

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

学術上あるいは実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.

A群科目 Module A							
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			
3203000	エネルギー基礎科学特別実験及び演習第1	全 員	(6)		2		修士1年次配当
	Advanced Study on Fundamental Energy Science 1	All					for M1
3204000	エネルギー基礎科学特別実験及び演習第2	全 員	(6)		2		修士1年次配当
	Advanced Study on Fundamental Energy Science 2	All					for M1
3205000	エネルギー基礎科学特別実験及び演習第3	全 員	(6)		2		修士2年次配当
	Advanced Study on Fundamental Energy Science 3	All					for M2
3206000	エネルギー基礎科学特別実験及び演習第4	全 員	(6)		2		修士2年次配当
	Advanced Study on Fundamental Energy Science 4	All					for M2
3299000	☆Fundamental Energy Science Advanced Seminar on Energy Science I (FES Adv.Seminar on Energy Sci.I)	All	(6)		2		for M1
3300000	☆Fundamental Energy Science Advanced Seminar on Energy Science II (FES Adv.Seminar on Energy Sci. II)	All		(6)	2		for M1
3601000	☆Fundamental Energy Science Advanced Seminar on Energy Science III (FES Adv.Seminar on Energy Sci.III)	All	(6)		2		for M2
3602000	☆Fundamental Energy Science Advanced Seminar on Energy Science IV (FES Adv.Seminar on Energy Sci.IV)	All		(6)	2		for M2
3209000	研究論文						必修
	Master's Thesis						required

B群科目(自専攻提供科目) Module B(Subjects of student's own department)							
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			
3211000	エネルギー基礎科学通論	全 員	2		2		
3213000	エネルギー物理化学	萩 原		2	2		
3215000	エネルギー無機化学	松 本	2		2		
3253000	エネルギー材料科学	佐川・蜂谷	2		2		
3255000	光・電子プロセス	佐川・蜂谷		2	2		
3229000	機能固体化学基礎論	高 井		2	2		
3261000	無機固体化学	高 井	2		2		
3603000	エネルギー基礎科学計算プログラミング	中 村	2		2		
3234000	電磁流体物理学 I	中村・石澤	2		2		
3235000	電磁流体物理学 II	石澤・中村		2	2		
3243000	プラズマ物理運動論	田 中	2		2		
3264000	核融合プラズマ工学	水内・南	2		2		
3273000	高温プラズマ物理学	岡田・門	2		2		
3288000	プラズマ加熱学	岡 田	2		2		
3262000	プラズマ計測学	門	2		2		
3214000	エネルギー電気化学	野 平	2		2		
3247000	エネルギーナノ工学	坂 口	2		2		
3286000	流体物性概論	木下(正)		2	2		

B群科目(自専攻提供科目) Module B(Subjects of student's own department)							
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 Cre dits	頁 Page	備考 Note
			前期 Spring Semester	後期 Fall Semester			
3265000	生物機能化学	森井・中田	2		2		
3289000	エネルギー構造生命科学	片平・永田	2		2		
3272000	中性子媒介システム	三澤・卞		2	2		
3277000	原子炉実験概論	三澤・卞	2		2		
3269000	エネルギー輸送工学	齊藤・伊藤(啓)	2		2		
3604000	○先進エネルギー生成学Ⅰ	伊原		2	2		集中講義(後期)
3297000	□先進エネルギー生成学Ⅱ	客員教員	2		2		集中講義(前期)
3605000	□先進エネルギー生成学Ⅲ	客員教員	2		2		集中講義(前期)
3294000	超伝導物理学	吉田	2		2		
3282000	エネルギー基礎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 Special Fundamental Subject1				2		
	特別基礎科目2 Special Fundamental Subject2				2		

B群科目 Module B (専攻横断型科目 Inter-departmental subjects)							
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 Cre dits	頁 Page	備考 Note
			前期 Spring Semester	後期 Fall Semester			
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		
	Special Seminar on Interdisciplinary Energy Science	All					

B群科目 Module B (IESC横断型科目 IESC subjects)							
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 Cre dits	頁 Page	備考 Note
			前期 Spring Semester	後期 Fall Semester			
3170000	☆Future Energy: Hydrogen Economy	McLellan	2		2		
3167000	☆ Energy and SD (Energy Systems and Sustainable Development)	McLellan		2	2		
3249000	☆Fundamental Plasma Simulation	Kishimoto		2	2		
8022000	☆◇Advanced Energy Conversion Science	All		2	2		
3392000	☆□Fusion Energy Science and Technology (Fusion Energy Science and Technology)	Konishi Nagasaki Kimura		2	2		

B群科目 Module B (IESC横断型科目 IESC subjects)							
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			
3393000	☆○Energy Conversion System Design (Energy Conversion Systems and Functional Design)	Ishiyama Hoshide Imatani		2	2		
3477000	☆Energy Efficiency and Management	Farzaneh	2		2		
3478000	☆Fuel Technology	Farzaneh		2	2		

※ IESC : International Energy Science Course (国際エネルギー科学コース)

注) エネルギー基礎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) Fundamental Energy Science 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 Enrollment Instructions

A群科目 (自専攻科目および研究論文) Module A Subjects of FES Department and Master's thesis	12単位以上 (ただし、研究論文は単位なし) ---- minimum 12 credits (no credits for thesis)
B群科目 (自専攻開設科目、専攻横断型科目、IESC横断型科目) Module B Subjects of FES Department, All-Department Subjects and IESC Subjects	10単位以上 (ただし、18単位を超えた単位は増加単位) --- minimum 10 credits (maximum 18 credits for credit accumulation)
C群科目 (他専攻開設科目 ①) Module C Subjects of other departments in Energy Science 1	単位の認定は10単位まで ---- maximum 10 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8単位まで --- maximum 8 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。

◎ 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, ECS, and EST.

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.

◎ 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.

エネルギー基礎科学専攻

授業科目名 <英訳>	エネルギー基礎科学特別実験及び演習第1 Advanced Study on Fundamental Energy Science 1	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 基礎科学専攻教員全員										
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】													
エネルギー基礎科学に関するテーマを選び、その分野における学識を体系的に教授すると共に、演習・実習を行って応用力を涵養する。 Systematic knowledge will be given through lectures, exercise and practice on the subjects concerning the selected topics in fundamental energy science.													
【到達目標】													
・エネルギー基礎科学に関する研究動向を把握し、先行研究を批判的に読み込むことができる。 ・エネルギー基礎科学に関して、オリジナリティを追及できる力量や論文執筆に当たり考慮すべき論理、構成、表記等、研究を遂行する上で必要な力量を身に付けることができる。													
【授業計画と内容】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野において設定・選択した演習や研究テーマに対して、その背景や現状を分析・理解するとともに、問題の解決に向けた具体的な学習や研究活動を実施し、成果の取りまとめや評価・報告、論文の執筆活動などを行う。													
【履修要件】													
特になし													
【成績評価の方法・観点及び達成度】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野において設定された評価に従う。													
【教科書】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野の担当教員の指導に従う。													
【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】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野の担当教員の指導に従う。													
(その他(オフィスアワー等))													
オフィス・アワーは特に設定しないが、質問等があれば直接担当教員に連絡のこと。													
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。													

授業科目名 <英訳>	エネルギー基礎科学特別実験及び演習第3 Advanced Study on Fundamental Energy Science 3	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 基礎科学専攻教員全員										
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】													
エネルギー基礎科学に関するテーマを選び、その分野における研究手法、最新の研究成果を理解させるとともに、研究内容を評価し、批判できる実力を涵養する。 Research techniques and recent results will be lectured on the selected topics in fundamental energy science in order to improve the ability to understand, evaluate, and criticize them.													
【到達目標】													
・エネルギー基礎科学に関する研究動向を把握し、先行研究を批判的に読み込むことができる。 ・エネルギー基礎科学に関して、オリジナリティを追及できる力量や論文執筆に当たり考慮すべき論理、構成、表記等、研究を遂行する上で必要な力量を身に付けることができる。													
【授業計画と内容】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野において設定・選択した演習や研究テーマに対して、その背景や現状を分析・理解するとともに、問題の解決に向けた具体的な学習や研究活動を実施し、成果の取りまとめや評価・報告、論文の執筆活動などを行う。													
【履修要件】													
特になし													
【成績評価の方法・観点及び達成度】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野において設定された評価に従う。													
【教科書】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野の担当教員の指導に従う。													
【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】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野の担当教員の指導に従う。													
(その他(オフィスアワー等))													
オフィス・アワーは特に設定しないが、質問等があれば直接担当教員に連絡のこと。													
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。													

授業科目名 <英訳>	エネルギー基礎科学特別実験及び演習第2 Advanced Study on Fundamental Energy Science 2	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 基礎科学専攻教員全員										
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】													
エネルギー基礎科学に関するテーマを選び、その分野における学識を体系的に教授すると共に、演習・実習を行って応用力を涵養する。 Systematic knowledge will be given through lectures, exercise and practice on the subjects concerning the selected topics in fundamental energy science.													
【到達目標】													
・エネルギー基礎科学に関する研究動向を把握し、先行研究を批判的に読み込むことができる。 ・エネルギー基礎科学に関して、オリジナリティを追及できる力量や論文執筆に当たり考慮すべき論理、構成、表記等、研究を遂行する上で必要な力量を身に付けることができる。													
【授業計画と内容】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野において設定・選択した演習や研究テーマに対して、その背景や現状を分析・理解するとともに、問題の解決に向けた具体的な学習や研究活動を実施し、成果の取りまとめや評価・報告、論文の執筆活動などを行う。													
【履修要件】													
特になし													
【成績評価の方法・観点及び達成度】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野において設定された評価に従う。													
【教科書】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野の担当教員の指導に従う。													
【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】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野の担当教員の指導に従う。													
(その他(オフィスアワー等))													
オフィス・アワーは特に設定しないが、質問等があれば直接担当教員に連絡のこと。													
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。													

授業科目名 <英訳>	エネルギー基礎科学特別実験及び演習第4 Advanced Study on Fundamental Energy Science 4	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 基礎科学専攻教員全員										
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】													
エネルギー基礎科学に関するテーマを選び、その分野における研究手法、最新の研究成果を理解させるとともに、研究内容を評価し、批判できる実力を涵養する。 Research techniques and recent results will be lectured on the selected topics in fundamental energy science in order to improve the ability to understand, evaluate, and criticize them.													
【到達目標】													
・エネルギー基礎科学に関する研究動向を把握し、先行研究を批判的に読み込むことができる。 ・エネルギー基礎科学に関して、オリジナリティを追及できる力量や論文執筆に当たり考慮すべき論理、構成、表記等、研究を遂行する上で必要な力量を身に付けることができる。													
【授業計画と内容】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野において設定・選択した演習や研究テーマに対して、その背景や現状を分析・理解するとともに、問題の解決に向けた具体的な学習や研究活動を実施し、成果の取りまとめや評価・報告、論文の執筆活動などを行う。													
【履修要件】													
特になし													
【成績評価の方法・観点及び達成度】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野において設定された評価に従う。													
【教科書】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野の担当教員の指導に従う。													
【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】													
エネルギー基礎科学専攻の各分野の担当教員の指導に従う。													
(その他(オフィスアワー等))													
オフィス・アワーは特に設定しないが、質問等があれば直接担当教員に連絡のこと。													
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。													

授業科目名 <英訳>	FES Adv. Seminar on Energy Science Fundamental Energy Science Advanced Seminar on Energy Science I	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 基礎科学専攻教員全属								
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	曜時限	集中講義	授業 形態	実験・演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
Systematic knowledge will be given through a series of seminars, exercise and practice on the subjects concerning the selected topics in fundamental energy science.											
【到達目標】											
Principal attainment targets are to: 1. train students to acquire basic knowledge and skills in fundamental energy science; 2. foster student ' s ability to comprehend the newest research trend and critically read previously existing literature in fundamental energy science; 3. improve student ' s core English abilities related to fundamental energy science.											
【授業計画と内容】											
Based on the exercise and research subject arranged in each laboratory in the department of fundamental energy science, specific exercise and research for resolving the problem, evaluation of the result, writing summary and article etc., will be given.											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
It will be given based on the guideline in each laboratory.											
【教科書】											
It will be given based on the guideline in each laboratory.											
【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】											
It will be given based on the guideline in each laboratory.											
(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>	FES Adv. Seminar on Energy Science Fundamental Energy Science Advanced Seminar on Energy Science III	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 基礎科学専攻教員全属								
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	曜時限	集中講義	授業 形態	実験・演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
Research techniques and recent results will be discussed in a series of seminars on the selected topics in fundamental energy science in order to improve the ability to understand, evaluate, and criticize them.											
【到達目標】											
Principal attainment targets are to: 1. train students to acquire basic knowledge and skills in fundamental energy science; 2. foster student ' s ability to comprehend the newest research trend and critically read previously existing literature in fundamental energy science; 3. foster student ' s ability to strive for the originality in conducting a research work and properly consider the logic and constitution as well as the notation in writing a technical article; 4. improve student ' s core English abilities related to fundamental energy science.											
【授業計画と内容】											
Based on the exercise and research subject arranged in each laboratory in the department of fundamental energy science, specific exercise and research for resolving the problem, evaluation of the result, writing summary and article etc., will be given.											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
It will be given based on the guideline in each laboratory.											
【教科書】											
It will be given based on the guideline in each laboratory.											
【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】											
It will be given based on the guideline in each laboratory.											
(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>	FES Adv. Seminar on Energy Science Fundamental Energy Science Advanced Seminar on Energy Science II	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 基礎科学専攻教員全属								
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	曜時限	集中講義	授業 形態	実験・演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
Systematic knowledge will be given through a series of seminars, exercise and practice on the subjects concerning the selected topics in fundamental energy science.											
【到達目標】											
Principal attainment targets are to: 1. train students to acquire basic knowledge and skills in fundamental energy science; 2. foster student ' s ability to comprehend the newest research trend and critically read previously existing literature in fundamental energy science; 3. improve student ' s core English abilities related to fundamental energy science.											
【授業計画と内容】											
Based on the exercise and research subject arranged in each laboratory in the department of fundamental energy science, specific exercise and research for resolving the problem, evaluation of the result, writing summary and article etc., will be given.											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
It will be given based on the guideline in each laboratory.											
【教科書】											
It will be given based on the guideline in each laboratory.											
【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】											
It will be given based on the guideline in each laboratory.											
(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>	FES Adv. Seminar on Energy Science Fundamental Energy Science Advanced Seminar on Energy Science IV	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 基礎科学専攻教員全属								
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	曜時限	集中講義	授業 形態	実験・演習	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
Research techniques and recent results will be discussed in a series of seminars on the selected topics in fundamental energy science in order to improve the ability to understand, evaluate, and criticize them.											
【到達目標】											
Principal attainment targets are to: 1. train students to acquire basic knowledge and skills in fundamental energy science; 2. foster student ' s ability to comprehend the newest research trend and critically read previously existing literature in fundamental energy science; 3. foster student ' s ability to strive for the originality in conducting a research work and properly consider the logic and constitution as well as the notation in writing a technical article; 4. improve student ' s core English abilities related to fundamental energy science.											
【授業計画と内容】											
Based on the exercise and research subject arranged in each laboratory in the department of fundamental energy science, specific exercise and research for resolving the problem, evaluation of the result, writing summary and article etc., will be given.											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
It will be given based on the guideline in each laboratory.											
【教科書】											
It will be given based on the guideline in each laboratory.											
【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】											
It will be given based on the guideline in each laboratory.											
(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 <英語>	エネルギー基礎科学通論 Fundamental Energy Science	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 萩原 理加	エネルギー科学研究科 教授 佐川 尚	エネルギー科学研究科 教授 岸本 泰明	エネルギー科学研究科 教授 中村 祐司	エネルギー科学研究科 教授 田中 仁	エネルギー理工学研究所 教授 水内 亨	エネルギー理工学研究所 教授 野平 俊之	エネルギー理工学研究所 教授 坂口 浩司	エネルギー理工学研究所 教授 木下 正弘	エネルギー理工学研究所 教授 森井 孝	エネルギー理工学研究所 教授 片平 正人	原子炉実験所 教授 三澤 毅	原子炉実験所 教授 齊藤 泰司	エネルギー科学研究科 准教授 松本 一彦	エネルギー科学研究科 准教授 蜂谷 寛	エネルギー科学研究科 准教授 高井 茂臣	エネルギー科学研究科 准教授 李 継全	エネルギー科学研究科 准教授 石澤 明宏	エネルギー理工学研究所 准教授 南 貴司	エネルギー理工学研究所 准教授 岡田 浩之	エネルギー理工学研究所 准教授 門 信一郎	エネルギー理工学研究所 准教授 小瀧 努	エネルギー理工学研究所 講師 中田 栄司	エネルギー理工学研究所 准教授 永田 崇	エネルギー科学研究科 准教授 下 哲浩
			配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時限	水3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語													
[授業の概要・目的]																											
エネルギー基礎科学に関する最先端の研究成果を化学、物理学の基礎と関連させて紹介し、エネルギー科学の体系化をどのように進めるかについて考える。																											
[到達目標]																											
エネルギー基礎科学に関する最先端の研究成果と、化学および物理学の基礎との関連について理解し、エネルギー科学を体系化するための基礎知識を習得する。																											
[授業計画と内容]																											
以下の項目に関し、担当教員によるリレー講義を行う。 (1) 光エネルギー利用システム (2) プラズマ物性の基礎 波動と不安定性 (3) 核融合を目指した高温プラズマ研究 (4) 核融合プラズマ工学 (5) エネルギーナノ工学 (6) 生命とエネルギーの基礎科学 (7) 原子力エネルギー利用の現状および将来の展望																											
----- エネルギー基礎科学通論(2)へ続く -----																											

授業科目名 <英語>	エネルギー物理化学 Physical Chemistry for Energy Science	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 萩原 理加																								
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]																											
エネルギー化学および構造化学について、群論の応用を中心に物理化学的な側面からのアプローチを行う。特に群論の基礎、分子軌道法、分子スペクトル、結晶場理論への応用などについて、演習を行いながら講述する。																											
[到達目標]																											
点群の基礎を理解し、分子軌道法や分光学、結晶場理論など、化学への応用を習得する。																											
[授業計画と内容]																											
1. 分子のかたちと対称要素 2. 点群の発生とその記号 3. 点群の表現と行列 4. キャラクターテーブル 5. 量子力学と群論 6. 分子軌道法への応用 7. 混成軌道への応用 8. 単純Huckel法への応用(1) 9. 単純Huckel法への応用(2) 10. 分子スペクトルへの応用(1) 11. 分子スペクトルへの応用(2) 12. 分子スペクトルへの応用(3) 13. 結晶場理論への応用(1) 14. 結晶場理論への応用(2) 15. 結晶場理論への応用(3)																											
授業の進捗に応じて適宜内容の追加、省略等があり得る。																											
[履修要件]																											
特になし																											
[成績評価の方法・観点及び達成度]																											
授業への参加、宿題の解答などの平常点で評価する。																											
[教科書]																											
中崎昌雄 『分子の対称と群論』(東京化学同人) 一部参考資料をプリント配布する。																											
[参考書等]																											
(参考書) A. Cotton 『Chemical Application of Group Theory』(Wiley Interscience) B.E. Douglas and C.A. Hollingsworth 『Symmetry in Bonding and Spectra』(Academic Press)																											
----- エネルギー物理化学(2)へ続く -----																											

エネルギー基礎科学通論(2)																											
[履修要件]																											
特になし																											
[成績評価の方法・観点及び達成度]																											
出席およびレポート試験																											
[教科書]																											
担当教員からプリントが配布されることがある。																											
[参考書等]																											
(参考書) 特になし。																											
[授業外学習(予習・復習)等]																											
エネルギー基礎科学専攻の各分野の担当教員の指導に従う。																											
(その他(オフィスアワー等))																											
オフィスアワーは特に設定しないが、質問等があれば直接担当教員に連絡のこと。 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。																											

エネルギー物理化学(2)																											
[履修要件]																											
特になし																											
[授業外学習(予習・復習)等]																											
毎回出題する問題を解くことによって、授業内容の理解を深めること。																											
(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>	エネルギー無機化学 Inorganic Chemistry for Energy Science				担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 准教授 松本 一彦					
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時間	水2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
エネルギー分野に関連する無機化学の基礎と応用について講義する。当該分野に関連する分析化学も一部含める。											
【到達目標】											
<ul style="list-style-type: none"> 無機化学（溶液化学と分析化学を含む）における基礎的事項を理解する。 上記基礎的事項を電気化学デバイスに応用する手法を理解する。 											
【授業計画と内容】											
<p>下記のトピックについて講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> エネルギー分野における無機化学の基礎的概念 電解質の分類と性質 電解液中におけるイオンの挙動 電気化学デバイスに関連する分析手法（固体） 電気化学デバイスに関連する分析手法（液体、気体） 無機フッ化物の基礎 エネルギー分野への無機フッ化物の応用 											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
出席状況とレポートに基づく平常点によって成績評価する。											
【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】											
配布物とレポートによる復習が求められる。											
（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。											

エネルギー材料科学(2)											

【参考書等】											
（参考書） 授業中に紹介する 参考書は、テーマにより授業中に随時紹介する。											
【授業外学習（予習・復習）等】											
テーマごとに学習の理解度に応じて授業中に随時指導する。											
（その他（オフィスアワー等））											
講義での疑問点等があれば、sagawa@energy.kyoto-u.ac.jpまたはhachiya@energy.kyoto-u.ac.jpまでメールで連絡すること。なお、件名は「エネルギー材料科学 月 日の疑問点」とし、本文中に自分の学生番号・氏名を明記すること。											
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。											

授業科目名 <英訳>	エネルギー材料科学 Materials science for energy				担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 佐川 尚 エネルギー科学研究科 准教授 蜂谷 寛					
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時間	月3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
エネルギー科学に関連する有機材料、無機材料、あるいはそれらの複合ナノ材料の設計と物性評価に必要な材料科学、固体の量子論について講述する。											
【到達目標】											
エネルギー科学に関連する有機材料、無機材料、あるいはそれらの複合ナノ材料の設計と物性評価に必要な材料科学、固体の量子論の基本的な概念と理論を理解する。											
【授業計画と内容】											
基本的に以下のプランに従って講義を進める。ただし講義の進み具合に対応して順序や同一テーマの回数を変えることがある。											
<ol style="list-style-type: none"> エネルギー関連材料とは 有機分子材料 高分子 無機材料 ハイブリッド材料 光子 フォノン フェルミオン場 励起子 プラズモン ポーラロン ポラリトン 											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
【成績評価方法】 口頭発表およびレポートの成績（80点）および平常点評価（20点）により評価する。 口頭発表およびレポートについては到達目標の達成度に基づき評価する。 平常点評価には、出席状況および討論等への積極的な参加を含む。											
【評価基準】 素点において100点満点中、60点以上となること 60点以上：合格 59点以下：不合格											
【教科書】											
使用しない 講義プリントを適宜配付する。											

エネルギー材料科学(2)へ続く											

授業科目名 <英訳>	光・電子プロセス Processes for photonics and electronics				担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 佐川 尚 エネルギー科学研究科 准教授 蜂谷 寛					
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時間	月4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
フォトニクスあるいはエレクトロニクスに関連する化学と物理の基礎から応用までを解説し、光エネルギー利用システムの知識や理解を深めることを目的とする。											
【到達目標】											
フォトニクスあるいはエレクトロニクスに関連する化学と物理の基本的なポイントを理解し、光エネルギー利用システムの知識を習得する。											
【授業計画と内容】											
基本的に以下のプランに従って講義を進める。ただし講義の進み具合に対応して順序や同一テーマの回数を変えることがある。											
<ol style="list-style-type: none"> 光の基本的性質 光化学の実験手法 光物理過程 分子と光の相互作用 電子移動 光誘起電子移動 分光学 分子エレクトロニクス 量子光学とフォトニクス レーザー シンクロトロン放射光 光電子分光 吸収・発光分光 振動分光 											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
【成績評価方法】 口頭発表およびレポートの成績（80点）および平常点評価（20点）により評価する。 口頭発表およびレポートについては到達目標の達成度に基づき評価する。 平常点評価には、出席状況および討論等への積極的な参加を含む。											
【評価基準】 素点において100点満点中、60点以上となること 60点以上：合格 59点以下：不合格											
【教科書】											
使用しない 講義プリントを適宜配付する。											

光・電子プロセス(2)へ続く											

光・電子プロセス(2)	
[教科書] 使用しない 講義プリントを適宜配付する。	
[参考書等] (参考書) 授業中に紹介する 参考書は、テーマにより授業中に随時紹介する。	
[授業外学習(予習・復習)等] テーマごとに学習の理解度に応じて授業中に随時指導する。	
(その他(オフィスアワー等)) 講義での疑問点等があれば、sagawa@energy.kyoto-u.ac.jpまたはhachiya@energy.kyoto-u.ac.jpまでメールで連絡すること。なお、件名は「光・電子プロセス 月 日の疑問点」とし、本文中に自分の学生番号・氏名を明記すること。 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。	

授業科目名 <英訳>	無機固体化学 Inorganic Solid State Chemistry	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 准教授 高井 茂臣								
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] 固体酸化燃料電池やリチウム二次電池などエネルギーデバイスに用いられる無機材料について、その背景となる固体化学の基礎を概説するとともに、各物質についての最近の話題についても紹介する。 無機材料の構造や欠陥と物性に関する理解を深めることを目的とする。											
[到達目標] 固体の拡散に関する取扱になれる。 無機化合物の欠陥と物性の関係を理解する。											
[授業計画と内容] 以下のような課題について、1課題あたり1~3週で授業をする予定である。 1. イオンの伝導と電気化学 2. 拡散現象とFickの式 3. 無機材料の構造欠陥 4. Kroger-Vinkの表記と酸素分圧依存性 5. 相転移現象 6. 酸化物イオン伝導体とその応用 7. リチウムイオン伝導体とその応用 8. プロトン伝導体とその応用 9. 燃料電池やリチウム二次電池に関する最近の話題											
[履修要件] 特になし											
[成績評価の方法・観点及び達成度] 毎回の小テストおよびレポートで評価する。											
[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] 必要に応じて適宜授業内で指示する。											
(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>	機能固体化学基礎論 Introduction to Functional and Solid-State Chemistry	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 准教授 高井 茂臣								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時間	月3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的] 機能性エネルギー固体材料の解析，設計および合成の最新の理論ならびに応用に関して講述する。 とくに結晶構造解析の基礎とエネルギーデバイスへの実際の適用例について述べる。											
[到達目標] 構造解析に関する基礎的知識を得る。 結晶構造と対称性についての知識を得る。											
[授業計画と内容] 1. 結晶構造解析 X線の散乱と回折現象 リートベルト法による結晶構造解析 2. 結晶の対称性とInternational Table 2次元および3次元空間群 構造解析におけるInternational Tableの利用 3. リチウムイオン電池電極材料開発における結晶構造解析の実際 4. 生体材料に関する話題											
[履修要件] 特になし											
[成績評価の方法・観点及び達成度] レポート試験											
[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] 必要に応じて適宜授業内で指示する。											
(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>	エネルギー基礎科学計算プログラミング Fundamental Energy Science Computer Programming	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 中村 祐司								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時間	金1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的] エネルギー基礎科学では分野を問わず、多くの実験・理論解析で計算機を用いた数値計算が必要とされている。本講義では、主にFORTRANを用いて、エネルギー基礎科学に必要な数値計算プログラミング・スキルの習得を目的とする。											
[到達目標] エネルギー基礎科学では分野を問わず、多くの実験・理論解析で計算機を用いた数値計算が必要とされている。本講義では、主にFORTRANを用いて、エネルギー基礎科学に必要な数値計算プログラミング・スキルを習得する。											
[授業計画と内容] 1. はじめに 数値計算プログラミングの基礎知識 2. プログラムの基礎事項 3. 簡単な算術計算と組み込み関数 4. 実行順の制御 条件判断・飛び越し 5. DOループによる繰り返し 6. データの型と計算誤差 7. 配列データとその動的割り付け 8. 文字処理 9. ファイル入出力 10. 副プログラム(1) 関数副プログラム 11. 副プログラム(2) サブルーチン副プログラム 12. 構造型とポインタ 13. モジュール 14. ライブラリ											
[履修要件] 特になし											
[成績評価の方法・観点及び達成度] 数回の課題レポート(80点)と平常点(20%)で評価する。 平常点評価には出席状況と小レポートの評価を含む。											
[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											
エネルギー基礎科学計算プログラミング(2)へ続く											

エネルギー-基礎科学計算プログラミング(2)									

[授業外学習(予習・復習)等]									
配布資料、小レポートにより復習をしておくこと。									
(その他(オフィスアワー等))									
適宜、資料を配布する。また、その他の参考資料は講義中随時紹介する。 オフィスアワーは特に設定しないが、質問等があれば直接担当教員に連絡のこと。									
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。									

授業科目名 <英訳>	電磁流体物理学 Magnetohydrodynamics II	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 准教授 石澤 明宏 エネルギー科学研究科 教授 中村 祐司								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時限	木4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的]											
核融合プラズマを例に、磁気閉じ込めに関する電磁流体物理学の応用(特に不安定性)について講述する。											
[到達目標]											
核融合プラズマを例に、磁気閉じ込めに関する電磁流体物理学の応用(特に不安定性)について理解する。											
[授業計画と内容]											
1. 導入と講義概要(磁場閉じ込めプラズマにおけるさまざまな不安定性) 2. 磁場閉じ込めプラズマに現れる揺動の空間構造 3. 磁場閉じ込めプラズマの流体方程式 4. 磁場閉じ込めプラズマの流体方程式が記述する波動 5. 電磁流体不安定性(電流駆動型) (ア)理想電磁流体不安定性(キンク不安定性) (イ)抵抗性電磁流体不安定性(テアリング不安定性) 6. 電磁流体不安定性(圧力駆動型) (ア)交換型不安定性、抵抗性交換型不安定性 (イ)バルーニング不安定性											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点及び達成度]											
試験の成績(90点)および平常点評価(10点)。 平常点評価には、出席状況の評価を含む。											
[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											
[授業外学習(予習・復習)等]											
配布資料により復習をしておくこと。											
(その他(オフィスアワー等))											
教材は適宜配布。特別な予備知識を必要としないが、ベクトル解析の知識を持っていることが望ましい。 オフィスアワーは特に設定しないが、質問等があれば直接担当教員に連絡のこと。											
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。											

授業科目名 <英訳>	電磁流体物理学 Magnetohydrodynamics I	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 中村 祐司 エネルギー科学研究科 准教授 石澤 明宏								
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]											
核融合プラズマを例に、磁気閉じ込めに関する電磁流体物理学の基礎について講述する。											
[到達目標]											
核融合プラズマを例に、磁気閉じ込めに関する電磁流体物理学の基礎について理解する。											
[授業計画と内容]											
1. はじめに 2. プラズマの粒子的描像から流体的描像へ 2.1. Boltzmann 方程式 2.2. Moment 方程式 2.3. 一流体方程式 2.4. MHD 方程式 3. MHD 平衡 3.1. MHD 平衡方程式 3.2. Grad-Shafranov 方程式 3.3. 一般曲線座標系 3.4. 磁気座標系 4. 理想 MHD に対する線形安定性とエネルギー原理											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点及び達成度]											
試験の成績(90点)および平常点評価(10点)。 平常点評価には、出席状況、2~3回課す小レポートの評価を含む。											
[教科書]											
プリント等資料を配布する。											
[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]											
配布資料、小レポートにより復習をしておくこと。											
(その他(オフィスアワー等))											
教材は適宜配布。特別な予備知識を必要としないが、ベクトル解析の知識を持っていることが望ましい。 オフィスアワーは特に設定しないが、質問等があれば直接担当教員に連絡のこと。											
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。											

授業科目名 <英訳>	プラズマ物理運動論 Plasma Physical Kinetics	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 田中 仁								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	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]											
クーロン相互作用をする多体系としてのプラズマの物性を運動論的方法により理解することを目的とする。プラズマの物性の理解は核融合エネルギー開発を進める上でも非常に重要な役割を果たす。ここではゼミナールを通して運動論的手法を学び、特にプラズマ中の波動・輸送現象に関する理解を深める											
[到達目標]											
まず流体モデルによりプラズマ波動の特性を概観した後、運動論的方法を導入して、プラズマ波動の無衝突減衰を学び、波動によるプラズマ加熱についての理解を深める。											
[授業計画と内容]											
1 回目はプラズマを記述する流体モデル、運動論モデルおよびその適用についての概説を行い、英語で書かれた文献資料を配布し、輪講形式について説明する。 2~15回は輪講形式により実施し、担当学生が発表し、それに対して討論・解説を行う。 受講する各学生の理解度に合わせて読み進めるため毎回の予定を示すことはできないが、以下の五つのテーマに関し、標準的なテキスト(英文)を輪講する。適宜、基礎知識、背景、最新の研究などについても解説を加えて、プラズマ波動加熱についての総合的理解を深める。 1. 流体方程式の導入と、流体方程式によるプラズマの記述 2. 流体方程式による非磁化プラズマ中の波動の記述 3. 流体方程式による磁化プラズマ中の波動の記述 4. 速度分布関数の導入とウラソフ方程式によるプラズマの記述 5. ウラソフ方程式によるプラズマ波動の運動論的記述と無衝突減衰(ランダウ減衰)											
[履修要件]											
力学、電磁気学、熱・統計力学、連続体力学についての基礎知識を有していること。											
[成績評価の方法・観点及び達成度]											
出席・輪講での発表および学期末に課す課題レポート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											
[参考書等]											
(参考書) 授業中に紹介する											
(関連URL)											
http://plasma47.energy.kyoto-u.ac.jp/ (プラズマ物性物理学分野ホームページ)											
[授業外学習(予習・復習)等]											
英文の輪講資料を事前に配布するので、それを読んで予習すること。											
(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>	核融合プラズマ工学 Fusion Plasma Engineering	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー工学研究所 教授 水内 亨 エネルギー工学研究所 准教授 南 貴司								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時間	水4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
核融合エネルギーの実用化を目指す高温プラズマの磁場閉じ込めを中心に、炉心プラズマに関する基本的知識の習得を目指す。 基本的な高温プラズマ計測法の原理と手法に関する講義、炉心プラズマの物理的特性に関する講義などを行う。併せて、核融合炉の基礎的概念、将来のエネルギー源としての位置付け・展望も概説する。 これらを通じて、炉心プラズマの生成・制御に関連する物理ならびに工学に関する理解を深める。											
【到達目標】											
・核融合エネルギーとは何か、なぜプラズマを扱う必要があるのか、等の基本的事項を理解する。 ・核融合炉の基礎的概念、将来のエネルギー源としての位置付け・展望を学び、核融合炉を目指す高温プラズマの磁場閉じ込めにおける炉心プラズマに関する基本的知識の得る。 ・炉心プラズマの生成・制御に関連する物理ならびに工学に関する理解を深める。											
【授業計画と内容】											
おおよそ、以下のような順序で、講義を進める予定である。 1. エネルギー環境問題と核融合エネルギー（1週） 2. 核融合炉のためのプラズマ閉じ込め（1週） 3. 炉心プラズマ中の輸送現象（2-3週） 4. 炉心プラズマ加熱の基礎（2-3週） 5. 境界プラズマ物理とプラズマ・材料相互作用の基礎（1-2週） 6. 高温プラズマ計測（4-5週） 7. 初めての核融合炉設計（3-4週）											
講義の進行に応じて、適宜演習を兼ねたレポートを出題する。状況により、項目の順序を入れ替える場合もある。											
【履修要件】											
物理学、電磁気学、量子力学などに関する基本的用語を理解していることが好ましいが、必須ではない。											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
評価方法： 平常点評価（50点）、レポート試験（50点）により評価する。 平常点評価においては、出席率はもちろん、討論への参加状況や小レポートへの対応状況も含む。 レポート及び個別報告については、到達目標の達成度に基づき評価する。											
【教科書】											
授業中に指示する 教材：講義中に指示、あるいは適宜プリント等を配布する。											
----- 核融合プラズマ工学(2)へ続く -----											

授業科目名 <英訳>	高温プラズマ物理学 High-Temperature Plasma Physics	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー工学研究所 准教授 岡田 浩之 エネルギー工学研究所 准教授 門 信一郎								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時間	金4	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
磁場核融合 (Magnetic Fusion) を目指したプラズマ閉じ込め (Plasma Confinement) の基盤となるプラズマの運動論的、磁気流体力学的性質について基礎的側面に焦点を当てて講述する。トラス系閉じ込め装置において重要な物理現象に焦点を当てる。											
【到達目標】											
磁場閉じ込めによるトラス高温プラズマ中での輸送現象の基礎となる新古典輸送理論を習得することにより、プラズマ実験データ解釈の基礎的理論背景を得ることができる。											
【授業計画と内容】											
「磁気核融合のプラズマ閉じ込め」											
新古典輸送											
1. 電磁場中の単粒子の運動 2. トラスと粒子軌道 3. プラズマ運動論 4. クーロン衝突と衝突積分 5. 古典輸送 6. 新古典輸送 7. 核融合プラズマの閉じ込め物理											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
レポート（60%）と平常点評価（40%）により評価する。 平常点評価には出席状況の評価を含む。											
【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】											
講義内容は段階的になっており、全体を掌握するうえで毎回の内容の復習を行ってください。 （その他（オフィスアワー等）） 教材は講義時に指示あるいは配布する。 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。											

核融合プラズマ工学(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】											
授業計画に従い、適宜指示を出す。											
（その他（オフィスアワー等））											
オフィスアワー：適宜（メール等で、事前に相談すること。） 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。											

授業科目名 <英訳>	プラズマ加熱学 Plasma Heating	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー工学研究所 准教授 岡田 浩之								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時間	水1	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
核融合炉心プラズマを生成するためにはプラズマを効率良く加熱する必要がある。 種々のプラズマ加熱法の原理に重点を置き、適用の問題点、具体的な加熱装置等について講述する。											
【到達目標】											
加熱法毎の特徴を理解し、その適用について基礎的な条件などが提示できるようになることが目的である。											
【授業計画と内容】											
高温プラズマを生成するために必要な加熱の原理および機器についての講義である。実験室での高温プラズマは、室温のガスから加熱を用いて生成される。プラズマの加熱は外部からの電磁力、高速粒子、高周波などを利用することによって行われる。ここではプラズマ加熱において重要であるクーロン衝突過程の議論から始め、ジュール加熱、中性粒子ビーム加熱、波動加熱について述べる。講義の流れとしては概ね以下の通りであり、それぞれの課題あたり1 - 2週間の講義を行う予定である。 1. クーロン散乱 2. ラザフォード散乱断面積 3. 高速粒子と場の粒子との運動量およびエネルギー緩和過程 4. アルファ粒子加熱、ジュール加熱 5. 中性粒子ビーム加熱 6. イオン源の基礎 7. 波と粒子のエネルギー緩和過程 8. サイクロトロン加熱											
【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（10%）と試験(90%)にて評価する。 平常点評価には授業中に課す小レポートの評価を含む。											
【教科書】											
使用しない											
----- プラズマ加熱学(2)へ続く -----											

プラズマ加熟学(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] 講義の要点は復習し、理解に努めること。
(その他(オフィスアワー等)) 予備知識としては基礎的な力学、電磁気学のみが必要である。教科書は特に用いない。参考書については講義の中で指示する。 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。

プラズマ計測学(2)
かり易い) I. H. Hutchinson 『Principles of Plasma Diagnostics』(Cambridge University Press) ISBN:052167574X (プラズマ実験を専攻するのであればぜひ持って欲しい教科書)
(関連URL) http://www.amazon.co.jp/dp/B00TNZCKD8/(推奨ebook 核融合:宇宙のエネルギーを私たちの手に [Kindle版]) http://www.jspf.or.jp/Journal/PDF_JSPF/jspf2007_02/jspf2007_02-176.pdf(講座:プラズマ流の計測-分光法-) http://jasosx.ils.uec.ac.jp/JSPF/lightPDF/1993/jspf1993_08.pdf(講座:静電プローブでプラズマを探る(p.934-)) https://youtu.be/R8YLvDyjlhs(動画:日本物理学会公開講座2014「プラズマの制御と核融合発電」山田弘司)
[授業外学習(予習・復習)等] 高等学校物理「原子・原子核」の内容程度は身につけておくことが望ましい。 講義で扱った演習問題は、自ら手を動かして復習することを推奨する。
(その他(オフィスアワー等)) -初等「熱統計力学」 気体分子運動論 -初等「量子力学」 水素原子 を復習しておけば理解の助けとなるであろう(必須ではない)。 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>	プラズマ計測学 Plasma Diagnostics	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー理工学研究所 准教授 門 信一郎										
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時限	金5	授業 形態	講義	使用 言語	日本語		
[授業の概要・目的] プラズマ計測(プラズマ診断とも)は、制御、加熱、炉工学とともに、核融合研究の柱となる分野である。プラズマ計測原理を理解することで、実験系の学生は、マイクロな粒子輸送や原子分子素過程等を実学へと展開する手法学び、データの物理的意味への洞察力を培う。理論系の学生にとっても、各計測の特徴を知ること、プラズマのマクロな現象への本質的理解、モデリング・シミュレーションの設定条件への知見へと視野を広げられる。													
[到達目標] プラズマ診断に有用な基礎物理を復習する。 プラズマの中で起きている反応素過程(電離、励起、再結合、発光等)を理解する。 電子のエネルギー分布、電子衝突過程の重要性を理解する。 プラズマ計測の基礎を学ぶ。 原子や分子の素過程をプラズマ計測に利用する手法を理解する。 計測データから物理現象を読み解く眼力を養う。													
[授業計画と内容] 「プラズマの素過程と計測学」 プラズマ計測のための気体分子運動論 プラズマ計測のための量子統計力学 プラズマの粒子束とその計測 プラズマ中の原子分子過程及び発光過程とその計測 プラズマ中における粒子ビームの素過程と計測 分光・光計測の原理と光学素子													
[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(70%)を基本とし、平常点(講義中に課すショートレポートやレポート課題)を助算(30%)して到達目標の達成度を基準に最終評価とする。ただしレポート課題等の不正が認められた場合には厳格に対応する。													
[教科書] 講義&プラクティス形式(演習問題を解きながら原理を解説する)を一部取り入れる。資料を配付する。資料の再配布、演習問題の解答例の公開は原則おこなわない。													
[参考書等] (参考書) G. マクラッケン, P. ストット 『核融合:宇宙のエネルギーを私たちの手に [Kindle版]』(Amazon Services International, Inc.) ISBN: B00TNZCKD8 (http://www.amazon.co.jp/dp/B00TNZCKD8/) 高村秀一 『プラズマ理工学入門』(森北出版) ISBN:4627782314 (プラズマ粒子束の基礎過程が分 プラズマ計測学(2)へ続く													

授業科目名 <英訳>	エネルギー電気化学 Energy Electrochemistry	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー理工学研究所 教授 野平 俊之										
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	日本語		
[授業の概要・目的] 電気化学のエネルギー分野への応用に関して基礎と応用を講述する。電気化学および電気化学測定法について基礎的事項を解説し、溶融塩(イオン液体)を電解質とした燃料電池、二次電池、エネルギー関連材料の合成などへの応用例を見ていくことで、電気化学とエネルギー技術の関連性・重要性・将来性について理解を深める。													
[到達目標] ・電気化学および電気化学測定法について基礎的事項を理解する。 ・溶融塩(イオン液体)を電解質とした燃料電池、二次電池、エネルギー関連材料の合成などへの応用例を理解する。 ・電気化学とエネルギー技術の関連性・重要性・将来性について、自分の力で文献を調べてレポートにまとめることが出来るようになる。													
[授業計画と内容] 1課題あたり2~3週の授業をする予定である。毎回の授業の前半を基礎編、後半を応用編とする。 ・電極反応に関する概略 ・電極電位と熱力学 ・電極反応の速度論 ・ポテンシャルステップ法 ・ポテンシャルスイープ法 ・カレントステップ法 応用編 ・燃料電池への応用 ・二次電池への応用 ・太陽電池用シリコン製造への応用 ・機能性材料合成への応用													
[履修要件] 特になし													
[成績評価の方法・観点及び達成度] 平常点(30%)と学期末のレポート(70%)により評価する。 レポートについては以下の流れで提出してもらおう。 レポート課題提示 1次提出 コメントを付して返却 コメントに対応して最終提出													
エネルギー電気化学(2)へ続く													

エネルギー-電気化学(2)	
[教科書] 授業中に配布するプリントを使用する。	
[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] 予習: 授業で配布するプリントに目を通して、概略をつかんでおくことが望ましい(45分)。 復習: 授業で重点的に説明した箇所を見直し、理解を深めることが望ましい(45分)。	
(その他(オフィスアワー等)) エネルギー・環境問題に常日頃から興味を持っていて欲しい。 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。	

エネルギーナノ工学(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] なるべく授業後の復習を薦める。	
(その他(オフィスアワー等)) 講義での疑問点等があれば、sakaguchi@iae.kyoto-u.ac.jpまでメールで連絡すること。なお、件名は「エネルギーナノ工学 月 日の疑問点」とし、本文中に自分の学生番号・氏名を明記すること。 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。	

授業科目名 <英訳>	エネルギーナノ工学 Nanotechnology for Energy	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー工学研究所 教授 坂口 浩司
配当 学年	修士	単位数	2
開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時限	月2
授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的] エネルギー分野に利用されるナノ工学についての講義を行う。エネルギーナノ材料、太陽電池、蓄電池、燃料電池、水素利用システムなどに関わる材料科学について概説し、現行および次世代エネルギー関連材料の知識や理解を深めることを目的とする。			
[到達目標] エネルギーナノ材料に関するエネルギー変換機構や概念を理解できると共に英語で記述された資料を読解する能力を身につける。			
[授業計画と内容] 以下のような課題について授業を行う予定である。1課題あたり2週の授業をする予定。 (1)概要 (2)エネルギーナノ工学とは (3)エネルギー応用されるナノ材料 (4)太陽電池材料 (5)燃料電池材料 (6)水素貯蔵材料 (7)省エネ構造材料 (8)スマートグリッド 学習の理解度に応じて変更される場合がある。			
[履修要件] 英語論文をテキストとして用いる。英語辞書を用意すること。毎回A4ページ1枚程度の英文量について講義する。授業中30分を学生各自の読解に充て、残り1時間を教員による解説に充てる。			
[成績評価の方法・観点及び達成度] エネルギーナノ工学に関わる技術を理解するために必要な基礎ができているかを次の方法で確認する。 平常点評価・・・出席点。 試験はせず、レポートにより評点する。			
[教科書] 使用しない 読解用の英語論文を配布する。			
エネルギーナノ工学(2)へ続く			

授業科目名 <英訳>	流体物性概論 Molecular Science of Fluids	担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー工学研究所 教授 木下 正弘
配当 学年	修士	単位数	2
開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時限	水3
授業 形態	講義	使用 言語	日本語
[授業の概要・目的] 複数の要素が互いに混じり合って構成された物質複合系(生体系、コロイド分散系、固液界面系、ランダム系など)の非線形挙動および高機能発現機構について述べる。ただし、構成要素の一つが水である系を主たる対象とする。なかでも、生体系における種々の自己組織化および秩序過程に対する斬新な概念を紹介する。生物物理、生物化学の研究に携わる人には受講を強く勧める。			
[到達目標] 生物物理学、コロイド科学、溶液化学などに横断的に適用できる新しい考え方や物の見方を学び取ること。			
[授業計画と内容] 1. 物質複合系が呈する非線形挙動の例 2. エントロピー駆動の秩序化: 生体系やコロイド分散系における種々の秩序化過程・自己組織化・分子認識・相分離などを例とした斬新な概念の紹介 3. 蛋白質立体構造形成における水の役割、 生命現象発現における水分子並進配置エントロピーの重要性 4. ATP駆動蛋白質の機能発現機構とATP加水分解サイクルの役割 5. 水溶液中におけるホウケイ酸塩ガラスの溶解機構: パーコレーション理論 6. ランダムな特性を有する媒質中における溶質の透過移行: フラクタルの概念、拡散型の方程式で記述できない現象 7. 大学におけるエネルギー問題との取り組み方 備考: 書店に行っても参考書が見当たらないような、斬新な概念や物の見方・考え方を紹介する。生体系や界面、拘束空間内の流体挙動、ナノバイオテクノロジーなどに興味のある学生に向く。			
[履修要件] 特になし			
[成績評価の方法・観点及び達成度] 出席点50点、レポート点50点。レポートは2度提出。1回でも欠席すると後の講義内容が分かり難くなるため、出来る限り全回出席することが望ましい。			
[教科書] パワーポイントで作成した講義資料を配布する。			
流体物性概論(2)へ続く			

流体物性概論(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】 全回出席して講義を熱心に聴いていれば特に予習・復習をする必要はない。興味のある人やさらに深く勉強したい人のみ、講義中に紹介する文献を読むことを勧める。
【その他(オフィスアワー等)】 かなり詳しい講義資料に基づいて解説し、必要に応じて板書で補充する。統計力学・熱力学をはじめとする物理化学一般の初歩的な知識を必要とする。 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。

生物機能化学(2)
【教科書】 使用しない
【参考書等】 (参考書) 参考書としては、例えば A. Fercht: Structure and mechanism in protein science. A guide to enzyme catalysis and protein folding. W. H. Freeman and Company, New York (1999).
【授業外学習(予習・復習)等】 授業中に指示した内容について復習、および授業中に課した設問に関して次回講義までに各自考察する。
【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>	生物機能化学 Bifunctional Chemistry	担当所属・職名・氏名	エネルギー工学研究所 教授 森井 孝 エネルギー工学研究所 講師 中田 栄司								
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2017・前期	曜時限	火3	授業形態	講義	使用言語	日本語
【授業の概要・目的】 生物はタンパク質や核酸などの生体高分子をもとにして、クリーンで高効率なエネルギー利用を行っている。生物のエネルギー利用に関するタンパク質・酵素の働きと生物特有のエネルギー利用機構・概念について概説する。											
【到達目標】 生物のエネルギー利用機構を理解する。生体高分子がどのようにしてエネルギー変換・物質変換に関与しているか、そして、生物特有のエネルギー利用機構を理解し、その概念をもとにして社会での新しいエネルギー利用形態を考察・発案できるようにする。											
【授業計画と内容】 生物のクリーンで高効率なエネルギー利用をささげる生体内の装置について、化学・生化学を基礎とした見地から概説する。 1. 生物のエネルギー利用 2. タンパク質の構造(一次構造) 3. タンパク質の構造(二次構造) 4. タンパク質の構造(三次構造) 5. タンパク質の立体構造と機能 6. 酵素反応と分子認識 7. タンパク質酵素の特徴 8. 触媒活性の発現 9. 生体内で機能するタンパク質 10. モータータンパク質 11. 代謝反応 12. 生体内での酵素反応 13. 生体高分子を用いた触媒機能の創製 14. 生物に学ぶ新しいエネルギー利用法											
【履修要件】 特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】 出席状況/授業内での発言(60%)とレポート(40%)により、到達目標の達成度を評価する。 ・レポートは提出を必須とする。 ・議論への積極的な参加、課題への考察に独自の工夫が見られるものについては、高い点を与える。											
生物機能化学(2)へ続く											

授業科目名 <英訳>	エネルギー構造生命科学 Structural Energy Bioscience	担当所属・職名・氏名	エネルギー工学研究所 教授 片平 正人 エネルギー工学研究所 准教授 永田 崇								
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】 講義の前半部においては、分子生物学及び生物物理学における基本的な事項を解説し、身近な生命現象をこれらに立脚して理解することを目的とする。 講義の後半部においては、バイオエネルギーと生命科学に関わる生体高分子のはたらきについて、立体構造と機能の観点から理解を深めることを目的とする。											
【到達目標】 講義の前半部により、身近な生命現象を、分子生物学と生物物理学に基づいて統一的かつ論理的に説明できるようになる。また得た知識を、各人の研究室における研究に役立たせる実践力を養う。 講義の後半部により、バイオエネルギー及び生命科学の研究分野の基礎的な概念および、これらに共通する研究アプローチについての知識や理解が深まる。											
【授業計画と内容】 第1回(片平) 分子生物学の基本的事項1-複製、テロメア、癌化- 第2回(片平) 分子生物学の基本的事項2-転写、逆転写、HIV- 第3回(片平) 分子生物学の基本的事項3-翻訳、抗生物質、無細胞翻訳系- 第4回(片平) 生物物理学の基本的事項1-解離定数の活用とその実験的な導出法- 第5回(片平) 生物物理学の基本的事項2-ランバート=ヴェールの法則の導出、2状態遷移と不動点- 第6回(片平) 生物物理学の基本的事項3-ギブスの自由エネルギーに基づく生命現象の理解、シグナルノイズ比と積算- 第7回(片平) 前半のまとめ 第8回(永田) エネルギー構造生命科学の概説-バイオマス、バイオエタノール、構造生命科学、タンパク質、核酸、糖、リグニン- 第9回(永田) 分子間相互作用解析の理論と方法-SPR、ITC- 第10回(永田) NMRの基礎(1): 分子間相互作用解析-NMRの原理、特徴、タンパク質、リガンド- 第11回(永田) NMRの基礎(2): 立体構造解析-タンパク質、他核多次元NMR、主鎖・側鎖の帰属、構造計算- 第12回(永田) 遺伝子組み換え、タンパク質の発現及び精製-遺伝子工学、タンパク質発現系の構築、クロマトグラフィ- 第13回(永田) 酵素の構造・機能相関-活性部位、反応機構- 第14回(永田) 後半のまとめ 第15回(片平・永田) レポートによる学習到達度の評価 第16回(片平・永田) フィードバック											
【履修要件】 特になし											
エネルギー構造生命科学(2)へ続く											

エネルギー-構造生命科学(2)	

【成績評価の方法・観点及び達成度】	
<p>【評価方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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、毎回の授業の最後に行う理解度確認小問題への解答の評価を含む。 4回以上授業を欠席した場合には、単位を認めない。 <p>【評価基準】</p> <p>到達目標について</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>B:すべての観点において目標を達成している。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	
【教科書】	
使用しない	
【参考書等】	
<p>（参考書）</p> <p>授業中に紹介する</p>	
【授業外学習（予習・復習）等】	
毎回の授業の最後に行う理解度確認小問題等を参考にして、講義内容の復習・定着を行うこと。	
（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>	原子炉実験概論 Introduction to Experiments Using Nuclear Reactors	担当者所属・ 職名・氏名	原子炉実験所 教授 三澤 毅 エネルギー科学研究科 准教授 卞 哲浩								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時間	月4	授業 形態	講義・実験	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
低出力の小型の原子炉である京都大学臨界実験装置（KUCA）を用いて基礎的な原子炉物理と放射線計測の実験課題に取り組み、さらに原子炉の運転実習を行う。 なお都合により原子炉の運転ができない場合には、核燃料を用いた未臨界体系を用いて同様の実験を行う。											
【到達目標】											
原子炉を用いた実験を通じ原子炉物理に関する理解を深め、併せて原子炉物理実験で用いる放射線計測法を学ぶ。											
【授業計画と内容】											
<p>講義：</p> <p>実験に先立ち、吉田地区にて約6回程度の講義を実施する。その内容は、実験の概要及び原子炉の設計と原子炉物理、臨界実験の方法、制御棒反応度の測定法、中性子束の測定法、核燃料の臨界管理、運転操作法と保安教育等に関するものである。</p> <p>実験：</p> <p>原子炉実験所（熊取）において5日間（1週間）の実験を行う。その内容は、保安教育・施設見学・実験準備等、臨界実験、制御棒の反応度測定、中性子束の測定、レポートの作成と発表・討論で、それぞれに約1日をあてることとする。なお、実験期間中に受講者全員を対象として原子炉の運転実習を行う。</p>											
【履修要件】											
実験参加には予め放射線業務従事者として登録の必要がある。											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
出席点、および実験前の事前レポートと実験終了後のレポートにより評価する。											
【教科書】											
三澤毅、宇根崎博信、卞哲浩『原子炉物理実験』（京都大学学術出版会）ISBN:9784876989775											
【参考書等】											
<p>（参考書）</p> <p>授業中に紹介する</p>											
【授業外学習（予習・復習）等】											
実験前に事前レポートを作成する。											
（その他（オフィスアワー等））											
<p>予備知識：原子炉物理学および放射線計測の初等知識をもっていることが望ましい。</p> <p>その他：実験期間中は原子炉実験所の共同利用者宿泊所に宿泊することが望ましい。</p>											
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>	中性子媒介システム Neutron Mediated Energy Systems	担当者所属・ 職名・氏名	原子炉実験所 教授 三澤 毅 エネルギー科学研究科 准教授 卞 哲浩								
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	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】											
中性子を媒介とする核エネルギーシステムとして原子炉を取り上げ、原子炉の仕組みを理解するための原子炉物理と放射線物理の基礎を学び、原子炉と原子炉に関係した核燃料サイクルの概要を理解することを目指す。											
【到達目標】											
原子炉と原子炉に関係した核燃料サイクルの概要を理解する。											
【授業計画と内容】											
<p>以下のような課題について、1課題あたり1～2週の授業をする予定である。</p> <p>核エネルギー利用と中性子媒介システム</p> <p>中性子輸送・拡散</p> <p>原子炉の解析</p> <p>放射線の基礎</p> <p>各種原子炉の概要</p> <p>核燃料サイクルの概要</p> <p>核燃料施設の臨界安全</p> <p>次世代の原子炉開発研究の現状</p> <p>学習の理解度に応じて、変更される場合がある。</p>											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
出席点およびレポートにより評価する。											
【教科書】											
使用しない											
【参考書等】											
<p>（参考書）</p> <p>授業中に紹介する</p>											
【授業外学習（予習・復習）等】											
特になし											
（その他（オフィスアワー等））											
<p>予備知識：特に必要ない。</p> <p>教材：資料は講義にて配布し、参考資料は講義中に紹介する。</p>											
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>	エネルギー輸送工学 Energy Transport	担当者所属・ 職名・氏名	原子炉実験所 教授 齊藤 泰司								
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】											
熱エネルギーは、エネルギーを利用する過程で発生する 경우가多く、その輸送現象を理解することは化石燃料や原子力の利用だけではなく、自然エネルギーなどの有効利用のためにも重要である。本講義では、熱エネルギーの利用（変換・輸送・貯蔵）技術の基礎となる熱エネルギーの輸送論について、流体（単相流および気液二相流）の質量、運動量、およびエネルギーの保存則の観点から講述する。											
【到達目標】											
連続体の力学および熱輸送に関する数学的手法を理解し、典型的なエネルギー輸送現象について解析ができるようになる。さらに、相変化を伴う流れ場についても代表的な数学モデルを理解し、応用できるようになる。											
【授業計画と内容】											
以下の各項目について講述する。											
<p>第1回 エネルギー輸送の概要</p> <p>第2回 熱伝導方程式の基礎</p> <p>第3回 非定常熱伝導方程式の解析法</p> <p>第4回 流体力学の基礎</p> <p>第5回 単相流の運動量輸送（1）</p> <p>第6回 単相流の運動量輸送（2）</p> <p>第7回 単相流のエネルギー輸送</p> <p>第8回 混相流現象の概要</p> <p>第9回 混相流の基礎</p> <p>第10回 混相流のモデル化</p> <p>第11回 混相流の運動量輸送（1）</p> <p>第12回 混相流の運動量輸送（2）</p> <p>第13回 混相流のエネルギー輸送</p> <p>第14回 混相流理論の応用例</p> <p>第15回 総括</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（40％）とレポート（60％）により、到達目標の達成度を基準に評価する。平常点評価には、出席状況、2～3回の授業ごとに課す小レポートの評価を含む。											
【教科書】											
使用しない											

エネルギー輸送工学(2)へ続く											

エネルギー-輸送工学(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】 必須である項目については、数学的な理解を促すために、講義において定期的に課題を提示する。課題については、次回以降の講義においてレポートとして提出する。										
(その他(オフィスアワー等)) 予備知識として、熱力学・流体力学の基礎知識があることが望ましい。 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 <英訳>	先進エネルギー生成学 Advanced Energy Creation II					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】 平成29年度開講せず エネルギーの生成・変換に関わる新しい原理の発見、先進的学理の探求、さらには先導的技術基盤の構築などについて講述する。											
【到達目標】 エネルギーの生成・変換に関わる新しい原理の発見、先進的学理の探求、さらには先導的技術基盤の構築などについて理解する。											
【授業計画と内容】 担当者より連絡											
【履修要件】 特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】 担当者より連絡											
【教科書】 未定											
【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】 担当者より連絡											
(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>	先進エネルギー生成学 Advanced Energy Creation					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】 エネルギーの生成・変換に関わる新しい原理の発見、先進的学理の探求、さらには先導的技術基盤の構築などについて講述する。											
【到達目標】 エネルギーの生成・変換に関わる新しい原理の発見、先進的学理の探求、さらには先導的技術基盤の構築などについて理解する。											
【授業計画と内容】 担当者より連絡											
【履修要件】 特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】 担当者より連絡											
【教科書】 未定											
【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】 担当者より連絡											
(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>	先進エネルギー生成学III Advanced Energy Creation III					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】 平成29年度開講せず エネルギーの生成・変換に関わる新しい原理の発見、先進的学理の探求、さらには先導的技術基盤の構築などについて講述する。											
【到達目標】 エネルギーの生成・変換に関わる新しい原理の発見、先進的学理の探求、さらには先導的技術基盤の構築などについて理解する。											
【授業計画と内容】 担当者より連絡											
【履修要件】 特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】 担当者より連絡											
【教科書】 未定											
【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】 担当者より連絡											
(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>	超伝導物理学 Physics of Superconductivity				担当者所属・ 職名・氏名	非常勤講師 吉田 起國					
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時限	木3	授業 形態	講義	使用 言語	日本語
【授業の概要・目的】											
エネルギー科学において重要な役割を果たす超伝導についてその基本的な事柄を説明し、さらに超伝導物質についてその基礎と応用を講述する。											
【到達目標】											
超伝導現象を固体物理学、量子力学、熱力学、電磁気学の多角的な基礎学理に基づいて理解し、広い視野に立った科学的発想や知見を涵養する。また超伝導材料の実用化や量子効果デバイスなどを対象に超伝導の技術的応用についても知見を習得する。											
【授業計画と内容】											
1. 超伝導現象の概観（超伝導の全般的な事柄とその応用についての平易な概要説明） 2. 超伝導の基本的性質（マクスウェル方程式、熱力学自由エネルギー、反磁性マイスナー効果とロンドン方程式、臨界磁場、自由電子系のフェルミ面と状態密度、電子比熱、相転移） 3. 超伝導の中間状態（第1種超伝導相と常伝導相の共存、幾何学的効果） 4. 超伝導の基礎理論1（電子間相互作用、クーバー電子対、コヒーレンス長さ） 5. 超伝導の基礎理論2 - BCS理論（超伝導機構、多電子系と数表示量子演算、平均場近似法と準粒子の熱励起） 6. ギンツブルグ-ランダウ方程式（秩序変数と熱力学自由エネルギー、様々な応用） 7. 第2種超伝導体（磁束量子による渦糸の形成、混合状態、下部と上部の臨界磁場） 8. 磁束と電流の相互作用（渦糸形成エネルギー、磁束のピン止め効果と臨界電流、磁束フロー、ビーンの臨界状態モデルと磁化特性、臨界電流の測定、超伝導材料の線材化技術と応用） 9. 超伝導体の界面における量子効果（ジョセフソン接合効果、交流接合効果、磁場による超伝導位相変化と超伝導量子干渉デバイスSQUID） 10. 高温超伝導（超伝導化合物の構造と物性、超伝導特性パラメーター、磁気相図、元素置換効果、超伝導化合物の線材化技術、最近発見の超伝導化合物） 11. その他（講義の進捗状況に応じているような技術的応用や、超伝導パーコレーションなどにも言及したい）											
【履修要件】											
特になし。固体物理、量子力学、熱力学、電磁気学を必要に応じて用いるが、その都度入門的説明を平易に行う。											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
レポート試験と出席回数											
----- 超伝導物理学(2)へ続く -----											

授業科目名 <英訳>	エネルギー基礎科学学外研究プロジェクト Field Research Project on Fundamental Energy Science				担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 基礎科学専攻教員全員					
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基礎科学に関する実習や調査研究を行う。これにより、エネルギー基礎科学に関して、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、エネルギー基礎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。											

超伝導物理学(2)											

【教科書】											
毎回の講義ごとに教材プリントを配布する（全体を纏めて約11章構成の冊子体になる予定）。											
【参考書等】											
（参考書） 講義内容に関わる専門書や研究論文等の参考文献は配布される教材プリントの関連箇所に記載され、講義中においても適宜紹介される。											
【授業外学習（予習・復習）等】											
授業の進捗状況を助案しながら、講義内容に関する演習問題等を適宜宿題として出す。											
（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：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。											

IESC横断型科目

授業科目名 <英訳>	Energy Systems Analysis and Design Energy Systems Analysis and Design				担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 手塚 哲央					
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時限	火5	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
By Tetsuo TEZUKA, Department of Socio-environmental Energy Science, Graduate School of Energy Science, The framework and methodology for energy systems analysis and design in a region and/or country, especially related to a model-based approach, are introduced. Participants will try to develop a simple model by selecting some energy supply demand system as a study target. This class will be given not in 2017 but in 2018.											
【到達目標】											
To understand the basic knowledge and the modeling methodologies of Energy supply-demand systems.											
【授業計画と内容】											
(1) Statistics of energy supply and demand, (2) Numerical modeling of energy supply and demand, (3) What is a system modeling? (4) Modeling and decision making, (5) Modeling exercise,											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
Discussion about modeling of energy systems and report submission.											
【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											
【授業外学習(予習・復習)等】											
Student will make a conceptual model for the energy supply-demand system which the student has selected by himself/herself. The work for conceptual modeling will be an assignment.											
(その他(オフィスアワー等))											
The lecture will not be given in 2015. 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。											

System Safety(2)											

【授業外学習(予習・復習)等】											
Preparation, review and homework will be given in the class.											
(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>	System Safety System Safety				担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 下田 宏					
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時限	水4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
From the viewpoint of keeping safety and reliability in the context of relationship between advanced technologies and human society, basic knowledge and applications of risk assessment for large-scale and complicated modern energy systems will be lectured.											
【到達目標】											
Regarding risk assessment to secure safety of energy systems, the students learn the following knowledge and techniques; 1. Qualitative analysis method of risk. 2. Quantitative risk analysis method of mechanical systems. 3. Human reliability analysis method.											
【授業計画と内容】											
The following themes will be lectured in regard to basic knowledge and application of risk assessment of large-scale and complicated technology systems. 1. Safety system for social relief (1). 2. Features and problems of large-scale and complicated technology systems (1). 3. Risk assessment of large-scale and complicated technology systems (3). 4. Probabilistic risk assessment(PRA) as quantitative assessment method (6). 5. Basic knowledge of human factor (1). 6. Analysis of human error and its countermeasures (1). 7. Human reliability analysis(HRA) (1). 8. Feedback (1).											
【履修要件】											
特になし											
【成績評価の方法・観点及び達成度】											
Active participation in the classes (30%), Exercises in the class and homework (30%), Final report subject (40%).											
【教科書】											
Learning materials will be given in the class.											
【参考書等】											
(参考書) 授業中に紹介する											
----- System Safety(2)へ続く -----											

授業科目名 <英訳>	Energy Policy Energy Policy				担当者所属・ 職名・氏名	原子炉実験所 教授 宇根崎 博信					
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時限	水1	授業 形態	講義	使用 言語	英語
【授業の概要・目的】											
Energy is dispensable for the welfare of humankind and sound development of social activities in the modern society. The stable supply of energy is influenced by circumstances of political issues and technological development. Based on the mid- to long-term forecast of energy supply and demand, various specific issues related to energy policy, including energy resources, environmental issues, trends in major countries, forecasts and predictions, will be discussed in this course.											
【到達目標】											
To achieve ability - to describe various energy resources used in modern society from both natural and social science, - to describe the structure and objectives of energy policy of major countries including Japan, - to comprehensively understand energy statistics and other data and describe it with relation to world energy trends											
【授業計画と内容】											
1. Overview of energy policy 2. Energy resource: characteristics, supply and demand (1) 3. Energy resource: characteristics, supply and demand (2) 4. Renewable energy: characteristics, policy implementation (1) 5. Renewable energy: characteristics, policy implementation (2) 6. Nuclear energy: characteristics, policy implementation (1) 7. Nuclear energy: characteristics, policy implementation (2) 8. Energy and environment 9. Energy efficiency and energy policy 10. Energy policy of Japan and major countries (1) 11. Energy policy of Japan and major countries (2) 12. Forecasts and outlooks of energy supply and demand (1) 13. Forecasts and outlooks of energy supply and demand (2) 14. Energy poverty, Energy and Water, recent topics 15. Summary											
【履修要件】											
Students who have already taken 「エネルギー政策論」(3146000)(Spring Semester / in Japanese) are not allowed to take this class.											
----- Energy Policy(2)へ続く -----											

Energy Policy(2)	
[成績評価の方法・観点及び達成度]	
By attendance (40%) and research presentation / final report (60%).	
Note: attendance to research presentation / submission of final report is not allowed in case of class attendance rate is less than 70%	
[教科書]	
Handouts will be distributed.	
Attendees are recommended to review their own countries' recent energy policy trends, as well as the IEA World Energy Outlook executive summary, which could be downloaded from IEA Web page.	
[参考書等]	
(参考書) Recommendation of related references (books, reports, journal papers etc) will be given during the class.	
[授業外学習(予習・復習)等]	
Recent energy situation are extremely fluctuating and dynamic; attendees are recommended to collect up-to-date information on energy policy and related topics.	
(その他(オフィスアワー等))	
- Technical tour to power plants and energy-related facilities may be included as a part of the class.	
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。	

Future Energy:Hydrogen Economy(2)	
[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]	
Students will need to spend time researching a specific allocated country's energy system and determining how to develop an appropriate hydrogen economy. This will be particularly before each class discussion.	
(その他(オフィスアワー等))	
Basic knowledge of energy concepts and ability to apply mathematics is required. Contact may be made via email for out-of-class discussion.	
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>		Future Energy:Hydrogen Economy		Future Energy:Hydrogen Economy		担当者所属・ 職名・氏名		エネルギー科学研究科 准教授 MCLELLAN, Benjamin			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時限	水1	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
This course will introduce the concepts and technology of the Hydrogen Economy. The course is intended to give insight into this topical area of research and its potential benefits and impacts.											
[到達目標]											
The aim for the class is for students to understand each of the major phases in hydrogen energy infrastructure, and the main technologies considered. Students will learn technical, social, environmental and economic aspects of the systems. Through class discussions and a final report, students will hone their skills in argument and learn to identify critical criteria for technology assessment.											
[授業計画と内容]											
The course will consist of lectures on key supporting technologies and system-wide aspects of hydrogen energy systems. The following themes will be discussed (order may change): 1. The history of the hydrogen economy 2. Hydrogen production - current and emerging [2 weeks] 3. Hydrogen utilization (high and low temperature fuel cells, other engines and chemical processes) [3 weeks] 4. Hydrogen storage and distribution 5. Hydrogen systems configurations 6. Economics of a hydrogen economy 7. Social aspects of a hydrogen economy 8. Environmental aspects of a hydrogen economy											
Two in-class discussion sessions will be integrated (timing specified in first class).											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点及び達成度]											
Three items of assessment are used (shown below). The specific requirements and assessment criteria are distributed in class.											
Final report (Technology assessment in a specific country context) [60%] Class discussion 1 - Hydrogen production (Discussion and handout) [15%] Class discussion 2 - Hydrogen storage and utilisation (Discussion and handout) [25%]											
Future Energy:Hydrogen Economy(2)へ続く											

授業科目名 <英訳>		Energy and SD		Energy Systems and Sustainable Development		担当者所属・ 職名・氏名		エネルギー科学研究科 准教授 MCLELLAN, Benjamin			
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時限	火2	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
This course will introduce key concepts of sustainable development, and engage students in understanding the interconnections of energy systems in the larger picture of sustainable development. The course finishes with a workshop applying these concepts to energy systems planning.											
[到達目標]											
The goals of the course are for students to understand the breadth and complexity of sustainability and its implications for energy systems. Students will learn key concepts and frameworks, and apply critical thinking and team processes to the planning of sustainable energy systems in a given context. Technical, environmental and socio-economic topics and approaches will be covered.											
[授業計画と内容]											
The course will consist of lectures and interactive sessions on the following key themes (order to be clarified in first session): 1. Sustainable development and sustainability concepts 2. Frameworks for understanding sustainability 3. Life cycle assessment of energy systems (and connections with water, pollution and resource usage) [3-4 weeks] 4. Non-renewable energy technology 5. Renewable energy technology 6. Energy in developing countries 7. Infrastructure configurations for energy delivery 8. Measurement and decision making for sustainability.											
Followed by 3 weeks of workshop.											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点及び達成度]											
Students will be evaluated on three major elements: 1. Participation in class activities and submission of out-of-class tasks aimed to solidify learning of concepts (40%) 2. Participation in the 3 week workshop capping-off the course (30%) 3. Submission of a final report (30%)											
[教科書]											
使用しない											
Energy and SD(2)へ続く											

Energy and SD(2)	

[参考書等] (参考書) Suggested reading: Sustainable Energy: Choosing among options (Tester et al., 2005)	
[授業外学習(予習・復習)等] Students will be required to do occasional out-of-class preparation exercises. Slides will be provided before the lecture via Panda so that pre-reading can be undertaken. Other references will be given in class.	
(その他(オフィスアワー等)) Available by appointment. 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。	

Fundamental Plasma Simulation(2)	

[授業外学習(予習・復習)等] Basic knowledge: Electromagnetics; Fundamental course of plasma physics.	
(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>		Fundamental Plasma Simulation Fundamental Plasma Simulation		担当者所属・ 職名・氏名		エネルギー科学研究科 教授 岸本 泰明					
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時限	火4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的] This lecture aims at formally introducing basic statistical description of wide class of plasma. Characteristics of individual and collective behaviors of plasmas and that of associated fluctuation and dissipation are studied following kinetic modeling, which are the basis of numerical simulation of plasmas in magnetically confined fusion plasmas, laser-plasma interaction, space plasmas and astrophysical physics.											
[到達目標] 1.Understanding of plasma based on kinetic model and of the individual and collective characteristics. 2.Understanding of the dispersion relation in plasma and specifically wave-particle interaction emphasizing on Landau damping. 3.Understanding of the characteristics of fluctuation and dissipation in plasmas based on the statistical approach and the role on plasma numerical simulation.											
[授業計画と内容] The class will be arranged as a seminar style according to following subjects. 1.Definition of plasma and the concept of Debye shielding and plasma oscillation (2 weeks) 2.Kinetic description of plasmas leading to dispersion relation (2 weeks) 3.Collective nature of plasma emphasizing on Landau damping (3 weeks) 4.Fluctuation and dissipation of plasma and their kinetic description (3 weeks) 5.Simulation methodology of plasma based on kinetic and fluid approach (2 weeks) 6.Example of fundamental plasma simulation based on kinetic and fluid model (2 weeks)											
[履修要件] 特になし											
[成績評価の方法・観点及び達成度] Paper examination and report											
[教科書] 授業中に指示する											
[参考書等] (参考書) ・ S.Ichimaru, Basic Principle of Plasma Physics:A Statistical Approach, Frontiers in Physics Lecture Note Series ・ L. Landau, "On the vibration of the Electric Plasma", J.Phys.U.S.S.R.10, 25 (1946)											
----- Fundamental Plasma Simulation(2)へ続く											

授業科目名 <英訳>		Advanced Energy Conversion Science Advanced Energy Conversion Science		担当者所属・ 職名・氏名		エネルギー科学研究科 変換科学専攻教員全員					
配当 学年	修士・博士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時限	水3	授業 形態	Lecture	使用 言語	英語
[授業の概要・目的] Subjects on the conversion, control and utilization of various kinds of energy from viewpoints of science and engineering are offered.											
[到達目標] To understand subjects on the conversion, control and utilization of various kinds of energy											
[授業計画と内容] Latest topics about energy conversion systems and their functional design are lectured in an omnibus class. ・ Thermal Efficiency and Pollutant Emissions in Internal Combustion Engines ・ Laser Diagnostics for Combustion Research ・ Alternative Fuels in Combustion Systems ・ Ceramics and Their Applications to Energy-Related Machineries ・ Energy Components and High Temperature Machine Design ・ Nondestructive Evaluation for Energy Equipment and Materials ・ Fusion Energy Conversion ・ Nuclear Energy Materials ・ Energy Conversion System for Electromagnetic Waves and Particle Beam ・ Recent Progress in Fusion Structural Materials R&D ・ Modeling of Radiation Damage Processes in Fusion Materials											
[履修要件] 特になし											
[成績評価の方法・観点及び達成度] Attendance and report											
[教科書] Additional articles and documents are delivered if necessary.											
[参考書等] (参考書) 授業中に紹介する Reference books are introduced in class.											
[授業外学習(予習・復習)等] To be announced in class.											
(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>	Fusion Energy Science and Technology Fusion Energy Science and Technology		担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー工学研究所 教授 小西 哲之 エネルギー工学研究所 教授 長崎 百伸 エネルギー工学研究所 教授 木村 晃彦							
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時間	火1	授業 形態	Lecture	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
Subjects on the science and technology of fusion energy are offered from viewpoints of energy conversion, control and utilization.											
[到達目標]											
To understand basic knowledge and latest topics on energy conversion, control and utilization of fusion energy. To analyze and critically evaluate the energy systems technology on which each students will be studying, and to discuss a strategy of study from social, technical, environmental and sustainability aspects.											
[授業計画と内容]											
Latest topics about energy conversion systems and their functional design are lectured.											
1. Fusion Energy Conversion <ul style="list-style-type: none"> Development of Fusion Devices: Recent progress of fusion development on the confinement of high temperature plasma and extraction of the product energy Fusion Energy Conversion System: Technology of converting fusion energy to electricity, heat and fuel production. Environmental impact, safety, economics and social aspect of fusion will also be explained. 											
2. Control of fusion energy <ul style="list-style-type: none"> Ignition condition Heating and current drive Waves in fusion plasmas Wave heating Neutral beam heating 											
3. Recent Progress in Fusion Structural Materials R&D <ul style="list-style-type: none"> Material requirements for fusion application Fusion blanket structural materials Effects of high energy neutron irradiation Current status of fusion materials R&D Future prospect of fusion energy 											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点及び達成度]											
Attendance and report(term paper)											
Fusion Energy Science and Technology(2)へ続く											

授業科目名 <英訳>	Energy Conversion System Design Energy Conversion Systems and Functional Design		担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー科学研究科 教授 石山 拓二 エネルギー科学研究科 教授 星出 敏彦 エネルギー科学研究科 教授 今谷 勝次							
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 後期	曜時間	火1	授業 形態	Lecture	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
Subjects on the conversion, control and utilization of various kinds of energy from viewpoints of science and engineering are offered.											
[到達目標]											
To understand problems, measures and their academic backgrounds in technologies for improving energy conversion efficiencies with greater safety and reliability of energy systems.											
[授業計画と内容]											
Latest topics about energy conversion systems and their functional design are lectured.											
1. Thermal Efficiency and Pollutant Emissions in Internal Combustion Engines (4-5 weeks) Fundamentals of reciprocating internal combustion engines Spark-ignition and diesel engines Technologies for clean and high-efficiency engines											
2. Strength Analysis for Design of Energy-Related Structures (4-5 weeks) Fundamentals of fracture mechanics for structural design Fatigue properties of metallic materials Statistical analysis of material strength Ceramics and their applications to energy-related machinery											
3. Modeling and Analyses of Solids and Structures (4-5 weeks) Elements of continuum mechanics Constitutive modeling of complex materials Computational mechanics of solids and structures											
[履修要件]											
特になし											
[成績評価の方法・観点及び達成度]											
Attendance and report											
[教科書]											
Handouts											
[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]											
To be announced in class if necessary.											
(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。											

Fusion Energy Science and Technology(2)											
[教科書]											
Original materials are provided. Some materials are available on the web with limited access.											
[参考書等]											
(参考書) to be introduced in the lecture											
[授業外学習(予習・復習)等]											
Occasional homeworks may be given to consider an energy related topics.											
(その他(オフィスアワー等))											
always available upon appointments. 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>	Energy Efficiency and Management Energy Efficiency and Management		担当者所属・ 職名・氏名	エネルギー工学研究所 特定講師 FARZANEH, Homam							
配当 学年	修士	単位数	2	開講年度・ 開講期	2017・ 前期	曜時間	木4	授業 形態	講義	使用 言語	英語
[授業の概要・目的]											
Best practice in energy management will always involve some level of complex engineering to survey existing conditions and predict energy savings from various improvement options. Sustainability managers need to understand how to manage and quality control that analysis and to translate the opportunity it reveals to decision makers within their organization. This class seeks to empower students to do that by providing an understanding of energy management in buildings and industries and methods for quantitatively analyzing the performance of alternatives.											
[到達目標]											
On successful completion of this course, students will be able to: 1) identify and describe the energy conservation opportunities in industrial and commercial systems 2) describe the energy rate structures. 3) apply energy auditing techniques. 4) examine the economic evaluation of energy conservation solutions.											
[授業計画と内容]											
Week 1: Introduction to Energy Management: The Argument for Energy Efficiency; current and future, Principles of Energy Management, The Value of Energy Management, The Energy Management Profession.											
Week 2: Effective Energy Management: Strategy considerations, Defining the program, Energy management program #8211 How to implement it? Energy Efficiency Roadmap, The Energy Management Matrix.											
Week 3: Energy Auditing: Energy Audit Procedures, Specialized Audit Tools, Industrial Audits, Commercial Audits, Residential Audits, Indoor Air Quality.											
Week 4: Economic Analysis: Economic-Evaluation Methods, Time Value of Money Concepts, Project Measures of Worth, Risk Assessment, Example Applications.											
Week 5: Demand-Side Management: What is Demand-Side Management?, Demand-Side Management and Integrated Resource Planning, Demand-Side Management Programs, Demand Response and Smart Grid.											
Week 6: Electrical Energy Management in Buildings: Principal Electricity Uses in Buildings, Strategies for Electricity End-Use Management, Electricity-Saving Techniques by Category of End Use, Energy-Efficient Lighting Technologies.											
Week 7: Heating, Ventilating, and Air Conditioning Control Systems: Human Thermal Comfort, HVAC System Types, Cooling Equipment, Domestic Hot Water, Energy Conservation Opportunities in HVAC systems.											
Week 8: Boilers and Fired Systems: Boiler Operation and Efficiency, Combustion in Boiler, Furnace mass and energy balances, Burner Combustion Efficiency, Typical Performance Improvements.											
Energy Efficiency and Management(2)へ続く											

Energy Efficiency and Management(2)	
Week 9-10: Heat Recovery in Industrial Processes: Quantifying Waste Heat, Matching loads to source, Classifying Waste Heat Quality, Storage of Waste Heat, Co-generation and CHP systems, Industrial and domestic applications.	
Week 11-12: Use of Alternative Energy: Solar Energy, Wind Energy, Refuse-Derived Fuel, Fuel Cells, Solar-Assisted Heat Pump Systems, Geothermal Heat Pumps.	
Week 13: Financing Energy Management Projects: Financial Details and Terminology, Applying Financial Arrangements: Case studies (1 utilization of the co-generation system in a cement factory and 2) analysis of the Feed-In-Tariff for Rooftop PV installation in Shinchi town, Fukushima prefecture.	
Week 14: Discussion and group project presentations.	
【履修要件】	
No basic knowledge assumed, but interest in the topics is vital. This class requires an understanding of Microsoft Excel and an enthusiasm for quantitative analysis. Analytical skills are developed and demonstrated through a term project.	
【成績評価の方法・観点及び達成度】	
20% class participation, 80% final project.	
Instead of a final exam, each student will submit, by the last day of reading period, a final paper reporting a final project. The project should be the in-depth study of the technical and economic feasibility study of a selected case study. The required information will be supported by the lecturer within the class and the students will be asked to use their analytical skills to solve a real problem.	
【教科書】	
Reading selections will come from a variety of sources. (Lecture notes, homework sets, literature data sets, etc.) will be made available for download during the semester on the course webpage.	
【参考書等】	
(参考書) Wayne C. Turner 『ENERGY MANAGEMENT HANDBOOK SIXTH EDITION』 (The Fairmont Press, Inc.) G.G.Rajan 『Optimizing Energy Efficiency in industries』 (McGraw-Hill) ISBN:13: 978-0071396929 Barney L. Capehart, Wayne C. Turner, William J. Kennedy 『Guide to Energy Management』 (KNOVEL) ISBN:978-0-88173-671-7	
【授業外学習（予習・復習）等】	
None	
Energy Efficiency and Management(3)へ続く	

授業科目名		Fuel Technology		担当者所属・職名・氏名		エネルギー理工学研究所 特定講師 FARZANEH, Hooman	
配当学年	修士	単位数	2	開講年度・開講期	2017・後期	曜時限	木4
【授業の概要・目的】		This course is designed to equip graduates with a broad training in, and understanding of, fossil fuel production, delivery, consumption, efficiency, economics, policy and regulation. Learning in this course is facilitated through lecture, readings, discussion, in class exercises and term projects. Analytical skills are developed and demonstrated through problem sets and a term project.					
【到達目標】		On successful completion of this course, students will be able to: 1) be familiar with the technical and some economic aspects of a wide range of current and future technologies for fossil fuel generation, conversion, storage, and end usage. 2) develop the ability to critically evaluate prospects and challenges for current and proposed fuel technologies. 3) develop the ability to ask critical questions and to effectively search for accurate information.					
【授業計画と内容】		Week 1: Fossil fuel resources: The origins of coal, oil and gas and how they are formed, Classification of fossil fuel resources including conventional fuel, nonconventional fuel and synthetic fuels. Week 2: Extracting and processing oil and gas: Introduction to the petrology, Nature of crude petroleum, Reservoir characterization and performance, Upstream industry: production, separation and treatment processes. Week 3: Oil Refining and Gas Treatment: Petroleum refinery configurations and processes, Oil products properties and specifications, Refining gas and gas to liquids (GTL) technologies, Natural Gas Liquids (NGL) and Liquefied Petroleum Gas (LPG) extraction from natural gas and Liquefied Natural Gas (LNG) process. Week 4: Coal: Coal formation, resources, extraction, classification, composition, preparation, storage, transportation and handling. Week 5: Synthesis fuels: Syngas production from coal, Biomass, Municipal waste, Steam reforming, Water-gas shift reaction, Fischer-Tropsch synthesis of alkanes, biodiesel, Coal gasification and Liquefaction process. Week 6: Fuel Combustion: Principle of combustion, Heating Values, Concept of excess air and drafting system, Methods for improving the combustion efficiency, Combustion of coal on grates, Combustion of fuel in Fluidized Beds, Industrial burners and Furnaces. Week 7-8: Thermal power plants: Review of thermodynamics concepts of energy systems, Thermal power plants; steam turbine, gas turbine, Advanced combustion cycle for maximum efficiency; supercritical and combined cycles, Co-generation & CHP and their applications. Week 9: Transportation energy technologies: Internal combustion systems, Criteria for Measuring vehicle performance, Endpoint technologies for carbon-free transportation system and options for improving					
Fuel Technology(2)へ続く							

Energy Efficiency and Management(3)	
(その他(オフィスアワー等))	
None	
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。	

Fuel Technology(2)	
conventional vehicle efficiency.	
Week 10: Transition to nonconventional alternatives: History, present, and projected distributions of nonconventional fuels, Classification of nonconventional fuels; Tar sand, shale gas, shale oil, methane hydrates and Coal-bed methane.	
Week 11: Environmental impacts of fossil fuel combustion: Energy use and CO2 emissions trends, CO2 emissions comparison and a "Decarbonization" Strategy; Kaya equation: factors that contribute to overall CO2 emissions.	
Week 12: Carbon sequestration: Overall comparison of sequestration options, Carbon Capture and Storage (CCS) systems, Oil Enhance Recovery by CCS technology.	
Week 13: Fossil fuel markets: Present use and resource considerations of fossil fuels, Concept of Peak oil, Hubbert curve applied to resource lifetime, Oil price volatility; Oil price forecasting, Introducing to OPEC game, Levelized Cost of Electricity from fossil fuel and the role of LNG pricing.	
Week 14: Discussion and group project presentations.	
【履修要件】	
特になし	
【成績評価の方法・観点及び達成度】	
20% class participation, 30% problem sets, approximately four and 50% final project.	
- Instead of a final exam, each student will submit, by the last day of reading period, a final paper reporting a final project. The project should be the in-depth study of the technical or techno-economic aspects of some topics in fuel technology, chosen in consultation with the teaching staff. - There will be about four homework sets distributed over the ~12-week semester and will be due at the start of class. Solutions to the problems will typically be handed out at the first class following the due date.	
【教科書】	
授業中に指示する	
【参考書等】	
(参考書) Francis, W. and Peters, M.C. 『Fuels and Fuel Technology』 (Elsevier) ISBN:9781483147949 Cassedy, E.S., Grossman, P.Z. 『Introduction to Energy Resources, Technology and Society』 (Cambridge University Press) Aziz, M.J. and Johnson, A.C. 『Introduction to energy technology, Depletable and renewable』 ISBN:978-3-527-33241-0	
Fuel Technology(3)へ続く	

Fuel Technology(3)

[授業外学習（予習・復習）等]

None

（その他（オフィスアワー等））

None

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。