

修士課程

Master's Program

修了要件

修士課程を修了するには、専攻の定める科目につき30単位以上修得し、かつ必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び試験に合格すること。詳細については各専攻の定めに従うこと。

修士論文の審査基準

学術上あるいは實際上エネルギー科学に寄与する研究成果を含むことを論文の審査基準とする。なお、修士論文の体裁については、各専攻が定める方法に従うこと。

Conditions for Completion of Studies

The requirements for the completion of the Master's Program shall be attainment of 30 or more credits as prescribed for the affiliated department, receipt of research guidance, the approval of the Master's thesis, and the successful completion of the qualifying examinations. For more information, follow the instructions of each department.

Standard of Examination of Master's Thesis

The Master's thesis shall be evaluated on whether it includes outstanding research results which contribute to advancement in the field of Energy Science either academically or practically. The thesis format should conform to the standards of the affiliated department.

※「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.

修士課程科目表

Master's Program Subject Table

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)

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. ◇印の科目は博士後期課程の科目を示す。
4. ☆印の科目は英語による授業科目を示す。
5. 毎週時数欄の()内の数字は、演習・実習の時間数を示す。
6. 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

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 ◇ are subjects for the doctoral programs.
4. Subjects marked with the symbol “☆” are lectured in English.
5. The numbers in brackets () in the weekly hours column show the number of hours of exercises and seminars.
6. 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 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			
A群科目	3403000	エネルギー応用科学特別実験及び演習第1	全 員	(6)		2		修士1年次担当
	3404000	エネルギー応用科学特別実験及び演習第2	全 員		(6)	2		修士1年次担当
	3405000	エネルギー応用科学特別実験及び演習第3	全 員	(6)		2		修士2年次担当
	3406000	エネルギー応用科学特別実験及び演習第4	全 員		(6)	2		修士2年次担当
	3409000	研究論文						必修
B群科目	3410000	エネルギー応用科学通論	全 員	2		2		
	8026000	☆◇□Advanced Energy Science and Technology	全 員		2	2		
	3414000	薄膜ナノデバイス論	堀井・三宅		2	2		
	3423000	電力システム工学	白 井		2	2		
	3426000	材料プロセッシング	平藤・長谷川	2		2		
	3468000	機能素材プロセッシング	土 井	2		2		
	3435000	熱化学	柏谷・長谷川		2	2		
	3437000	資源エネルギーシステム論	馬淵・袴田	2		2		
	3440000	○海洋資源エネルギー論	楠 田		2	2		
	3443000	□数値加工プロセス	宅田・浜	2		2		
	3447000	○計算物理	宅田・藤本		2	2		
	3450000	物理化学特論	平藤・馬淵	2		2		
	3463000	光量子エネルギー論	大垣・松田	2		2		
	3462000	電磁エネルギー学	紀井・中嶋	2		2		
	3464000	□エネルギー有効利用論	客員教員		2	2		集中講義(後期)
	3467000	先進エネルギー論	客員教員		2	2		集中講義(後期)
	3476000	エネルギー応用科学学外研究プロジェクト	全 員	(延45以上)		2		
		特別基礎科目 1				2		
	特別基礎科目 2				2			
専攻横断型科目	3148000	産業倫理論	川島・糸井・菅野	2		2		
	A002000	学際的エネルギー科学特別セミナー	全 員	(4)		2		

注) エネルギー応用科学学外研究プロジェクト：指導教員の助言によって学外の国・公立の研究機関、民間企業などに一定期間滞在し、実習や調査を主とするプロジェクト研究を行う。これに携わる時間が延べ45時間以上ある場合には、提出された報告書に基づいて単位が認定される。

注) 特別基礎科目：最大2科目4単位までの学部科目を大学院科目に読み替えるもので、履修にあたっては指導教員及び専攻長の認可を必要とする。

Note) Energy Science and Technology Off-Campus Research Project

In this program students conduct a research project in national and public research institutions or private sector companies for a successive period of time on advice of their supervisor. Study credits will be awarded with minimum 45 hours of research or practical work at the relevant external institution upon submission of the project report.

Note) Special Fundamental Subject

Students in the Master's program can undertake undergraduate lectures/seminars which are relevant to their research field to earn maximum four credits in two subjects as a postgraduate subject. To enroll such classes and be credited with them, students must obtain permission of their supervisor and the Chair of the Department.

修了要件と履修上の注意 Graduation Requirement and Enrolment Instructions

A群科目（自専攻科目および研究論文） Module A Subjects of EST Department and Master's thesis	6単位以上（ただし、研究論文は単位なし） ---- minimum 6 credits (no credits for thesis)
B群科目（自専攻開設科目） Module B Subjects of EST Department	10単位以上 ---- minimum 10 credits
C群科目（他専攻開設科目 ① 専攻横断型科目およびIESC横断型科目） Module C Subjects of other departments in Energy Science 1, All-Department Subjects and IESC Subjects	単位の認定は8単位まで ---- maximum 8 credits awarded
D群科目（他研究科開設科目 ②） Module D Subjects of other graduate schools 2	単位の認定は6単位まで --- maximum 6 credits awarded

◎合計30単位以上を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び試験に合格すること。

① 他専攻の開設するB群科目

② エネルギー科学研究科以外の研究科開設科目

◎ なお、上表中のC群科目及びD群科目は、専攻長の許可を得てB群科目の単位と認めることがある。

◎ダブルディグリープログラムに参加する学生については、専攻長の許可を得て取得した研究論文に15単位を付与することがある。また専攻長の許可を得て、取得した単位をダブルディグリープログラムを修了可能となるように必要な単位の読み替えを行うことがある。

◎海外の大学院に留学し、留学先の大学院で取得した単位については、専攻長の許可を得てA群、B群、C群もしくはD群科目の単位と認めることがある。

◎ 合格した授業科目の試験は、再受験することができない。

◎ CAP制（履修制限）について

エネルギー科学研究科では、平成27年度入学者から修士課程において、履修登録に上限（CAP制＝履修制限）を設定する。上限は半期で24単位までとする。なお、通年科目については、その単位の半分を半期の単位として計算する。

◎ 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関り、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」を教務掛窓口へ提出する。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。

◎ Students must obtain minimum 30 credits, work under an academic supervision of staff members and pass the examination of Master's thesis.

① See Module B subjects of Departments of SEES, FES, and ECS.

② Subjects of graduate schools of Kyoto University other than Graduate School of Energy Science.

◎ Some Module C/ D subjects could be approved as Module B subjects with the approval of the Chair of the Department.

◎ The students who will attend The Double Degree Program could obtain 15 credits for their Master's thesis with the approval of the Chair of Department. Also, with the approval of the Chair of Department, the obtained credits of some subjects could be approved as the necessary credits of subjects for graduation of the Double Degree Program.

◎ Some credits, which were obtained in a graduate school of foreign university during a study abroad, could be approved as Module A,B,C or D subjects with the approval the Chair of the Department.

◎ Examinations for coursework subjects that are passed shall not be subject to re-examination.

◎ CAP System (Enrollment limitation)

The Enrollment Limitation System (CAP System) applies to students admitted to the Master's program in the Graduate School of Energy Science beginning in 2015. Students are allowed to enroll in a maximum of 24 credits per semester. For year-long courses, the number of credits per semester will be half of the total number of credits.

◎ 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>	エネルギー応用科学特別実験及び演習第1 Advanced Study on Energy Science and Technology 1	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1回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期集中	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]										
エネルギー応用科学分野の中で、学生の研究テーマに関連した学識を、その基本にさかのぼって体系的に把握し修士論文作成のための基礎とするとともに、演習・実習を行って研究を推進するための応用力を形成することを目的とする。										
[到達目標]										
<ul style="list-style-type: none"> 各研究テーマに関連した研究動向を把握し、自己の研究を的確に位置づけられる。 研究テーマに対して自主的かつ継続的に取り組む能力やオリジナリティを追及できる力量を身につける。 										
[授業計画と内容]										
受講学生の専門分野・進捗状況に応じて、エネルギー応用科学分野の研究テーマに関連した学識の体系的な理解や研究方法の吟味、研究結果の整理・報告・議論などについて個別指導を行う。										
<p>授業計画のおおまかな目安は以下の通りとするが、受講学生の研究テーマに応じて最適となるよう実行する。</p> <p>第1回 研究テーマの設定および先行研究の調査 第2回～第7回 研究方法の吟味および研究の実施 第8回 研究実施結果の中間報告・議論 第9回～第14回 研究の実施 第15回 研究実施結果の報告・議論</p>										
[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。平常点評価については、各指導教員から別途指示がある。										
[教科書]										
使用しない										
[参考書等]										
(参考書) 各指導教員から個別に指示がある。										
[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)) 各指導教員から個別に指示がある。										
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>	エネルギー応用科学特別実験及び演習第3 Advanced Study on Energy Science and Technology 3	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2回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期集中	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]										
エネルギー応用科学分野の中で、学生の研究テーマに関連した最新の研究論文を読解し、研究方法・結果について討論を行い、多様な研究方法・最新の研究結果について議論(評価・批判)の方法を学ぶ。また、研究テーマに関する実験・演習を通じて、その成果および意義を理解・議論する能力を形成する。										
[到達目標]										
<ul style="list-style-type: none"> 各研究テーマに関連した最新の研究動向を把握し、これらの評価および批判的検討を行うことで、自ら課題を設定できる。 各研究テーマの成果および意義を議論できる力量を身につける。 										
[授業計画と内容]										
受講学生の専門分野・進捗状況に応じて、エネルギー応用科学分野の中で、学生の研究テーマに関連した最新の研究結果や多様な研究方法の議論の方法、研究結果などについて個別指導を行う。										
<p>授業計画のおおまかな目安は以下の通りとするが、受講学生の研究テーマに応じて最適となるよう実行する。</p> <p>第1回 最新の研究方法・研究結果の調査 第2回～第7回 調査結果の議論および研究の実施 第8回 研究実施結果の中間報告・議論 第9回～第14回 研究の実施 第15回 研究実施結果の報告・議論</p>										
[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。平常点評価については、各指導教員から別途指示がある。										
[教科書]										
使用しない										
[参考書等]										
(参考書) 各指導教員から個別に指示がある。										
[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)) 各指導教員から個別に指示がある。										
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>	エネルギー応用科学特別実験及び演習第2 Advanced Study on Energy Science and Technology 2	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1回生	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	実験・演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
エネルギー応用科学分野の中で、学生の研究テーマに関連した学識を、その基本にさかのぼって体系的に把握し修士論文作成のための基礎とするとともに、演習・実習を行って研究を推進するための応用力を形成することを目的とする。											
[到達目標]											
<ul style="list-style-type: none"> 各研究テーマに関連した研究動向を把握し、自己の研究を的確に位置づけられる。 研究テーマに対して自主的かつ継続的に取り組む能力やオリジナリティを追及できる力量を身につける。 											
[授業計画と内容]											
受講学生の専門分野・進捗状況に応じて、エネルギー応用科学分野の研究テーマに関連した学識の体系的な理解や研究方法の吟味、研究結果の整理・報告・議論などについて個別指導を行う。											
<p>授業計画のおおまかな目安は以下の通りとするが、受講学生の研究テーマに応じて最適となるよう実行する。</p> <p>第1回 研究テーマの設定および先行研究の調査 第2回～第7回 研究方法の吟味および研究の実施 第8回 研究実施結果の中間報告・議論 第9回～第14回 研究の実施 第15回 研究実施結果の報告・議論</p>											
[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。平常点評価については、各指導教員から別途指示がある。											
[教科書]											
使用しない											
[参考書等]											
(参考書) 各指導教員から個別に指示がある。											
[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)) 各指導教員から個別に指示がある。											
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>	エネルギー応用科学特別実験及び演習第4 Advanced Study on Energy Science and Technology 4	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2回生	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	実験・演習	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
エネルギー応用科学分野の中で、学生の研究テーマに関連した最新の研究論文を読解し、研究方法・結果について討論を行い、多様な研究方法・最新の研究結果について議論(評価・批判)の方法を学ぶ。また、研究テーマに関する実験・演習を通じて、その成果および意義を理解・議論する能力を形成する。											
[到達目標]											
<ul style="list-style-type: none"> 各研究テーマに関連した最新の研究動向を把握し、これらの評価および批判的検討を行うことで、自ら課題を設定できる。 各研究テーマの成果および意義を議論できる力量を身につける。 											
[授業計画と内容]											
受講学生の専門分野・進捗状況に応じて、エネルギー応用科学分野の中で、学生の研究テーマに関連した最新の研究結果や多様な研究方法の議論の方法、研究結果などについて個別指導を行う。											
<p>授業計画のおおまかな目安は以下の通りとするが、受講学生の研究テーマに応じて最適となるよう実行する。</p> <p>第1回 最新の研究方法・研究結果の調査 第2回～第7回 調査結果の議論および研究の実施 第8回 研究実施結果の中間報告・議論 第9回～第11回 研究の実施 第12回～第15回 研究実施結果の整理・報告・議論</p>											
[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。平常点評価については、各指導教員から別途指示がある。											
[教科書]											
使用しない											
[参考書等]											
(参考書) 各指導教員から個別に指示がある。											
[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)) 各指導教員から個別に指示がある。											
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>	エネルギー-応用科学通論 Introduction to Energy Science and Technology	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー-科学研究科 教授 土井 俊哉								
			エネルギー-科学研究科 教授 白井 康之								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時間	火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・環境問題は国内だけでなく世界的な課題であり、エネルギー-応用科学はこの課題解決に必要な学術分野である。本講義では、エネルギー-応用科学における最先端のトピックスを本専攻において涵養すべき理工学的専門知識の一つとして提供し、本専攻内の各分野における世界及び日本の研究状況を概観することを目的とする。											
【到達目標】											
・ エネルギー-応用に向けた多種多様な最先端の科学的専門知識を獲得するとともに、エネルギー・環境問題の現状と問題解決に向けた理工学的アプローチの事例について理解する。 ・ 課題（レポート）を通じて、エネルギー-科学に関する専門的素養の基盤を身につける。											
【授業計画と内容】											
各分野の教員がリレー方式で各分野で行っている研究の最先端のトピックスを講義する。講義内容およびその順序については固定したのではなく、担当者の講義方針や受講者の状況に応じて適切に判断し、掲示などの方法で適宜指示をする。											
第1回 イントロダクション 当該講義の趣旨および概要について説明する。 第2回～第15回 エネルギー-応用に関する講義（以下は講義内容の例） ・ エネルギー-材料薄膜の結晶方位制御技術 ・ 先進エネルギー-システムと熱科学問題 ・ レアメタルの資源とリサイクル ・ 鉄素材のリサイクル											
----- エネルギー-応用科学通論(2)へ続く											

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】											
・ 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 baseament 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: ・ 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)へ続く											

エネルギー-応用科学通論(2)											

・ 最近の軽金属材料の研究開発動向 ・ 省エネルギーと加工プロセス ・ 炭化水素を中心とした資源循環 ・ 新量子放射エネルギーの発生とその応用に関する研究 ・ 先端レーザー科学とその応用 ・ エネルギー-材料物理とその応用											
【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） 授業中に紹介する 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。											

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。											

授業科目名 <英訳>	薄膜ナノデバイス論 Thin Film Nanodevices	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 准教授 三宅 正男 エネルギー科学研究科 准教授 堀井 滋								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時間	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
電力エネルギーに関わるエネルギーデバイスに関する技術・学術はエネルギー応用科学において理解しておきたい重要な分野である。本講義において、エネルギーデバイスとして送電効率の向上が期待できる超伝導や電力エネルギーの創出・貯蔵に貢献する太陽電池、蓄電池などについて取り上げ、これらの動作原理、使われる薄膜材料、成膜法および成膜に関わる物理・化学について概説する。											
【到達目標】											
エネルギー応用に向けた多様な薄膜型デバイスに関する物理的・化学的基礎から応用までの専門的知識を網羅的に獲得するとともに、薄膜型エネルギー材料の創出に向けたアプローチの事例について理解する。											
【授業計画と内容】											
超伝導、太陽電池、蓄電池などのエネルギーデバイスを講義テーマとして取り上げ、以下のような流れで講義を行う。 第1回 イントロダクション 当該講義の趣旨および概要について説明する。 第2回～第15回については、以下の項目についてそれぞれ2回から4回の講義を行う。 ・超伝導現象の基礎について ・高温超伝導応用に向けた薄膜型超伝導材料について ・太陽電池について ・蓄電池について ・各種成膜法について ・薄膜の形成過程について ・薄膜の微細構造の形成に及ぼす因子について なお、理解度、進捗状況によって、講義回数・講義項目および順序を変更することがある。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
2～3回の講義ごとに行うレポート課題(70%)および出席状況など含む平常点(30%)から評価する。											
----- 薄膜ナノデバイス論(2)へ続く -----											

授業科目名 <英訳>	電力システム工学 in Electrical Energy System	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	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時間	月2	授業 形態		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。電力需給制御の広域運用、電力市場の自由化と電力システム運用の関係について学習する。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ー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ている。 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。											
<ol style="list-style-type: none"> (1)電気エネルギーシステムの概要(2～3回) エネルギー資源と発電方式 送配電系統の構成 (2)電力系統の運用制御(3～4回) 電力需給運用(周波数制御, 電圧制御) 電力系統運用(保護リレー制御ほか) (3)電力系統の広域(1回) (4)電力市場の自由化(2回) (5)電気エネルギーシステムに関する技術革新(2～3回) エネルギー貯蔵技術 パワーエレクトロニクス応用電力機器(FACETS, 直流送電) 超伝導応用技術 革新的発電技術 新エネルギー(太陽電池、風力、燃料電池、風力/波力など) (6)分散型電源とスマートグリッド(1～2回) 											
----- 電力システム工学(2)へ続く -----											

薄膜ナノデバイス論(2)											

【教科書】											
使用しない 講義中にプリントを配布することがある。											
【参考書等】											
(参考書) 特になし											
【授業外学習(予習・復習)等】											
講義ごとに適宜指示する。											
(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。											

電力システム工学(2)											

【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%) 平常点評価には、出席状況、授業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】											
配布プリント											
【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 毎週月曜日 12:00 - 13:00 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>	材料プロセスング Materials Processing	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 准教授 長谷川 将克								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
材料の生産・リサイクル、廃棄物の再資源化処理について概要を講述し、各種プロセスを理解する上で必要な基礎学問である化学熱力学について講義する。また、最近のトピックスに関する学術論文を読み、電気化学・化学熱力学の応用方法を身につける。											
【到達目標】											
<ul style="list-style-type: none"> ・材料の生産・リサイクル、廃棄物の再資源化における各種反応プロセスについて、その最適条件を電気化学・化学熱力学に基づいて理解する。 ・学術論文の論理展開を理解し、内容について口頭発表する能力を養う。 ・専門性を発展させ、将来、電気化学・化学熱力学を専門とする技術者との議論に加われる程度の基礎知識を習得する。 											
【授業計画と内容】											
受講生の習熟度および先端技術の動向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。 ()で指示した週数を充てる。 なお必要に応じて学外者による特別講義を組み入れることがある。 (1) 材料生産・リサイクルプロセス概論(1~2回) (2) 化学熱力学の基礎と応用(4~5回) ・気相平衡、不均一相間の平衡、不純物元素の活量、Capacityの概念 (3) 材料生産・リサイクルプロセスにおける先端技術の動向(8回) ・最近のトピックスに関する論文の紹介と内容の口頭発表・討論											
【履修要件】											
材料物理化学、エネルギー・材料熱化学1,2(いずれも工学部3年生配当科目)を履修済みであることが望ましい。											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
平常点評価(出席状況、授業内での発言;40点)、レポート(30点)、発表・討論への参加(30点)により評価する。 レポートの提出については、該当内容の講義への出席を必須とする。											
【教科書】											
特に使用しない。必要に応じて、講義プリントを用意する。											
【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】											
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。											

機能素材プロセスング(2)
【参考書等】
(参考書) キツテル 『固体物理学入門』(丸善)ISBN:978-4-621-07656-9 金原 繁 『薄膜工学』(丸善)ISBN:987-4-621-08414-4
【授業外学習(予習・復習)等】
講義には、前回の授業内容を復習して臨むこと。受講後は参考書によりその周辺の事項についても併せて学習すると効果的である。
(その他(オフィスアワー等))
質問等は歓迎する。 オフィスアワーに執務室まで来室して下さい。
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>	機能素材プロセスング Functional Materials Processing	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 土井 俊哉								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時限	金1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
各種のエネルギー材料の理解に必要な基礎的事項、材料内部の電子状態と特性の関係などを講述した後、半導体素子、太陽電池、発光デバイスなどの製造プロセスとして広く用いられる様々な成膜プロセスについて講義する。											
【到達目標】											
<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー材料内部の電子状態を理解し、特性の発現メカニズムを理解する基礎的能力を養う。 ・エネルギー材料内部の電子状態を理解した上で、その材料を活用したデバイスの動作原理を理解し、適切な構造、作製プロセスを理解する応用能力を養う。 ・目的とするエネルギーデバイスを作製するための適切な材料選定、構造設計、プロセス選定を行うことができる総合的デザイン能力を養う。 ・課題(レポート)に対して自主的、継続的に取り組む能力を養う。 											
【授業計画と内容】											
1. 固体内の電子状態【4週】 量子力学の復習、結晶格子、逆格子、バンド理論、キャリアの伝導機構 2. 半導体の性質【4週】 金属と半導体、電気伝導機構、pn接合など 3. 薄膜の形成機構【4週】 結晶成長機構など 4. 最新の成膜技術の紹介【3週】 結晶方位制御技術、エビタキシャル成長、スパッタリング法、CVD法 レーザー蒸着法、イオンビームアシスト蒸着法など											
【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(100%)											
【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えない。											
【教科書】											
必要に応じて、授業中に資料を配付する。											
機能素材プロセスング(2)へ続く											

授業科目名 <英訳>	熱化学 Thermochemistry	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 准教授 柏谷 悦章 エネルギー科学研究科 准教授 長谷川 将克								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時限	金2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
熱化学の方法論とその応用について講義し、高温乾式プロセスに関する平衡計算演習を行う。各種の熱化学データの使い方を紹介し、省エネルギー・省資源化・再資源化についての基本的な考え方を提供する。											
【到達目標】											
<ul style="list-style-type: none"> ・熱化学データについて理解し、プロセスの解析に必要な物理量の計算方法を習得する。 ・熱化学データの精度や整合性について理解する。 ・専門性を発展させ、将来、熱化学を専門とする技術者との議論に加われる程度の基礎知識を習得する。 											
【授業計画と内容】											
受講生の習熟度および先端技術の動向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。()で指示した週数を充てる。 (1) 熱化学の基礎と応用(1回) :長谷川 (2) 純粋物質に関する熱化学データ(1回) :長谷川 ・熱データ、金属の蒸気圧、自由エネルギー関数 (3) 溶体に関する熱化学データ(1回) :長谷川 ・混合エンタルピー、過剰量 (4) 相安定図、Ellingham図の作り方と使い方(2回) :長谷川 ・酸化物の相平衡、硫化物の相平衡、炭素の燃焼反応、不純物除去反応 (5) 三元系状態図の読み方(1回) :長谷川 ・等温断面図と擬二元系状態図 (6) 計算状態図(1回) :長谷川 ・自由エネルギー・組成図の計算と状態図の作成 (7) 鉄鋼業におけるCO2削減および高炉内反応と熱力学的考察(7回): 柏谷											
【履修要件】											
エネルギー・材料熱化学1,2(工学部3年生配当科目)を履修済みであることが望ましい。											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
平常点評価(出席状況、授業内での発言;40点)、レポート(30点)、発表・討論への参加(30点)により評価する。 レポートの提出については、該当内容の講義への出席を必須とする。											
【教科書】											
特に使用しない。必要に応じて、講義プリントを用意する。											
熱化学(2)へ続く											

熱化学(2)
[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] 毎回の授業において、次回の講義内容を説明するので、予め下調べをすることが望ましい。
(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。

資源エネルギーシステム論(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] 使用しない 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。 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論 Resource and Energy System	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 馬淵 守 エネルギー科学研究科 准教授 袴田 昌高								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時限	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の材料学的な思考能力を修得し、応用ができるようになること。具体的には、 ・原子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、 ・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解説する。 ・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解説する。 ・高温破壊 ・疲労破壊 ・破壊力学 ・フラクтураフィー (3) 組織に関して(4-5週) 組織制御法について解説する。 ・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論(2)へ続く											

授業科目名 <英訳>	海洋資源エネルギー論 Ocean Resources and Energy Technology	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 准教授 楠田 啓								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時限	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的] メタンハイドレートや海洋石油・天然ガスなどの海洋エネルギー資源、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、マンガン団塊、レアアース泥などの深海底鉱物資源について、成因、産状、資源量、国内外での開発の現状、海洋開発における特徴的な課題、海洋政策、海洋環境、今後の展望などについて、最新の情報を紹介しながら論じていく。											
[到達目標] ・受講生自身が海洋資源・エネルギー問題を、広い視野で深く考える姿勢を身につける。 ・海洋資源エネルギー問題に関するテーマを与え、その問題を簡潔かつ明瞭に纏める能力を養う。											
[授業計画と内容] 授業では、以下にあげるような事象について、具体例をあげてわかりやすく説明しながら、海洋資源・エネルギー問題を深く考えていく。 第1回：海と資源、生命の誕生 第2回：気候変動・地球温暖化と海洋の関わり 第3回：陸資源と海洋資源 (炭化水素資源) 第4回：陸資源と海洋資源 (金属鉱物資源) 第5回：海洋政策の基礎 (国連海洋法条約、海洋基本法など) 第6回：海洋政策の基礎 (排他的経済水域、大陸棚における海洋資源の開発および利用) 第7回：海洋炭化水素資源 (海洋石油、天然ガス) 第8回：海洋炭化水素資源 (メタンハイドレート) 第9回：海洋鉱物資源 (海底熱水鉱床) 第10回：海洋鉱物資源 (コバルトリッチクラスト、マンガン団塊、レアアース泥) 第11回：海洋エネルギー資源 (海洋温度差発電など) 第12回：海洋白書に見る最新の海洋開発状況 (海洋政策) 第13回：海洋白書に見る最新の海洋開発状況 (海洋安全、海洋環境) 第14回：海洋白書に見る最新の海洋開発状況 (海洋資源) 第15回：期末試験/学習到達度の評価 第16回：フィードバック(フィードバック方法は別途連絡します)											
[履修要件] 特になし											
[成績評価の方法・観点及び達成度] 授業への参加度、筆記試験により評価する。											
海洋資源エネルギー論(2)へ続く											

海洋資源エネルギー論(2)	
【教科書】 必要に応じて適宜、印刷物を配布する。	
【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】 授業の最後に出題するテーマについて、小論文形式のレポートを作成することを、毎回の復習とする。	
(その他(オフィスアワー等)) オフィスアワーは特に設けない。随時、担当教員室を訪ねること。 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。	

数値加工プロセス(2)	
【履修要件】 特になし	
【成績評価の方法・観点及び達成度】 講義の進展とともに数回のレポート課題を課す。概ね、レポート点(50点満点)と平常点(50点満点)をもって成績を評価する。以下に特記事項を示す。 ・4回以上授業を欠席した場合には、原則として単位を認めない。 ・レポートは全回提出を必須とする。	
【教科書】 適宜参考資料を配布する。	
【参考書等】 (参考書) 講義中に随時紹介する。	
【授業外学習(予習・復習)等】 配布資料を講義の進行に応じて予習・復習すること。 レポート作成には通常数週間の時間が与えられ、授業外の自学自習が不可欠である。	
(その他(オフィスアワー等)) 教材資料を配布する。予備知識として塑性力学の基礎と習得していることが望ましい。 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		数値加工プロセス		担当所属		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 准教授 浜 孝之			
<英語>		Numerical Approach to Working Processes		職名・氏名		宅田 裕彦		浜 孝之			
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2017・前期	曜時限	月1	授業形態	講義	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】 地球環境問題への対応から輸送機器の軽量化が喫緊の課題となっており、それに伴い軽量化材料や新しい加工技術の採用など塑性加工プロセスの技術的困難さが増している。そのため近年では、有限要素法をはじめとする数値シミュレーションを用いた加工特性の事前予測が不可欠となっている。そこで本講義では、塑性加工プロセスの最適化を目的とした数値シミュレーションの考え方とその解析理論を理解することを目的とする。具体的には、塑性加工プロセスのための非線形有限要素法とその関連解析技術を対象として、解析理論の基礎と応用および解析事例を講述する。											
【到達目標】 ・塑性加工プロセスのための非線形有限要素法と関連解析技術について、その枠組みと解析理論の基礎を理解する。 ・自ら組んだ有限要素法プログラムを用いて解析演習を実施し、解析精度に及ばず各種解析因子の影響を理解する。 ・レポート課題を通して、国内外の文献調査やそれに基づく考察により能動的に問題を解決する能力を養う。											
【授業計画と内容】 取り上げるトピックスによって講義内容は開講年により異なるが、主として加工プロセスに関する有限要素法解析の定式化と有限要素シミュレーションの具体例について詳述する。これまで教育を受けてきたであろう諸事項、すなわち物理現象の解析に必要な基礎方程式、数値計算法、プログラミング等についての理解を深めさせるとともに、2, 3の具体的な解析事例を通じて、それらを有機的に結合させる方法を習得させる。受講生は、弾塑性力学やプログラミングなどの基礎を既に習得していることが望ましいが、本研究科の学生は多様な学部教育を受けてきていることに配慮し、講義は基礎的事項の概説からスタートする。具体的な講義計画を以下に示す。なお【 】内は目安とする時間である。実際には、講義担当者が受講者の理解の状況を見極め、必要な場合には説明や課題を追加するなどにより、受講者が一定のレベルに達するように適切に決める。 (1) 弾塑性力学と構成式の基礎【3週】 (2) 弾性有限要素法の定式化と解析事例の検討【4週】 各種要素の説明 仮想仕事の原理式と離散化 解析事例の検討 (3) 弾塑性有限要素法の定式化【7週】 非線形有限要素法の考え方 材料非線形性の取り扱い 幾何学的非線形性の取り扱い 接触非線形性の取り扱い (4) 数値解析技術に関する最近のトピックス【1週】											
数値加工プロセス(2)へ続く											

授業科目名		計算物理		担当所属		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 准教授 藤本 仁			
<英語>		Computational Physics		職名・氏名		宅田 裕彦		藤本 仁			
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2017・後期	曜時限	月1	授業形態	講義	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】 エネルギーに関連する熱流体の流れ場や温度分布を数値解析するための手法を講述し、数値計算に必要な基礎理論について理解を深める。											
【到達目標】 熱・流体のコンピュータシミュレーションに関する基本的事項を理解する。また、単純な流れ場であれば解析コードを自ら作成し、物理現象を数値計算で解釈できるようになることを目標とする。											
【授業計画と内容】 授業計画は以下のとおりである。本研究科の学生は多様な学部教育を受けてきていることに配慮し、講義は基礎的事項の概説からスタートする。 概論(1回)(藤本) 数値計算法の基礎(2回)(宅田) 移流・拡散方程式の厳密解と数値解(2回)(藤本) 有限差分法の近似精度、安定条件および適合性(1回)(藤本) 熱・流体の支配方程式(1回)(藤本) 非圧縮性流体の数値解法と解析例(4回)(藤本) 圧縮性流体の数値解法と解析例(2回)(藤本) 熱流体の計測と数値解析(1回)(藤本) 混相流の解析例(2回)(藤本)											
【履修要件】 特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】 定期試験は実施せず、講義の進展とともに数回のレポート課題を課す。成績評価はレポート課題と平常点により行う。											
【教科書】 講義プリントを毎回配布する。											
【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】 熱・流体の基礎理論および数値計算に関連する式の誘導が非常に多いため、それに関する復習を強く推奨する。											
(その他(オフィスアワー等)) 流体力学、伝熱学等の基礎を習得していることが望ましい。また、コンピュータ言語としてFortran 90を使用する。 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>	物理化学特論 Advanced Physical Chemistry	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 馬淵 守								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時間	木1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
物理化学において、特に機能素材プロセスの基礎となる、化学平衡、平衡電気化学、化学反応速度、固体表面の過程、動的電気化学などの分野について基礎的な理解を深めるとともに、演習を通じて応用力を習得する。											
【到達目標】											
1. 化学平衡の基礎を理解し、イオンの生成自由エネルギーを用いて水溶液反応（酸塩基反応、酸化還元反応）を熱力学的に予測できる。 2. 電位-pH図、電位-pL図が描ける。 3. 電位-pH図、電位-pL図が読める。 4. 電解質溶液の伝導率、イオンの移動度、拡散係数の関係を理解し相互に導出することができる 5. 各種電解プロセスを物理化学的に理解する。											
【授業計画と内容】											
化学平衡の基礎の確認（3回） ギブズエネルギー、部分モル量、化学ポテンシャル、平衡定数、標準生成ギブズエネルギーなどの基礎事項の確認とその応用 溶液平衡・電気化学平衡（6回～7回） 酸塩基平衡、溶解度、酸化還元平衡、電位-pH図、電位-pL図 物質の移動（5回から6回） 電解質溶液の伝導率、イオンの移動度、液間電位 一部Pandaを利用した課題探求型授業とする場合がある。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
授業中に課すクイズ、レポート、Pandaを利用した課題の結果により総合的に評価する。											
【教科書】											
授業中に指示する 授業中に資料を配付する。Pandaを利用する。											
【参考書等】											
（参考書） P. Atkins and J. de Paula 『ATKINS' PHYSICAL CHEMISTRY』（Oxford）											
【授業外学習（予習・復習）等】											
授業中に課すクイズが理解できない場合、物理化学のテキストなどで自習が必要。											
（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>	電磁エネルギー学 Electromagnetic Energy	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー理工学研究所 准教授 中嶋 隆 エネルギー理工学研究所 准教授 紀井 俊輝								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	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】											
基礎科学から産業にいたるまで幅広い分野で活用されている電磁エネルギーを理解するためには、電磁気学や光学、量子力学の基礎的な部分を理解することが必要である。 本講義では、電磁エネルギーの基礎的な性質を電磁気そのもの、およびその一形態であるレーザーの見地から詳細に説明する。 なお、電磁気学や量子力学の予備知識がなくても理解できるよう配慮する。											
【到達目標】											
本科目を履修することで、電磁気学・レーザー科学の基礎知識を学び、専門的研究において電磁気学やレーザー光学を活用した各種分析・実験装置の原理を理解し、本質的な現象の理解に基づいた考察を行うための基礎を習得する。											
【授業計画と内容】											
電磁気学の基礎（6回） 波動としての古典的な電磁エネルギーを理解する上で最も重要な電磁気学の基礎部分（マクスウェル方程式）について詳しく解説する。 量子力学の基礎（2回） 電磁エネルギーと物質の相互作用を量子論的に理解する際に必要な最低限の量子力学の概念（エネルギー準位構造、波動関数、状態遷移など）について解説する。 レーザー動作原理（6回） 古典的および量子力学的な描像を用いて、反転分布の形成、2準位原子と光の相互作用、光の増幅、光共振器、そしてレーザー発振まで、レーザーの動作原理について説明する。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
出席・課題「を含む平常点評価」およびレポート試験											
【教科書】											
授業中に指示する											
【参考書等】											
（参考書） 授業中に紹介する											
-----電磁エネルギー学(2)へ続く-----											

授業科目名 <英訳>	光子エネルギー論 Photon and Quantum Energy	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー理工学研究所 教授 大垣 英明 エネルギー理工学研究所 教授 松田 一成								
配当 学年	修士	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应用について講述する。											
【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、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应用や、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。											

電磁エネルギー学(2)											

【授業外学習（予習・復習）等】											
・授業中に課された課題を期限までに完了させる。											
（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>	エネルギー有効利用論 Effective Utilization of Energy				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	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期集中	曜時限	集中講義	授業 形態	集中講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
エネルギー応用科学において再生可能なエネルギーおよびその有効利用に関する 知見・事例は学修すべきことの一つである。 本講義では、再生可能なエネルギーおよびその有効利用に関する国内外の現状や 展望に加えて、これらの実用システムの成立要件・方法など 先進的応用事例に関する最新の学識を、外部講師による集中講義形式にて体系的に講述する。											
[到達目標]											
・エネルギー応用に向けた先進的且つ最先端の事例を素材に、 再生可能なエネルギーの有効利用に関する方法論について 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ものではなく、 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>	エネルギー応用科学学外研究プロジェクト Field Research Project on 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	単位数	2	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45時間以上エネルギー 応用科学に関する実習や調査研究を行う。これにより、エネルギー応用科学に関して、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、エネルギー応用科学に関する広い視 点を獲得することを目標とする。											
[授業計画と内容]											
学修要覧の「エネルギー科学研究科学外研究プロジェクトの取り扱いについて」を参照すること。											
[履修要件]											
受講にあたっては、事前の申請手続きが必要である。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]											
学修要覧の「エネルギー科学研究科学外研究プロジェクトの取り扱いについて」を参照すること。											
[教科書]											
学修要覧の「エネルギー科学研究科学外研究プロジェクトの取り扱いについて」を参照すること。											
[参考書等]											
(参考書) 学修要覧の「エネルギー科学研究科学外研究プロジェクトの取り扱いについて」を参照すること。											
[授業外学習(予習・復習)等]											
学修要覧の「エネルギー科学研究科学外研究プロジェクトの取り扱いについて」を参照すること。											
(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>	先進エネルギー論 Energy Development				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	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期集中	曜時限	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且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ものではなく、 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。											

専攻横断型科目：産業倫理論

授業科目名 <英訳>	産業倫理論 Industrial Ethics	担当者所属・ 職名・氏名	非常勤講師 川島 さやか 非常勤講師 糸井 陽平 非常勤講師 菅野 伸和								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時限	金3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
企業の第一線で活躍している講師陣が知的財産の保護、環境経営など企業が抱える新しい社会問題について講述する。											
【到達目標】											
知的財産権のうち、特に特許権の基本的な性質を理解し、特許法というルールに基づき、発明・権利の取得・権利の活用の各段階における技術に係る者が知っておくべき基礎的事項を理解する。これらの理解を通して、自らの知財権を保護し、他人の権利を尊重する視点・意識を持てるようにする。特許調査の意味を理解し、（技術情報として）特許文献のデータベースを利用した簡単な検索ができるようにする。 企業における環境経営の基本的な取り組みを理解し、環境経営の基礎となるグローバルでかつ広範な環境規制や環境法への順守と、エコロジカル思考に基づく事業特性に合わせた独自活動の重要性を理解する。それらを踏まえて、環境が事業の基軸になる環境ビジネスなどを含め、事業経営と地球環境の両立に向けた、自らの見識を養う。											
【授業計画と内容】											
前半 「知的財産概論」として7章に分け、それぞれの概要と企業における実践の講義 第1回(川島講師)「企業の経済活動と知的財産」 第2回(川島講師)「研究開発と知的財産」 第3回(川島講師)「権利の取得と実際」 第4回(川島講師)「権利活用の実例」 第5回(糸井講師)「デザイン、ブランドに係わる知的財産」 第6回(糸井講師)「技術情報調査の重要性」 第7回(糸井講師)「技術情報調査の具体的方法」											
後半 「環境経営概論」として7章に分け、それぞれの概要と企業における実践の講義 第8回(菅野講師)「環境経営の概要：企業における環境への取り組み、および今後の方向性」 第9回(菅野講師)「環境経営の支援手法：環境経営を支援する各種手法と、エコデザイン」 第10回(菅野講師)「地球温暖化防止：気候変動問題と、工場および製品における地球温暖化防止」 第11回(菅野講師)「地球温暖化防止：気候変動問題と、工場および製品における地球温暖化防止」 第12回(菅野講師)「資源循環：循環型社会の形成と、製品リサイクル」 第13回(菅野講師)「化学物質規制：化学物質規制の動向と、化学物質の管理」 第14回(菅野講師)「環境コミュニケーション：環境コミュニケーションの役割と実践」											
----- 産業倫理論(2)へ続く											

産業倫理論(2)

【履修要件】
特になし
【成績評価の方法・観点及び達成度】
以下の観点から<前半>と<後半>に分けて評価する。ともに最大100点とし、<前半>50%、<後半>50%の割合で配点し、100点満点の素点で評価する。 <前半> レポート1回(90点)、全出席の場合(10点)。レポートは到達目標の達成度に基づき評価する。第6回で課す検索課題(宿題)の結果、優れた検索を実施したものは、最大5点の加点をを行う。 <後半> 終了後レポート1回(100点)を実施、環境経営に対する理解力(50点)と、テーマに対する提案力(50点)で評価する。出席1回に付き1点を加点する。
【教科書】
教科書は使用しないが、後半は、講義で使用するパワーポイントをプリントアウトして配布する。
【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】
<前半> 配布資料及びインターネットによる特許検索の課題を予定。 <後半> 各企業における環境経営の取り組みについては、詳しい報告書が各社のホームページに掲載されているので、事業経営と地球環境との両立に向けた企業姿勢を読み取る。
(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。

専攻横断型科目：学際的エネルギー科学特別セミナー

授業科目名 <英訳>	学際的エネルギー科学特別セミナー Special Seminar on Interdisciplinary 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	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期集中	曜時間	集中講義	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
エネルギー科学研究科に属する各分野から提供されたエネルギー科学関連の課題テーマの中から1つ選択し、それに関する演習・実習を行うことによって当該テーマに関わる学識を習得する。課題テーマの詳細は学修要覧を参照のこと。なお、選択する課題テーマは自分が所属する分野以外が提供するものとする。											
【到達目標】											
詳細は学修要覧を参照してください。											
【授業計画と内容】											
詳細は学修要覧を参照してください。											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
詳細は学修要覧を参照してください。											
【教科書】											
詳細は学修要覧を参照してください。											
【参考書等】											
(参考書)											
詳細は学修要覧を参照してください。											
【授業外学習(予習・復習)等】											
詳細は学修要覧を参照してください。											
(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。											