

エネルギー・環境工学輪講I
Energy and Environment Science 1

演習 3単位 1学期

【担当教員】

各教員(3名) (Staff)

【授業内容及び授業方法】

エネルギー・環境工学に関する研究課題を中心として輪講を行う。

エネルギー・環境工学輪講II
Energy and Environment Science 2

演習 3単位 2学期

【担当教員】

各教員(3名) (Staff)

【授業内容及び授業方法】

エネルギー・環境工学に関する研究課題を中心として輪講を行う。

【担当教員】

青木 和夫 (AOKI Kazuo) ・ 門脇 敏 (KADOWAKI Satoshi) ・ 鈴木 正太郎 (SUZUKI Masataro) ・ 山田 昇 (YAMADA Noboru)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟602(青木), 機械建設1号棟502(門脇), 機械建設1号棟616(鈴木), 機械建設1号棟507(山田)

【授業目的及び達成目標】

熱エネルギーの有効利用の観点から, 熱エネルギーの輸送および貯蔵システムとその最適化, 並びに燃焼現象における熱エネルギー計算と燃焼器の高効率化について講述する.

【担当教員】

白樫 正高 (SHIRAKASHI Masataka) ・ 増田 渉 (MASUDA Wataru) ・ 金子 寛 (KANEKO Satoru) ・ 高橋 勉 (TAKAHASHI Tsutomu)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟603室(白樫), 機械建設1号棟501室(増田),
機械建設1号棟605室(金子), 機械建設1号棟601室(高橋勉)

【授業目的及び達成目標】

エネルギーの有効利用の観点から、流動による熱・エネルギーの輸送および貯蔵システムとその最適化、乱流現象の統一的な取り扱いとトライボロジーにおける流体エネルギーの有効利用などについて講述する。

【担当教員】

原田 信弘(HARADA Nobuhiro)

【教員室または連絡先】

電気1号棟403室(原田)

【授業目的及び達成目標】

半導体電力変換装置と電磁機器とを組合わせたエネルギー変換システムの最適化に必要な解析技術、具体的なシステム構成とその特長、理論解析手法について講述する。

【授業キーワード】

電力変換、電力系統、新エネルギー

【担当教員】

近藤 正示(KONDO Seiji)・野口 敏彦(NOGUCHI Toshihiko)

【教員室または連絡先】

電気1号棟307室(近藤), 電気1号棟402室(野口)

【授業目的及び達成目標】

各種エネルギーの形態の多様化に伴い、それらエネルギーと電気エネルギーを相互変換して高性能システムを構成するためにはシステム・制御的な観点からの取扱いを必要とする。

本講では、瞬時空間ベクトルの理論に基づくシステム解析と最適システムの構成、及び、電機エネルギー変換の後のモーションコントロールを含めた制御戦略について説明すると共に、最新のエネルギー変換・制御の動向についても論述する。

【授業キーワード】

制御工学, 電力変換器, インバータ, コンバータ, ベクトル制御, 電動機制御, モーションコントロール, メカトロニクス

【授業内容及び授業方法】

各担当教官が、基礎的な知識と技術を土台として、先端的なエネルギー変換・制御の内容を講述する。各指導教官が指定したテキストと、配布するプリントによって、講義を行う。レポートを数回提出させる。

【授業項目】

1. 瞬時空間ベクトル理論
2. 各種電力変換器制御の最新理論
3. 高品位な電力を得るための最新制御理論
4. 交流機のベクトル制御の最新理論
5. モーションコントロールの最新理論
6. メカトロニクス機器の先端的制御理論

【教科書】

なし

【参考書】

適宜, 担当教官が指定する。

【成績の評価方法と評価項目】

数回のレポートで成績を評価する。

【留意事項】

予備知識として、電気電子システム工学専攻の「パワーエレクトロニクス特論I, II」と「電機システム制御工学特論」を受講済であることが、望ましい。

【担当教員】

伊藤 義郎 (ITO Yoshiro) ・江 偉華 (JIANG Weihua)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟307室(伊藤)
極限エネルギー密度工学研究センター 1号棟201室(江)

【授業目的及び達成目標】

原子核反応によって発生する核エネルギーについて、物理学、化学、生物学的視野から、詳しく講述する。

【授業内容及び授業方法】

原子核の結合エネルギーを理解し、原子エネルギー発生、制御、反応、安全性、原子炉、放射線取り扱い、計測、廃棄物処理、問題点、将来性等について、詳しく述べる。

【授業項目】

- § 1. はじめに
- § 2. 原子核と核反応
- § 3. 核分裂の現状と将来への展望
- § 4. 核融合の現状と将来への展望
- § 5. 原子炉工学
- § 6. 放射線の計測とその応用
- § 7. まとめ

パワーエレクトロニクス・メカトロニクス工学特論 講義 2単位 1学期
Advanced Engineering for Power Electronics and Mechatronics

【担当教員】

大石 潔(OHISHI Kiyoshi)・伊東 淳一(ITOHO Jun-ichi)

【教員室または連絡先】

実験実習2号棟117号室(内線9525, e-mail:ohishi@vos)(大石), 電気1号棟407号室 (内線9533, e-mail:itoh@vos)(伊東)

【授業目的及び達成目標】

産業界ではパワーエレクトロニクスやメカトロニクスの適用分野がますます広がっている。本講では、パワーエレクトロニクスおよびメカトロニクスの産業応用の最先端技術について論じる。産業界におけるインバータやサーボシステムをはじめとする電力変換器の構成法や制御方法、電動機の制御法、オブザーバやモーションコントロールなどの実用技術を説明すると共に、最新のパワーエレクトロニクスとメカトロニクスの動向についても論述する。

【授業キーワード】

電力変換器, インバータ, PWM整流器, サーボシステム, 電動機制御, オブザーバ, モーションコントロール, メカトロニクス, ロボット

【授業内容及び授業方法】

各担当教員が、基礎的な知識と技術を土台として、実用における最先端のパワーエレクトロニクスとメカトロニクスの内容を講述する。各指導教員が指定したテキストと、配布するプリントによって、講義を行う。レポートを数回提出させる。

【授業項目】

1. パワーエレクトロニクスの産業界への応用
2. 各種電力変換器制御の実用最新技術と理論
3. 各種電動機制御の実用最新技術と理論
4. メカトロニクスの産業界への応用
5. モーションコントロールの実用最新技術と理論
6. メカトロニクス機器の実用最新制御技術と理論

【教科書】

なし

【参考書】

適宜, 担当教員が指定する。

【成績の評価方法と評価項目】

数回のレポートで成績を評価する。

【留意事項】

予備知識として、電気電子システム工学専攻の「パワーエレクトロニクス特論I, II」と「電機システム制御工学特論」を受講済であることが、望ましい。

【担当教員】

野坂 芳雄(NOSAKA Yoshio)・小林 高臣(KOBAYASHI Takaomi)

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟425室(野坂), 物質・材料 経営情報1号棟526室(小林)

【授業目的及び達成目標】

化学エネルギーの光エネルギーへの変換および光エネルギーを半導体や色素を用いて化学エネルギーへ変換する方式を化学の立場より論じ、熱エネルギー、その他のエネルギー変換材料について関連する事項を論述する。

【担当教員】

梅田 実(UMEDA Minoru)

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟523室(梅田)

【授業目的及び達成目標】

電気化学的手法による電気エネルギーと化学エネルギーの変換を中心に、電極反応、酸化還元触媒、新素材合成等について講述する。

【授業キーワード】

電気化学エネルギー変換、二次電池、燃料電池、キャパシター、太陽電池

【担当教員】

濱崎 勝義(HAMASAKI Katsuyoshi)・末松 久幸(SUEMATSU Hisayuki)

【教員室または連絡先】

電気1号棟301室(濱崎,TEL:47-9501,9557), 極限エネルギー密度工学研究センター1号棟203室(末松)

【授業目的及び達成目標】

超伝導現象の基礎的理論、超伝導材料の電子デバイスへの応用、高温超伝導材料の物性について学習する。

Theory and electronic-device-application of superconductivity and properties in high-Tc superconductors is studied in the class.

【授業キーワード】

超伝導、電子デバイス、高温超伝導

superconductivity, electronic devices, high-Tc superconductors

【授業項目】

1. ロンドン侵入長、ロンドン方程式、ギンズブルグ-ランダウ理論
 2. クーパー対、BCS理論
 3. トンネル効果とジョセフソン効果
 4. 超伝導の電子デバイスへの応用
 5. 高温超伝導体の構造と物性
1. London penetration depth, London equation, Ginzburg-Landau theory
 2. Cooper pair, BCS theory
 3. Tunnel effect, Josephson effect
 4. Application of superconductors to electronic devices
 5. Structure and properties of high-Tc superconductors

アモルファス材料工学特論
Advanced Engineering on Amorphous Material

講義 2単位 1学期

【担当教員】

松下 和正(MATSUSHITA Kazumasa)・小松 高行(KOMATSU Takayuki)

【教員室または連絡先】

環境システム棟464室(松下), 物質・材料 経営情報1号棟423室(小松)

【授業項目】

担当教官 松下 和正

アモルファス材料の基礎および応用に関して、次のことを検討しあう。

- 1 ニューガラスの定義と特性
- 2 ニューガラスの種類と製造法
- 3 ニューガラスの性質と応用

担当教官 小松 高行

アモルファス材料の基礎および応用に関して、次の順序に従って講述する。

- 1 アモルファス状態の定義と特性
- 2 アモルファス材料の種類と製造法
- 3 アモルファス材料の性質と応用

【担当教員】

松本 昌二(MATSUMOTO Shoji)・中出 文平(NAKADA Bunpei)・佐野 可寸志(SANO Kazushi)・樋口 秀 (HIGUCHI Shu)

【教員室または連絡先】

環境システム棟365室(松本), 環境システム棟353室(中出), 環境システム棟366室(佐野),
環境システム棟354室(樋口),

【授業目的及び達成目標】

国土の総合土地利用上の諸問題を明らかにし、利用相互の関連、環境条件の把握、利用上の原単位を論じ、土地利用計画と交通計画の作成のための手法を解説する。

【担当教員】

細山田 得三(HOSOYAMADA Tokuzo)・陸 旻皎(LU Minjiao)・熊倉 俊郎(KUMAKURA Toshiro)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟807室(細山田), 環境システム棟653室(陸), 環境システム棟651室(熊倉)

【授業目的及び達成目標】

地球上の水圏環境の実態、その力学的挙動と予測手法を論ずる。個別的には以下の課題を取り扱う。

- 1) 地球上の水の存在の実態、
- 2) 地球上の水の動き概観、
- 3) 地球上の水の分布の測定、
- 4) 地球流体力学の定式化、
- 5) 大気循環と海洋大循環、
- 6) 閉鎖性水域の力学、
- 7) 重力流の力学、
- 8) 自然水域の拡散現象。

【授業キーワード】

大気循環, 海洋大循環, 地球流体力学, 拡散現象

【授業内容及び授業方法】

地球環境を規定する大気と自然水体の組成と構造を学習し、その研究の最先端を紹介する。水の運動にあつては、1次元の河川流から湖や海洋での大規模な運動について、大気としては地球環境に直接影響を及ぼす対流圏(高度10km以内)を主な対象とし、そこで起こるさまざまなスケールの現象などについて学習する。板書、プリント、プロジェクターを用いて講義を行い、必要に応じて課題を出題する。

【授業項目】

- | | |
|---------|--------------|
| 第 1— 2週 | 地球上の水の存在の実態、 |
| 第 3— 4週 | 地球上の水の動き概観、 |
| 第 5— 6週 | 地球上の水の分布の測定、 |
| 第 7— 9週 | 地球流体力学の定式化、 |
| 第10—11週 | 大気循環と海洋大循環、 |
| 第 12週 | 閉鎖性水域の力学、 |
| 第 13週 | 重力流の力学、 |
| 第14—15週 | 自然水域の拡散現象。 |

【教科書】

講義時に必要に応じて指定する。

【参考書】

講義時に必要に応じて指定する。

【成績の評価方法と評価項目】

成績評価: 課題とレポート: 100%

評価項目:

- ・各授業項目について、現象、そのメカニズム、そして研究の現状を理解すること。
- ・自分の研究分野について深く考察できること。

【担当教員】

小松 俊哉(KOMATSU Toshiya)・李 志東(LI ZhiDong)

【教員室または連絡先】

環境システム棟554室(小松), 物質・材料 経営情報1号棟306室(李)

【授業目的及び達成目標】

自然環境、人間環境、音響環境等の種々の環境問題を総合的にシステムの思考をする手法の開発を試み、環境保全のための最適設計に関し、事例研究を主として講述する。

環境問題は、単に自然環境のみならず人間環境(社会システム)をも包括するとの観点から、これを把握するのに適しているといわれるシステムダイナミクスを用いた地域モデルについて、その開発の経緯、方法論、それを用いた事例などについて講述する。

【授業キーワード】

自然環境、人間環境、システムの思考、システムダイナミクス

【授業内容及び授業方法】

各担当教官による

【授業項目】

1. 環境論概論
 2. 自然環境論
 3. 人間環境論
 4. システムダイナミクス
 5. 事例検討
- 各3回程度

【教科書】

別途指示する

【参考書】

別途指示する

【成績の評価方法と評価項目】

評価方法:レポートによる
評価項目:理解度、応用度

【担当教員】

大塚 悟(OTSUKA Satoru)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟802室(大塚)

【授業目的及び達成目標】

地震や豪雨などによる自然災害の現象と発生機構を理解し、工学的に有効なモニタリング手法、災害予測手法、防災対策等に関する討議をゼミ形式にて行う。

【授業キーワード】

自然災害, 防災技術

【授業内容及び授業方法】

受講者の専門分野に応じて調査・討議課題を設定する。成果の発表会を開催し、質疑応答による討議を行う。

【授業項目】

- (1)自然災害の現象及び発生機構の理解
- (2)自然災害の予測法
- (3)防災技術の理解

【教科書】

なし

【参考書】

なし

【成績の評価方法と評価項目】

課題の達成度より評価

【担当教員】

杉本 光隆(SUGIMITO Mitsutaka)・豊田 浩史(TOYOTA Hirofumi)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟808室(杉本), 機械建設1号棟705室(豊田)

【授業目的及び達成目標】

土構造物や地中構造物を取り扱うための力学的背景を、基礎的な地盤挙動に基づいて解説する。さらに地盤災害およびその対処法についても学び、今後の国土造成、開発のあり方について、地盤工学的見地から講述する。

【授業キーワード】

地盤工学, トンネル工学, 土砂災害

【授業内容及び授業方法】

各担当教員が、地盤工学やトンネル工学に関する最新の話題をプロジェクター等を用いて講述する。理解を助けるため、プリントを配布する。

【授業項目】

1. トンネル工学概要
2. シールドトンネル
3. 豪雨による土砂災害
4. 地震による土砂災害

【教科書】

特に指定しない。

【参考書】

特に指定しない。

【成績の評価方法と評価項目】

レポートにより評価する。

【担当教員】

東 信彦(AZUMA Nobuhiko)

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟406室

【授業目的及び達成目標】

地球環境変動に関する情報計測の最新技術について紹介し、今後の動向と可能性について考察する。

【授業キーワード】

地球環境変動、情報計測、氷床コア解析

【授業内容及び授業方法】

個別に講義・ゼミを行う。

【授業項目】

1) 氷床変動論 2) 環境情報解析 3) 環境変動情報計測法 4) その他

【教科書】

なし

【参考書】

個別に指定する

【成績の評価方法と評価項目】

個別に課題を出し評価する

【担当教員】

力丸 厚(RIKIMARU Atsushi)

【教員室または連絡先】

環境システム棟655室(力丸)

【授業目的及び達成目標】

広大な地球環境の計測には衛星は重要な手段であり、主と衛星により観測したデータを使って地球環境のいろいろな物理量を計測する技術とその最新の動向について、最新の論文を参照しながら学習する。

【授業キーワード】

リモートセンシング 地球観測 環境計測 衛星 センサ 画像解析 大気補正 幾何補正

【授業内容及び授業方法】

授業形式と文献講読を併用しておこなう。

【授業項目】

最新の論文を参照しながら、主にリモートセンシングを用いた環境計測手法を講義する。

【教科書】

指定なし

【参考書】

指定なし

【成績の評価方法と評価項目】

課題レポートの作成により評価する。

【参照ホームページアドレス】

<http://nerl.nagaokaut.ac.jp/>

【担当教員】

各教員、Co-op教員

【授業目的及び達成目標】

3Gマインド一貫コースでは、産業界の要望を先取りし、環境への配慮、国際的価値観や優れたものづくりによる、持続可能で安全・安心な社会構築に貢献する先導的研究者の養成を目的とする。これを達成するためInteractive discussionにより各自の研究の説明能力、想像能力を育成することを目標とする。

【授業キーワード】

Interactive discussion、3G、環境倫理、国際的価値観、優れたものづくり

【授業内容及び授業方法】

各自の研究の社会的・学術的意義、進行状況について発表し、その後ディスカッションを行い説明能力、想像能力を育成する。

【成績の評価方法と評価項目】

発表内容、手法、ディスカッションでの説明能力を評価する。

【留意事項】

受講者は3Gマインド一貫コースに所属する学生に限定する。博士後期課程3年間を通して実施する。

【担当教員】

各教員、Co-op教員

【授業目的及び達成目標】

3Gマインド一貫コース学生が自らの研究のプロポーザルを提示し、3Gを備えた先導的研究能力を養成することを目的とする。この科目により各自の研究の説明能力、専門能力、創造力、デザイン能力を育成することを目標とする。

【授業キーワード】

リサーチプロポーザル、3G、環境倫理、国際的価値観、優れたものづくり

【授業内容及び授業方法】

自らの研究のプロポーザルを提示し複数の指導教員とともに専門性、実現性、社会への貢献度の観点から議論した上で、これを実施計画書としてまとめる。

【成績の評価方法と評価項目】

リサーチプロポーザルおよび実施計画書の内容により評価する。

【留意事項】

受講者は3Gマインド一貫コースに所属する学生に限定する。博士後期課程3年間を通して実施できるが、問題提案型リサーチインターンシップ受講前に終了する必要がある。
なお、博士課程最初の年の1学期目の受講を推奨する。

【担当教員】

各教員、Co-op教員

【授業目的及び達成目標】

3Gマインド一貫コース、エキスパートプログラムの学生が、このインターンシップを通して、高度の専門能力、社会適応能力、エンジニアリング・デザイン能力を育成することを目標とする。

【授業キーワード】

インターンシップ、3G、環境倫理、国際的価値観、優れたものづくり

【授業内容及び授業方法】

リサーチプロポーザルの実施計画にもとずき、博士課程において基礎研究を行い、その延長として共同研究を基本として企業、連携大学院を含む国内外の研究機関においてインターンシップを実施する。派遣先は学生の研究内容、適正などを十分に把握・配慮し決定する。

【成績の評価方法と評価項目】

インターンシップの内容により評価する。

【留意事項】

受講者は3Gマインド一貫コースに所属する学生に限定する。博士後期課程3年間のうち、3～5ヶ月かけて派遣先機関で実施する。