び達成度]	
学期末のレポート試験により、到達目標の達成度を基準に評価する。なお、平常点を加味することもある。	
[教科書]	
授業中にプリントを配布する。	
[参考書等]	
(参考書) 特になし。	
[授業外学習(予習・復習)等]	
授業中に指示した課題は、必ず復習し理解しておくこと。	
(その他(オフィスアワー等))	
必要に応じ印刷物を配布する。	
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。	

授業科目名 <英訳>	光子エネルギー特論 Photon and Quantum Energy, Advanced	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー工学研究所 教授 大垣 英明 エネルギー工学研究所 教授 松田 一成								
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時間	木2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
光、電子、イオンなどのエネルギー量子の発生・制御・利用のための基礎として、レーザー、放射光、加速器などの光子源の原理と機能、光と物質の相互作用並びにそれらの先端的応用について、最新の話題も取り上げて講述する。											
[到達目標]											
光子エネルギーの発生とその応用に関し、基本的な知識を習得するとともに、受講者個々の研究への応用の可能性について検討が行えるようにする。											
[授業計画と内容]											
光・物質科学の基礎と応用(6~7回、松田) 光子エネルギーの高効率利用に欠かすことのできない、LEDや太陽電池などの基礎原理を理解するために必要となる、光と物質の相互作用について解説する。特に、光の性質、半導体などの物質中の電子の振る舞い、光と電子の相互作用、ナノ物質中での電子の量子性、光デバイス(LED、太陽電池)、次世代光エネルギーデバイスの将来展望など、について紹介する。											
加速器・放射光の原理とその応用(6~7回、大垣) 高輝度な光子エネルギーの発生源の一つとして重要な、電子・粒子加速器に関する原理や、これをベースとする放射光・自由電子レーザーの発生原理について基礎的な部分を解説する。また加速器からの高輝度電子ビームや粒子線ビームの先端的な利用や、放射光・自由電子レーザーのような光子エネルギーの応用について紹介を行う。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点及び達成度]											
平常点評価											
[教科書]											
講義資料はKULASIS等を通じて、講義前に配布する。											
[参考書等]											
(参考書) 授業中に紹介する											
[授業外学習(予習・復習)等]											
講義資料に目を通すとともに、講義にて与えられた重点事項に関して、復習し習得する。											
(その他(オフィスアワー等))											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

授業科目名 <英訳>	先進エネルギー学特論 Energy Development, Adv.	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 関係 教員								
配当 学年	博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期集中	曜時間	集中講義	授業 形態		使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
エネルギー応用は主にエネルギーの創製、変換、輸送、利用に分類される。本講義では、これらにおける省エネルギー・効率化方法論とその先進的応用についての最新の学識を、国内外の外部講師による集中講義形式にて体系的に講述し、その発展動向について解説する。											
[到達目標]											
エネルギー応用に向けた先進的かつ最先端の事例を素材に、エネルギー問題の課題解決に向けた省エネルギー化・高効率化の方法論について体系的に理解する。											
[授業計画と内容]											
集中講義形式のため講義内容については固定したのではなく、講義担当者によって講義日程および講義方針が決まる。講義内容および講義日程については、掲示などによって適宜周知をする。											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点及び達成度]											
各講義担当者より評価の詳細について別途説明がある。											
[教科書]											
講義担当者より別途説明がある。											
[参考書等]											
(参考書) 講義担当教員より必要に応じて参考資料の配布や参考書の紹介を行う。											
[授業外学習(予習・復習)等]											
必要に応じて講義担当者より指示がある。											
(その他(オフィスアワー等))											
講義内容と日程は決定次第掲示などで周知する。											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											

授業科目名 <英訳>	Advanced Energy Science and Technology Advanced Energy Science and Technology	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 応用科学専攻教員全員								
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時間	水3	授業 形態	Lecture	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
Purpose: This subject covers the essences of advanced energy science & technology. The basic principles are lectured of mineral resources and energy exploitation, physical chemistry, metallurgy and material science, fluid dynamics and heat transfer, mechanics, metallurgy and recycling, energy conversion and storage, fusion reactor materials design, microelectronics, laser engineering and space energy and resources. Attention is given to focus to establish environmentally friendly process technologies to sustain the development of our society. Each lecture ends with a requirement of report assignment.											
[到達目標]											
<ul style="list-style-type: none"> To study scientific and technical knowledge on various researches related to the energy science and technology and examples of approaches from science and engineering viewpoints in energy- and environment-issues To establish basement of expertise relevant to the Energy Science through report assignments 											
[授業計画と内容]											
Research topics in various research fields of the department are provided in omnibus style. Contents and order of lectures depend on situation in each academic year, and details of this subject, such as lecture schedule and lecturers, are posted and announced.											
Example of contents: <ul style="list-style-type: none"> Energy Materials Research and Crystal Orientation Techniques Thermal Science in Advanced Energy System Recent R&D on Light Metallic Materials Recycling of Steel Recent Recycling Issues Plasticity of Environmentally-Friendly Metals Material Behavior under combined corrosion and tribological loading (tribocorrosion) Physics of Energy Materials and Its Application to Advanced Energy Systems Advanced Laser Development and Applications Generation and Application of Quantum Radiation Energy 											
[履修要件]											
特になし											

Advanced Energy Science and Technology(2)
【成績評価の方法・観点及び達成度】
各講義で課すレポート課題と平常点により評価する。 平常点評価については出席状況などの評価を含み、各講義担当者より評価の詳細について別途説明がある。 各講義における受講者の評価点を平均化したものを総合評価点とする。
【教科書】
必要に応じて資料を配布する。
【参考書等】
(参考書) 講義担当教員より必要に応じて参考資料の配布や参考書の紹介を行う。
【授業外学習(予習・復習)等】
指定なし
(その他(オフィスアワー等))
講義内容およびその日程の詳細については掲示などで周知する。 オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

特別学外実習プロジェクト

授業科目名 <英訳>	特別学外実習プロジェクト Field Research Project on Energy Science	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 関係 教員								
配当 学年	博士	単位数	4	開講年度・ 開講期	2017・ 通年集中	曜時限	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
指導教員の助言によって国公立機関や民間企業等において特定のテーマについて1ヶ月(160時間)以上エネルギー科学に関する実習や調査研究を行う。これにより、エネルギー科学の研究に関して、プロジェクト企画遂行能力と広く社会から見る視点の獲得を目的とする。											
【到達目標】											
学外の国公立機関や民間企業等での実習や調査研究を通して、エネルギー科学に関するプロジェクト企画遂行能力と広い視点を獲得することを目標とする。											
【授業計画と内容】											
指導教員の助言により、国公立機関や民間企業と相談の上、テーマを決めるとともにプロジェクトを遂行する。											
【履修要件】											
受講にあたっては、事前に指導教員と相談して許可を得ること。											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
受講生によるプロジェクト報告書、ならびに受け入れ国公立機関や民間企業等からの報告書により評価する。											
【教科書】											
指導教員の指示による。											
【参考書等】											
(参考書) 指導教員の指示による。											
【授業外学習(予習・復習)等】											
指導教員の指示による。											
(その他(オフィスアワー等))											
オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。											