

科目コード	46495601		学期・曜日・時限		
授業科目名	ライフサイクルデザイン工学基礎				
Course Title	Life Cycle Design Engineering Basics		単位数	2	条件 選択科目
対象年次	全学年		授業形式	講義	時間数 30
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】	
三島 望		共同サステナブル工学専攻		百周年記念館211, 理工1-230	
				2977,2978	
オフィスアワー	曜日・時間	水曜日10:30～12:00			
	場所	百周年記念館211			
授業の目的・概要	原料の採掘からリサイクルに至る工業製品の全ライフサイクルを適切に管理することが、ライフサイクルを通じた環境負荷の低減、持続可能な社会の確立に向けて重要である。このLife Cycle Thinkingこそがライフサイクルデザイン工学の中核となる考え方である。本講義では、ライフサイクルデザイン工学の考え方、実例、関連する設計支援手法について学ぶ。また、本講義は原則として英語で実施する。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. Life Cycle Thinkingの概念を説明できる。 2. ライフサイクルデザインのためのいくつかの方法を説明できる。 3. 社会やビジネスのライフサイクルデザインについて説明でき、ディスカッションで自分の意見を発言することができる。 4. 製品やサービスの低環境負荷化に資する提案ができる。 				
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係					
カリキュラム上の位置付け					

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等
講義計画：				ライフサイクルデザイン演習課題のための情報収集、レポートの作成を行う。
第1回：環境配慮設計（ライフサイクルデザイン）の概要、ライフサイクルデザインの基礎概念				
第2回：製品の初期設計支援ツール1（シナリオグラフ、CVCA）				
第3回：製品の初期設計支援ツール2（形態素分析、TRIZ）				
第4回：製品の初期設計支援ツール3（品質機能展開）				
第5回：組立性設計・分解性設計				
第6回：3R設計の実践例				
第7回：LCA、環境効率、FactorXなど				
第8回：TPA（トータルパフォーマンス分析）の概念				
第9回：TPAの適用例				
第10回：サステナブルマニュファクチャリング				
第11回：ビジネスや社会のライフサイクルデザイン				
第12回：研究例紹介1（設計仕様の環境効率分析）				
第13回：研究例紹介2（製品形状の定量化と環境配慮設計への応用）				
第14回：研究例紹介3（AIを用いたリサイクル中間処理の効率化）				
第15回：研究例紹介4（風力発電のリスク分析）				
数回に1度いくつかのトピックについて英語でディスカッションを行う				
授業に関連するキーワード	ライフサイクル思考	地球温暖化	資源枯渇	3R
	環境効率	LCA		
成績評価の方法と基準	受講態度およびレポートにおける提案内容により評価する			
教科書・参考書等	書籍名、著者、出版社等			ISBN
	なし			
メッセージ	ライフサイクルデザイン工学の基礎となる講義である。積極的に質問して、十分理解してもらいたい。また、模擬的な製品エコデザインに関するプロジェクトを実施するので、自由な発想で取り組んでほしい。			
備考				

科目コード	46455623		学期・曜日・時限			
授業科目名	金属資源リサイクル					
Course Title	Metal Resource Recycling		単位数	1	条件	選択
対象年次	2年次		授業形式	講義	時間数	15
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
大木 達也		産業技術総合研究所				
三島望		共同サステナブル工学専攻		百周年記念館211		2977
オフィスアワー	曜日・時間					
	場所					
授業の目的・概要	(1)我が国の金属資源循環と都市鉱山開発の課題について理解する。 (2)資源処理に関わる粉体要素技術について学習する。					
到達目標	(1)我が国の国内資源循環の概況を理解する。 (2)都市鉱山開発の問題点とこれを支える資源処理技術の役割を理解する。 (3)我が国の都市鉱山開発における技術的、社会的問題点を把握し、レポートを作成することができる。					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け						

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
1. 日本の将来と研究開発の意義 2. 金属の資源循環に向けて 3. 都市鉱山開発の動機と課題 4. 物理選別の重要性 5. 集合選別技術の特性を理解 6. 製品別の物理選別技術開発 7. 都市鉱山開発のための物理選別の高度化 8. 都市鉱山開発の未来地図				講義終了後、レポート提出までの期間、都市鉱山、資源循環、リサイクル関連の情報について、講義内容を踏まえて自己の考えをまとめて、関連分野の考察力を修得してください。	
授業に関連するキーワード	都市鉱山	リサイクル	廃製品	物理選別	
成績評価の方法と基準	達成目標の各項目についてレポートによる評価を行う。各項目60%以上の成績を合格とする。				
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN	
	特に無し				
メッセージ	資源処理技術が都市鉱山開発にどのように貢献するかや、テレビや新聞で報道される「都市鉱山」の本当の課題が理解できる授業を行います。ふるってご参加ください。				
備考					

科目コード	46455622			学期・曜日・時限			
授業科目名	高温物性学						
Course Title	High-temperature physical properties of matter			単位数	2	条件	選択
対象年次	大学院博士前期課程			授業形式	講義	時間数	30
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】	
菅原 透		理工学部 数理・電気電子情報		革新材料研究センター220号		018-889-2757	
オフィスアワー		曜日・時間	月曜日 14:00-18:00 事前に予約をすれば、それ以外でも可。電子メールによる質				
		場所	革新材料研究センター220号室				
授業の目的・概要		ガラスや製鉄のような高温プロセス産業において、物質の高温物性を理解することは省エネルギー化、環境負荷の低減、生産性を向上させる上で不可欠となっています。高温反応は地球内部の物質循環や火山の噴火とも関係しています。 この講義では、理学と工学の両面から学際的な視点で物質の高温物性の基礎とその応用について学びます。授業の前半では高温物質の熱力学的性質やその他の基礎物性について、授業の後半ではガラスの特性とそれを応用した放射性廃棄物の処理、マグマの発生や地球内部物質循環について解説します。					
到達目標		<ul style="list-style-type: none"> 多成分系の物質の平衡関係を熱力学的に説明することができる。 物質の巨視的な性質の温度変化を微視的な観点で理論的に説明することができる。 自然界や工業プロセスにおける高温反応について例を挙げて説明することができる。 					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係							
カリキュラム上の位置付け							

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等			
第1回 授業ガイダンス：自然界と工業における高温物質（マグマ，ガラス，スラグ） 第2回 純物質の高温の熱力学特性：エンタルピー，エントロピー，熱容量の温度・組成変化 第3回 純物質の高温の熱力学特性：ギブズエネルギーと相転移 第4回 酸化物融体の混合の熱力学特性：混合のエントロピーとエンタルピー 第5回 酸化物融体の混合の熱力学特性：化学ポテンシャルと活量 第6回 計算熱力学：2成分系相平衡とその計算原理 第7回 計算熱力学：多成分系の相平衡 第8回 計算熱力学：CALPHADの商用ソフトウェア 第9回 物質の熱膨張：非調和振動と熱膨張 第10回 物質の熱膨張：熱膨張の応用計算 第11回 伝熱現象：伝熱の基本形態 第12回 伝熱現象：熱輻射，断熱材 第13回 伝熱現象：熱伝導方程式 第14回 放射性廃棄物処理 第15回 地球内部の物質循環				授業でのトピックごとにエクセルを用いた演習問題を行います。授業中に終わらなかった問題については授業時間外に取り組んでください。また、講義で取り上げる熱力学，原子力発電，地球科学についてはわかりやすい資料が豊富にあります。図書館やインターネットを活用して予習・復習をして下さい。			
この講義はzoomを用いてリアルタイム型遠隔講義として行います（木曜日 10:30-12:00）。							
授業に関連するキーワード	熱力学 放射性廃棄物処理	相平衡 マグマ	熱物性 地球	ガラス			
成績評価の方法と基準	授業でのトピックごとに主にパソコンのEXCELを使用して解く演習問題を行います。期末に講義で作成したEXCELファイルをまとめて提出し、その内容で成績を評価します。期末試験は実施しません。100点満点で60点以上の獲得で合格とします。						
教科書・参考書等	書籍名，著者，出版社等			ISBN			
	[参考書] The Physical Basis of Thermodynamics, P. Richet, Kluwer Academic /			9780306465840			
メッセージ	高温プロセス産業，放射性廃棄物の処理，地球内部の物質循環... 一見すると全く異なる事柄のように見えて，実際には共通する問題認識があり，相互に理解をすることでそれぞれの分野を発達させることができます。						
備考							

科目コード	46455621		学期・曜日・時限		
授業科目名	地球環境分析科学				
Course Title	Earth and Environmental Analytical Science		単位数	2	条件 選択
対象年次	大学院博士前期課程		授業形式	講義	時間数 30
【担当教員名】		【所属名】	【学内室番号】		【電話番号】
福山 繭子		共同ライフサイクルデザイン	革新材料研究センター219		018-889-2456
オフィスアワー	曜日・時間	月曜日12:00-12:30			
	場所	革新材料研究センター219			
授業の目的・概要	水や再生可能エネルギー、鉱物資源など様々な資源の持続可能な利用を実現するためには、地球の環境システムを理解し、元素の挙動をよく知る必要がある。この元素の挙動を知るために、様々な化学分析等の先端技術が利用されている。そこで、この授業では、理工系に求められるエックス線を利用した画像取得・構造解析・化学分析及び質量分析計を利用した化学分析等の先端技術を理解することを目的として、地球環境の概要と事例を挙げて先端技術を概観する。				
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地球環境について理解し説明ができる 2. X線の特徴、物質との相互作用、X線の測定法を説明できる。 3. 質量分析の原理を説明できる。 4. 分析対象と分析目的に応じた適切な分析法を選択できる。 				
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係	現代の科学技術における自然現象と人間活動の影響を理解する方法としての化学分析法を理解し、その結果について解釈する能力を身につける。				
カリキュラム上の位置付け	環境科学に必要とされる主な分析手法と応用を学習し、先端技術を概観する。				

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等
講義は、プリント、液晶プロジェクターを用いて行う。 1. 地球の概要 2. 地球環境と環境科学：地球環境とライフサイクルデザインにおける分析科学 3. X線の発見から社会・研究開発分野における利用、電離放射線としてのX線の特徴 4. X線の発生と物質の相互作用、X線の測定法、X線透過画像・エックス線CT画像 5. 原子配列とX線回折、X線分光 6. X線分光の利用（XRD） 7. X線分光の利用（XRF） 8. X線分光の利用（SEM, EPMA） 9. X線元素マッピング(マイクロXRF) 10. データリダクション(画像処理) 11-12. 質量分析計の原理と測定法 13-14. 質量分析計を利用した化学分析(誘導結合プラズマ質量分析計、二次イオン質量分析計等) 15. 測定値の取扱い、総括試験				授業の最初に前回授業内容に係る小テストや口頭試問等を行うため、復習をしておくこと。
授業に関連するキーワード	地球環境	X線	元素	画像処理
	同位体	質量分析	元素挙動	データ処理
成績評価の方法と基準	試験を行い、達成目標を60%以上到達したとの評価を得たものを合格とする。60%未満の評価の場合、講義期間内に再学習と追加レポートの提出を行い、60%以上の達成率と再評価できた場合に合格とする。			
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN
	エックス線作業主任者用テキスト2009(社団法人日本非破壊検査協会発行)			
	元素の分析(日本分析化学会編、丸善出版)			
メッセージ	エックス線作業主任者試験や放射線取扱主任者試験の内容も含まれているので、受講して、将来に役立ててほしい。			
備考	上記図書は参考書である。			

科目コード	46445224		学期・曜日・時限			
授業科目名	化学プロセスデザイン学					
Course Title	Chemical Process Design		単位数	2	条件	選択
対象年次	1		授業形式	講義	時間数	30
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
高橋 博		物質科学専攻		IV-121		2743
オフィスアワー	曜日・時間	火曜日 16時から17時				
	場所	IV-121				
授業の目的・概要	講義，演習を通じて，分離プロセスの本質を理解するとともに，あわせて操作の手順を自動制御する技術を習得する。					
到達目標	1)分離プロセスを運動量移動，エネルギー移動，物質移動の速度論的観点からとらえ，設計することができる。 3)プロセスの運転におけるシーケンス制御の概念を説明することができる。 4)ラダー線図を基にしたシーケンス制御に関する設計を行うことができる。					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け						

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
主として前半に流体に関する演習を行い，後半に流れ系の制御に関する講義と演習を行う。				各回の授業終了時に復習，予習用の課題を課す。	
授業の進行予定 1)はじめに 2)流体力学と圧力の測定 3)エネルギー収支 4)円管内流動 5)流体輸送 6)分岐流路の速度解析 7)シーケンス制御とは？ 8)自己保持回路の設計 9)遅延動作回路の設計 10)回路実習Ⅰ 11)回路実習Ⅱ 12)PLCとは？ 13)PLCを用いる自己保持回路，タイマー回路，カウンター回路の設計 14)実習Ⅲ 15)1イオン交換吸着塔におけるシーケンス制御プログラムの設計					
授業に関連するキーワード	プログラミング ラダー線図	単位操作 PLC	流体力学	シーケンス制御	
成績評価の方法と基準	・演習レポート(50%)・解法のプレゼンテーション(50%)				
教科書・参考書等	書籍名，著者，出版社等				ISBN
	諸岡成治 編著 新体系化学工学「新体系単位操作」(オーム社)(参考書)				
	多田 豊 編 化学工学会監修「化学工学 改訂第3版-解説と演習-」(教科書)				
	清水洋隆 著 じっくり学ぼう！シーケンス制御超入門 (オーム社)(参考書)				
メッセージ					
備考					

科目コード	46435254			学期・曜日・時限			
授業科目名	分子計算材料学						
Course Title	Materials Computation for Molecules I			単位数	1	条件	選択
対象年次	1-2年次			授業形式	講義	時間数	15
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】	
佐藤 芳幸		共同サステナブル工学専攻		理工3-310		889-2419	
オフィスアワー		曜日・時間	月曜12:50～14:20				
		場所	理工3-310				
授業の目的・概要		計算機シミュレーションの方法を理解するために、簡単なコンピュータプログラミング法を修得する。					
到達目標		(1)簡単な代数方程式を解くプログラムを組むことができる。 (2)Verletの方法を用いて運動方程式の数値解を求めるアルゴリズムを組み立てられる。					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係							
カリキュラム上の位置付け							

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
1. 計算機シミュレーションの基礎				第1回 組み立て除法について	
(1)高次方程式の解法(組み立て除法)				理解すること	
(2)高次方程式の解法(ニュートン法)				第2回 課題(1)のレポート作成	
(3)高次方程式の解法(二分法)				第3回 情報統括センターのアカウントを作成すること	
(4)運動方程式の数値解(Verletの方法)				と	
(5)運動方程式の数値解(自由落下)				第4回 課題(2)のレポート作成	
(6)運動方程式の数値解(鉛直投上)				第5回 Visual C++を実際に操作すること	
(7)情報統括センターでのプログラミング演習				第6回 課題(3)のレポート作成	
(8)レポートの仕上げと提出				第7回 Visual Basic, Visual C++の復習をすること	
				第8回 レポート提出	
授業に関連するキーワード	ニュートン法	二分法	運動方程式	プログラミング	
	Visual Basic	数値解			
成績評価の方法と基準	達成目標(1)について課題を2回、達成目標(2)について課題を1回課し、合計3回のレポートの提出を求める。レポートの内容によって個々の課題の達成率を100%を満点として与え、達成目標の項目ごとに平均達成率を算出する。すべての目標が平均で60%以上達成された場合を合格とする。				
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN	
	参考書: 福田良之介, やさしく学べるC言語, 北森出版(2000)。			4-627-84311-9	
	参考書: 浦昭二, FORTRAN77入門, 培風館(1996)。			4-563-01358-7	
	参考書: 羽山博, 基礎Visual Basic 2015, インプレス(2016)。			4-844-38020-6	
参考書: 立山秀利, 入門者のExcel VBA, 講談社(2012)。			9784062577694		
メッセージ	秋田大学情報統括センター発行の「利用の手引き」(オンライン)を参照のこと。				
備考	この授業は、すべて英語で行う。				

科目コード	46435255		学期・曜日・時限			
授業科目名	分子計算材料学					
Course Title	Materials Computation for Molecules II		単位数	1	条件	選択
対象年次	1-2年次		授業形式	講義	時間数	15
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
佐藤 芳幸		共同サステナブル工学専攻		理工3-310		889-2419
オフィスアワー	曜日・時間	月曜12:50～14:20				
	場所	理工3-310				
授業の目的・概要	分子動力学法の利用方法を理解するために、簡単なMDプログラミング法を修得する。					
到達目標	(1)Verletの方法を用いて運動方程式の数値解を求めることができる。 (2)簡単な分子動力学法のプログラミングができる。					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け						

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等
1. 計算機シミュレーションの基礎 (1)運動方程式の数値解(パネの運動と3次元への拡張) 2. 分子動力学法による分子シミュレーション (2)分子動力学法の概要とリモートホストを用いたプログラムの作成法 (3)gccによるCプログラムのコンパイル法(UNIXとviの使い方) (4)分子動力学法による2体問題(概要) (5)分子動力学法による2体問題(変数とフローチャート) (6)C言語によるプログラミング実習(レナードジョーンズポテンシャル) (7)C言語によるプログラミング実習(2体問題プログラムの完成および検証) 3. まとめ (8)レポートの仕上げと提出	第1回	課題(1)のレポート作成		
	第2回	ターミナルソフトによるQuintetへの接続を試みる		
	第3回	Cプログラムソースをみる		
	第4回	gccでコンパイルしてみる		
	第5回	課題(2)のレポート作成		
	第6回～第7回	配付資料を参考に復習する		
	第8回	課題(3)のレポート作成		
	第9回	レポート提出		
授業に関連するキーワード	プログラミング 分子動力学法	シミュレーション C言語	運動方程式 2体問題	ターミナルソフト
成績評価の方法と基準	達成目標(1)について課題を1回、達成目標(2)について課題を2回課し、合計3回のレポートの提出を求める。レポートの内容によって個々の課題の達成率を100%を満点として与え、達成目標の項目ごとに平均達成率を算出する。すべての目標が平均で60%以上達成された場合を合格とする。			
教科書・参考書等	書籍名、著者、出版社等			ISBN
	参考書：福田良之介，やさしく学べるC言語，北森出版(2000)。			4-627-84311-9
	参考書：羽山博，基礎Visual Basic 2015，インプレス(2016)。			4-844-38020-6
	参考書：片岡洋右他，分子動力学法による物理化学実験，三共出版(2000)。			9784782704240
参考書：立山秀利，入門者のExcel VBA，講談社(2012)。			9784062577694	
メッセージ	秋田大学情報統括センター発行の「利用の手引き」(オンライン)を参照のこと。			
備考	この授業は，すべて英語で行う。			

科目コード	46415571			学期・曜日・時限			
授業科目名	都市システム計画特論						
Course Title	Advanced Urban Planning			単位数	2	条件	選択科目
対象年次	土木環境工学コース1年			授業形式	演習	時間数	30
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】	
日野 智		土木環境工学コース		総合研究棟704		889-2359	
オフィスアワー	曜日・時間	火曜日 12:00 - 13:00					
	場所	総合研究棟704					
授業の目的・概要	<p>都市システム計画について、学部で学んだ内容をより深化させ、都市システム計画の実際から、今日における都市計画の課題や論点を整理するとともに、今後取り組むべき課題について考察し、討論する。</p> <p>授業はゼミ方式で進める。授業は与えられたテーマ・課題に対する自らの考えや意見をまとめ、それを発表する。具体的には、グループ間でのディベートによる討論を行う。</p>						
到達目標	<p>(1) 都市システム計画の今日的な課題を理解する。 (2) 都市システム計画には様々な主体、意見が存在することを理解する。 (3) 複数の文献・資料から都市システム計画における実際と課題を整理し、論ずることができる。 (4) 都市システム計画の課題について、授業参加者の意見を引き出し、まとめることができる。</p>						
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係							
カリキュラム上の位置付け							

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等			
<p>第1回：講義ガイダンスおよびディベートの説明 第2回：ディベート(討論)の論題提示と解題(第1回・第2回) 第3回：都市計画の今日的課題に対する話題提供 第4回：第1回論題(なお、昨年度の1つ目の論題は道州制の是非についてであったが、本年度も同じであるとは限らない)に対する立論と質疑応答(1つ目の論題に対する自らが選択した立場に拠った意見を述べ、それに基づいた討論を行う) 第5回：第1回論題に対する反駁と質疑応答(第4回授業での相手方の立論に対する相互の反論などを軸とした議論を行う) 第6回：第2回論題(なお、昨年度の2つ目の論題は原子力発電推進の是非についてであったが、本年度も同じであるとは限らない)に対する立論と質疑応答 第7回：第2回論題に対する反駁と質疑応答 第8回：ディベート(討論)の論題提示と解題(第3回～第5回) 第9回：社会基盤整備の今日的課題に対する話題提供 第10回：第3回論題(なお、昨年度の3つ目の論題は自転車の歩道走行の是非についてであったが、本年度も同じであるとは限らない)に対する立論と質疑応答 第11回：第3回論題に対する反駁と質疑応答 第12回：第4回論題(なお、昨年度の4つ目の論題は整備新幹線建設の是非についてであったが、本年度も同じであるとは限らない)に対する立論と質疑応答 第13回：第4回論題に対する反駁と質疑応答 第14回：第5回論題(なお、昨年度の5つ目の論題はコンパクトシティ推進の是非についてであったが、本年度も同じであるとは限らない)に対する立論と質疑応答 第15回：第5回論題に対する反駁と質疑応答</p> <p>コロナウイルス感染症の拡大状況に応じて、授業方法は変更の可能性がある。</p>				<p>討論の立論と反駁にあたっては、十分な時間をかけて準備をすること。また、論題をよく調べた上で自らの主張をまとめること。単に主張を述べるだけでなく、相手や聴衆へのわかりやすさや自らの主張の説得力の強さに心がけることが重要である。</p>			
授業に関連するキーワード	都市計画	社会資本	公共事業	ディベート			
成績評価の方法と基準	<p>レポート・発表の内容ならびに討論の内容により評価する。評価には与えられた課題に対する理解度や発表資料の充実度、授業への参加度も含める。なお、総点の60%以上(100点満点の場合は60点以上)を合格とする。</p>						
教科書・参考書等	書籍名、著者、出版社等			ISBN			
	適宜、自製プリントなどの資料を配布する。						
メッセージ							
備考							

科目コード	46395608		学期・曜日・時限			
授業科目名	地域エネルギーシステム特論					
Course Title	Special Theory on Regional Energy Systems		単位数	2	条件	選択
対象年次	大学院博士前期課程		授業形式	講義	時間数	30
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
古林敬顕		機械工学コース		理工学部 2号館P304		2094
オフィスアワー		曜日・時間	月曜、火曜、水曜の昼休み			
		場所	理工学部 2号館P304			
授業の目的・概要		資源から消費に至るエネルギーの流れをシステムとして学び、地域の特徴を理解すると共に持続可能な社会について考察する。				
到達目標		1. エネルギーシステムの構成要素を説明できる。 2. 地域のエネルギー需給の特徴と課題を説明できる。				
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け						

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
1. エネルギーシステムの概要 2. エネルギー需給の現状および変遷 3. エネルギーの評価指標 4. 一次エネルギー資源 5. エネルギー変換技術 6. 部門別エネルギー需要 7. エネルギーのロジスティクス(バイオマス、水素) 8. グループディスカッション1: 日本と地域のエネルギーシステムの違い 9. 地域ごとのエネルギーインフラ 10. 日本のエネルギーフロー分析 11. 地域のエネルギーフロー分析 12. グループディスカッション2: 持続可能な地域エネルギーシステムに向けて 13. 国と地域のエネルギー・環境の取り組み 14. エネルギーの選択における意思決定 15. まとめおよび最終課題				レポート作成のための調査, 検討, グループディスカッションの準備	
授業に関連するキーワード	エネルギーシステム	エネルギーフロー	地域エネルギー	SDGs	
成績評価の方法と基準	成績評価は最終課題に関するレポートとグループディスカッションにおける積極性により行う				
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN	
	Statistical Review of World Energy, BP				
	Fundamentals and Applications of Renewable Energy			978-1-260-	
メッセージ					
備考					

科目コード	45485071		学期・曜日・時限			
授業科目名	新エネルギー利用論					
Course Title	New energy utilization theory I		単位数	1	条件	選択
対象年次	1,2		授業形式	講義	時間数	15
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
田島克文		理工学研究科		1-401		2333
三島 望		理工学研究科		百周年記念館211		2977/2978
杉山 涉		理工学研究科		2-M208-1		2770
石山 聡		秋田県産業労働部				
熊谷誠治		理工学研究科		1-403		2328
福山繭子		理工学研究科		革材セ219		2456
オフィスアワー	曜日・時間	随時				
	場所	講義室				
授業の目的・概要	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー利用における電力変換技術に関する知識を身につけることを目的とする。 風力発電の概要を理解する。 風力エネルギーの利用に欠かせない風車に関する知識を身につけることを目的とする。特に、風車の作動原理や分類に関する知識を修得する。 秋田県における再生可能エネルギー発電事業の状況を理解する。 					
到達目標	<ul style="list-style-type: none"> 発電機の原理を理解する。 様々な再生可能エネルギー源より電力変換を行うための発電機の構造・現在の問題点を理解する。 受講生は風力発電の概要、日本のエネルギー需給状況を踏まえた風力発電の役割、導入に向けての諸問題を理解することを目標とする。 風車の基本的な作動原理を説明できる。 					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー源の利用技術を修得するため、主な再生可能エネルギー源の概要、秋田県における再生可能エネルギー源の利用状況、電気エネルギーへのエネルギー変換技術、電力系統への連系技術、蓄電池技術、水素活用技術、再生可能エネルギー源利用におけるLCC(ライフサイクルコスト)とLCA(ライフサイクルアセスメント)などを学ぶ。 <p>この授業は「新エネルギー利用論」とセットで受講することが前提である。</p>					

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
1. 「エネルギー変換の基礎」担当教員：田島克文（1.5時間） 再生可能エネルギー利用技術として、電気エネルギーへのエネルギー変換技術として、発電機の原理・構造・種類等を解説する。				授業内容の復習を必ず行い、関連する文献等を参考にすること。	
2. 「風力発電-概論-」担当教員：三島 望（3時間） 風力発電システムの概要、世界における日本の位置づけ、近年の技術開発動向、O&Mの高度化に向けたリスク評価の考え方などについて解説する。					
3. 「風力発電-風車-」担当教員：杉山 涉（1.5時間） 風力エネルギーを機械的エネルギーに変換する風車はどのようにして作動するのか、また風車にはどのような種類があるのか等、風車の知識について解説する。					
4. 「秋田の再生可能エネルギー」担当教員：石山 聡（1.5時間） 近年の秋田県内における風力発電をはじめとする再生可能エネルギー発電事業の発展は著しい。この授業では、国のエネルギー政策を理解したうえで、秋田県内における再生可能エネルギー発電の最近の状況や県の産業振興施策について解説する。					
5. 「大容量二次電池」担当教員：熊谷誠治（1.5時間） リチウムイオン電池やレドックスフロー電池など、電力系統で応用されている大容量二次電池の種類、構成材料、動作原理、充放電特性について解説する。					
6. 「電力系統工学」担当教員：田島克文（1.5時間） 再生可能エネルギーはその多くは電力変換され、電力系統と連系することで電力会社に売電されることが多い。しかし、発電量が不安定で時間変動する再生可能エネルギー源の系統連系の際、電力品質（周波数・電圧）維持のため、種々の方策が必要となる。この授業では通常の火力・水力・原子力発電所などの電源を系統連系する際の一般的な手法と、再生可能エネルギー源を系統連係する際の手法について解説する。					
7. 「地熱発電」担当教員：福山繭子（1.5時間）					
授業に関連するキーワード	風力発電	地熱発電	二次電池	系統連系	
	秋田の再生可能エネルギー				
成績評価の方法と基準	講義内容に沿って、演習、レポート、小テストなどを課し、総合的な達成度の評価を行う。				
	課題レポート、受講態度などを総合評価し、60%以上の達成度で合格とする。				
教科書・参考書等	書籍名、著者、出版社等				ISBN
	なし				
メッセージ					
備考					

科目コード	45485072		学期・曜日・時限			
授業科目名	新エネルギー利用論					
Course Title	New energy utilization theory		単位数	1	条件	選択
対象年次	1・2		授業形式	講義	時間数	15
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
古林敬顕		理工学研究科		2-P304		2094
田島克文		理工学研究科		1-401		2333
山口留美子		理工学研究科		総合研究棟607		2483
田子真		理工学研究科		2-M210		2478
遠田幸生		秋田県産業技術センター				
三島望		理工学研究科		理工1C230		2978
オフィスアワー	曜日・時間	月・13:00-14:30				
	場所	理工1C230				
授業の目的・概要	<p>・多様な資源及び利用技術に加えて、収集・運搬などのサプライチェーンの概要について学び、資源の収集からエネルギー利用に至る、バイオマス利活用システム全体の要素技術について理解する。</p> <p>・再生可能エネルギー源の中で、秋田県に豊富な河川を利用した小水力発電について、その原理・基本構造など基礎的な知識を身につけることを目的とする。</p> <p>・再生可能エネルギーの代表である太陽光発電に関する知識を身につけることを目的とする。特に、半導体を利用したシリコン太陽電池の原理、特徴に関する知識を修得する。</p>					
到達目標	<p>(1)再生可能エネルギー源のうち、バイオマス、小水力、太陽光、地中熱の利用技術を説明できる。</p> <p>(2)水素活用技術を説明できる。</p> <p>(3)再生可能エネルギーのLCCとLCAを説明できる。</p>					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係	<p>・再生可能エネルギー源の利用技術を修得するため、主な再生可能エネルギー源の概要、秋田県における再生可能エネルギー源の利用状況、電気エネルギーへのエネルギー変換技術、電力系統への連系技術、蓄電池技術、水素活用技術、再生可能エネルギー源利用におけるLCC(ライフサイクルコスト)とLCA(ライフサイクル環境負荷)などを学ぶ。この授業は「新エネルギー利用論」とセットで受講することが前提である。</p>					
カリキュラム上の位置付け	秋田県に豊富な再生可能エネルギー源の利用技術を学ぶ					

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
1. 「バイオマス利用技術」担当教員：古林敬顕（1.5時間）				<p>授業内容の復習を必ず行い、関連する文献等を参考にすること</p>	
<p>バイオマス利活用システムを、資源、前処理、エネルギー変換、輸送の4要素に分類して、各要素の技術的概要及び要素間の関連について解説する。</p>					
2. 「小水力発電の基礎」担当教員：田島克文（1.5時間）					
<p>小水力発電に関しては、設置する河川の状況、設置会社により様々な形式のものが実用されている。この授業では実用されている小水力発電の基本的な構造や方式、法律との関連について解説する。</p>					
3. 「太陽光発電」担当教員：山口留美子（1.5時間）					
<p>太陽光発電、太陽電池の種類と特徴を紹介し、代表的なシリコン太陽電池においては、PN接合ダイオードの仕組みと電気的特性、負荷特性、効率、を解説する。</p>					
4. 「地中熱利用技術」担当教員：田子真（1.5時間）				<p>再生可能エネルギー利用技術として「地中熱交換器方式」を取り上げ、その種類・構造・性能等について解説する。</p>	
5. 「水素活用技術」担当教員：遠田幸生（3時間）					
<p>(1)地球温暖化対策として、なぜ水素が必要なのかを解説し、水素の性質、製造法、貯蔵、輸送、利用について、研究結果や最新の開発技術を含めながら紹介する。そして、現時点にて、なぜ水素の利用が進まないのか、どのような課題が考えられるかを説明する。</p> <p>(2)また、CCS(二酸化炭素の回収と貯蔵)技術と二酸化炭素探査と水素からメタンを製造するメタネーション技術についても紹介する。</p>					
6. 「再生可能エネルギーのLCCとLCA」担当教員：三島望（3時間）					
<p>(1)各種エネルギー源をコスト効率、環境効率の両面から比較することを通じてLCC、LCAの手法の概要について説明する。</p> <p>(2)エネルギーシステムをSD(システムダイナミクス)によって分析する方法について概</p>					
授業に関連するキーワード	再生可能エネルギー	バイオマス	小水力	太陽光	
	地中熱	水素	LCC	LCA	
成績評価の方法と基準	講義内容に沿って、演習、レポート、小テストなどを課し、総合的な達成度の評価を行う。				
	各種課題、レポートなどを総合評価し、60%以上取得した者を合格とする。				
教科書・参考書等	書籍名、著者、出版社等				ISBN
	なし				
メッセージ					
備考					