

e-数理・データサイエンス・人工知能への誘い 講義 2単位 2学期
e-Introduction to Mathematical Modeling, Data Science, and Artificial Intelligence
科目ナンバー:

【担当教員】

湯川 高志・倉橋 貴彦・岩橋 政宏・坪根 正・原川 良介・野村 収作・野中 尋史

【教員室または連絡先】

講義に関する連絡は

湯川 高志: yukawa@vos.nagaokaut.ac.jp

宛にすること。

【授業目的および達成目標】

【授業目的】

数理・データサイエンス (DS) ・人工知能 (AI) に関する基礎的な素養は、あらゆる分野の大学生が学ぶべきものとなっている。本科目では、数理・DS・AIの初学者を対象とし、その基礎的な概念と理論を実際の工学における応用と関連付けながら学習する。これにより高い定着度で概念・理論を習得するとともに、より高度で専門的な数理・DS・AIの学習に向けた動機付けとする。

【達成目標】

1. 統計と検定の基礎的な概念と理論について理解し説明できる。
2. 線形回帰の基礎的な概念・理論とそれによる未来予測手法の基本について、理解し説明できる。
3. 主成分分析の基礎的な概念・理論とその応用分野について、理解し説明できる。
4. 最適化手法の基礎的な概念・理論とその応用分野について、理解し説明できる。
5. 有限要素解析とデータ同化に関する基礎的な概念と理論について、理解し説明できる。
6. AIに関する技術の基礎的な概念と理論について、理解し説明できる。
7. AIの産業への応用に関わる技術の基礎的な概念・理論について、理解し説明できる。

【授業キーワード】

数理科学, データサイエンス, 人工知能

【授業内容および授業方法】

数理科学, データサイエンス, 人工知能に関する幅広くかつ実践的な内容を、各分野を専門とする教員がオムニバス形式で初学者にもわかりやすいよう平易に講述する。

【授業項目】

1. 総論 (湯川)
2. 統計と検定 (野村)
3. 線形回帰による未来予測 (岩橋)
4. 主成分分析とその応用 (原川)
5. 最適化手法とその応用 (坪根)
6. 有限要素解析とデータ同化 (倉橋)
7. AIの基礎 (湯川)
8. AIの産業応用 (野中)

【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】

期末試験のより評価する.

【留意事項】

質問はILIASからメッセージにていつでも受け付ける.

【参照ホームページアドレス】

<http://cera-e1.nagaokaut.ac.jp/ilias/>

【備考】

本科目は、長岡技術科学大学の「数理・データサイエンス・AI教育プログラム（リテラシレベル）」を構成する科目として提供しているものと同一の内容である.

【担当教員】

湯川 高志

【教員室または連絡先】

E-mail: yukawa@vos.nagaokaut.ac.jp

【授業目的および達成目標】

授業目的:

コンピュータを用いてデータや情報を処理する際に必要となる、ハードウェア、ソフトウェア、ネットワークの基礎知識を習得する。コンピュータを構成するハードウェアに関しては、コンピュータの構成と論理回路についての基礎的な知識を学ぶ。ソフトウェアに関しては、プログラミングとは何か、アルゴリズムとは何かを理解し、2進表現、プログラミング言語、ソフトウェア工学、人工知能に関する基礎的な知識を身につける。さらに、コンピュータネットワークとプロトコル階層の概念を理解する。

達成目標:

- ・コンピュータの構成要素を説明できること。
- ・2進数の概念を理解し、2進表記と10進表記、8進表記、16進表記との相互変換ができること。
- ・簡単な組合せ論理回路の動作を理解し説明できること。
- ・プログラミング言語とコンパイラおよびインタプリタの概念を理解し、説明ができること。
- ・繰り返しの概念を理解し、繰り返しを用いたプログラムの基本設計ができること。
- ・サブルーチンの概念を理解し、トップダウンアプローチによるプログラムの基本設計ができること。
- ・再帰の概念を理解し、再帰的なプログラムの基本設計ができること。
- ・テキスト(文字列)に対する処理手法について理解し、正規表現による文字列パターンの記述ができること。
- ・計算時間のクラス(P, NP)について理解し説明できること。
- ・コンピュータネットワークにおけるプロトコル階層の概念を理解し説明できること。

【授業キーワード】

電子計算機, コンピュータ, 情報処理, プログラミング, アルゴリズム, プログラミング言語, 論理回路, アーキテクチャ

【授業内容および授業方法】

Web教材に沿って、コンピュータのハードウェアとソフトウェアについての基礎を概説する。

【授業項目】

- 第1回 コンピュータとコンピュータ科学
- 第2回 コンピュータの構成要素とアーキテクチャ
- 第3回 2進法
- 第4回 論理回路
- 第5回 プログラムとプログラミング言語
- 第6回 言語処理プロセッサ
- 第7回 中間試験
- 第8回 アルゴリズムとプログラムの設計
- 第9回 テキスト処理
- 第10回 トップダウンプログラミング
- 第11回 再帰呼出
- 第12回 オブジェクト指向プログラミング, プログラムの実行時間,
- 第13回 ネットワークとプロトコル
- 第14回 人工知能
- 第15回 期末試験

【教科書】

特に指定しない

【参考書】

「コンピュータシステム」志村正道著 コロナ社

「基本情報技術者標準教科書」, 中根 雅夫, オーム社

「情報科学入門」坂和正敏, 矢野 均, 西崎一郎著 朝倉書店

「やさしいコンピュータ科学」Alan W. Biermann著 和田英一監訳 アスキー出版局

「痛快!コンピュータ学」坂村健著 集英社文庫

【成績の評価方法と評価項目】

中間試験と期末試験により評価する。

【参照ホームページアドレス】

<http://cera-e1.nagaokaut.ac.jp/ilias/>

e-安全制御基礎
e-Basics of Safety Control
科目ナンバー：

講義

2単位 2学期

【担当教員】

木村 哲也

【教員室または連絡先】

木村 哲也

【授業目的および達成目標】

制御系を含む一般的な機器の安全性の基本的な考え方を学ぶ。ハードウェアとソフトウェアの安全技術規格を説明し、実用的かつ国際標準にそった安全制御システムのあり方、ならびに解析手法の基礎を学習する。

【授業キーワード】

リスクアセスメント、機能安全、Safety Integrity Level (SIL)、パフォーマンスレベル(PL)、カテゴリー、国際安全規格

【授業内容および授業方法】

安全と制御系の関係を、国際規格に基づいて教授する。例題を通して実践的な能力を養う。

【授業項目】

- ・ リスクアセスメントとセーフティーアセスメント
- ・ 安全性の定義と許容可能なリスク
- ・ リスク要素とリスクアセスメントプロセス
- ・ 保護方策
- ・ 事例紹介

【授業時間外学習（予習・復習等）】

学習効果を上げるため、教科書等の該当箇所を参照し、授業内容に関する予習を90分程度行い、授業内容に関する復習を90分程度行うことが望ましい。

To enhance a learning effect, students are encouraged to refer to their textbook etc. to prepare for and review the lecture for around 90 minutes each.

【教科書】

講義資料としてWeb上で配布

【成績の評価方法と評価項目】

レポート、試験などにより総合的に評価する

【留意事項】

受講に際しプレイズメントテストを行う場合がある。

e-電気磁気学I
e-Theory and Practice of Electromagnetism 1
科目ナンバー:

講義

2単位 2学期

【担当教員】

木村 宗弘

【教員室または連絡先】

木村：電気1号棟607室（内線9540、e-mail：nutkim@vos.nagaokaut.ac.jp）

【授業目的および達成目標】

授業目的：

電界の概念とその記述法さらにそれらの電気工学におけるコンデンサー、誘電体の基本的実際の意義を習得する。

学習・教育目標：

(B) 電気電子情報工学分野に共通した基礎的知識を修得している

(B-2) 数学、物理学、化学、生物学等の自然科学に関する基礎知識を有し、電気電子情報工学分野に応用できる。

【授業キーワード】

静電誘導、電荷に働く力、クーロンの法則、ガウスの定理、電界の強さ、電位、静電容量、誘電体

【授業内容および授業方法】

電気磁気学発展の歴史的順序に従ってクーロンの法則にもとづいて静電気について学ぶ。つづいて“場”の立場からの考え方が、誘電体や導体などの問題を扱うのに役立つことを学ぶ。記述のための言葉としての数学（微分、積分、ベクトル解析の初歩）について学ぶ。

講義では教科書にそって説明を行なう。

【授業項目】

- 第1週 電荷と電界・クーロンの法則
- 第2週 電界・電気力線・電束密度
- 第3週 ガウスの法則
- 第4週 電位
- 第5週 電位の傾きとしての電界
- 第6週 電気双極子
- 第7週 球・平面等の帯電体における電位と電界
- 第8週 導体の性質と静電容量
- 第9週 電気映像法
- 第10週 誘電体の分極
- 第11週 誘電体を挿入したキャパシタにおける静電容量
- 第12週 誘電体の電界・電束密度の境界条件
- 第13週 電流と抵抗（電力・電流による発熱）
- 第14週 電流密度と電気抵抗率
- 第15週 ガウスの法則の微分形

【授業時間外学習（予習・復習等）】

学習効果を上げるため、教科書等の該当箇所を参照し、授業内容に関する予習を90分程度行い、授業内容に関する復習を90分程度行うことが望ましい。

【教科書】

「基礎電磁気学 改訂版」 電気学会編 山口昌一郎著（オーム社）

【参考書】

「詳解 電磁気学演習」 後藤憲一、山崎修一郎共編（共立出版）

「電磁気学例題演習I」 電気学会編 山口昌一郎著（オーム社）

「基礎電磁気学」 飯尾勝矩、上川井良太郎、小野昱郎 共著（森北出版）

【成績の評価方法と評価項目】

期末試験（レポート）によって評価する。

【留意事項】

受講者は「代数学・基礎解析学・物理学」に関する講義を履修済または履修中であることが望ましい。

【参照ホームページ名】

電気磁気学及び演習I

【参照ホームページアドレス】

<http://alcllan.nagaokaut.ac.jp/kimura/lecture/tpel/index.html>

e-情報・経営数学 1
e-Mathematics for Information and Management 1
科目ナンバー :

講義

2単位 2学期

【担当教員】

湯川 高志・鈴木 泉・永森 正仁

【教員室または連絡先】

総合研究棟510号室(湯川), 401号室(鈴木), 501号室(永森)

【授業目的および達成目標】

[授業目的]

経済、経営、社会科学、および情報システム科学に必要な数学を、実例に則して学習する。本科目は、学習・教育目標の(1-1)「数学、自然科学の基礎的知識」、(2-1)「情報システムを具体化するために必要な知識」に寄与する。

[達成目標]

以下に挙げる 6「シンプレックス法」、10「母集団の推定-検定」以外の全ての学習項目について、これらを完全に理解し、知識として身に付けること。そして、これらの手法をいつでも使いこなせるようになることを目指してください。

【授業キーワード】

集合、方程式、グラフ、関数、極限、微分法、積分法、線形代数、行列、線形計画法、シンプレックス法、確率、確率変数、分布、母集団の推定、信頼区間、検定

【授業内容および授業方法】

授業形態は、Webコンテンツを利用した演習形式である。学習事項は必要最小限に厳選し、実例をもとに解説する。

【授業項目】

1. 集合、方程式とグラフ、関数
2. 関数の極限
3. 微分法
4. 積分法
5. 線形代数と行列
6. 線形計画法とシンプレックス法
7. 確率
8. 確率変数と分布
9. 母集団の推定-信頼区間
10. 母集団の推定-検定

【教科書】

Web教材を使用する

【成績の評価方法と評価項目】

期末試験と、演習実績(コンテンツ内の設問、課題提出、授業の出席など)によって評価する。

期末試験 7割、演習実績 3割

e-地球環境学 2
e-Global Environment 2
科目ナンバー :

講義

2単位 2学期

【担当教員】

小松 俊哉・李 志東・佐野 可寸志・西内 裕晶・松川 寿也

【教員室または連絡先】

環境システム棟554 (小松), 物質・材料 経営情報 1号棟302 (李), 環境システム棟354 (松川), 同366 (佐野), 同651 (松田)

【授業目的および達成目標】

本講義は二部構成になっている。

前半(松川・小松担当)では, さまざまな地球環境問題群を貫く諸要因としての社会的・経済的問題を解説する。具体的には, 人口問題, 食糧問題, 資源・エネルギー問題などの最新データを解析しながら, 地球環境問題の社会・経済的構造を包括的に理解する。

後半(佐野・松田・李担当)では, 地球温暖化問題に焦点を当て, パリ協定の内容と諸問題を理解し, 温暖化防止対策について技術的対応だけでなく, 経済的手段の活用, 国際的対応を含めて理解する。

【授業キーワード】

人口問題, 資源・エネルギー問題, 食糧問題, 地球温暖化, パリ協定, 経済的手法

【授業内容および授業方法】

板書, パソコン(パワーポイント)を用いて講義する。各教員が小テストまたはレポートを課し, 内容理解を深めるとともに, 資料の解析能力, 応用思考力を涵養する。

【授業項目】

1. (松川) 社会・経済問題からみた地球環境問題の系譜
2. (松川) 人口問題の数学的表現
3. (松川) 世界人口の推移・将来予測, 各国の人口問題への対応
4. (松川) 人口問題への対応と課題
5. (小松) 世界の食糧問題の現状とその対応, 課題
6. (小松) 世界の水資源問題の現状とその対応, 課題
7. (小松) 世界のエネルギー問題の現状とその対応, 課題
8. (小松) 有害廃棄物・化学物質の越境移動問題と対策
9. (佐野) 持続可能な都市交通戦略と交通需要マネジメント
10. (佐野) 公共交通指向型都市開発(TOD)
11. (松田) 地球温暖化(気候変動)に対する国際的対応とパリ協定
12. (松田) 低炭素社会のシナリオ, 技術の役割
13. (李) 地球環境問題と外部コスト
14. (李) 所有権アプローチと規制的手法による環境対策
15. (李) 経済的手法による環境対策と対策間の総合比較

【授業時間外学習(予習・復習等)】

学習効果を上げるため, 関連図書等の該当箇所を参照し, 授業内容に関する予習を90分程度行い, 授業内容に関する復習を90分程度行うことが望ましい。

【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】

レポートにより成績評価を行う。

主な評価項目は次のようになる。

- ・人口問題，食糧問題，資源・エネルギー問題などの地球環境問題の現状を理解できるか
- ・その背景となる社会・経済的構造と問題への対応を包括的に理解できるか
- ・都市交通の環境影響とその短期的・長期的改善手法を理解できるか
- ・CO2排出削減を技術面から理解できるか
- ・CO2削減のための規制，環境税，排出権取引の原理を理解できるか
- ・パリ協定に対する日本のシナリオを自分なりに作成できるか