

2024年度

シラバス

理工学部授業計画

(情報科学科 専門科目編)



明治大学

情報科学科 科目振替措置表

| 2015・2020年度カリキュラム科目 |    |      |      |
|---------------------|----|------|------|
| 科目名                 | 単位 | 配当学年 | 配当学期 |
| 情報処理1(理系基礎科目B群)     | 2  | 1    | 秋    |
| ゼミナール1              | 2  | 1    | 春    |
| プログラム実習1            | 2  | 1    | 春    |
| プログラム実習2            | 2  | 1    | 秋    |
| スイッチング理論と論理設計1      | 2  | 1    | 秋    |
| スイッチング理論と論理設計2      | 2  | 2    | 春    |
| 離散数学1               | 2  | 2    | 春    |
| 離散数学2               | 2  | 2    | 秋    |
| Java演習              | 2  | 2    | 春    |
| 情報理論と機械学習           | 2  | 2    | 秋    |
| コンピュータアーキテクチャ       | 2  | 2    | 春    |
| アセンブリ言語演習           | 2  | 2    | 秋    |
| 論理設計演習              | 2  | 2    | 春    |
| データ構造とアルゴリズム1       | 2  | 2    | 春    |
| データ構造とアルゴリズム2       | 2  | 2    | 秋    |
| データ構造とアルゴリズム実習1     | 1  | 2    | 春    |
| データ構造とアルゴリズム実習2     | 1  | 2    | 秋    |
| オブジェクト指向            | 2  | 2    | 秋    |
| 組込みシステム論            | 2  | 3    | 春    |
| ヒューマンコンピュータインタラクション | 2  | 3    | 秋    |
| オートマトンと言語理論         | 2  | 3    | 春    |
| 計算論                 | 2  | 3    | 秋    |
| ソフトコンピューティング        | 2  | 3    | 春    |
| 最適化論                | 2  | 3    | 秋    |
| 振替科目なし              |    |      |      |
| LSI設計演習             | 2  | 3    | 秋    |
| ウェブプログラミング          | 2  | 3    | 春    |
| プログラム言語とコンパイラ       | 2  | 3    | 秋    |
| オペレーティングシステム        | 2  | 3    | 春    |
| ソフトウェア工学            | 2  | 3    | 春    |
| ソフトウェア工学演習          | 2  | 3    | 秋    |
| データベース              | 2  | 3    | 秋    |
| コンピュータグラフィックス       | 2  | 3    | 秋    |
| コンピュータシミュレーション      | 2  | 3    | 春    |
| 人工知能と知識処理1          | 2  | 3    | 春    |
| 人工知能と知識処理2          | 2  | 3    | 秋    |
| 画像処理とパターン認識         | 2  | 3    | 春    |
| 知能ロボット学             | 2  | 3    | 春    |
| コンピュータネットワーク        | 2  | 2    | 秋    |
| 情報セキュリティ            | 2  | 3    | 春    |
| 情報システム論             | 2  | 3    | 秋    |
| ワールドワイドウェブ          | 2  | 3    | 春    |
| 集積回路                | 2  | 3    | 春    |
| マルチメディア論            | 2  | 3    | 秋    |
| 安全学概論(複合領域専門科目)     | 2  | 3    | 秋    |
| 情報社会と情報倫理           | 2  | 1    | 秋    |
| 情報と職業               | 2  | 2    | 秋    |
| 特別講義1               | 2  | 3    | 春    |
| 特別講義2               | 2  | 3    | 秋    |
| 振替科目なし              |    |      |      |
| コンピュータサイエンス実習B      | 3  | 3    | *    |
| コンピュータサイエンス実習A      | 3  | 3    | *    |
| ハードウェア実習            | 3  | 2    | *    |
| ソフトウェア実習            | 3  | 2    | *    |
| ゼミナール2              | 2  | 3    | 秋    |
| 卒業研究1               | 4  | 4    | 春    |
| 卒業研究2               | 4  | 4    | 秋    |
| 脳情報システム論            | 2  | 3    | 春    |

注) \*は春学期, 秋学期いずれかの開講を示す。

## 科目ナンバリングについて

2020年度のシラバスから、本学の科目ナンバリング制度による科目ナンバーを、各授業科目シラバスに付番しています。この科目ナンバリング導入の目的、概要及び構造については以下のとおりです。

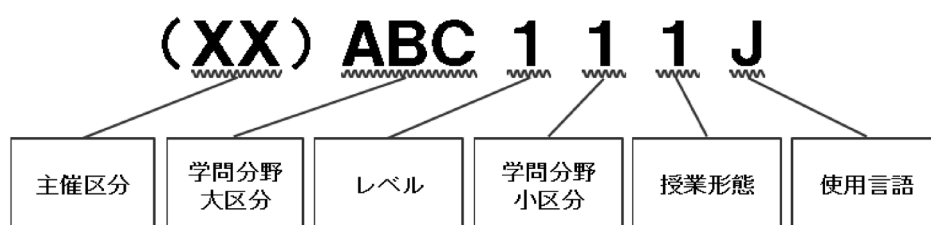
### 科目ナンバリング導入の目的

明治大学が開講する全ての授業科目を「学問分野」・「レベル」等で分類し、各々に科目ナンバーを付番することで、授業科目個々の学問的位置づけを示すことにより学生の計画的な学修への一助とすること、海外の大学との連携を容易とするためのツールとすること等を目的としています。

### 明治大学科目ナンバリングの概要及び構造

本大学が開講する全ての授業科目に、以下の科目ナンバリングコード定義に基づき、科目ナンバーを付番します。

<科目ナンバーの構造>



### <各ナンバリングコードの定義>

- ① 主催区分コード  
当該科目を開講する主催機関（学部・研究科・共通など）をアルファベット2文字で示しています。
- ② 学問分野 大区分コード  
学問分野を本学が大きく区分した中で、当該科目が分類される学問分野をアルファベット3文字で示しています。
- ③ レベルコード  
当該科目のレベルを数字1文字で示しています。
- ④ 学問分野小区分  
本学が大区分として分類した学問分野の中で、さらに分類される分野を小区分として数字1文字で示しています。
- ⑤ 授業形態コード  
当該授業の実施形態を数字1文字で示しています。
- ⑥ 使用言語コード  
当該授業の教授における使用言語を英字1文字で示しています。

### <各コードの詳細>

各ナンバリングコードの詳細及び他学部等の開講科目の科目ナンバーについては、本学ホームページ又はOh-o! Meiji システムにて確認ください。

# シラバス

情報科学科 専門科目編

# 2024年度理工学部 シラバス(情報)

## 目次

|                          |    |                     |     |
|--------------------------|----|---------------------|-----|
| プログラム実習1.....            | 2  | プログラム言語とコンパイラ.....  | 56  |
| プログラム実習2.....            | 4  | オペレーティングシステム.....   | 58  |
| スイッチング理論と論理設計1.....      | 6  | ソフトウェア工学.....       | 60  |
| スイッチング理論と論理設計2.....      | 8  | ソフトウェア工学演習.....     | 62  |
| 離散数学1.....               | 10 | データベース.....         | 64  |
| 離散数学2.....               | 11 | コンピュータグラフィックス.....  | 66  |
| 情報理論と機械学習.....           | 12 | 人工知能と知識処理1.....     | 68  |
| コンピュータアーキテクチャ.....       | 14 | 人工知能と知識処理2.....     | 72  |
| アセンブリ言語演習.....           | 16 | 画像処理とパターン認識.....    | 76  |
| 論理設計演習.....              | 18 | 知能ロボット学.....        | 78  |
| データ構造とアルゴリズム1.....       | 22 | 情報セキュリティ.....       | 80  |
| データ構造とアルゴリズム2.....       | 24 | ワールドワイドウェブ.....     | 82  |
| データ構造とアルゴリズム実習1.....     | 26 | 情報システム論.....        | 83  |
| データ構造とアルゴリズム実習2.....     | 28 | 脳情報システム論.....       | 84  |
| オブジェクト指向.....            | 30 | マルチメディア論.....       | 86  |
| Java演習.....              | 32 | 情報社会と情報倫理.....      | 87  |
| コンピュータネットワーク.....        | 34 | 情報と職業.....          | 89  |
| コンピュータシミュレーション.....      | 36 | 特別講義1.....          | 91  |
| 組込みシステム論.....            | 38 | 特別講義2.....          | 93  |
| ヒューマンコンピュータインタラクション..... | 40 | ハードウェア実習.....       | 95  |
| オートマトンと言語理論.....         | 42 | ソフトウェア実習.....       | 99  |
| 計算論.....                 | 44 | コンピュータサイエンス実習A..... | 103 |
| ソフトコンピューティング.....        | 46 | コンピュータサイエンス実習B..... | 107 |
| 最適化論.....                | 48 | ゼミナール1.....         | 111 |
| 集積回路.....                | 50 | ゼミナール2.....         | 121 |
| LSI設計演習.....             | 52 | 卒業研究1.....          | 145 |
| ウェブプログラミング.....          | 54 | 卒業研究2.....          | 159 |

# 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

プログラム実習1

|        |             |      |      |      |     |
|--------|-------------|------|------|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF215J | 配当学年 | 1 年  | 開講学期 | 春学期 |
| 科目名    | プログラム実習1    |      |      |      |     |
| 担当者名   | 早川 智一       | 単位数  | 2 単位 |      |     |

## 1. 授業の概要・到達目標

プログラミング言語(コンピュータに対する動作や処理を指示するための人工言語のこと)の中でも主要なものとして位置づけられている C 言語によるプログラムの基本的な作り方を実習を通して学習する。

授業中での練習問題を通して実際にプログラムを作成することで着実にプログラミングを身に着けることを目標とする。

## 2. 授業内容

[第 1 回] 「プログラム実習 1」の概要、計算機の基本的な使い方、Web 上のシステムの使い方

[第 2 回] テキストエディタの使い方とプログラムの実行方法

[第 3 回] 変数を使ったプログラミング

[第 4 回] if 文

[第 5 回] while 文

[第 6 回] for 文

[第 7 回] do 文

[第 8 回] 前半(第 1 回から第 7 回)のまとめ

[第 9 回] 大量データの扱いと配列

[第 10 回] 2 次元配列

[第 11 回] 関数(値を返す関数)

[第 12 回] 関数(値を返さない関数)

[第 13 回] 関数の配列引数

[第 14 回] a:まとめ、b:確認テスト

## 3. 履修上の注意

授業は、主に Web 上の実習システムを用いて行う。このシステムには、学んだことを実際に使用できる知識と技術として身に着けるためのドリル問題と、実際に自分でプログラムを作成する練習問題が用意されている。

ドリル問題は、学習者ごとに、また解くたびに可能な限り乱数によって変種化されて与えられる。

正答のチェック、フィードバックなどが自動的に行われる。練習問題におけるプログラムの作成はシステムを離れて行うが、完成したプログラムの提出とチェックはシステム上で行う。

原則として、本学が認める理由(例:法定伝染病など)以外での遅刻・早退・欠席に対する特段の配慮は行わない。

止むを得ない事情で休講する場合には補講を行うので、学年暦で補講日を確認して予定を空けておくこと。

## 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

予習として、次回の授業範囲について事前に教科書等で調べておくこと。

復習として、教科書等の該当箇所を読み直すこと。

## 5. 教科書

『新・明解 C 言語 入門編 第 2 版』柴田望洋著(ソフトバンククリエイティブ)

## 6. 参考書

『プログラミング言語 C 第 2 版』Brian W.カーニハン 著・D.M.リッチー 著・石田 晴久 訳(共立出版)

## 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題の全体講評を授業中に(または Oh-o! Meiji で)行う。

## 8. 成績評価の方法

各回の練習問題には難易度レベルが設定されている。単位取得には、すべてのレベル 1 問題に対してプログラムを提出して受理されなければならない。提出期限は、1 週間(次回の授業まで)とする。成績 B の条件は、さらに、レベル 2 の問題の 8 割以上を提出して受理されていること、成績 A の条件は、レベル 2 と 3 の問題のそれぞれ 8 割以上を提出して受理されていること、成績 S の条件は、レベル 2 と 3 と 4 の問題のそれぞれ 8 割以上を提出して受理されていることとする。レベル 5 の問題を提出した場合は、成績評価アップの指標として使用されることがある(例えば、やむを得ない事情によってレベル 2~4 の問題に解き残しがあった際に、十分な質・量のレベル 5 の問題の正答によって補填されることがある)。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

学期末に、提出プログラムが履修者自身の力で作成されていることを確認するための確認テストを実施する。確認テストを未受験の場合には、レベル問題の解答状況の如何に関わらず、単位を取得することはできない。

---

9. その他

---

10. 指導テーマ

---

11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

プログラム実習2

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF295J | 配当学年 | 1 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | プログラム実習2    |      |     |      |      |
| 担当者名   | 早川 智一       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

プログラム実習 1 に引き続き、C 言語によるプログラムの基本的な作り方を実習を通して学習する。  
授業中での練習問題を通して実際にプログラムを多く作成することで、着実にプログラミングを身につけることを目標とする。

### 2. 授業内容

- [第 1 回] 「プログラム実習 1」の復習、安全教育
- [第 2 回] 前処理とマクロ
- [第 3 回] 整数以外のデータと型
- [第 4 回] 文字や文字列の処理
- [第 5 回] ファイルの入出力
- [第 6 回] 構造体
- [第 7 回] ポインタ
- [第 8 回] データ構造の構築、構造体へのポインタ
- [第 9 回] ポインタ演算と文字列
- [第 10 回] 再帰呼出し
- [第 11 回] コマンド引数と分割コンパイル
- [第 12 回] 文と式のまとめ
- [第 13 回] 宣言のまとめ
- [第 14 回] a:まとめ、b:確認テスト

### 3. 履修上の注意

1 年秋学期の授業である情報処理実習 2 とプログラム実習 2 では、情報処理実習 1 とプログラム実習 1 よりも進んだ内容のプログラミングを学ぶ。また、2 年以上の実習科目であるソフトウェア実習、コンピュータサイエンス実習 A、B、講義科目であるデータ構造とアルゴリズム 1、2 をはじめとして、プログラミングの知識と能力を前提とする科目は多い。さらに、4 年次の卒業研究のテーマは、何らかの形でプログラミング能力を要求するものが多いので、このプログラム実習 2 では時間をかけて勉強して欲しい。

原則として、本学が認める理由(例:法定伝染病など)以外での遅刻・早退・欠席に対する特段の配慮は行わない。

止むを得ない事情で休講する場合には補講を行うので、学年暦で補講日を確認して予定を空けておくこと。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

先に履修した情報処理実習 1 及びプログラム実習 1 の内容が身につけていることが前提となるので、十分復習しておくこと。

予習として、次回の授業範囲について事前に教科書等で調べておくこと。

復習として、教科書等の該当箇所を読み直すこと。

### 5. 教科書

『新・明解 C 言語 入門編 第 2 版』柴田望洋著(ソフトバンククリエイティブ)

### 6. 参考書

『プログラミング言語 C 第 2 版』Brian W.カーニハン 著・D.M.リッチー 著・石田 晴久 訳(共立出版)

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題の全体講評を授業中に(または Oh-o! Meiji で)行う。

### 8. 成績評価の方法

各回の練習問題には難易度レベルが設定されている。単位取得には、すべてのレベル 1 問題に対してプログラムを提出して受理されなければならない。提出期限は、1 週間(次回の授業まで)とする。成績 B の条件は、さらに、レベル 2 の問題の 8 割以上を提出して受理されていること、成績 A の条件は、レベル 2 と 3 の問題のそれぞれ 8 割以上を提出して受理されていること、成績 S の条件は、レベル 2 と 3 と 4 の問題のそれぞれ 8 割以上を提出して受理されていることとする。レベル 5 の問題を提出した場合は、成績評価アップの指標として使用されることがある(例えば、やむを得ない事情によってレベル 2~4 の問題に解き残しがあった際に、十分な質・量のレベル 5 の問題の正答によって補填されることがある)。



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

学期末に、提出プログラムが履修者自身の力で作成されていることを確認するための確認テストを実施する。確認テストを未受験の場合には、レベル問題の解答状況の如何に関わらず、単位を取得することはできない。

---

9. その他

---

10. 指導テーマ

---

11. 進行計画

---

# 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

スイッチング理論と論理設計1

|        |                |      |     |      |      |
|--------|----------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF121J    | 配当学年 | 1 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | スイッチング理論と論理設計1 |      |     |      |      |
| 担当者名   | 井口 幸洋          |      |     | 単位数  | 2 単位 |

## 1. 授業の概要・到達目標

コンピュータの内部では、多くの情報が2種類の記号の組合せ(2値情報)として表現され、論理演算や算術演算などの処理が行われる。この2値情報を処理する回路を一般に論理回路という。

この科目とスイッチング理論と論理設計2(2年春学期)の講義内容は一連のものであり、論理回路の動作表現、動作解析、回路設計などの基礎となる理論とコンピュータの演算回路や制御回路の具体的な設計法が述べられる。これによって、コンピュータのハードウェアの基礎が理解できるようになっている。また、論理(Logic)という意味では、ハードウェアに限らずソフトウェアの開発をする上でも有用な概念である。

## 2. 授業内容

- [第1回] 数学的基礎
- [第2回] 2値変数と基本演算, 論理演算とその性質
- [第3回] 論理関数とその表現形式(真理値表, 論理式)
- [第4回] 論理を実現するための回路(CMOS 論理回路)の基礎
- [第5回] 論理を実現するための回路(CMOS 論理回路)の応用
- [第6回] 組合せ回路の設計
- [第7回] 論理式の簡単化(カルノー図)
- [第8回] 加算器, 加減算器の設計
- [第9回] 設計演習
- [第10回] 論理式の簡単化(クワイン・マクラスキ法)
- [第11回] 簡単な記憶素子の構成。泥棒検知器を作ろう。
- [第12回] D-FF を使ったカウンタの設計法。バイナリ・カウンタ。
- [第13回] 多数の演習問題を解きながら, 学んだ内容を確認する。
- [第14回] まとめ

## 3. 履修上の注意

授業前に必ず教科書を読んでくること。授業後に必ず復習をすること。以上の2点をまもれば、合格する可能性は高くなる。

授業形態: 大半は教科書にそって講義する。

準備学習: シラバスにある単語の載っている部分を教科書などで確認し、予習しておくこと。授業中に解いた問題は、わからないところがあれば、一人で解けない場合は、友人らと一緒に解いたり、教員に質問にいくこと。

## 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

必ず授業最後に指示した次週の範囲に相当する教科書を読むことが必要。わからない場合は、繰り返し鉛筆で例題を書きながら実施すること。

## 5. 教科書

笹尾 勤著「論理設計—スイッチング回路理論—」近代科学社

## 6. 参考書

渡部英二監修「基本からわかるデジタル回路講義ノート」オーム社, ISBN 978-4-274-21726-5。

## 7. 課題に対するフィードバックの方法

レポートに対する全体的な講評を授業中に行う。定期試験の出題意図を結果を踏まえて解説する資料を定期試験後に oh-o meiji または試験直後に配布する。

## 8. 成績評価の方法

演習 50%, 定期試験 50%。授業中に積極的に発言をした場合加点する。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 9. その他

設計に関する理論であり、試験の内容には多くの設計問題を含んでいる。本来、設計はうろ覚えの暗記に頼って記憶で行うものではない。そこで、試験も、教科書のみは持込をしてもよいことにする(書き込みも可)。ただし、他人のまとめたものなどのコピーなどの貼り付けを防止するために、教科書には紙などを貼り付けるのは禁止する。そのような意味で、教科書は第1回目から購入し、必ず授業に持参して、どんどん書き込みをすること。演習なども適宜行うが、これをスラスラとけるようになれば、必修科目でもあり合格ができるようになっている。ゲート・レベル・シミュレータを使用するので、指示したツールをインストールすること。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

# 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

スイッチング理論と論理設計2

|        |                |      |    |      |     |
|--------|----------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF121J    | 配当学年 | 2年 | 開講学期 | 春学期 |
| 科目名    | スイッチング理論と論理設計2 |      |    |      |     |
| 担当者名   | 井口 幸洋          |      |    | 単位数  | 2単位 |

## 1. 授業の概要・到達目標

スイッチング理論と論理設計1(1年秋学期)の講義に続くものであり、コンピュータの制御回路に代表される順序回路の動作表現、動作解析、回路設計などの基礎となる理論と具体的な設計法について述べる。スイッチング理論と論理設計1と併せてコンピュータのハードウェアの基礎が理解できるようになっている。また、組合せ回路の設計理論の数学的な裏づけにあたるものなどについても学べる。

## 2. 授業内容

- [第1回] D-FF の動作。カウンタの復習。
- [第2回] 順序モデル, 状態図/遷移表による動作表現。
- [第3回] 順序回路の設計法(基礎編)
- [第4回] 順序回路の設計法(基礎編)の演習問題
- [第5回] 順序回路の設計法(応用編)
- [第6回] ミーラー型とムーア型
- [第7回] ワンホットエンコーディング
- [第8回] 複雑な順序回路の設計
- [第9回] 順序回路の最適化の考え方
- [第10回] 論理回路の遅延
- [第11回] 遅延と非同期順序回路
- [第12回] 二分決定グラフ
- [第13回] 設計ソフトウェアの原理
- [第14回] 設計ソフトウェアの実装について

## 3. 履修上の注意

授業形態:大半は教科書にそって講義する。演習をほぼ毎週行う。演習と最終レポートとで採点を行う。  
準備学習:シラバスを読んで、対応する単語が教科書のどこにあるかを見ておくこと。そして、その内容を読んでみるなどは大事な勉強の方法である。授業後、類似問題を解いてみて、技術の習得を行うことで、次回の授業の準備となる。

## 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

必ず次回までに指示された教科書部分を読むこと。単に読むだけでは理解できないので、鉛筆とノートで実際に問題を解きながら理解してくること。スイッチング理論と論理設計1で併用したゲート・レベル・シミュレータを使いながら、理解を深めてほしい。

## 5. 教科書

笹尾 勤著「論理設計—スイッチング回路理論—」近代科学社をスイッチング理論と論理設計1に引き続き使用するが、順序回路の設計については、以下の本から引用して説明する。余裕があれば購入するとよい。どちらも定期テストには持ち込み可とする。書き込みも自由だが、紙などの貼り付けやはさみこみなどは一切認めない。

渡部英二監修「基本からわかるデジタル回路講義ノート」オーム社, ISBN 978-4-274-21726-5

## 6. 参考書

必要があれば適宜参考書を講義中に紹介する。

## 7. 課題に対するフィードバックの方法

レポートに対する全体的な講評を授業中に行う。また、特に正解率が低いものは、動画などで対応する。定期試験の出題意図を結果を踏まえて解説する資料を定期試験後に oh-o meiji または試験直後に配布する。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

### 8. 成績評価の方法

レポート・演習で 50 点, 定期試験 500 点。合計で 60 点以上が合格の条件となる。出席 2/3 以上でないと定期試験や演習, レポート点が良くても不合格になるので注意してください。つまり14回の講義日程のうち, 欠席が5回あれば無条件でFがつきます。レポートは遅れても提出はできるが, 大幅に減点します(出さないよりは点数が付くので遅れても出す方がよい)。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

離散数学1

|        |             |      |    |      |     |
|--------|-------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF211J | 配当学年 | 2年 | 開講学期 | 春学期 |
| 科目名    | 離散数学1       |      |    |      |     |
| 担当者名   | 飯塚 秀明       |      |    | 単位数  | 2単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

情報科学を理解する上で必要な離散数学と情報数学について紹介をする。また、授業内での演習を通して離散数学と情報数学の基本技法の習得を目標とする。

### 2. 授業内容

- [第1回] 論理(1)
- [第2回] 論理(2)
- [第3回] 論理(3)
- [第4回] 集合(1)
- [第5回] 集合(2)
- [第6回] 集合(3)
- [第7回] ユークリッド空間(1)
- [第8回] ユークリッド空間(2)
- [第9回] ユークリッド空間(3)
- [第10回] 線形代数(1)
- [第11回] 線形代数(2)
- [第12回] 線形代数(3)
- [第13回] 線形代数(4)
- [第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

授業中に紹介した演習問題は、次回までに解答を作成すること。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

微分積分学, 線形代数学といった基礎数学の復習をしておくこと。

### 5. 教科書

なし。

### 6. 参考書

連続最適化アルゴリズム 飯塚秀明著 オーム社

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

定期試験の関連資料を定期試験後に Oh-o! Meiji 経由で公開する。

### 8. 成績評価の方法

期末テスト(100%)で評価する。全体の60%を単位修得の条件とする。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

離散数学2

|        |             |      |    |      |     |
|--------|-------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF211J | 配当学年 | 2年 | 開講学期 | 秋学期 |
| 科目名    | 離散数学2       |      |    |      |     |
| 担当者名   | 飯塚 秀明       |      |    | 単位数  | 2単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

情報科学を理解する上で必要な離散数学や情報数学を、春学期開講科目離散数学1の授業内容に基づいて紹介をする。また、授業内での演習を通して離散数学と情報数学の基本技法の習得を目標とする。

### 2. 授業内容

- [第1回] 微分積分(1)
- [第2回] 微分積分(2)
- [第3回] 微分積分(3)
- [第4回] 微分積分(4)
- [第5回] 微分積分(5)
- [第6回] 微分積分(6)
- [第7回] 確率・統計(1)
- [第8回] 確率・統計(2)
- [第9回] 確率・統計(3)
- [第10回] 確率・統計(4)
- [第11回] 確率・統計(5)
- [第12回] 機械学習(1)
- [第13回] 機械学習(2)
- [第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

授業中に紹介した演習問題は、次回までに解答を作成すること。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

微分積分学、線形代数学といった基礎数学、および、離散数学1の復習をしておくこと。

### 5. 教科書

なし。

### 6. 参考書

連続最適化アルゴリズム 飯塚秀明著 オーム社

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

定期試験の関連資料を定期試験後に Oh-o! Meiji 経由で公開する。

### 8. 成績評価の方法

期末テスト(100%)で評価する。全体の60%を単位修得の条件とする。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

# 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

情報理論と機械学習

|        |             |      |    |      |     |
|--------|-------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF211J | 配当学年 | 2年 | 開講学期 | 秋学期 |
| 科目名    | 情報理論と機械学習   |      |    |      |     |
| 担当者名   | 宮本 龍介       |      |    | 単位数  | 2単位 |

## 1. 授業の概要・到達目標

情報理論とは、数学的モデルを利用することによって情報の本質を明らかにしようとする学問である。その重要な応用の1つは情報通信であり、近年のデジタル通信の進歩を支えていると言っても過言ではない。本授業においては、情報理論において用いられる数学的モデルを理解するために情報量及びその性質、符号化、誤り訂正といった基礎的な内容を学ぶ。次に、近年様々な分野において利用が活発になっている機械学習と情報理論との関連について学習する。

到達目標は、情報の数学的モデル化手法に親しみ、情報量の性質を学び、情報源符号化、通信路符号化の基礎を修得し、情報理論と機械学習の関連を理解することである。

## 2. 授業内容

### [第1回] 確率の基礎

情報理論の学習に不可欠な確率の基礎について理解する。

### [第2回] 情報量

エントロピー、ダイバージェンス、相互情報量について理解する。

### [第3回] 情報量の性質1

エントロピーの加法性、相互情報量の性質、イェンゼンの不等式を理解する。

### [第4回] 情報量の性質2

ダイバージェンスの非負性、対数和不等式を理解する。

### [第5回] 情報源のモデルとエントロピーレート

無記憶情報源、マルコフ情報源、及び記憶のある情報源に対してエントロピーを一般化した概念であるエントロピーレートについて理解する。

### [第6回] 典型系列とその性質

確率論における大数の法則及びこれに対応する情報理論の概念である漸近均等分割性を学ぶ。これに基づき定義される典型系列の性質を理解する。

### [第7回] 情報源の符号化1

符号に要求される性質、語頭符号、クラフトの不等式について学び、第8回の講義内容を理解するために必要な知識を習得する。

### [第8回] 情報源の符号化2

情報源符号化逆定理、情報源符号化定理、シャノン・ファノ符号について学び、さらに、どのような符号化を行っても平均符号長がエントロピーよりも小さくなる符号を作ることはいかなる場合にもできないことを理解する。

### [第9回] ハフマン符号

最小の平均符号語長を与える語頭符号であるハフマン符号の構成法を理解する。

### [第10回] 通信路のモデルと通信容量

これまでの内容は効率的な情報の表現に関するものであったが、以降では情報の伝送に着目し、通信媒体のモデルとしての通信路及び情報伝送の限界である通信路容量について理解する。余裕があれば、通信路符号化定理の内容を理解する。

### [第11回] 誤り訂正符号1

符号語に生じた1つまでの誤りを訂正できるハミング符号の例を学ぶことにより、誤り訂正符号の基本概念と誤り訂正の原理について理解する。

### [第12回] 誤り訂正符号2

拡大ハミング符号を用いた繰り返し符号の例を学び、伝送速度を0にすることなく誤り率を限りなく0に近付けられる符号を構成できることを理解する。

### [第13回] 機械学習入門

回帰および分類問題を例として、機械学習の問題を定式化し、その最小二乗法による解法を理解する。

### [第14回] 情報量基準

機械学習を行う際に用いられる情報量基準について学び、情報理論と機械学習の関連を理解する。

## 3. 履修上の注意

確率に関する授業を予め履修しておくことが望ましい。

履修していない場合は高校数学相当の確率を復習しておくことが望ましい。ただし、これらは必須ではない。



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

板書による定理の証明が講義の中心となるので、その証明を自身で確認すること。

---

### 5. 教科書

「情報理論の考え方」, 植松友彦, 講談社

---

### 6. 参考書

「情報理論 第2版」, Thomas M. Cover, Joy A. Thomas (山本博資, 古賀弘樹, 有村光晴, 岩本 貢 訳), 共立出版  
「イラストで学ぶ機械学習」, 杉山 将, 講談社

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題に関する全体的な講評を適宜行う。

---

### 8. 成績評価の方法

期末試験の点数とレポートをおよそ7:3の割合で考慮する。

合計が満点の60%以上の場合を合格とする。

ただし、授業中の態度やレポートの内容等に応じて特別に加点や減点を行うことがある。

---

### 9. その他

講義は板書で行うので、帳面等を含めた筆記用具の準備をしておくこと。

質問等あれば miya@cs.meiji.ac.jp まで。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

コンピュータアーキテクチャ

|        |               |      |    |      |     |
|--------|---------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF221J   | 配当学年 | 2年 | 開講学期 | 春学期 |
| 科目名    | コンピュータアーキテクチャ |      |    |      |     |
| 担当者名   | 堤 利幸          |      |    | 単位数  | 2単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

本授業科目では、半導体業界における実務経験を有する担当教員自身が、日本電気株式会社の実際の設計開発現場での「マイクロプロセッサのハードウェア設計」および「マイクロプロセッサツールのソフトウェア開発」の実務経験を十分に授業に活かしつつ、実践的な教育を考慮して行われている。

コンピュータを単なるブラックボックスとしてではなく、内部がどのようなようになっていて、どういった仕組みで動作しているのかを正確に理解しておくことは、諸君が将来、情報科学技術のいずれの分野に携わることになっても、有益であり必須の知識になります。コンピュータアーキテクチャはコンピュータシステムに関する設計思想や構造方式を対象としたテクノロジーであり、コンピュータの内部を理解するには最も適した学問領域である。

本講義は、受講者がコンピュータの初学者であることを前提にして、コンピュータアーキテクチャを勉強していくために必要な基礎知識を修得することを目的とする。このため、細部には深入りせずコンピュータシステム全体についてわかりやすく概説する。特に、コンピュータシステムの構成、動作原理、性能を中心に講義する。

### 2. 授業内容

[第1回] a のみ: イントロダクション

本科目のガイダンスと学習する内容について概説する。コンピュータアーキテクチャとは何かを学習する。また授業運営上の安全について教育指導する。

[第2回] コンピュータの歴史(1)

コンピュータの歴史において、計算の機械化、自動化までを学習する。

[第3回] コンピュータの歴史(2)

コンピュータの歴史において、コンピュータの発達の過程を電子素子の種類に区分して学習する。

[第4回] チューリングマシンとコンピュータの基本構成と内部動作

チューリングマシンを通してコンピュータの動作原理を学習し、

コンピュータの五大大装置と CPU の内部構造を学び、CPU の内部動作について学習する。

[第5回] [実務紹介] 命令セットと CISC/RISC アーキテクチャ

命令セットアーキテクチャ及び CISC と RISC について学習する。

[第6回] 半導体メモリ

メモリの種類、構造、特徴、用途について学習する。

[第7回] 記憶の階層化

記憶の階層化について学習する。

[第8回] メインメモリの高速化技術

メインメモリの高速化技術である、メモリインタリーブやキャッシュについて学習する

[第9回] [実務紹介] 仮想記憶方式

コンピュータの仮想記憶方式について学習する。

[第10回] 割り込み

割り込みについて学習しマルチタスク制御技術を理解する。

[第12回] 命令パイプライン

命令実行のパイプライン制御、パイプラインハザード抑制技術について学習する。

[第13回] [実務紹介] 先進的な命令パイプライン

先進的な命令実行のパイプライン制御技術としてスーパーパイプライン、スーパースケラ、VLIW について学習する。

[第14回] [実務紹介] マイクロプロセッサの開発ツール

マイコンシステムを開発するためのツールチェーンの技術について学習する。

### 3. 履修上の注意

本講義の内容をより深く理解するために「アセンブリ言語演習(旧カリ名: 計算機アーキテクチャ演習)」の講義を合わせて履修することが望ましい。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

今回の授業範囲について事前に、配布したプリントを読み、調べておくこと。特に、今回の授業内容に関する専門用語について辞典等で調べておくことは大変有意義なことである。復習として、学習した内容を整理すること。また、授業で紹介した問題について文献等で調査すること。

---

### 5. 教科書

配布プリントを基に授業を進める。授業の大部分は参考書として推奨した「コンピュータ・アーキテクチャ入門」にほぼ準拠しているので、各自参考にすると授業の理解を深めることができると思われる。

---

### 6. 参考書

入門書として、「コンピュータ・アーキテクチャ入門」、大藪多可志、東海大学出版会を推奨する。専門的に研究を志す人には、「コンピュータの構成と設計」、バターソン&ヘネシー、日経 BP を推奨する。

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

理解度テストに対する全体的な講評を授業中に行う。

---

### 8. 成績評価の方法

成績は、授業の最後に出す理解度確認クイズ及びレポート課題(期間中に 10 回程度)の結果を成績評価の 60%とし、定期試験(期末試験)の結果を成績評価の 40%として総合判定する。なお、提出期限遅れのレポートは減点されるので注意すること。

---

### 9. その他

コンピュータアーキテクチャの知識は将来、情報科学のエンジニアを目指す人にとって基礎的な知識なのでしっかりと身につけておいて下さい。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

アセンブリ言語演習

|        |             |      |    |      |     |
|--------|-------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF222J | 配当学年 | 2年 | 開講学期 | 秋学期 |
| 科目名    | アセンブリ言語演習   |      |    |      |     |
| 担当者名   | 堤 利幸        |      |    | 単位数  | 2単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

本授業科目では、半導体業界における実務経験を有する担当教員自身が、日本電気株式会社の実際の設計開発現場での「マイクロプロセッサのハードウェア設計」および「マイクロプロセッサツールのソフトウェア開発」の実務経験を十分に授業に活かしつつ、実践的な教育を考慮して行われている。

アセンブリ言語は CPU を直接動作させる命令の言語体系であり、C 言語や Java 言語などの高級言語のプログラムは最終的にはアセンブリ言語のプログラムに変換されて実行される。アセンブリ言語を学習することによって、プロセッサを直接制御する具体的な仕組みを学び、ソフトウェアとハードウェアの直接的な関わり合いについての技術を修得して、コンピュータアーキテクチャの知識を確実なものにすることができる。また、アセンブリ言語はファームウェアのプログラム開発をする組込みソフトウェア技術者にとっては必修の知識といえる。

本講義は、命令セットアーキテクチャとアセンブリ言語によるプログラム作成方法を学習し、コンピュータを CPU レベルで望み通りに動作させる技術を修得することでコンピュータの仕組みと動作を深く理解することを目的とする。具体的には、世界で一番使われている組込み CPU である ARM プロセッサのアセンブリ言語を学習する。各アセンブリ言語命令やサンプルプログラムを説明し、演習問題を通して自らアセンブリ言語のプログラムを作成するスキルを身につけることを目標とする。

### 2. 授業内容

[第1回] a のみ: イントロダクション

本授業の成績評価方法について説明し、学習する内容の概要を概説する。また授業運営上の安全について教育指導する。

[第2回] ARM チップと ARM アーキテクチャ

2進数の数値表現について復讐する。

世界で一番使われている組込み CPU である ARM プロセッサとそのアーキテクチャについて説明する。

[第3回] ARM チップのレジスタとメモリ

ARM プロセッサのアセンブリ言語で重要となるレジスタとメモリについて説明する。

[第4回] 命令セット, 擬似命令

ARM プロセッサのアセンブリ言語の命令セットとその特徴について説明する。

ARM アセンブリ言語の擬似命令について説明する。

[第5回] 転送命令

ARM アセンブリ言語の転送命令について説明する。

[第6回] 算術演算命令

ARM アセンブリ言語の算術演算命令について説明する。

[第7回] 乗算命令

ARM アセンブリ言語の乗算命令について説明する。

[第8回] 論理演算命令

ARM アセンブリ言語の論理演算命令について説明する。

[第9回] 比較命令

ARM アセンブリ言語の比較命令について説明する。

[第10回] 分岐命令

ARM アセンブリ言語の分岐命令について説明する。

[第11回] 条件実行

ARM アセンブリ言語の条件実行について説明する。

[第12回] ロード/ストア命令

ARM アセンブリ言語のロード/ストア命令について説明する。

[第13回] スタック命令

ARM アセンブリ言語のスタック命令について説明する。

[第14回] C 言語とアセンブリ言語, まとめ

C 言語と連携した ARM アセンブリ言語について説明する。

本科目の要点をまとめる

### 3. 履修上の注意

本講義の内容をより深く理解するために「コンピュータアーキテクチャ」の講義を合わせて履修することが望ましい。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

次回の授業範囲について事前に、配布したプリントを読み、調べておくこと。特に、次回の授業内容に関する専門用語について辞典等で調べておくことは大変有意義なことである。復習として、学習した内容を整理すること。また、授業で紹介した問題について文献等で調査すること。

---

### 5. 教科書

配布プリントを基に授業を行う。

---

### 6. 参考書

「ARM で学ぶアセンブリ言語入門」, 出村成和, 株式会社シーアンドアール研究所を参考書として推奨する。

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

理解度テストに対する全体的な講評を授業中に行う。

---

### 8. 成績評価の方法

成績は、授業の最後に実施する演習(理解度確認クイズ, 期間中に 12 回程度)の結果を成績評価の 60%とし, 定期試験(期末試験)の結果を成績評価の 40%として総合判定する。合計が満点の 60%以上を単位修得の条件とする。

---

### 9. その他

授業の最後に、授業内容を確認と理解を深めるために、簡単な演習を行う。解答は次の授業のはじめに行う。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

論理設計演習

|        |              |      |     |      |      |
|--------|--------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF222J  | 配当学年 | 2 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | 論理設計演習(14 組) |      |     |      |      |
| 担当者名   | 井口 幸洋        |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

ハードウェア設計は、HDL (Hardware Description Language:ハードウェア記述言語)を用いて設計することが多い。ゲート回路を組合せて設計を行う方法を「スイッチング理論と論理設計 1・2」で学んでいるが、これを確実に理解するとともに、Verilog-HDL を使って組合せ回路と順序回路とを設計できることを目的とする。

授業と演習とを組合せて、簡単なテーマから難しいテーマまでグループで共通のテーマに取り組む経験も積む。思いついたアイデアを HDL で記述し、ハードウェアで実現する能力の獲得を到達目標とする。

### 2. 授業内容

- [第1回] 演習の目的。組込みシステムとハードウェア設計。Verilog HDL の基本文法。その1。
- [第2回] 組合せ回路の記述 その1。Verilog HDL の基本文法 その2
- [第3回] 組合せ回路の記述。その2。
- [第4回] 組合せ回路の合成プログラム。その1。
- [第5回] 組合せ回路のシミュレーションとテストベンチ。
- [第6回] 基本の順序回路の記述。シミュレーションと検証。
- [第7回] 同期式順序回路の記述。シミュレーションと検証。
- [第8回] 同期式順序回路の記述。可変長符号デコーダ。
- [第9回] 同期式順序回路の記述。可変長符号デコーダ。
- [第10回] 同期式順序回路の記述。拡張有限状態マシン。
- [第11回] 同期式順序回路の記述。拡張有限状態マシン。
- [第12回] 同期式順序回路の記述。アキュムレータ・マシン。
- [第13回] 同期式順序回路の記述。アキュムレータ・マシン。
- [第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

演習形式であるので、出席が単位取得のための最低条件となる。座学の場合は、ほぼ毎回演習を行う。欠席・遅刻は減点する。

欠席は、医師の証明か名前入りの領収書が必要。体育会の学生のみ監督の願い書とその大会に出場した証明があれば、他クラスでの受講を認めることがある。なお、病欠・公の行事での欠席とともに、他の時間に自習を行う必要がある。Icarus Verilog などのフリーのシミュレータもインストールするとレポート作成などもスムーズにできる。他のレポートを写したことが発覚した場合は、当該科目は0点にする。悪質な場合は、全科目0点の処置もありえるので(通常の定期試験と同じ扱い)、過去の先輩のレポート、SNS などにおいてあるレポート、その他を写して作成してはいけない。2023 年度は 2022 年度とは内容を大きく変更しているので注意が必要である。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

この科目は、授業外に共同で組んだ学生同士で作業を多く行う必要がある(Verilog HDL を使ったコーディング作業やシミュレータでの動作確認など)。きちんとこれらを実施できるものだけが受講してほしい。そのため、事前にかかわらず教科書を読んでおくこと。シミュレータなどは指示があったら必ずインストールし、課題ができるようにしておくこと。

### 5. 教科書

木村真也著, 改定新版 わかる Verilog HDL 入門, CQ 出版, JAN9784789837569, 定価 2310 円  
その他, 適宜プリントを配布する。

### 6. 参考書

適宜指定する

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題 (or レポート)に対する全体的な講評を授業中に行う。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

### 8. 成績評価の方法

演習 60%, レポート 40% で合計 60 点以上が合格となる。演習の内容がまちがっていたり, 求めている内容と異なる場合は, その回の点数は 0 点となる場合もあります。とくに, 最後の実習は, 時間外の作業も多いので, 楽に単位をとれるわけではありません。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |              |      |     |      |      |
|--------|--------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF222J  | 配当学年 | 2 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | 論理設計演習(15 組) |      |     |      |      |
| 担当者名   | 宮島 敬明        |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

ハードウェア設計は、HDL (Hardware Description Language: ハードウェア記述言語) を用いて設計することが多い。ゲート回路を組合せて設計を行う方法を「スイッチング理論と論理設計 1・2」で学んでいるが、これを確実に理解するとともに、Verilog-HDL を使って組合せ回路と順序回路とを設計できることを目的とする。

授業と演習とを組合せて、簡単なテーマから難しいテーマまでグループで共通のテーマに取り組む経験も積む。思いついたアイデアを HDL で記述し、ハードウェアで実現する能力の獲得を到達目標とする。

### 2. 授業内容

[第1回] 演習の目的。組込みシステムとハードウェア設計. Verilog HDL の基本文法。その1。

[第2回] 組合せ回路の記述 その1. Verilog HDL の基本文法 その2

[第3回] 組合せ回路の記述。その2。

[第4回] 組合せ回路の合成プログラム。その1。

[第5回] 組合せ回路のシミュレーションとテストベンチ。

[第6回] 基本の順序回路の記述。シミュレーションと検証。

[第7回] 同期式順序回路の記述。シミュレーションと検証。

[第8回] 同期式順序回路の記述。可変長符号デコーダ。

[第9回] 同期式順序回路の記述。可変長符号デコーダ。

[第10回] 同期式順序回路の記述。拡張有限状態マシン。

[第11回] 同期式順序回路の記述。拡張有限状態マシン。

[第12回] 同期式順序回路の記述。アキュムレータ・マシン。

[第13回] 同期式順序回路の記述。アキュムレータ・マシン。

[第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

2 名ないし 3 名での協働の作業を行い、自由課題を仕上げる。協同作業は、社会に出てから必要なスキルであるので、この演習を通じその経験と能力の向上も目指す。協同作業はしたくないという人は、履修はお勧めしない。

演習形式であるので、出席が単位取得のための最低条件となる。座学の場合は、毎回演習を行う。一部、実習を組み合わせる。その場合は、2 名～4 名 1 組となり実習を進める。実習の態度も重要。遅刻は減点する。

実習は 6308 室にて行う。他クラスでの実習の受講は原則に認めない(欠席は、医師の証明か名前入りの領収書が必要で、2 週以上の場合は医師の診断書(コピー)が必要、名前入りの領収書でも可)。体育会の学生のみ監督の願い書とその大会に出場した証明があれば、他クラスでの受講を認めることがある。なお、病欠・公の行事での欠席ともに、他の時間に実習を行う必要がある。代替の実習を行わない場合は、レポートを提出しても 0 点となるので注意が必要。実施の時間については、担当教員に相談をすること。

各自の PC には FPGA 開発システムの Web 版をインストールするとよい。また、Icarus Verilog などのフリーのシミュレータもインストールするとレポート作成などもスムーズにできる。これらを使って実習のレポートは、チームを組んだ共同研究者と協力しながら作成してもよい。他のレポートを写したことが発覚した場合は、当該科目は 0 点にする。悪質な場合は、全科目 0 点の処置もありえるので(通常の定期試験と同じ扱い)、過去の先輩のレポート、Web などにおいてあるレポート、その他を写して作成してはいけない。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

この科目は、授業外に共同で組んだ学生同士で作業を多く行う必要がある(Verilog HDL を使ったコーディング作業やシミュレータでの動作確認など)。きちんとこれらを実施できるものだけが受講してほしい。そのため、事前にならぬ教科書を読んでおくこと。シミュレータなどは指示があったら必ずインストールし、課題ができるようにしておくこと。

### 5. 教科書

木村真也著、改定新版 わかる Verilog HDL 入門, CQ 出版, JAN9784789837569, 定価 2310 円

その他、適宜プリントを配布する。

### 6. 参考書

適宜指定する



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題 (or レポート)に対する全体的な講評を授業中に行う。

---

### 8. 成績評価の方法

演習 60%, レポート 40%で合計 60 点以上が合格となる。演習の内容がまちがっていたり, 求めている内容と異なる場合は, その回の点数は 0 点となる場合もあります。とくに, 最後の実習は, 時間外の作業も多いので, 楽に単位をとれるわけではありません。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

データ構造とアルゴリズム1

|        |               |      |    |      |     |
|--------|---------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF211J   | 配当学年 | 2年 | 開講学期 | 春学期 |
| 科目名    | データ構造とアルゴリズム1 |      |    |      |     |
| 担当者名   | 小林 浩二         |      |    | 単位数  | 2単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

アルゴリズムとは、「問題」を解くための手順であり、データ構造はアルゴリズムを実行する際に計算機上においてデータを保持するための方法である。これらは情報科学の分野において基本的かつ重要な役割を果たしている。本授業では代表的なデータ構造とアルゴリズムについて学ぶ。

この講義における学習の到達目標は以下の通りである。

- (1) 基本的なアルゴリズムとデータ構造を理解し、それらについて疑似コード(プログラムの構文と言葉を交えた表記法)やプログラムとして記述することができる。
- (2) 基本的なアルゴリズムとデータ構造に対する具体的な入力例について、机上でその動作を追うことができる。
- (3) 基本的なアルゴリズムとデータ構造の性能を「計算量」と呼ばれる指標によって評価する考え方を理解し、具体的に評価、解析を行うことができる。

この科目は、2022 年度以降入学者を対象とした「理工学部数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)」の「応用・発展科目群」の科目として履修可能である。

### 2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 計算量、線形探索、二分探索
- [第3回] 選択ソート、挿入ソート
- [第4回] クイックソート
- [第5回] 比較ソートの下界
- [第6回] 基本データ構造(リスト、スタック、待ち行列)
- [第7回] ハッシュ
- [第8回] 木構造
- [第9回] 二分木となぞり
- [第10回] 二分探索木
- [第11回] 平衡木(AVL 木、二色木)
- [第12回] ヒープ、ヒープソート
- [第13回] 線形時間ソート
- [第14回] 総まとめ

### 3. 履修上の注意

一年次に学習した C 言語における基礎概念(変数、場合分け、配列、繰り返し、関数とその再帰呼び出し、構造体、ポインタ)について、授業開始に先立って復習して確実に習得しておくことが必要である。特に、一年次に学習したレベルのプログラムについては、その動作を紙の上で追うことが確実にできるようにしておくこと。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

次の回の授業までに前回までの授業内容を適度に理解しておくこと。

### 5. 教科書

なし

### 6. 参考書

- 『アルゴリズムイントロダクション 第3版 第1巻』T. コルメン, R. リベスト, C. シュタイン, C. ライザーソン(近代科学社)
- 『アルゴリズムイントロダクション 第3版 第2巻』T. コルメン, R. リベスト, C. シュタイン, C. ライザーソン(近代科学社)

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

各回の課題の解答に対して適宜解説する機会を設ける。ただし、最終課題についてはその限りではない。

### 8. 成績評価の方法

平常課題 100%とし、満点の 60%以上を単位修得の条件とする。

### 9. その他

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

授業の進度などに応じて適宜内容を変更する可能性がある。

---

10. 指導テーマ

---

11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

データ構造とアルゴリズム2

|        |               |      |     |      |      |
|--------|---------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF211J   | 配当学年 | 2 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | データ構造とアルゴリズム2 |      |     |      |      |
| 担当者名   | 小林 浩二         |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

この授業は「データ構造とアルゴリズム1」の内容をさらに発展させ、主にアルゴリズムの設計法について学ぶ。

この授業における学習の達成目標は以下の通りである。

- (1) 授業で扱うアルゴリズムとデータ構造を理解し、それらについて疑似コード(プログラムの構文と言葉を交えた表記法)やプログラムとして記述することができる。
- (2) 授業で扱うアルゴリズムとデータ構造に対する具体的な入力例について、机上でその動作を追うことができる。
- (3) 分割統治法、貪欲法、動的計画法などのアルゴリズムの設計法を理解し、それらを用いて設計されたアルゴリズムの性能を解析・評価することができる。

### 2. 授業内容

- [第1回] グラフ
- [第2回] グラフの探索(1)
- [第3回] グラフの探索(2)
- [第4回] 貪欲法(1)
- [第5回] 貪欲法(2)
- [第6回] 貪欲法(3)
- [第7回] 貪欲法(4)
- [第8回] 動的計画法(1)
- [第9回] 動的計画法(2)
- [第10回] 動的計画法(3)
- [第11回] 動的計画法(4)
- [第12回] 分割統治法(1)
- [第13回] 分割統治法(2)
- [第14回] 総まとめ

### 3. 履修上の注意

併設された実習授業「データ構造とアルゴリズム実習2」との関係は、「データ構造とアルゴリズム1」と「同実習1」の関係と同じである。

「データ構造とアルゴリズム1」を履修済みであることを前提としており、その理解が不十分であると、この科目の学習目標を達成することは難しいので、十分に復習をしておく必要がある。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

次の回の授業までに前回までの授業内容を適度に理解しておくこと。

### 5. 教科書

なし

### 6. 参考書

- 『アルゴリズムイントロダクション 第3版 第1巻』T. コルメン, R. リベスト, C. シュタイン, C. ライザーソン(近代科学社)
- 『アルゴリズムイントロダクション 第3版 第2巻』T. コルメン, R. リベスト, C. シュタイン, C. ライザーソン(近代科学社)
- 『アルゴリズムデザイン』Jon Kleinberg, Eva Tardos(共立出版)

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

各回の課題の解答に対して適宜解説する機会を設ける。ただし、最終課題についてはその限りではない。

### 8. 成績評価の方法

平常課題 100%とし、満点の 60%以上を単位修得の条件とする。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

### 9. その他

授業の進度などに応じて適宜内容を変更する可能性がある。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

# 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

データ構造とアルゴリズム実習1

|        |                 |      |    |      |     |
|--------|-----------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF215J     | 配当学年 | 2年 | 開講学期 | 春学期 |
| 科目名    | データ構造とアルゴリズム実習1 |      |    |      |     |
| 担当者名   | 小林 浩二           |      |    | 単位数  | 1単位 |

## 1. 授業の概要・到達目標

この授業は講義科目「データ構造とアルゴリズム1」の内容を、実習を通じて実践力として身につけることを目的としている。各テーマに対していくつもの側面から実験・実習の作業を行うことにより、深い理解と柔軟な応用力を獲得することを目指す。

この科目は、2022 年度以降入学者を対象とした「理工学部数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)」の「実践科目群」の科目として履修可能です。

## 2. 授業内容

実習内容は、アルゴリズムとデータ構造の実装と実験である。そのためのツールとして、プログラミング言語 Java 及び、統合プログラミング環境 Eclipse を用いる。

[第1回] Eclipse の使用法、配列と変数

[第2回] 線形探索

[第3回] 二分探索

[第4回] 選択ソート

[第5回] 挿入ソート

[第6回] クイックソート

[第7回] リスト

[第8回] ハッシュ

[第9回] 木構造

[第10回] 幅優先探索

[第11回] 深さ優先探索

[第12回] 二分木となぞり

[第13回] ヒープ

[第14回] 線形時間ソート

## 3. 履修上の注意

「データ構造とアルゴリズム1」を同時に履修することが望ましい。また、Java の基礎として「Java 演習」を同時に履修するか、既に履修していることが望ましい。

一年次に学習した C 言語における基礎概念(変数、場合分け、配列、繰り返し、関数とその再帰呼び出し、構造体、ポインタ)について、授業開始に先立って復習して確実に習得しておく必要がある。特に、一年次に学習したレベルのプログラムについては、その動作を紙の上で追うことが確実にできるようにしておくこと。

## 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

予習: 各回の課題は事前に公開されることがあるので、その場合にはあらかじめ目を通して、準備をして当日臨むことが望ましい。

復習: 課題はそれよりも前の課題の上に積み上げることが多いので、提出後も理解が確実になるまで復習する必要がある。

## 5. 教科書

なし

## 6. 参考書

『アルゴリズムイントロダクション 第3版 第1巻』T. コルメン, R. リベスト, C. シュタイン, C. ライザーソン(近代科学社)

『アルゴリズムイントロダクション 第3版 第2巻』T. コルメン, R. リベスト, C. シュタイン, C. ライザーソン(近代科学社)

## 7. 課題に対するフィードバックの方法

各回の課題の解答に対して適宜フィードバックを行う。

## 8. 成績評価の方法

毎回作成したプログラムを提出し、その合計点によって評価する。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

9. その他

---

10. 指導テーマ

---

11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

データ構造とアルゴリズム実習2

|        |                 |      |    |      |     |
|--------|-----------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF215J     | 配当学年 | 2年 | 開講学期 | 秋学期 |
| 科目名    | データ構造とアルゴリズム実習2 |      |    |      |     |
| 担当者名   | 小林 浩二           |      |    | 単位数  | 1単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

この授業は講義科目「データ構造とアルゴリズム2」の内容を、実習を通じて実践力として身につけることを目的としている。各テーマに対していくつもの側面から実験・実習の作業を行うことにより、深い理解と柔軟な応用力を獲得することを目指す。

### 2. 授業内容

実習の授業形態は、「データ構造とアルゴリズム1実習」と同様である。

- [第1回] グラフ(1)
- [第2回] グラフの探索(1)
- [第3回] グラフの探索(2)
- [第4回] 貪欲法(1)
- [第5回] 貪欲法(2)
- [第6回] 貪欲法(3)
- [第7回] 貪欲法(4)
- [第8回] 動的計画法(1)
- [第9回] 動的計画法(2)
- [第10回] 動的計画法(3)
- [第11回] 動的計画法(4)
- [第12回] 分割統治法(1)
- [第13回] 分割統治法(2)
- [第14回] 総まとめ

### 3. 履修上の注意

「データ構造とアルゴリズム1」および「データ構造とアルゴリズム1実習」を履修済みであることを前提としている。  
また、Java の理解とスキルが十分でない場合には、実際のプログラミングを通じて十分なものにしておくこと。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

予習: 各回の課題は事前に公開されることがあるので、その場合にはあらかじめ目を通して、準備をして当日臨むことが望ましい。

復習: 課題は、それよりも前の課題の上に積み上げることが多いので、提出後も理解が確実になるまで復習する必要がある。

### 5. 教科書

なし

### 6. 参考書

- 『アルゴリズムイントロダクション 第3版 第1巻』T. コルメン, R. リベスト, C. シュタイン, C. ライザーソン(近代科学社)
- 『アルゴリズムイントロダクション 第3版 第2巻』T. コルメン, R. リベスト, C. シュタイン, C. ライザーソン(近代科学社)

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

各回の課題の解答に対して適宜フィードバックを行う。

### 8. 成績評価の方法

毎回、作成したプログラムを提出し、その合計点によって評価する。

### 9. その他

授業の進度などに応じて適宜内容を変更する可能性がある。

### 10. 指導テーマ



11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

オブジェクト指向

|        |             |      |    |      |     |
|--------|-------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF221J | 配当学年 | 2年 | 開講学期 | 秋学期 |
| 科目名    | オブジェクト指向    |      |    |      |     |
| 担当者名   | 横山 大作       |      |    | 単位数  | 2単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

本授業では、ソフトウェア工学における重要なパラダイムであるオブジェクト指向について理解することを目指す。身近な問題を理解し、オブジェクト指向を利用して整理・モデル化する練習を行うことで、オブジェクト指向の理解とソフトウェア設計の能力を身に着ける。また、アプリケーション設計の際に、設計、情報伝達に役立つモデル記法(UML)を学ぶとともに、アプリケーション設計の指針となるデザインパターンについて理解する。

### 2. 授業内容

- [第1回] オブジェクト指向の基本概念
- [第2回] UML の基礎
- [第3回] UML の基礎, クラス図の詳細
- [第4回] UML, ユースケース図, シーケンス図
- [第5回] デザインパターンの基礎
- [第6回] デザインパターン, Iterator パターンなど
- [第7回] デザインパターン, Adapter パターンなど
- [第8回] デザインパターン, Singleton パターンなど
- [第9回] デザインパターン, Template パターンなど
- [第10回] Java の高度な機能入門, ストリーム処理
- [第11回] Java の高度な機能, 関数型
- [第12回] Java の高度な機能, 文字列処理
- [第13回] ソフトウェア開発の基礎
- [第14回] 復習とオブジェクト指向の発展

### 3. 履修上の注意

- ・講義内容に関する小課題レポートを課す。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

- ・この科目を履修する学生は、「Java 演習」の内容を入念に復習しておくこと。
- ・小課題については理解できない箇所をなくすよう、適宜質問して十分復習しておくことと良い。

### 5. 教科書

特に指定しない。なお、春学期の Java 演習で用いた教科書は本講義においても役立つ。

### 6. 参考書

- ・「Java 言語で学ぶリファクタリング入門」, 結城浩, ソフトバンククリエイティブ
- ・「新装版 リファクタリングー既存のコードを安全に改善するー」, マーチン・ファウラー, オーム社
- ・「増補改訂版 Java 言語で学ぶデザインパターン入門」, 結城浩, ソフトバンククリエイティブ
- ・「増補改訂版 Java 言語で学ぶデザインパターン入門マルチスレッド編」, 結城浩, ソフトバンククリエイティブ
- ・「オブジェクト指向における再利用のためのデザインパターン改訂版」, エリック ガンマ, ラルフ ジョンソン, リチャード ヘルム, ジョン ブリシディース, ソフトバンククリエイティブ
- ・「UML モデリングのエッセンス第3版」, マーチン・ファウラー, 翔泳社
- ・「UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language (3rd Edition)」, Martin Fowler, Addison-Wesley Professional

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

- ・小課題に対する解説を講義中に行い、質問に答えるとともに、Oh-o!Meiji を通して評価を返却する。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

### 8. 成績評価の方法

- ・小課題提出 30%と学期末の定期試験 70%。
- 

### 9. その他

- ・課題のコピーなどの不正行為には厳正に対処する。
  - ・この科目と併せて、「ソフトウェア工学」と「ソフトウェア工学演習」の履修を推奨する。
- 

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

# 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

Java演習

|        |             |      |    |      |     |
|--------|-------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF222J | 配当学年 | 2年 | 開講学期 | 春学期 |
| 科目名    | Java演習      |      |    |      |     |
| 担当者名   | 横山 大作       |      |    | 単位数  | 2単位 |

## 1. 授業の概要・到達目標

オブジェクト指向プログラミング言語 Java の入門講義である。オブジェクト指向の考え方についても説明する。授業では、クラス、オブジェクト、メソッド、クラス継承等の、オブジェクト指向の主要な機能を、Java の言語機能及びサンプルプログラムに沿いながら順を追って説明する。さらに重要な概念として、コレクション、ジェネリクス、並行処理などについても説明する。Java による以上のような基本的なプログラムを作成できることを目標とする。

## 2. 授業内容

- [第1回] Java の基礎(1)開発環境, 制御構造
- [第2回] Java の基礎(2)クラスとオブジェクト初歩
- [第3回] Java の基礎(3)オブジェクトの基礎
- [第4回] 変数と型, 演算子, 制御構造
- [第5回] クラスとインスタンス, 等価性
- [第6回] オブジェクト指向の基本
- [第7回] アクセス修飾子, 継承の基本
- [第8回] 例外と継承
- [第9回] オブジェクト指向と継承, インタフェース, ポリモーフィズム
- [第10回] インタフェース, 様々なクラス, 関数オブジェクト
- [第11回] メモリ管理とオブジェクト
- [第12回] コレクション, ジェネリクス
- [第13回] コレクション, 関数型インタフェースとラムダ式
- [第14回] 入出力, スレッド, Java VM

## 3. 履修上の注意

実質はプログラミング実習の科目である。言語 C の経験も Java の学習に役に立つ。小課題の提出には Oh-o! Meiji を用いる。

## 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

教科書は言語 Java の仕様書および典型的なサンプルプログラムの例として重要である。教科書によって準備および復習を常に行うと学習効果が大きい。小課題については理解できない箇所をなくすよう、適宜質問して十分復習しておくが良い。

## 5. 教科書

スッキリわかる Java 入門(第3版)  
中山清喬 他 著  
株式会社インプレス  
ISBN: 978-4-295-00780-7

## 6. 参考書

Java の参考書は多数あり、レベルも様々である。各自それらから選んで補うとよい。  
『現代的な Java の言語機構については『Java 本格入門 ~モダンスタイルによる基礎からオブジェクト指向・実用ライブラリまで』, 谷本心 他, (技術評論社)が詳しい。

## 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題については Oh-o!Meiji で評価を返すとともに、講義中に解説を行い、質問に対応する。

## 8. 成績評価の方法

各回の講義後に出される小課題提出 30%と学期末の定期試験 70%。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 9. その他

- ・課題のコピーなどの不正行為には厳正に対処する。
  - ・この科目と併せて、「ソフトウェア工学」と「ソフトウェア工学演習」の履修を推奨する。
- 

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

コンピュータネットワーク

|        |              |      |     |      |      |
|--------|--------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF221J  | 配当学年 | 2 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | コンピュータネットワーク |      |     |      |      |
| 担当者名   | 齋藤 孝道        |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

この講義では、インターネットの基礎技術である TCP/IP プロトコルスイートと IP ルーティングを中心としたネットワーク技術について学ぶ。特に、TCP/IP 利用技術の活用と小規模 LAN の(計算)作成に必要な知識の取得を目的とする。

### 2. 授業内容

- [第1回] ネットワーク基礎知識1  
ネットワークとは
- [第2回] ネットワーク基礎知識2  
ネットワークの基礎技術
- [第3回] TCP/IP 基礎知識1  
プロトコルとは
- [第4回] TCP/IP 基礎知識2  
TCP/IP の基本
- [第5回] データリンク
- [第6回] IP プロトコル1  
IP アドレスとは
- [第7回] IP プロトコル2  
サブネットワークの計算
- [第8回] IP プロトコル3  
ネットワークの構築
- [第9回] サブネットワーク作成
- [第10回] IP 関連技術
- [第11回] TCP・UDP
- [第12回] ルーティングプロトコル
- [第13回] アプリケーションプロトコル
- [第14回] 講義のまとめ

### 3. 履修上の注意

特になし

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

指定されたテキストもしくは、口頭で指示した内容

### 5. 教科書

マスタリング TCP/IP 入門編(第3版以降), オーム社。

### 6. 参考書

詳解 TCP/IP Vol. 2 実装, ピアソンエデュケーション。  
図解・標準 最新ルーティング&スイッチングハンドブック, 秀和システム。

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

口頭などで適宜行う。

### 8. 成績評価の方法

期末の定期テストでの評価に加え, その他総合評価を行う。

### 9. その他

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

10. 指導テーマ

---

11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

コンピュータシミュレーション

|        |                |      |     |      |      |
|--------|----------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF321J    | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | コンピュータシミュレーション |      |     |      |      |
| 担当者名   | 宮島 敬明          |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

理工学だけでなく経済学など広範囲に及ぶ実際の問題の解決に用いられる様々のコンピュータシミュレーションの手法、データの表現技術、及びシミュレーションの実際例を講義する。また、適宜実行例を示しながら手法を説明する。講義中の説明、レポート課題、演習を通してコンピュータシミュレーションの実際を経験し、習得することを到達目標にしている。

### 2. 授業内容

- 第 1 回 コンピュータシミュレーション概観
- 第 2 回 モデル構築のための基礎知識
- 第 3 回 ライフゲーム
- 第 4 回 フラクタル
- 第 5 回 モンテカルロ法
- 第 6 回 待ち行列
- 第 7 回 エージェントベースシミュレーション
- 第 8 回 常微分方程式を用いた手法
- 第 9 回 偏微分方程式を用いた手法
- 第 10 回 科学技術シミュレーション 1: 熱拡散方程式
- 第 11 回 科学技術シミュレーション 1: 熱拡散方程式
- 第 12 回 科学技術シミュレーション 2: 数値流体力学
- 第 13 回 科学技術シミュレーション 2: 数値流体力学
- 第 14 回 まとめ

### 3. 履修上の注意

この科目を履修する学生はあらかじめ「情報処理 2」を履修しておくことが望ましい。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

次回の授業範囲について事前に、講義資料を読み、調べておくこと。特に、次回の授業内容に関する専門用語について調べておくこと。復習として、学習した内容を整理すること。また、授業で紹介した問題について文献等で調査すること

### 5. 教科書

- ・講義資料
- ・小高 知宏 著『Python による数値計算とシミュレーション』オーム社、<https://www.ohmsha.co.jp/book/9784274221705/>

### 6. 参考書

- ・伊藤 俊秀、草薙 信照 著『コンピュータシミュレーション(改訂 2 版)』オーム社、<https://www.ohmsha.co.jp/book/9784274223235/>

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題 (or レポート)に対する全体的な講評を授業中に行う。

### 8. 成績評価の方法

成績評価は、プログラム作成課題に関するレポート提出(50%)、及び、定期試験(期末試験)の結果(50%)を基に総合的に評価する。合計が満点の 60%以上を単位修得の条件とする。

### 9. その他

レポート提出にはプログラム作成を伴います。



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

10. 指導テーマ

---

11. 進行計画

---

# 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

組込みシステム論

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF321J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | 組込みシステム論    |      |     |      |      |
| 担当者名   | 宮本 龍介       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

## 1. 授業の概要・到達目標

組込みシステムに関する理解を深めるためには、ソフトウェアおよびハードウェア両方の理解を深めるだけでなく、これらがどのように協調して動作するかを理解することが不可欠である。そこで、本講義においては、プロセッサアーキテクチャの復習から始め、ソフトウェアがプロセッサ上でどのように動作するかを学び、さらに、アプリケーションプログラムを開発する場合には特に意識されることの少ないリンク、ロードの仕組みやオブジェクトファイルのフォーマット等についても説明を行う。そして、これらの理解を深めるために、linux OS 上で単純なプログラムの実行形式ファイルのファイルサイズが大きいことに疑問を持ってもらい、どのようにしてそのサイズを小さくするかを通して、実行形式(バイナリ)が動作するかについて理解する。これに加えて、C プログラミング演習、クロス開発に関する演習を行い、組込み開発とは何かを体験する。

組込みシステムに精通した技術者を指す言葉として「バイナリアン」があるが、内容を理解した受講生がバイナリアンの端くれであると自覚できるようにすることが本講義の到達目標である。

## 2. 授業内容

- [第1回] 組込みシステムとは何か
- [第2回] プロセッサアーキテクチャの復習1
- [第3回] プロセッサアーキテクチャの復習2
- [第4回] ハードウェアとソフトウェアのインターフェース1
- [第5回] ハードウェアとソフトウェアのインターフェース2
- [第6回] ハードウェアとソフトウェアのインターフェース3
- [第7回] リンク、ロード、オブジェクト1
- [第8回] リンク、ロード、オブジェクト2
- [第9回] hello world の実行形式サイズを小さくしよう
- [第10回] C プログラミング演習1
- [第11回] C プログラミング演習2
- [第12回] クロス開発環境の構築
- [第13回] クロス開発演習1
- [第14回] クロス開発演習2

## 3. 履修上の注意

Linux 環境における terminal からのコマンド入力を復習しておくこと。

## 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義中で示されるプログラミング技法を実践し確認すること。

## 5. 教科書

特に無し。

## 6. 参考書

- Binary Hacks—ハッカー秘伝のテクニック 100 選 ISBN-10:4873112885 ISBN-13:978-4873112886
- Linkers & Loaders John R. Levine (著), 榎原一矢 (翻訳), ポジティブエッジ (翻訳) ISBN-10:4274064379 ISBN-13:978-4274064371
- コンピュータの構成と設計 第4版 上 ISBN-10:4822284786 ISBN-13:978-4822284787 (パタヘネ)
- コンピュータの構成と設計 第4版 下 ISBN-10:4822284794 ISBN-13:978-4822284794 (パタヘネ)
- 命令レベル並列処理—プロセッサアーキテクチャとコンパイラ(並列処理シリーズ) 安藤秀樹 (著) ISBN-10:4339025836 ISBN-13:978-4339025835

## 7. 課題に対するフィードバックの方法

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

講義時間中に適宜口頭で指導を行う。

---

### 8. 成績評価の方法

レポートで評価する。プログラミングに関するレポートに関しては、情報科学科の他のレポートとは異なり、純粋にソースコードおよび実行形式で評価を行う。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

ヒューマンコンピュータインタラクション

|        |                     |      |     |      |      |
|--------|---------------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF331J         | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | ヒューマンコンピュータインタラクション |      |     |      |      |
| 担当者名   | 向井 秀夫               |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

本講義では、ヒューマン・コンピュータ・インタラクションを設計・開発・評価する上で必要な考え方と、人間の心理・生理学的特性、ハードウェア・ソフトウェアの知識のエッセンスを網羅的に学ぶ。また、評価のための統計的データ処理の基本についてプログラミングを通じて学ぶ。

授業を通じて、人間の基本的特性に関して深く考察し、コンピュータをはじめとする人工物・環境とのインタラクションについて、社会的側面を含めて考え、設計・開発・評価することができるようになることを目標とする。

### 2. 授業内容

[第1回] ヒューマンコンピュータインタラクション(HCI)概説

研究の始まりと GUI の歴史、授業中の安全に関する注意

[第2回] 人のインタフェース特性

視覚・聴覚・その他の感覚、言語インタフェース能力・長期と短期の記憶・人の情報処理モデル

[第3回] 人と人工物のインタフェース

アフォーダンス、ユーザモデルとデザインモデル、キーストロークレベルモデル・フィッツの法則

[第4回] ヒューマンインタフェースデバイス

キーボード・プリンタ・ディスプレイ・ディスプレイの仕様・ポインティングデバイス・オーディオ入出力とビデオ入力

[第5回] ハードウェアインタフェース

インタフェースハードウェア・1ビットの出力・1ビットの入力・多ビットの入出力

シリアルインタフェース・デバイスドライバ・入出力サブシステム

[第6回] グラフィカルユーザインタフェース(GUI)

GUI の画面・GUI の特徴・GUI の短所と対策

[第7回] GUI プログラミング

イベント駆動プログラミング・オブジェクト指向の基礎・継承を利用したプログラミング・ユーザインタフェースビルダ

[第8回] インタフェースの評価

尺度・開発者による評価・ユーザによる評価

[第9回] 評価のためのデータの統計処理1

平均・分散、母集団・母数、標本集団、正規分布(ガウス分布)、不偏統計量、カイ2乗分布・t 分布・F 分布

[第10回] 評価のためのデータの統計処理2

点推定、区間推定・信頼区間、統計的仮説検定、帰無仮説、パラメトリック検定・ノンパラメトリック検定、効果量

[第11回] インタフェースの手法

テキスト入力・音声インタフェース・コンピュータビジョン・物によるインタラクション・場所によるインタラクション

[第12回] 次世代インタフェース(1)

仮想現実感・拡張現実感・マルチモーダルインタフェース・実世界指向インタフェース・ウェアラブルコンピューティング

[第13回] 次世代インタフェース(2)

タンジブルなインタフェース・アンビエントなインタフェース・ブレインコンピュータインタフェース

[第14回] 総括

### 3. 履修上の注意

Python などを用いたデータの統計処理の演習を行うので、実行できるノート PC を持参できることが望ましい(持参の必要な回の事前に予告する)。

授業中に課題を出して提出してもらうことがある。

また、簡単なプレゼンテーション(数分程度)を行ってもらう可能性がある。

春学期開講の「脳情報システム論」を履修しておくことが望ましい。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

学部1・2年生で修得する基本的な数学(線形代数・偏微分を含む解析学の初歩)・自然科学(特に物理学)上の知識について復習しておくことが望ましい。

### 5. 教科書

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

必要時にプリントを配布する

---

### 6. 参考書

「ヒューマンコンピュータインタラクション 改訂2版」岡田謙一ほか著, オーム社

「ヒューマンコンピュータインタラクション入門」椎尾一郎著, サイエンス社

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題 (or レポート)に対する全体的な講評を授業中に行う。

---

### 8. 成績評価の方法

試験 100%として算出する。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

オートマトンと言語理論

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF311J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | オートマトンと言語理論 |      |     |      |      |
| 担当者名   | 小林 浩二       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

オートマトンとは計算機を数学的に抽象化したモデルであり、形式言語とは様々な言語(日本語や英語の様な自然言語や、プログラミング言語の様な人工言語)の数学的なモデルである。これらは情報科学における基本的な理論であり、かつ多くの分野の理解において必要となる重要な概念である。

本講義では、本理論において最も基礎的なオートマトン(有限オートマトン、プッシュダウン・オートマトン)と、それらに関わる言語(正規言語, 文脈自由言語)について理解することを目的とする。

### 2. 授業内容

#### [第1回] イントロダクション

講義の進め方, 講義全体の概要, 成績評価の方法などについて説明する。

#### [第2回] 決定性有限オートマトン

決定性有限オートマトン(DFA)の定義と, DFA の言語(正規言語)について学ぶ。

#### [第3回] 非決定性有限オートマトン

非決定性有限オートマトン(NFA)の定義と, DFA と NFA の関係について学ぶ。

#### [第4回] $\epsilon$ 動作を含む非決定性有限オートマトン

$\epsilon$  動作を含む非決定性有限オートマトン( $\epsilon$  NFA)の定義と, DFA と  $\epsilon$  NFA の関係について学ぶ。

#### [第5回] 正規言語の閉包性

正規言語のクラスが幾つかの演算に関して閉じているという性質(閉包性)について学ぶ。

#### [第6回] 正規表現

正規表現の定義と, 正規表現と DFA の関係について学ぶ。

#### [第7回] 正規言語の反復補題

正規言語のクラスに含まれない言語の存在と, 反復補題を利用してその様な言語を判定する方法について学ぶ。

#### [第8回] 正規文法

正規文法の定義を与え, 正規文法と DFA の関係について学ぶ。

#### [第9回] 文脈自由文法

文脈自由文法と文脈自由言語について学ぶ。

#### [第10回] 文脈自由文法

文脈自由文法の標準形について学ぶ。

#### [第11回] プッシュダウン・オートマトン

プッシュダウン・オートマトン(PDA)の定義と PDA の言語について学ぶ。

#### [第12回] プッシュダウン・オートマトン

PDA の幾つかの性質について学ぶ。

#### [第13回] プッシュダウン・オートマトン

PDA と文脈自由文法の関係について学ぶ。

#### [第14回] 文脈自由言語の反復補題

文脈自由言語のクラスに含まれない言語の存在と, 反復補題を利用してその様な言語を判定する方法について学ぶ。

### 3. 履修上の注意

必須ではないが, 離散数学の知識があることが望ましい。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

次の回の授業までに前回までの授業内容を適度に理解しておくこと。

### 5. 教科書

なし

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

### 6. 参考書

『オートマトン 言語理論 計算論 I』J. ホップクロフト, R. モトワニ, J. ウルマン(サイエンス社)  
『計算理論の基礎 1オートマトンと言語』M. Sipser(共立出版)

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

解答に対して適宜フィードバックを行う。ただし、最終課題に関してはその限りではない。

---

### 8. 成績評価の方法

平常課題とレポート課題 100%とし、満点の 60%以上を単位修得の条件とする。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

計算論

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF311J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | 計算論         |      |     |      |      |
| 担当者名   | 小林 浩二       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

計算の理論(計算論)は、主に計算可能性と計算の複雑さの理論から構成される。計算可能性とは、計算機を用いて解くことができる(出来ない)問題の性質に関する議論であり、計算の複雑さとは、計算機で問題を解く際に必要となる時間の量に関する議論である。

本講義では、計算可能性と計算の複雑さについて議論するために必要となる計算機を数学的に抽象化したモデルであるチューリング機械について学ぶと共に、基本的な計算可能性と計算の複雑さに関する内容(決定不能問題, クラス P, クラス NP, 多項式時間帰着, NP 完全性)について理解することを目的とする。

### 2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] チューリング機械(1)
- [第3回] チューリング機械(2)
- [第4回] チューリング機械(3)
- [第5回] 決定不能問題(1)
- [第6回] 決定不能問題(2)
- [第7回] クラス P
- [第8回] クラス NP
- [第9回] 多項式時間帰着と NP 完全性(1)
- [第10回] 多項式時間帰着と NP 完全性(2)
- [第11回] 頂点被覆問題の NP 完全性
- [第12回] ハミルトン路問題の NP 完全性
- [第13回] 部分和問題の NP 完全性
- [第14回] 総まとめ

### 3. 履修上の注意

必須ではないが、離散数学の知識があること、また「オートマトンと言語理論」の授業を受講していることが望ましい。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

次の回の授業までに前回までの授業内容を適度に理解しておくこと。

### 5. 教科書

なし

### 6. 参考書

- 『オートマトン 言語理論 計算論 II』. ホップクロフト, R. モトワニ, J. ウルマン(サイエンス社)
- 『計算理論の基礎 2 計算可能性の理論』M. Sipser(共立出版)
- 『計算理論の基礎 3 複雑さの理論』M. Sipser(共立出版)

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

解答に対して適宜フィードバックを行う。ただし、最終課題に関してはその限りではない。

### 8. 成績評価の方法

平常課題とレポート課題 100%とし、満点の 60%以上を単位修得の条件とする。

### 9. その他



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

10. 指導テーマ

---

11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

ソフトコンピューティング

|        |              |      |     |      |      |
|--------|--------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF341J  | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | ソフトコンピューティング |      |     |      |      |
| 担当者名   | 松田 匠未        |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

ソフトコンピューティングは現実における複雑な事象をモデル化して解析を行うものである。ソフトコンピューティングに含まれる一分野である確率的状態推定は、時系列データから雑音を除去(フィルタリング)して未来の状態を推定する技術である。ロボットの自律行動、車の自動運転だけでなく、経済や気候変動の予測まであらゆる分野において活用されている。本講義では確率的状態推定に必要な数学について説明し、確率的状態推定における代表的なアルゴリズムであるカルマンフィルタとパーティクルフィルタについて解説する。

必要な数学の知識は本講義で説明するため事前知識は不要である。数学的理論やアルゴリズムについて理解を深めるために演習を取り入れて講義を行う。

### 2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 確率的状態推定: イントロダクション
- [第3回] 数学準備(行列)
- [第4回] 数学準備(確率)
- [第5回] 状態方程式のモデル化
- [第6回] カルマンフィルタ
- [第7回] 拡張カルマンフィルタ
- [第8回] カルマンフィルタの応用
- [第9回] パーティクルフィルタ
- [第10回] パーティクルフィルタの応用
- [第11回] カルマンフィルタとパーティクルフィルタ
- [第12回] ソフトコンピューティング
- [第13回] ロボットへの応用
- [第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

授業形態: パワーポイントによる講義, 演習と解説

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義内容と演習課題を復習し, 不明な部分があれば授業で質問すること。

### 5. 教科書

特に定めない。事前に講義資料を配布する。

### 6. 参考書

- 「カルマンフィルタの基礎」 足立修一, 丸田一郎, 東京電機大学出版局
- 「確率ロボティクス (プレミアムブックス版)」 Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox, 上田 隆一 (翻訳), マイナビ出版
- 「詳解 確率ロボティクス Python による基礎アルゴリズムの実装」 上田 隆一, 講談社

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

毎回講義内容に関する課題を出題して, 解説する時間を設ける。

### 8. 成績評価の方法

毎回行う演習ではレポートを提出することとし, そのレポートの合計(40%)と期末試験(60%)で評価する。期末試験は配布資料の持ち込みを可とする。本講義の内容の 60%以上の理解を合格基準とする。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ



# 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

最適化論

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF311J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | 最適化論        |      |     |      |      |
| 担当者名   | 飯塚 秀明       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

## 1. 授業の概要・到達目標

与えられた制約条件のもとで、ある目的関数を最小(大)にする解を求める、という最適化問題とその問題を解くための最適化手法について授業を行う。

非線形計画法(最急降下法, ニュートン法, 準ニュートン法等)を用いて様々な最適化問題を解くことができることを到達目標とする。

この科目は, 2022 年度以降入学者を対象とした「理工学部数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)」の「応用・発展科目群」の科目として履修可能である。

## 2. 授業内容

[第1回] 最適化問題

[第2回] 反復法

[第3回] 平滑非凸最適化(1)

[第4回] 平滑非凸最適化(2)

[第5回] 平滑非凸最適化(3)

[第6回] 平滑非凸最適化(4)

[第7回] 非平滑凸最適化(1)

[第8回] 非平滑凸最適化(2)

[第9回] 非平滑凸最適化(3)

[第10回] 確率的最適化(1)

[第11回] 確率的最適化(2)

[第12回] 確率的最適化(3)

[第13回] 最適化の応用

[第14回] まとめ

## 3. 履修上の注意

微分積分, 線形代数等の基礎数学を修得していることを前提として授業を進めるが, 授業中にも基礎数学の復習を取り入れる。

## 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業中に紹介した問題がある場合は, 次回までに解答例を作成すること。次回の授業範囲について事前に教科書で調べておくこと。

## 5. 教科書

連続最適化アルゴリズム 飯塚秀明著 オーム社

## 6. 参考書

最適化の手法 茨木俊秀・福島雅夫著 共立出版株式会社

非線形最適化の基礎 福島雅夫著 朝倉書店

工学基礎 最適化とその応用 矢部博著 数理工学社

## 7. 課題に対するフィードバックの方法

定期試験の関連資料を定期試験後に Oh-o! Meiji 経由で公開する。

## 8. 成績評価の方法

期末テスト(100%)で評価する。全体の 60%を単位修得の条件とする。

## 9. その他

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

10. 指導テーマ

---

11. 進行計画

---

# 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

集積回路

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF321J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | 集積回路        |      |     |      |      |
| 担当者名   | 三浦 幸也       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

## 1. 授業の概要・到達目標

現代社会は様々な電子機器や情報システムに支えられている。これらの機器やシステムを実現している基幹部品が集積回路 (IC) である。集積回路の設計・製造技術の進歩により IC チップの集積度と機能が高まり、IC は LSI や VLSI と呼ばれるようになり、今日では1個のチップ内に大規模なシステムを搭載した SoC (System on a Chip) が実現されている。

本講義では、集積回路の役割、設計・製造方法、設計技術、最新技術について学習する。本講義を修得することで、集積回路の、社会とのかかわり、設計に関する諸技術、微細化に関する諸問題とその対策、について理解することができる。

## 2. 授業内容

[第1回] 授業概要、集積回路の役割 (イントロダクション)

本講義の概要、授業の進め方、成績評価の方法について説明し、また集積回路 (LSI) の役割について学習する。

[第2回] 集積回路産業

産業としての集積回路全般に関する概要について学習する。

[第3回] 集積回路 (CMOS 論理回路) の基本動作

LSI チップ内の CMOS ゲートの基本動作と電気的特性について学習する。

[第4回] 集積回路設計フロー

LSI の製造工程と設計フローについて学習する。

[第5回] 機能・論理設計

LSI の高位設計とゲートレベルの論理設計について学習する。

[第6回] 論理合成

LSI のゲートレベルの自動合成について学習する。

[第7回] レイアウト設計

LSI の物理的設計であるレイアウト設計について学習する。

[第8回] タイミング設計

LSI の信号遅延とタイミング設計について学習する。

[第9回] 低消費電力設計

LSI の消費電力と低消費電力化について学習する。

[第10回] テスト技術

LSI のテスト (検査) に関する基本概念とテスト技術について学習する。

[第11回] テスト容易化設計

LSI のテストを意識した設計方法について学習する。

[第12回] 微細化設計の諸問題

微細化に伴う LSI の諸問題とその対策方法について学習する。

[第13回] 集積回路実現に関する最近の話題、集積回路の高信頼化

FPGA による集積回路の実現方法、および LSI の正常動作を確保するための技術について学習する。

[第14回] 総まとめと試験

a: 講義全体のまとめ

b: 試験

## 3. 履修上の注意

第1回目の授業までにシラバスを読んで、本授業の概要・目的を把握すること。デジタル回路 (論理回路) の基礎知識があることが望ましいが、その限りではない。

授業中に授業内容に関連したレポート課題・演習課題を課す場合がある。

## 4. 準備学習 (予習・復習等) の内容

授業中に配布 (予定) する資料の該当箇所を読み、不明な点や専門用語は各自で調べる。復習として関連書籍等で理解を深めること。

## 5. 教科書

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

なし。

授業で配布(予定)するプリントを使用する。

---

### 6. 参考書

例えば,

「システム LSI 設計入門」, 鈴木五郎, コロナ社

「LSI とはなんだろうか」, 寺井秀一, 福井正博, 森北出版

「LSI 工学:システム LSI の設計と製造」, 小谷教彦, 西村正, 森北出版

「半導体 LSI 技術」牧野博之, 益子洋治, 山本秀和, 共立出版

「集積回路工学」吉本雅彦 編, オーム社

などがある。

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

授業中にその都度解説する。

---

### 8. 成績評価の方法

レポート課題・試験 60%, 授業への貢献度 40%の合計が満点の 60%以上を単位修得の条件とする。成績評価方法の詳細は, 第1回目の授業内で説明する。

---

### 9. その他

質問等のオフィスアワーは休憩時間(授業前後)に行う。なお本授業の一部は(株)半導体理工学研究センターの教育支援(協力講座)による内容である。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

LSI設計演習

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF322J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | LSI設計演習     |      |     |      |      |
| 担当者名   | 堤 利幸        |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

本授業科目では、半導体業界における実務経験を有する担当教員自身が、日本電気株式会社の実際的设计開発現場での「マイクロプロセッサのハードウェア設計」および「マイクロプロセッサツールのソフトウェア開発」の実務経験を十分に授業に活かしつつ、実践的な教育を考慮して行われている。

本授業では、配布する STARC (半導体理工学研究センター) の「SoC 設計技術」教育協力講座のテキストも利用しながら授業を進める。SoC (System On a Chip) 設計を学習し、システム設計論を学ぶ。従来の LSI 設計は単なるハードウェア設計であったが、最先端の LSI 設計では SoC (System On a Chip) 設計として進化し、ハードウェア技術とソフトウェア技術が一体化したシステム設計技術となっている。また、ハードウェア技術も単なるデジタル回路からアナログ回路を混載したデジタル・アナログ混載技術へと進化してきている。

本科目では、半導体業界の先端の設計現場で使用されている SoC 設計技術に焦点をあてて、マイクロプロセッサ設計の実務経験に基づいた知見から、システム設計を説明する。受講者それぞれが、ハードウェア技術からシステムレベル設計への設計方法のパラダイムシフトや、システム設計がハードウェア技術とソフトウェア技術の上位レベルのシステム設計となっていることを学習し、そのシステム設計の実践的な設計思想および設計手法を理解することを到達目的とする。

### 2. 授業内容

#### [第 01 回] イントロダクション

本科目のガイダンスを行う。成績評価方法を説明し、学習内容について概説する。

また授業運営上の安全について教育指導する。

#### [第 02 回] SoC と半導体技術

「ムーアの法則(More More), デバイスの多様化(More than More), SoC とは、デジタル設計とアナログ設計」について、LSI 設計から SoC 設計への変遷について学習する。

#### [第 03 回] SoC の内部構造と内部処理

SoC の内部について学習する。

#### [第 04 回] SoC と IoT

IoT edge と IoT Cloud について学習する

#### [第 05 回] SoC の設計フロー

SoC 設計フローについて学習する

#### [第 06 回] SoC 設計の CAD ツール

SoC 設計の CAD ツールについて学習する

「高集積度化・微細化と問題点, CAD の進展の歴史」に関して学習する。

#### [第 07 回] SoC の IP (Intellectual Property) 設計

SoC の IP 設計について学習する

「IP を活用した SoC 設計」に関して学習する。

#### [第 08 回] SoC のシステムレベル設計

「システムレベル言語を用いたシステムレベル設計」に関して学習する。

#### [第 09 回] 使いやすい SoC 設計

使いやすい SoC 設計とは何かについて学習する

#### [第 10 回] SoC の動作合成 (高位合成) (1)

「動作合成の原理」に関して機能・論理設計を学習する。

#### [第 11 回] SoC の動作合成 (高位合成) (2)

「動作合成の応用」に関して機能・論理設計を学習する。

#### [第 12 回] 低消費電力設計(1)

「低消費電力設計の基礎と応用」に関して学習する。

#### [第 13 回] 低消費電力設計(2)

「低消費電力設計の基礎と応用」に関して学習する。

#### [第 14 回] テスト容易化設計

「テスト容易化設計の基礎と応用」に関して学習する。

### 3. 履修上の注意



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

集積回路を履修していることが望ましい。

---

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

次回の授業範囲について事前に、配布した電子ファイルまたはプリントを読み、調べておくこと。特に、次回の授業内容に関する専門用語について辞典等で調べておくことは大変有意義なことである。復習として、学習した内容を整理すること。また、授業で紹介した問題について文献等で調査すること。

---

### 5. 教科書

授業中に参照する配布テキストに関しては Oh-o! Meiji System にアップロードしておく。

---

### 6. 参考書

必要に応じて適当な文献を適宜紹介する。

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

理解度テストに対する全体的な講評を授業中に行う。

---

### 8. 成績評価の方法

授業期間内での成績で評価するため、定期試験は実施しない。

合格するための前提条件として、2/3以上の出席回数が必要である。

成績評価は、授業への貢献度に対する評価(55%)、授業内容の理解度テストの結果(25%)、レポート課題に対する結果(20%)、に基づいて、総合的に評価する。

---

### 9. その他

本授業のデジタルアナログ混在設計実習にあたっては、シルバコ・ジャパン社様から CAD ソフトのライセンス供与に関して特別な配慮を頂いており、シルバコ・ジャパン社様に心より御礼申し上げます。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

ウェブプログラミング

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF321J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | ウェブプログラミング  |      |     |      |      |
| 担当者名   | 早川 智一       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

本授業では、履修者が将来 SE(システムエンジニア)になると想定し、ウェブアプリケーションを設計・実装する際に必要となる知識や技術を中心に扱う。具体的には、(1)ウェブの中心的な通信規約(HTTP)、(2)ウェブアプリケーションのクライアント側の技術(HTML・CSS・JavaScript)、(3)ウェブアプリケーションのサーバ側の技術、(4)その他の応用技術——などを中心に扱う。

全体を通じて、ウェブアプリケーションにおけるクライアント側からサーバ側までの技術を広く習得することを目標とする。

### 2. 授業内容

- [第 1 回] ウェブプログラミング概論
- [第 2 回] HTML・CSS
- [第 3 回] JavaScript の型・文法
- [第 4 回] JavaScript の関数・クロージャ
- [第 5 回] 正規表現
- [第 6 回] 非同期プログラミング
- [第 7 回] HTTP リクエスト・レスポンス
- [第 8 回] HTTP メソッド
- [第 9 回] Cookie・Basic 認証
- [第 10 回] サーバサイドプログラミング
- [第 11 回] ウェブアプリケーション設計
- [第 12 回] REST
- [第 13 回] クライアントサイドプログラミング
- [第 14 回] まとめ

### 3. 履修上の注意

- ・「オブジェクト指向」を履修済みであることを推奨する。
- ・関連技術の理解を深めるために「ソフトウェア工学」との同時履修を強く推奨する。
- ・予習・復習のために授業で指定する演習環境を自分で構築することを強く推奨する。
- ・授業中の態度やレポートの内容等に応じて特別に加点や減点を行うことがある。
- ・授業への出席回数が 2/3 を下回ると、成績の如何に関わらず単位を取得することはできない。
- ・原則として、本学が認める理由(例:法定伝染病など)以外での遅刻・早退・欠席に対する特段の配慮は行わない。
- ・止むを得ない事情で休講する場合には補講を行うので、学年暦で補講日を確認して予定を空けておくこと。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

予習として、次回の授業範囲について事前に教科書等で調べておくこと。復習として、教科書等の該当箇所を読み直すこと。

### 5. 教科書

『初めての JavaScript 第 3 版』Ethan Brown 著(オライリー・ジャパン)

### 6. 参考書

『JavaScript 第 7 版』David Flanagan 著(オライリー・ジャパン)2021 年  
『リファクタリング(第 2 版)』Martin Fowler 著(オーム社)2019 年  
Mozilla Developer Network (<https://developer.mozilla.org/>)

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題の全体講評を授業中に(または Oh-o! Meiji で)行う。

### 8. 成績評価の方法

レポート 40%、期末試験 60%

### 9. その他

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

- ・履修者に、授業での提出課題について発表してもらう場合がある。
- ・履修者の人数や理解度などに応じて、授業の内容や進度などを変更・調整する場合がある。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

プログラム言語とコンパイラ

|        |               |      |     |      |      |
|--------|---------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF321J   | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | プログラム言語とコンパイラ |      |     |      |      |
| 担当者名   | 岩崎 英哉         |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

手続き型のプログラム言語のコンパイラの原理を理解することによって、字句解析、構文解析等の言語処理プロセスをはじめとする計算機科学で発展した理論や技術を学ぶとともに、LEX, YACC を用いて簡単な言語処理系を構築できるだけの実戦力もつけることを目指す。

プログラム言語は、プログラムを記述する手段を提供する。またコンパイラは、プログラム言語を実際の計算機の上で使えるようにするための計算機ソフトウェアである。オペレーティングシステムと並んで、最も基本となるシステムソフトウェアと言ってよい。

本講義の後半部分では、小さなプログラム言語の実動するコンパイラのソースコードを提示しつつ、コンパイラの実際について解説する。

言語処理系、コンパイラに関する知識は、計算機システム全体の理解に欠かせない。

### 2. 授業内容

[第1回] コンパイラの概要

[第2回] プログラム言語の形式的定義 — BNF

[第3回] 字句解析

[第4回] 構文解析(1) — 再帰下降型構文解析

[第5回] 構文解析(2) — LR 構文解析

[第6回] YACC を用いた構文解析

[第7回] LEX を用いた字句解析

[第8回] 簡単な言語のコンパイラの実際(1) — 言語の文法と構文解析

[第9回] 簡単な言語のコンパイラの実際(2) — 抽象構文木と意味解析

[第10回] 簡単な言語のコンパイラの実際(3) — 生成するコードの雛形

[第11回] 簡単な言語のコンパイラの実際(4) — 文のコード生成

[第12回] 簡単な言語のコンパイラの実際(5) — 式のコード生成

[第13回] 簡単な言語のコンパイラの実際(6) — 実行時システム

[第14回] 最適化とまとめ

### 3. 履修上の注意

本講義の内容は、具体的なプログラミング作業を行うことによって、より深く理解することができる。したがって、特に復習の過程において、講義で示したプログラムの動作を確認することが望ましい。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

予習は要求しない。講義の内容を復習することが望ましい。

### 5. 教科書

毎週、プリントを配付する。

### 6. 参考書

特に定めない。

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

定期試験の結果に関する全体的な講評を、定期試験後に Oh-o! Meiji にて公開する。

### 8. 成績評価の方法

期末試験の結果によって評価する。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

9. その他

---

10. 指導テーマ

---

11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

オペレーティングシステム

|        |              |      |     |      |      |
|--------|--------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF321J  | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | オペレーティングシステム |      |     |      |      |
| 担当者名   | 十山 圭介        |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

オペレーティングシステム(OS)はコンピューターシステムを動作させるための基本ソフトウェアであり、ハードウェアを効率的に利用してアプリケーションプログラムを実行するための機能を提供するものである。本講義では以下を目標に、OS の機能や構造を学んでソフトウェアの実行環境について基礎的な知識を得て、OS を介してプログラムがコンピューター上でどのように動作するか、OS の基本的な概念がプログラムの開発でどのように利用されるか、を理解できることを目指す。

- ・OS の役割と基本構成を理解する
- ・OS の基本機能(プロセス管理、メモリ管理、ファイル管理)を理解する
- ・ユーザーと OS の係りに関する機能を理解する

### 2. 授業内容

次の予定で進める。

- [第1回] 講義のイントロダクション、OS の概要  
本講義の内容や進め方などを説明するとともに、OS の役割や位置づけの概要を学ぶ。
- [第2回] OS の基本構造と機能  
コンピューターの利用やプログラムの開発・実行と OS との関連について学ぶ。
- [第3回] OS とハードウェアアーキテクチャ  
OS の動作を支援するために必要となるハードウェアアーキテクチャについて学ぶ。
- [第4回] プロセス管理(1)  
プログラム実行の実体であるプロセスの基本概念とその機構について学ぶ。
- [第5回] メモリ管理(1)  
主記憶を効率的に利用するためのメモリ管理の課題、アドレス空間について学ぶ。
- [第6回] メモリ管理(2) - 仮想記憶  
前回で述べた課題を解決する、ページングによる仮想記憶の概念と機構について学ぶ。
- [第7回] I/O システム  
入出力装置と OS での管理について概要を学ぶ。
- [第8回] ファイルシステム  
データの保存や交換のために二次記憶装置を管理し、効率的に利用する方式について学ぶ。
- [第9回] プロセス管理(2) - 多重プロセス  
複数のプロセスが並行して実行される環境での制御方式、プロセス間の通信について学ぶ。
- [第10回] ネットワークと分散処理  
コンピューターネットワークや複数のコンピューターが協調する技法について学ぶ。
- [第11回] アクセス制御とデータ保護、セキュリティ  
コンピューターの資源を脅威から保護するための対策について概要を学ぶ。
- [第12回] OS のユーザーインターフェース  
ユーザーから見た OS について、コンピュータシステムを操作するための機能について学ぶ。
- [第13回] OS の構成法と仮想計算機  
OS 構成のアプローチや仮想計算機について概要を学ぶ。
- [第14回] a:まとめ  
b:試験

### 3. 履修上の注意

特になし。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

次回の内容に関して、講義資料や、教科書(講義資料で指定する節などを中心に)、参考書に目を通しておくこと。講義内容を振り返り、教科書や参考書などの該当箇所、課題についての説明を読んで復習すること。

### 5. 教科書

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

『IT Text オペレーティングシステム(改訂 2 版)』野口健一郎・光来健一・品川高廣 共著(オーム社)2018 年

---

### 6. 参考書

- [1] 『オペレーティングシステムの基礎－ネットワークと融合する現代 OS－』吉澤康文 著(オーム社)2015 年
  - [2] 『オペレーティングシステム(情報処理入門コース2)』清水謙多郎 著(岩波書店)1992 年
- 

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

各回の課題については、次回の講義で関連事項を含めて解説し、講評を行う。  
期間前試験については後日、クラスウェブで解説を公開する。

---

### 8. 成績評価の方法

期間前試験(60%)、授業での課題提出と参加度(40%)で評価する。

---

### 9. その他

コンピューターの仕組みについて基本的な項目、データ構造とプログラミングの基礎を理解していることが望ましい。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

ソフトウェア工学

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF321J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | ソフトウェア工学    |      |     |      |      |
| 担当者名   | 早川 智一       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

情報社会の進展とともに情報技術(IT:Information Technology)を利用したビジネスが急激に拡大しており、その実現手段としてのアプリケーションソフトウェアの開発技術がますます重要になってきている。本授業では、情報化社会のキーテクノロジーであるソフトウェアの技術動向とソフトウェア生産技術について扱う。

具体的には、社会的ニーズを明確にするとともに、ソフトウェア開発の3要素はプロダクト(表現の技術)、プロセス(手順の技術)、プロジェクト(管理の技術)であるという視点から、基本技術としてのソフトウェア開発方法論と技法の習得を目標とする。その中でも、情報社会の高度化に対応するオブジェクト指向技術の習得を目標とする。

### 2. 授業内容

- [第1回]ソフトウェア工学概論
- [第2回]良いプログラミング
- [第3回]続・良いプログラミング
- [第4回]関数
- [第5回]カプセル化
- [第6回]不変クラス
- [第7回]継承・委譲
- [第8回]ポリモーフィズム
- [第9回]デザインパターン
- [第10回]リファクタリング
- [第11回]ソフトウェアテスト
- [第12回]単体テストフレームワーク
- [第13回]開発手法
- [第14回]まとめ

### 3. 履修上の注意

- ・「オブジェクト指向」を履修済みであることを前提とするが、単独履修も可とする。
- ・関連技術の理解を深めるために「ウェブプログラミング」との同時履修を強く推奨する。
- ・予習・復習のために授業で指定する演習環境を自分で構築することを強く推奨する。
- ・授業中の態度やレポートの内容等に応じて特別に加点や減点を行うことがある。
- ・授業への出席回数が2/3を下回ると、成績の如何に関わらず単位を取得することはできない。
- ・原則として、本学が認める理由(例:法定伝染病など)以外での遅刻・早退・欠席に対する特段の配慮は行わない。
- ・止むを得ない事情で休講する場合には補講を行うので、学年暦で補講日を確認して予定を空けておくこと。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

予習として、次回の授業範囲について事前に教科書等で調べておくこと。復習として、教科書等の該当箇所を読み直すこと。

### 5. 教科書

『Good Code, Bad Code ～持続可能な開発のためのソフトウェアエンジニア的思考』Tom Long 著(秀和システム)2023年

### 6. 参考書

- 『ソフトウェア工学 第3版』中所武司著(朝倉書店)2014年
- 『Head First オブジェクト指向分析設計』Brett McLaughlin, Gary Pollice 著(オライリー・ジャパン)2007年
- 『UML モデリングのエッセンス 第3版』Martin Fowler 著(翔泳社)2005年
- 『オブジェクト指向における再利用のためのデザインパターン 改訂版』Erich Gamma, Ralph Johnson, Richard Helm, John Vlissides 著(ソフトバンククリエイティブ)1999年
- 『Java 言語で学ぶデザインパターン入門 第3版』結城浩著(ソフトバンククリエイティブ)2021年
- 『増補改訂版 Java 言語で学ぶデザインパターン入門 マルチスレッド編』結城浩著(ソフトバンククリエイティブ)2006年
- 『Head First デザインパターン 第2版』Eric Freeman, Elisabeth Robson 著(オライリー・ジャパン)2022年
- 『リファクタリング(第2版)』Martin Fowler 著(オーム社)2019年
- 『Java 言語で学ぶリファクタリング入門』結城浩著(ソフトバンククリエイティブ)2007年



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題の全体講評を授業中に(または Oh-o! Meiji で)行う。

---

### 8. 成績評価の方法

レポート 20%、期末試験 80%

---

### 9. その他

- ・履修者に、授業での提出課題について発表してもらう場合がある。
  - ・履修者の人数や理解度などに応じて、授業の内容や進度などを変更・調整する場合がある。
- 

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

ソフトウェア工学演習

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF322J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | ソフトウェア工学演習  |      |     |      |      |
| 担当者名   | 早川 智一       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

情報化社会の進展とともに情報技術 (IT: Information Technology) を利用したビジネスが急激に拡大しており、その実現手段としてのアプリケーションソフトウェアの開発技術がますます重要になってきている。本授業では、情報化社会のキーテクノロジーであるソフトウェアの生産技術についての演習を行う。

具体的には、ソフトウェア開発の上流工程から下流工程に至るプロセス(要求定義・設計・実装・テスト)の中で用いられる代表的な技法について、演習による技術習得を目標とする。その中でも、アジャイル開発に焦点を当て、その概念およびそれを実現する技術の習得を目標とする。

### 2. 授業内容

- [第 1 回] ソフトウェア工学演習概論:アジャイル開発
- [第 2 回] アジャイル開発準備(1):ソースコード管理・バグ追跡システム
- [第 3 回] アジャイル開発準備(2):静的コード解析器・フォーマッタ
- [第 4 回] アジャイル開発準備(3):テストツール
- [第 5 回] アジャイル開発準備(4):モジュール・ビルドツール・CI
- [第 6 回] 個人開発演習
- [第 7 回] チーム開発演習(1)
- [第 8 回] チーム開発演習(2)
- [第 9 回] チーム開発演習(3)
- [第 10 回] 中間発表
- [第 11 回] チーム開発演習(4)
- [第 12 回] チーム開発演習(5)
- [第 13 回] チーム開発演習(6)
- [第 14 回] a:最終発表、b:振り返りと講評

### 3. 履修上の注意

- ・「ソフトウェア工学」を履修済みであることを前提とする。
- ・「ウェブプログラミング」を履修済みであることを強く推奨する。
- ・「データベース」を並行して履修すること強く推奨する。
- ・予習・復習のために授業で指定する演習環境を自分で構築することを強く推奨する。
- ・授業中の態度やレポートの内容等に応じて特別に加点や減点を行うことがある。
- ・授業への出席回数が 2/3 を下回ると、成績の如何に関わらず単位を取得することはできない。
- ・原則として、本学が認める理由(例:法定伝染病など)以外での遅刻・早退・欠席に対する特段の配慮は行わない。
- ・止むを得ない事情で休講する場合には補講を行うので、学年暦で補講日を確認して予定を空けておくこと。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

予習として、次回の授業範囲について事前に教科書等で調べておくこと。復習として、教科書等の該当箇所を読み直すこと。

### 5. 教科書

特に定めない。

### 6. 参考書

- 『ソフトウェア工学 第 3 版』中所武司著(朝倉書店)2014 年
- 『Good Code, Bad Code ～持続可能な開発のためのソフトウェアエンジニア的思考』Tom Long 著(秀和システム)2023 年
- 『UML モデリングのエッセンス 第3版』Martin Fowler 著(翔泳社)2005 年
- 『初めての JavaScript 第3版』Ethan Brown 著(オライリー・ジャパン)2017 年
- 『JavaScript 第 7 版』David Flanagan 著(オライリー・ジャパン)2021 年
- 『Head First オブジェクト指向分析設計』Brett McLaughlin, Gary Pollice 著(オライリー・ジャパン)2007 年
- 『オブジェクト指向における再利用のためのデザインパターン 改訂版』Erich Gamma, Ralph Johnson, Richard Helm, John Vlissides 著(ソフトバンククリエイティブ)1999 年
- 『Java 言語で学ぶデザインパターン入門 第 3 版』結城浩著(ソフトバンククリエイティブ)2021 年
- 『増補改訂版 Java 言語で学ぶデザインパターン入門 マルチスレッド編』結城浩著(ソフトバンククリエイティブ)2006 年

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

『Head First デザインパターン 第2版』Eric Freeman, Elisabeth Robson 著(オライリー・ジャパン)2022年

『リファクタリング(第2版)』Martin Fowler 著(オーム社)2019年

『Java 言語で学ぶリファクタリング入門』結城浩著(ソフトバンククリエイティブ)2007年

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題の全体講評を授業中に(または Oh-o! Meiji で)行う。

---

### 8. 成績評価の方法

レポート 50%、最終発表 50%

試験として最終授業内でチームごとに最終発表を行い、その内容(チーム開発として設計・実装したソフトウェアの品質等も含む)を最終発表の成績として評価する。

---

### 9. その他

- ・履修者に、授業での提出課題について発表してもらう場合がある。
  - ・履修者の人数や理解度などに応じて、授業の内容や進度などを変更・調整する場合がある。
- 

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

データベース

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF321J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | データベース      |      |     |      |      |
| 担当者名   | 佐藤 哲司       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

データベースあるいはデータベースシステムは、計算機を利用するための基盤技術の一つである。現在の情報化社会では、データベースを使わずにシステムを構築することは不可能なほど重要な中核技術と位置づけられ、より良い利用のためには背景となる発展の経緯や幅広い技術を体系的に学んでおくことが不可欠となっている。多くのデータベース管理システムが利用可能な状況から、データベースの概念は幅広く分化・発展して来ていることが伺えるが、本科目で対象とする本質となる概念の理解が、それらの発展形の理解を容易にし健全なデータベース設計の礎となる。システムの表面的な機能にとらわれることなく、データベース関連技術の開発の動機と目的、データ記述のための基本概念および、データ操作、一貫性制約、データベース設計など、情報システム構築のために不可欠な基礎を体系的に習得する。

授業はデータベースの設計から管理・実行までの幅広いテーマを論じるが、単なる知識に終わらないために簡便に利用できるデータベース管理システムを用いた演習を含めて体系的に説明する。

この科目は、2022 年度以降入学者を対象とした「理工学部数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)」の「応用・発展科目群」の科目として履修可能である。

### 2. 授業内容

おおよそ次の予定で講義する。

[第1回] ガイダンス データベースシステムの狙い

講義および演習の進め方についてのガイダンスに加えて、データベース登場の背景と必要性、単なるデータの集まりとデータベースとの違い、データベースシステムの構成、必要とされる機能などについて理解を深める。

[第2回] 関係モデル

集合論を基盤とする関係モデルについて、関係や関係スキーマなどの基本概念を理解する。

[第3回] 関係代数

関係モデルの数学的な基盤を理解する。

[第4回] 問合せ言語[1]

国際標準となっているデータ操作言語 SQL の基本を理解する。

[第5回] 問合せ言語[2]

グループ化や集約演算、副問合せなど、高度なデータ操作言語 SQL の記法を理解する。

[第6回] 問合せ言語[3]

表やビューの作成などデータベース管理のためのデータ操作言語 SQL の記法を理解する。

[第7回] 問合せ言語[4]

発展的な応用を含めて問合せ言語 SQL の記法を理解する。

[第8回] 問合せ処理[1]

大規模データの格納法と高速アクセスを実現するインデックス技術を理解する。

[第9回] 問合せ処理[2]

宣言型言語 SQL で書かれた問合せの処理系および最適化手法を理解する。

[第10回] トランザクション[1]: 並行制御

トランザクションの概念を理解するとともに、複数のトランザクションを同時に実行するための制御方法について学ぶ。

[第11回] トランザクション[2]: 障害回復

データベース処理の信頼性を高めるための技術について理解する。

[第12回] データモデリング

実体関連モデル(ER Model)に関して、概念の捉え方、構成方法に関する基本機能を理解する。必要に応じてオブジェクト指向モデルで使用される UML(Universal Modeling Language)との比較を行ない、実体関連モデルの理解を深める。

[第13回] データベースの正規化

関係データベースの整合性を維持し更新時不整合を防ぐ手法を理解する。

[第14回] No SQL

超大容量データを管理するための新たなフレームワーク No SQL についての理解を深める。

### 3. 履修上の注意

・ 第1回到講義の進め方と配付資料の印刷方法など、受講のための心得を説明するので、必ず第1回の講義に出席すること。やむを得ず欠席した場合は、第2回の授業冒頭で申し出ること。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

・アプリケーション型のデータベース管理システム SQLite を用いて演習を行うので、各自で利用できる PC 環境(Windows, Mac, Linux)が用意できること(管理者権限は必要としない)。

---

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

データベースは、計算機アーキテクチャ、プログラミング言語、ソフトウェア工学など幅広い学問分野と関連する学問であり、これらの分野でも使用される数多くの専門用語を理解しなければならない。登場する専門用語を放置せずに自ら調べる習慣を身につけ、関連する学問分野との関わり(概念の拡がりと重なり)を理解する姿勢を持って取り組んで下さい。

---

### 5. 教科書

・授業回毎にスライドを用意します。あらかじめスライドのハンドアウトをダウンロードできるようにするので、必ず予習をして初見の専門用語をマークし、時間が許す限り調べて理解を深めてから授業に臨むこと。授業時間に理解が追いつかない場合は復習をし、不明な箇所は質問すること。

---

### 6. 参考書

- (1) 楽しく学べるデータベース, 川越, 昭晃堂, 2007.
- (2) データベースシステム, 北川, 昭晃堂, 1996
- (3) A First Course in Database Systems, Jeff Ullman and J. Widom, Pearson 社, 2013.  
<http://infolab.stanford.edu/~ullman/fcdb.html>
- (4) Database Systems: The Complete Book, H. Garcia-Molina, Pearson Education Limited, 2013.

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

授業履修に対して提出を要するものは以下の2つであり、いずれも成績評価の根拠とするので提出して下さい。

- 1) 履修アンケート(授業回毎): 当該回の専門用語を一つ選択して、それに関する説明を記入する。合わせて履修の所感を記入する
- 2) SQL 演習: 指定された期限までに、用意された50問に取り組んで、その結果を記入する  
第1回の授業(ガイダンス)で取り組み方法に関する詳細な説明をおこなう。  
質問等がある場合は適宜受け付け、回答は授業時間内や Oh!Meiji 内等で全員にフィードバックする。

---

### 8. 成績評価の方法

授業は講義中心に行う。新しい考え方や知識に対する興味を高く持って、吸収しようとする気構えが重要である。成績は、講義中に課される授業アンケート・小テスト・SQL 演習の配点を 25~30%, 期末試験の得点を 75~70%として、それらの合計点で総合的に評価する。体系立てた理解をしているかどうかのポイントとなる。

---

### 9. その他

プログラミング言語や計算機アーキテクチャに関する基礎的な知識(スキル)を持っていることが望ましいが、必須ではない。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

コンピュータグラフィックス

|        |               |      |     |      |      |
|--------|---------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF321J   | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | コンピュータグラフィックス |      |     |      |      |
| 担当者名   | 櫻井 快勢         |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

コンピュータグラフィックス(CG)は、映像コンテンツから建築物の設計や医療機器など幅広く必要とされています。授業では、CGの原理やデジタル画像の基礎、数学的背景、制作方法を紹介します。また、研究の例を紹介し、先端技術についても触れます。

さらに、CGの作成やデモを通して、理解を深めます。

簡易的なシーンのモデリングおよび、レンダリングの習得を目標とします。

### 2. 授業内容

[第1回] 導入

[第2回] CG技術の歴史, CGのしくみ

[第3回] 基礎1 —座標系と座標変換—

[第4回] 基礎2 —投影, ビューイングパイプライン—

[第5回] モデリング1 —基本的な3次元形状表現法, 曲線による形状表現—

[第6回] モデリング2 —曲面による形状表現, その他の3次元形状表現技法—

[第7回] レンダリング1 —写実的表現, 隠面消去—

[第8回] レンダリング2 —シェーディング, 影付け—

[第9回] レンダリング3 —大域照明モデル, マッピング—

[第10回] レンダリング4 —画像を利用する技法, 非写実的表現, データの可視化—

[第11回] アニメーション/シミュレーション

[第12回] 研究の紹介1

[第13回] 研究の紹介2

[第14回] 授業全体のまとめ

### 3. 履修上の注意

基礎的な知識について、教科書に沿って解説します。

応用について、映像や学术论文等を用います。

CGに触れてもらいたいので、CGソフトのインストールを案内します。

わからないことがあれば気軽に質問してください。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業後、受講者自身で、専門用語や考え方などの情報を整理するようお願いいたします。

### 5. 教科書

『コンピュータグラフィックス』(CG-ARTS 協会) ISBN978-4-903474-49-6

### 6. 参考書

なし

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題に対して、授業中に解説を行います。

事前に解法およびソフトウェアの使い方を説明している場合、当該部分の解説は省きます。

レポートの点数は、コメントでフィードバックします。

未提出の課題に対しては、コメントは空欄として返します。

### 8. 成績評価の方法

レポート(70%)及び平常点(30%)との合計で評価する。

レポート課題を3回出題する。3回の合計を70点満点とする。

平常点は、授業の貢献度を評価することとして、質疑およびディスカッションの参加、授業中の理解度確認に対する反応の回数を反映させる。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

また、正当な理由なく欠席を 5 回以上した場合、レポートを提出しても単位の認定はしない。

---

9. その他

---

10. 指導テーマ

---

11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

人工知能と知識処理1

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF331J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | 人工知能と知識処理1  |      |     |      |      |
| 担当者名   | 林 陽一        |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

人工知能社会の到来に情報科学科のエンジニアはどの様に答えるべきか？を念頭におき、現代の AI システムの中核技術の一つであるディープラーニング(Deep Learning(DL): 深層学習)の能力を駆使した高度な AI システム構築の実現に必要な要素技術について講義する。ディープラーニングは画像に特化した識別器(区別するメカニズム)と扱われる事が多い。しかし、画像以外の様々なデータセットに対しても高性能な分類器(クラス毎に分類するメカニズム; Classifier)を構築できる事も示されており、医用画像診断、産業画像診断、金融工学などの広い領域での成長が予想される。更に、大きな注目を集める AI の応用である生成 AI の基本原理と先端的な応用についても欧州委員会(European Commission)の主要国が暫定合意した AI 規制法のもとでの健全な AI の発展が実現とする。

ディープラーニングを核とする AI システムの限界の一つであるブラックボックス性(結果を説明する能力が殆どない点)は AI システムが依然として抱えている問題点であり、今後の AI システムを開発する際に直面する重要課題であるので力点をおいて講義する。生成 AI のブラックボックス性の解消についても困難な技術課題であるので解消方法について講義する。

AI システムの高度化は世界的に広がっており、生成 AI、自動運転車、AI ファイナンス、メディカル AI、医用画像診断、クレジットカードの不正利用検知など広く実用に供されており人工知能は理論的・技術的な進展を伴いながら第四の波に向かって急速に進化しつつある。

本講義の到達目標は情報科学科の卒業生が習得すべき AI システムの要素技術を理解するだけでなく最新の人工知能・機械学習の基盤技術を身につける事である。これは大手 IT 企業・総合電機メーカー・自動車等の製造業、通信、銀行、広告、ネットビジネスだけでなく人工知能・データサイエンスを日常的に用いるエンジニアにとって必須技術である。

情報科学科には1・2年次に人工知能の基礎科目が設置されていないが、本講義は人工知能の着想、基礎技術から最先端技術までを広くカバーし、平易に講義する。従って、本講義には前提知識は必要としない。

人工知能と知識処理1の講義は3年次選択必修のコンピュータサイエンス実習 A の人工知能班において機械学習のパッケージとして有名な Scikit-learn(サイキット・ラーン)の実習と密に連動する。特に、Scikit-learn を用いた分類器の実習に力点をおく。分類器は人工知能の根幹をなすものであるであり AI・機械学習の研究には必須である。本内容はコンピュータサイエンス実習の春学期に14組の学生が履修でき、秋学期に15組の学生が履修できる。本学科では両者を履修する事を強く薦めている。ディープラーニングの例としてコンピュータビジョンにおける画像の識別の際、識別誤差を最小にする事を目的にする事が多いが、ディープラーニングは画像のようなデータ構造をもたない“非構造化”データだけでなく数値・カテゴリーからなる“構造化”データに対して適用される。構造化データの場合は結果が“異常である”もしくは“以上でない”のように特定のクラスに分類されるので分類器の精度が高い根拠を説明できる事が重要になる事も多く“説明できる AI(XAI: eXplainable AI)と密接に関係する。

担当教員は人工知能の分野でスタンフォード大学が2021-2023年に3年連続、世界のトップ2%に選定される日本でも数少ない研究者であり多数の学術論文を発表している。また、欧州研究会議(European Research Council)、スイス自然科学研究財団の審査委員などを勤めている。英文学術雑誌の編集長なども多数務めている。従って、本講義の内容はフレッシュで社会の変化する AI に対するニーズを的確に反映する。

本科目は、2022 年度以降入学者を対象とした「理工学部数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)」の「応用・発展科目群」の科目として履修が可能である。なお、「本科目は上記に関係なく全学部全学科に対して履修を認めている」。

### 2. 授業内容

[第1回] ガイダンス: 講義目的, 概要, AI とデータサイエンティスト, 到達目標, 採点, 評価基準

[第2回] 生成 AI は人間に勝るのか? 人間の感情が分かるのか?

[第3回] 1980 年代までのニューラルネットワークによる学習と分類

[第4回] ディープラーニング概論 1

[第5回] ディープラーニング概論 2

[第6回] ディープラーニング概論 3

[第7回] 生成 AI の概要と限界 1



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

- [第 8 回] 生成 AI の概要と限界 2
- [第 9 回] 大規模な AI とコンパクトな AI
- [第 10 回] 説明できる AI(XAI)の重要性と意義
- [第 11 回] XAI を実現するルールで結果を説明する方式
- [第 12 回] ツリーアンサンブル(XGBoost)とルール抽出アルゴリズムの比較
- [第 13 回] 画像をルールで説明する方式
- [第 14 回] まとめ

---

### 3. 履修上の注意

講義資料は PDF (35 枚程度) をクラスウェブに原則として、講義の数日前にアップロードするので、必ず事前に目を通して欲しい。

2024 年度の講義は教室においてレベル 0(対面)で行われる。教室は換気装置も整っているので、Face-to-Face が好ましい。原則としてマスクを外しての受講を望みます。特に、一対一の質問の際は意思疎通を図るために薦めます。

本講義は前提知識を特におかない。情報科学の基礎的な概念をもっていると分かりやすい。数学・理論が得意である、プログラミング言語(Python or Java)が得意である事は理解を促進する。データサイエンス・AI のツールの使い方を理解する事と人工知能の概念の理解および人工知能的な問題の捉え方をする(定式化する)事は一般に異なる。

従って、人工知能 1 はリテラシー科目ではない。人工知能を用いた先端的な AI システムがどの様に動作するかについても数式を出来るだけ使わずに直感的に講義をする。

1. 本年度から人工知能と知識処理 1 の内容を精選して、基礎部分から人工知能の先端技術の基礎までの難易度のスロープをより緩やかしている。3 年生より前に人工知能の講義はカリキュラム上ないので例年より人工知能の理念・考え方を春学期に時間を多めにかける。

人工知能と知識処理 1 を履修すると多くの重要な技術課題をカバーすると思う。3 年生がもつべき人工知能のスキルは機械学習、ディープラーニング、画像処理などを要素技術として日々進歩していく人工知能のコンセプト・アイデアの展開をビジネスとする事である。私は本講義で習得すべきは人工知能に関係する全体技術を俯瞰して 3 年後、5 年後、10 年後に人工知能の技術は何処に向かうのかを理解させる。可能な限り、人工知能 2 まで履修する事が望ましい。

2. 若干の人工知能教育の方針の変更を行うべきと考える。それは AI 教育を「量から質へ」に転換する事が重要になってきているからです。2023 年 11 月にマイクロソフトの汎用基盤モデル(例えば、ChatGPT-4)は特化型基盤チューニングに勝てるのか?と題した、論文を多数で arXiv:2311.16452v1 に発表しました。この論文は大規模な AI モデルはファインチューニングを大量な再学習をしても行えば良い、従来の考え方を軌道修正ができると述べています。

[具体的な方策]

1. 導入部の充実と技術要素の精選
2. 講義レベルは高く保ち、時間をかけて丁寧に講義
3. 学生側からみると講義全体が理解しやすい構成
4. 高度・高級な部分の一部を人工知能 2 に移行
5. 他学部・他学科学生も履修しやすい

---

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義は PDF スライド(35 枚)を使って行う。講義で使う PDF が若干多い時もあるので 講義前に必ず目を通して欲しい。講義中に出てくる英文スライドには日本語訳を併記するか口頭でゆっくり説明する。予めアップされるスライドの使用の中の日本語は翻訳ソフトである DeepL Pro を用いて日本語を作る。従って、日本語の意味が不明瞭であることがある。その場合はスライドの英文の原文を注意深く和訳して欲しい。

---

### 5. 教科書

なし。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

### 6. 参考書

なし。随時文献、URL を指示する。

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

1. [出欠管理システム(必須)] を用いた感想・意見等を 200 文字程度で講義中の後半 45 分に自由に書いて下さい。担当教員は全員分を読んだ上で共通した間違い、偏った理解、誤解などを発見した場合には全体に対してこれらを要約して伝え注意を促します。出欠管理システムにログインするにはパスワードが必要です。

教室にいないにもかかわらず、アップされているスライドをもとにコメントを書くのはエレガントではありません。不自然なコメントが多いです。実際に講義された内容の一部にハイライトして書くと良いでしょう。

#### 2. レポート本文の書き方

スライドのテキストに書いてあることを要約する場合でも、直接関係する事を簡潔に纏め、レポート課題の主題について深く考察してください。レポートについてはフィードバックをかけます。

#### 3. [学生側からのコメントセクションの設定]

今年度から講義の理解度を把握するためにレポートの最下部に“最近の講義内容”に関する質問・印象・意見・提案・要望などを 300 文字程度で提出できるセクションを設けました。この部分は任意ですがレポートの最下部に『コメント』の独立セクションを作って下さい。レポート本文中に紛れないようにするためです。

このセクションはレポート当たり 10 点を上限に加点します。建設的に履修者の立場から述べた内容であれば減点はありせん。項目 1 との違いは講義を受けてみてレポートを書く際に生じる課題の難しさを私が把握して以後の講義・レポート課題の内容に生かす点にあります。

『このコメントはレポート課題の主観的な意見を聞いています。このセクションを記述するのに生成 AI を用いるのは適していません』

4. 春学期中に課されるレポートについては採点が終了した時点で、レポートの内容、形態、高得点を取ったレポートの特徴、好ましくないレポートの例示を行う。学生が希望する場合以外は匿名とする。これらによって他の学生がどの様なレポートをどの程度の長さ、密度で書いているかが分かる。

### 8. 成績評価の方法

0. 『春学期の定期試験』は行わない

1. [意見・提案による講義改善]点 2024 年度からレポートを提出する 3 回について 200 文字程度で任意で提出できる。

#### 2. [資料課題点]

講義で用いた資料の原文『以外』の関連資料をアップする。1200~2000 文字の自分なりの解釈・説明・論点整理を行って提出できた場合は内容により 1 文献につき最大 15 点を与える。論文・文献は任意に選ぶことができる。この項目はモチベーション点として合計点に加点される。提出回数は 2 回までとする。

#### 3.[レポート点]

一回および 2 回は 1200~2000 文字以上で各 30 点 3 回目は 1800~2500 文字以上で 40 点)を計 3 回提出する。

#### 4. 合計点

- (1) レポート点:100 点
- (2) 資料課題点 [0~30] 点
- (3) 講義改善点 [0~30]点

【注意】 deepL を用いて和訳することは構わないが、『生成 AI を用いた要約して得られる部分としては必要最小限にしてください』。本講義のレポート課題は過去のスライド、専門文献、ネット上の情報、国内外の政府発行の資料、有力なシンクタンクの資料を参考にしながら人工智能に係わる独創的な展開力・提案力の養成を目的としています。従って、生成 AI を用いてコンパイルしたと感じるレポートには高い点数は付かないです。

【推奨】 履修者のレポート中で独創性・異なる視点、示唆に富むレポート、ビジュアルなレポート(読みやすさも重要)、関連文献等の調査が深く行われている優れたレポートを選定して講義時間中に紹介する。履修者の 5%程度にコメントを返す。著しく不十分なレポートには全体に注意を行う。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

5. 出席については理工学部便覧に記載されている基準に従う。

---

### 9. その他

人工知能研究室(6号館5階 6513 室)

月曜日:12:35-13:25;16:00-18:00

水曜日:12:35-13:25;16:00-17:00

担当教員の研究活動は Google で“林陽一明治大学”のキーワードで検索すると多数ヒットします。現在の個人のホームページは十分に更新されていないので DSAI 上級サロンに入ることを薦めます。## DSAI 上級サロンは踏み込んだ林研の情報・PPT・PDF および皆さんが私とコンタクトできる時間帯を予約できるクラウドシステムを公開します。ゼミ分け基準は学科が定めた期間に公開した上で内定を出しますが、『DSAI 上級サロンのモチベーションはゼミ生の選考におい大きな影響を与える』事に注意して下さい。

本学大学院情報科学専攻の講義は 2026 年度まで行います。就活・研究活動についての質問・相談も受け付けています。担当教員のメールアドレスは hayashiy@cs.meiji.ac.jp です。

本講義よりやや高度な学部レベルの内容は更に人工知能と知識処理2で講義されます。更に、2024 年度より本学大学院に進学する予定の4年生に対して大学院情報科学専攻の計算知能特論およびビッグデータ工学特論が設置されている。これらは隔年開講であり講義のレベルの位置づけは人工知能と知識処理 3・4 となる。他専攻の大学院生で上記の特論を履修する場合には人工知能 1 もしくは同 2 の履修を強く薦めます。

#### # 注意 #

本講義は担当教員によるデータサイエンス・AI の研究の考え方、ゼミ生の考え方、基礎学力などについて言及することがある。質問がある場合、講義後の教室・オフィスで対面により質問するようにお願いします。

---

### 10. 指導テーマ

ディープラーニングを用いた高度 AI システムの構築。

---

### 11. 進行計画

先ず、ディープラーニングと高性能分類器の技術要素に付いて学習し順次、人工知能システムとしての要件を整える。

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

人工知能と知識処理2

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF331J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | 人工知能と知識処理2  |      |     |      |      |
| 担当者名   | 林 陽一        |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

人工知能社会の到来に情報科学科のエンジニアはどの様に答えるべきか？を念頭におき、現代の AI システムの中核技術の一つであるディープラーニング (Deep Learning(DL): 深層学習) の能力を駆使した高度な AI システム構築の実現に必要なとされる要素技術について講義する。ディープラーニングは画像に特化した識別器 (区別するメカニズム) と扱われる事が多い。しかし、画像以外の様々なデータセットに対しても高性能な分類器 (クラス毎に分類するメカニズム; Classifier) を構築できる事も示されており、医用画像診断、産業画像診断、金融工学などの広い領域での成長が予想される。更に、大きな注目を集める AI の応用である生成 AI の基本原理と先端的な応用についても欧州委員会 (European Commission) の主要国が暫定合意した AI 規制法のもとでの健全な発展が実現する。

ディープラーニングを核とする AI システムの限界の一つであるブラックボックス性 (結果を説明する能力が殆どない点) は AI システムが依然として抱えている問題点であり、今後の AI システムを開発する際に直面する重要課題であるので力点をおいて講義する。生成 AI のブラックボックス性の解消についても講義する。

AI システムの高度化は世界的に広がっており、生成 AI、自動運転車、AI ファイナンス、メディカル AI、医用画像診断、クレジットカードの不正利用検知など広く実用に供されており人工知能は理論的・技術的な進展を伴いながら第四の波に向かって急速に進化しつつある。

本講義の到達目標は情報科学科の卒業生が習得すべき AI システムの要素技術を理解するだけでなく最新の人工知能・機械学習の基盤技術を身につける事である。これは大手 IT 企業・総合電機メーカー・自動車等の製造業、通信、銀行、広告、ネットビジネスだけでなく人工知能・データサイエンスを日常的に用いるエンジニアにとって必須技術である。

秋学期は春学期の内容を基礎にしてやや高度なディープラーニングの方法論 (少し理論・より高度な方法論を含む) および生成 AI の原理および説明できる (x)AI を踏み込んで講義する。また、やや高度な機械学習のアルゴリズム・方式・原理・理論を講義する。特に、決定木を用いた高度な分類・ルール抽出器、各種のアンサンブルプルーニングの方式およびハイブリッド分類器の構成、動作原理・アルゴリズム、ハイパーパラメータのブラックボックス化への影響を講義する。生成 AI の可能性とハイパーパラメータ最適化についても講義する。

担当教員は人工知能の分野でスタンフォード大学が 2021-2023 年に 3 年連続、世界のトップ 2% に選定される日本でも数少ない研究者であり多数の学術論文を発表している。また、欧州研究会議 (European Research Council)、スイス自然科学研究財団の審査委員などを勤めている。英文学術雑誌の編集長なども多数務めている。従って、本講義の内容はフレッシュで社会の変化する AI に対するニーズを的確に反映する。

なお、「本科目は上記に関係なく全学部全学科に対して履修を認めている」。

### 2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス
- [第2回] ディープラーニングの方法論 1
- [第3回] ディープラーニングの方法論 2
- [第4回] ディープラーニングの理論 1
- [第5回] ディープラーニングの理論 2
- [第6回] 生成 AI と AI 規制の重要さと意義
- [第7回] 欧州委員会による AI 規制法における GPT-4 の問題点解決
- [第8回] GPT4 を含む AI システムの透明化・説明可能方式
- [第9回] GPT-4 と他の大規模 AI との融合(1)
- [第10回] GPT-4 と他の大規模 AI との融合(2)
- [第11回] ルール抽出技術 (1)
- [第12回] ルール抽出技術(2)
- [第13回] 深層学習・ルール抽出融合技術による次世代 AI
- [第14回] まとめ

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 3. 履修上の注意

講義資料は PDF (35 枚程度) をクラスウェブに原則として、講義の数日前にアップロードするので、必ず事前に目を通して欲しい。

2024 年度の講義は教室においてレベル 0(対面)で行われる。教室は換気装置も整っているため、Face-to-Face が好ましい。原則としてマスクを外しての受講を望みます。特に、一対一の質問の際は意思疎通を図るために薦めます。

本講義は前提知識を特におかない。情報科学の基礎的な概念をもっていると分かりやすい。数学・理論が得意である、プログラミング言語(Python or Java)が得意である事は理解を促進する。データサイエンス・AI のツールの使い方を理解する事と人工知能の概念の理解および人工知能的な問題の捉え方をする(定式化する)事は一般に異なる。

従って、人工知能 1 はリテラシー科目ではない。人工知能を用いた先端的な AI システムがどの様に動作するかについても数式を出来るだけ使わずに直感的に講義をする。

1. 本年度から人工知能と知識処理 2 の内容を精選して、基礎部分から人工知能の先端技術の基礎までの難易度のスロープをより緩やかしている。

人工知能と知識処理 1 を履修すると多くの重要な技術課題をカバーすると思う。3 年生がもつべき人工知能のスキルは機械学習、ディープラーニング、画像処理などを要素技術として日々進歩していく人工知能のコンセプト・アイデアの展開をビジネスとする事である。私は本講義で習得すべきは人工知能に関係する全体技術を俯瞰して 3 年後、5 年後、10 年後に人工知能の技術は何処に向かうのかを理解させる。

2. 若干の人工知能教育の方針の変更を行うべきと考える。それは AI 教育を「量から質へ」に転換する事が重要になってきているからです。2023 年 11 月にマイクロソフトの汎用基盤モデル(例えば、ChatGPT-4)は特化型基盤チューニングに勝てるのか? と題した、論文を多数で arXiv:2311.16452v1 に発表しました。この論文は大規模な AI モデルはファインチューニングを大量な再学習をしても行えば良い、従来の考え方を軌道修正ができると述べています。

[具体的な方策]

1. 導入部の充実と技術要素の精選
2. 講義レベルは高く保ち、時間をかけて丁寧に講義
3. 学生側からみると講義全体が理解しやすい構成
4. 高度・高級な部分の一部を人工知能 2 に移行
5. 他学部・他学科学生も履修しやすい

---

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義は PDF スライド(35 枚)を使って行う。講義で使う PDF が若干多い時もあるので 講義前に必ず目を通して欲しい。講義中に出てくる英文スライドには日本語訳を併記するか口頭でゆっくり説明する。予めアップされるスライドの使用の中の日本語は翻訳ソフトである DeepL Pro を用いて日本語を作る。従って、日本語の意味が不明瞭であることがある。その場合はスライドの英文の原文を注意深く和訳して欲しい。昨年度と内容は変わる。新しいトピックスは常に取り入れる。

---

### 5. 教科書

なし。必用であれば指示する。

---

### 6. 参考書

なし。必用であれば指示する。

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

1. [出欠管理システム(必須)] を用いた感想・意見等を 200 文字程度で講義中の後半 45 分に自由に書いて下さい。担当教員は全員分を読んだ上で共通した間違い、偏った理解、誤解などを発見した場合には全体に対してこれらを要約して伝え注意を促します。出欠管理システムにログインするにはパスワードが必要です。教室にいないにもかかわらず、アップされ

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

ているスライドをもとにコメントを書くのはエレガントではありません。不自然なコメントが多いです。実際に講義された内容の一部にハイライトして書くと良いでしょう。

### 2. レポート本文の書き方

スライドのテキストに書いてあることを要約する場合でも、直接関係する事を簡潔に纏め、レポート課題の主題について深く考察してください。レポートについてはフィードバックをかけます。

### 3. [学生側からのコメントセクションの設定]

今年度から講義の理解度を把握するためにレポートの最下部に“最近の講義内容”に関する質問・印象・意見・提案・要望などを 300 文字程度で提出できるセクションを設けました。この部分は任意ですがレポートの最下部に『コメント』の独立セクションを作って下さい。レポート本文中に紛れないようにするためです。

このセクションはレポート当たり 10 点を上限に加点します。建設的に履修者の立場から述べた内容であれば減点はありません。項目 1 との違いは講義を受けてみてレポートを書く際に生じる課題の難しさを私が把握して以後の講義・レポート課題の内容に生かす点にあります。

『このコメントはレポート課題の主観的な意見を聞いています。このセクションを記述するのに生成 AI を用いるのは適していません』

4. 春学期中に課されるレポートについては採点が終了した時点で、レポートの内容、形態、高得点を取ったレポートの特徴、好ましくないレポートの例示を行う。学生が希望する場合以外は匿名とする。これらによって他の学生がどの様なレポートをどの程度の長さ、密度で書いているかが分かる。

---

## 8. 成績評価の方法

0. 『秋学期の定期試験』は行わない

1. [意見・提案による講義改善]点 2024 年度からレポートを提出する 3 回について 200 文字程度で任意で提出できる。

### 2. [資料課題点]

講義で用いた資料の原文『以外』の関連資料をアップする。1200~2000 文字の自分なりの解釈・説明・論点整理を行って提出できた場合は内容により 1 文献につき最大 15 点を与える。論文・文献は任意に選ぶことができる。この項目はモチベーション点として合計点に加点される。提出回数は 2 回までとする。

### 3.[レポート点]

一回および 2 回は 1200~2000 文字以上で各 30 点 3 回目は 1800~2500 文字以上で 40 点)を計 3 回提出する。

### 4. 合計点

- (1) レポート点:100 点
- (2) 資料課題点 [0~30] 点
- (3) 講義改善点 [0~30]点

【注意】 deepL を用いて和訳することは構わないが、『生成 AI を用いた要約して得られる部分としては必要最小限にしてください』。本講義のレポート課題は過去のスライド、専門文献、ネット上の情報、国内外の政府発行の資料、有力なシンクタンクの資料を参考にしながら人工知能に係わる独創的な展開力・提案力の養成を目的としています。従って、生成 AI を用いてコンパイルしたとを感じるレポートには高い点数は付かないです。

【推奨】履修者のレポート中で独創性・異なる視点、示唆に富むレポート、ビジュアルなレポート(読みやすさも重要)、関連文献等の調査が深く行われている優れたレポートを選定して講義時間中に紹介する。履修者の 5%程度にコメントを返す。著しく不十分なレポートには全体に注意を行う。

5. 出席については理工学部便覧に記載されている基準に従う。

---

## 9. その他

人工知能研究室(6号館5階 6513 室)

月曜日:12:35-13:25;16:00-18:00

水曜日:12:35-13:25;16:00-17:00

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

担当教員の研究活動は Google で“林陽一明治大学”のキーワードで検索すると多数ヒットします。現在の個人のホームページは十分に更新されていないので DSAI 上級サロンに入ることを薦めます。

本学大学院情報科学専攻の講義は 2026 年度まで行います。就活・研究活動についての質問・相談も受け付けています。担当教員のメールアドレスは hayashiy@cs.meiji.ac.jp です。

本講義よりやや高度な学部レベルの内容は更に人工知能と知識処理2で講義されます。更に、2024 年度より本学大学院に進学する予定の4年生に対して大学院情報科学専攻の計算知能特論およびビッグデータ工学特論が設置されている。これらは隔年開講であり講義のレベルの位置づけは人工知能と知識処理 3・4 となる。他専攻の大学院生で上記の特論を履修する場合には人工知能 1 もしくは同 2 の履修を強く薦めます。

### # 注意 #

本講義は担当教員によるデータサイエンス・AI の研究の考え方、ゼミ生の考え方、基礎学力などについて言及することがある。質問がある場合、講義後の教室・オフィスで対面により質問するようにお願いします。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

# 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

画像処理とパターン認識

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF321J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | 画像処理とパターン認識 |      |     |      |      |
| 担当者名   | 宮本 龍介       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

## 1. 授業の概要・到達目標

画像処理とは、カメラのような撮像装置から得られた情報に対して行われる処理全般を意味しており、画像圧縮、画像認識等の幅広い分野を含んでいる。本授業では、特にデジタル画像を対象としたパターン認識に基づく物体認識の説明に注力する。そのため、一般的な画像処理の授業で取り扱われる、画像圧縮の理解には不可欠なフーリエ変換、離散コサイン変換、ウェーブレット変換等は授業内容に含めず、画像のデジタルデータによる表現や局所情報を取得するためのフィルタ等の説明に留める。一方、パターン認識を画像処理に応用するために不可欠な統計的学習には多くの時間を割き、確率統計から実践的な学習手法の説明まで丁寧に講義を行う。そして、最後に、パターン認識を用いた画像処理の代表的な応用例である Viola-Jones 法とも呼ばれる Haar-Like 特徴と AdaBoost を組み合わせた顔画像検出手法の説明を行い、どのように画像処理に統計的学習を応用するかを解説する。

到達目標は、デジタル画像処理の基礎と実践的な応用に不可欠な統計的学習手法の仕組みを理解し、パターン認識技術を道具として高度な画像処理を行うための基礎知識を修得することである。特に、統計的学習手法を道具としてデジタル画像に含まれる有意な情報を適切に抽出することの重要性を理解してもらいたい。

この科目は、2022 年度以降入学者を対象とした「理工学部数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)」の「応用・発展科目群」の科目として履修可能である。

## 2. 授業内容

### [第1回] 概要と画像入出力

画像処理の位置付けと分類を知り、コンピュータに対して画像情報を入出力するための装置について理解する。

### [第2回] 画像生成モデル

撮像における3次元空間情報の2次元画像データへの変換、画像生成の光学的モデル、色彩と表色系を理解する。

### [第3回] 空間フィルタリング

空間フィルタリングの基礎、平滑化、エッジ抽出について理解する。

### [第4回] 幾何学的変換

画像の位置や形を変化させる画像の幾何学的変換について理解する。

### [第5回] 画像処理プログラミング1

OpenCV および libgd を用いた簡単な画像処理プログラミングについて学び、これまでに学習した内容の理解を深める。

### [第6回] 画像処理プログラミング2

引き続き画像処理プログラミングについて学び、これまでに学習した内容の理解を深める。

### [第7回] パターン認識に基づく画像処理および統計的学習の概説

単純なパターンマッチング、統計的学習とは何か、画像処理の統計的アプローチを理解する。

### [第8回] 最小二乗学習

回帰のもっとも基礎的な手法である最小二乗学習を学ぶ。

### [第9回] 制約付き最小二乗学習

モデルの複雑さの制御により最小二乗学習の欠点を克服する制約付き最小二乗学習を学ぶ。

### [第10回] 最小二乗学習に基づく分類

最小二乗学習をパターン認識へ応用する方法を学ぶ。

### [第12回] アンサンブル分類

性能の低い学習器を複数組み合わせることで高性能な学習器を作るための枠組みを学ぶ。

### [第13回] Haar-like 特徴による顔検出

Haar-like 特徴と AdaBoost を組み合わせた顔検出を学び、プログラムを作成することで理解を深める。

### [第14回] Haar-like 特徴による顔検出

引き続きプログラムの作成を行う。

## 3. 履修上の注意

C プログラミングをある程度修得していることが望ましい。

## 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

理解を深めるために、関連する数学およびプログラミングの復習を行いつつ講義内容の予習および復習に取り組むこと。



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 5. 教科書

「デジタル画像処理(第二版)」, デジタル画像処理編集委員会, CG-ARTS 協会(第1回～第6回)  
「イラストで学ぶ機械学習」, 杉山 将, 講談社(第7回以降)

---

### 6. 参考書

「パターン認識と機械学習 上」, C. M. ビショップ著, 元田 浩, 栗田多喜夫, 樋口知之, 松本祐治, 村田 昇監訳, 丸善出版  
「パターン認識と機械学習 下」, C. M. ビショップ著, 元田 浩, 栗田多喜夫, 樋口知之, 松本祐治, 村田 昇監訳, 丸善出版

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題に関する全体的な講評を適宜行う。

---

### 8. 成績評価の方法

期末試験の点数とレポートをおよそ7:3の割合で考慮する。  
合計が満点の60%以上を合格とする。  
ただし、授業中の態度やレポートの内容等に応じて特別に加点や減点を行うことがある。

---

### 9. その他

数式の証明や導出等においては板書を利用することがあるので、帳面等を含めた筆記用具の準備をしておくこと。特に、後半の統計的学習に関しては板書を多く行う。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

# 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

知能ロボット学

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF331J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | 知能ロボット学     |      |     |      |      |
| 担当者名   | 松田 匠未       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

## 1. 授業の概要・到達目標

身近な家庭環境から未知の深海や宇宙まで、あらゆるフィールドにロボティクス技術の普及が進んでいる。昨今の情報化社会の発展の背景にはロボティクス技術を基礎とするものが多く存在し、自動運転や自動認識もその一例である。本講義ではロボティクスの基礎となる状態推定技術から近年発展が目覚ましい深層学習をはじめとした最新の認識技術までを扱う。ロボティクス分野における代表的なアルゴリズムに関するプログラム実習を行い、自律システムに関する実装方法についても扱う。フィールドにおけるロボットについて紹介し、フィールド特有の課題や解決方法についても理解を深める。

## 2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 確率ロボティクス
- [第3回] 確率統計の基礎
- [第4回] 不確かさのモデル化
- [第5回] フィルタ処理
- [第6回] SLAM: デジタル地図生成と自己位置推定
- [第7回] 機械学習: ロボットの認識技術
- [第8回] 測位技術
- [第9回] 海中ロボットの基礎
- [第10回] 海中ロボットの応用
- [第11回] フィールドロボティクス
- [第12回] マルチロボットシステム: ロボットの協調
- [第13回] マルチロボットシステム: 群ロボット
- [第14回] まとめ

## 3. 履修上の注意

授業形態: パワーポイントによる講義, 演習と解説

## 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義内容と演習課題を復習し, 不明な部分があれば授業で質問すること。

## 5. 教科書

特に定めない。事前に講義資料を配布する。

## 6. 参考書

「確率ロボティクス (プレミアムブックス版)」 Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox, 上田 隆一 (翻訳), マイナビ出版

「詳解 確率ロボティクス Python による基礎アルゴリズムの実装」 上田 隆一, 講談社

「SLAM 入門: ロボットの自己位置推定と地図構築の技術」 友納 正裕, オーム社

「クルマ/ロボットの位置推定技術 (トランジスタ技術 SPECIAL)」 トランジスタ技術 SPECIAL 編集部, CQ 出版

「ゼロから作る Deep Learning —Python で学ぶディープラーニングの理論と実装」 斎藤 康毅, オライリージャパン

## 7. 課題に対するフィードバックの方法

毎回講義内容に関する演習課題を出題して, 解説する時間を設ける。

## 8. 成績評価の方法

毎回行う演習ではレポートを提出することとし, そのレポートの合計(40%)と期末試験(60%)で評価する。期末試験は配布資料の持ち込みを可とする。本講義の内容の 60%以上の理解を合格基準とする。

## 9. その他

## 10. 指導テーマ



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

情報セキュリティ

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF311J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | 情報セキュリティ    |      |     |      |      |
| 担当者名   | 齋藤 孝道       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

コンピュータネットワークに引き続き、ネットワークに関連した技術を扱う。特に、ネットワークシステムを実現する際、暗号技術を含めた様々な情報セキュリティ技術が重要な基盤となる。本講義では、高度なネットワークシステムを構築する際に必要な情報セキュリティ技術を学ぶ。

### 2. 授業内容

- [第1回] 情報セキュリティ概論
- [第2回] 認証技術(1)
- [第3回] 認証技術(2)
- [第4回] 暗号技術(1)
- [第5回] 暗号技術(2)
- [第6回] PKI(1)
- [第7回] PKI(2)
- [第8回] セキュリティプロトコル(1)
- [第9回] セキュリティプロトコル(2)
- [第10回] ホストのセキュリティ(1)
- [第11回] ホストのセキュリティ(2)
- [第12回] ネットワークセキュリティ
- [第13回] Web セキュリティ(1)
- [第14回] Web セキュリティ(2)

### 3. 履修上の注意

なし

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

指定されたテキストもしくは、口頭で指示した内容

### 5. 教科書

マスタリング TCP/IP 情報セキュリティ編  
出版社:オーム社(2013/9/1)

### 6. 参考書

なし

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

口頭などで適宜行う。

### 8. 成績評価の方法

期末の定期テストでの評価に加え、その他総合評価を行う。

### 9. その他

なし

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

ワールドワイドウェブ

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF341J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | ワールドワイドウェブ  |      |     |      |      |
| 担当者名   | 高木 友博       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

「授業の概要」

スマートフォンの普及によりユーザ行動が土台から変化し、テレビ CM などのこれまで一般消費を支配してきたマス広告を、Web でのデジタルマーケティングが取って代わりつつある。本授業は、その基盤となっているワールドワイドウェブでの AI 技術、その最新動向、これから期待される技術の方向性を紹介する。

「到達目標」

ウェブメディアを牽引する基本的力学やその要素技術が理解でき、様々な場面でシステムやビジネスの構築をす AI 技術を身に付ける。

### 2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] インターネット広告
- [第3回] アドテクノロジー
- [第4回] デジタルマーケティング
- [第5回] 推薦エンジン
- [第6回] サーチエンジンの仕組み
- [第7回] サーチエンジン最適化
- [第8回] Web のための AI
- [第9回] Web のための AI
- [第10回] Web のための AI
- [第11回] ウェブデータ処理1
- [第12回] ウェブデータ処理2
- [第13回] ウェブビジネス構築
- [第14回] 講義のまとめ

### 3. 履修上の注意

#### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業後、当日の授業内容のまとめをレポートとして提出すること。

#### 5. 教科書

教科書は使用しない

#### 6. 参考書

参考書は使用しない

#### 7. 課題に対するフィードバックの方法

提出されたレポートの総評を、Oh-o!Meiji システム等利用してフィードバックする。

#### 8. 成績評価の方法

レポート(100%)  
定期試験は行わない。

#### 9. その他

#### 10. 指導テーマ

#### 11. 進行計画

# 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

情報システム論

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF321J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | 情報システム論     |      |     |      |      |
| 担当者名   | 高木 友博       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

## 1. 授業の概要・到達目標

「授業の概要」

世の中にはすでにさまざまな情報システムが存在する。企業で活躍しさらに新しい情報システムを創造するためには、基礎理論の修得だけでは足りない。世に存在する様々なシェアトップクラスの実システムをとりあげ、どのような背景や仕組みによって、それらが成り立っているかを知る。

「到達目標」

要素技術から応用システムへ展開する力、豊富な実システムの知識を持った上で既存の物を要素として使いこなし、新規システムを構想する力を身につける。

## 2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] IT を俯瞰する
- [第3回] DX とは
- [第4回] サーチエンジン
- [第5回] デジタルマーケティング
- [第6回] EC(エレクトロニックコマース)
- [第7回] SFA(セールスフォース オートメーション)
- [第8回] CRM(カスタマーリレーションシップマネジメント)
- [第9回] ERP(エンタプライズリソースプランニング)
- [第10回] サイバーセキュリティ
- [第11回] キュレーション
- [第12回] コンサルティング
- [第13回] ビジネス構築
- [第14回] 情報システムの将来

## 3. 履修上の注意

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業後、当日の授業内容のまとめをレポートとして提出すること。

### 5. 教科書

教科書は使用しない

### 6. 参考書

参考書は使用しない

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

提出されたレポートの総評を、Oh-o!Meiji システム等利用してフィードバックする。

### 8. 成績評価の方法

レポート(100%)

定期試験は行わない。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

脳情報システム論

|        |             |      |    |      |     |
|--------|-------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF331J | 配当学年 | 3年 | 開講学期 | 春学期 |
| 科目名    | 脳情報システム論    |      |    |      |     |
| 担当者名   | 向井 秀夫       |      |    | 単位数  | 2単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

脳とニューラルネットワークの情報処理システムとしての特徴を知ることは、近年の深層学習(ディープラーニング)の飛躍的發展とも関連し、共に今後の情報科学を担う学生にとり重要である。

本講義では、基礎となる自然科学の知見を復習しつつ、情報処理素子であるニューロン(神経細胞)の動作をはじめ、感覚・運動など、脳の情報処理過程のネットワーク、ニューラルネットワークとの共通点と相違点について学ぶ。ニューラルネットワークについては、理論的な理解とともに、実際のプログラムとしての実装を通じての理解に重点をおく。

授業を通じて、脳がミクロな素子から成る知能情報処理システムであるという視点を持てるようになること、ニューラルネットワークを比較的・構成的な視点から深く理解できるようになることを目標とする。

### 2. 授業内容

#### [第1回] イントロダクション

本講義の内容を概観し、成績評価について説明した後、脳について理解するための基本的事項について、予備知識を必要としないところからはじめ学習する。

#### [第2回] 脳とニューラルネット研究の歴史

人間が脳とコンピュータについて考えてきた道すじを振り返る。コンピュータと神経科学を生むもととなったサイバネティクスについて特に注目して扱う。神経活動のモデルの成功例であるホジキン-ハクスレー方程式とその周辺について学ぶ。

#### [第3回] ニューロン(神経細胞)とシナプス

情報処理に特化した細胞であるニューロンの構造と特徴的な動作について学ぶ。イオンと静止膜電位について簡単にふれ、ニューロンの信号の本態である活動電位の発生機構について理解する。ニューロンの信号伝達部位であり、ニューラルネットの必須の要素であるシナプスについて理解する。脳神経系の構造の概要について知り、ニューラルネットとの共通点と相違点について学ぶ。

#### [第4回] 感覚受容の情報処理・視覚情報処理

視覚・聴覚・触覚などの感覚が眼・耳などの受容器で電気信号に変換される仕組みについて概観する。  
光の物理的な性質について簡単に復習し、網膜から視覚ネットワークに視覚情報が至り処理される過程について理解する。視覚情報の処理をモデルとして近年発展の著しい畳込みニューラルネットワーク(CNN)について触れる。

#### [第5回] 聴覚情報処理・その他のネットワーク

音波について簡単に復習し、耳から聴覚ネットワークに音声情報が至り処理される過程について学ぶ。言語情報の処理についても触れる。記憶と情動のネットワーク、報酬系について学ぶ。

#### [第6回] ニューラルネットワークの実装の基礎

Pythonの基礎を学んで、基本的な計算を行うプログラムを実装し動かす。さらにニューラルネットワークの実装に必要な数値計算や描画などのライブラリ的使用方法について学び、実際に使用できるようになる。

#### [第7回] 簡単なニューラルネットワークの理解と実装

ニューラルネットワークの基本的な構成要素について学び、実装に着手する。複数種類の活性化関数の特徴などについても解説する。

#### [第8回] 損失関数の設計と実装

ニューラルネットワークでの学習にとり重要である損失関数について学び実装する。最適化手法などについても触れる。

#### [第9回] 誤差逆伝播の理解と実装

ニューラルネットワークの重要な構成技術である誤差逆伝播(バックプロパゲーション)について具体的に理解する。偏微分について復習し、連鎖律を学んだ後、簡単なモデルを用いて具体的な計算を行って理解し実装する。

#### [第10回] ニューラルネットワークの諸技法

実際のニューラルネットワークを動かす際に活用されているいろいろなテクニックについて学び実装する。

#### [第11回] ニューラルネット実装のまとめ

これまでの講義で学んだ理論と実装の全体像を振り返り、ニューラルネットの実装をまとめる。実際にモデルのデータセットについてニューラルネットを動かす、精度などについて検討する。

#### [第12回] 畳込みニューラルネットワーク・深層強化学習

顕著な結果を出して深層学習の発展の中核的な存在となった、畳込みニューラルネットワーク(CNN)に関して、構造とともに基本的な計算について実際に手を動かして理解する。もととなった視覚情報の処理をモデルとの関係についても再び触れる。生物の報酬系に起源をもつ強化学習と深層学習が組み合わされた深層強化学習について仕組みを概観する。余裕があれば再帰的ニューラルネットワーク(RNN)についても触れる。

#### [第13回] 新しいニューラルネットワーク



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

Transformer などの深層学習の潮流について、ネットワークの内部的な構造について注目しながら理解する。GPT に代表される大規模言語モデル(LLM)の基本的構造と著しい発展について概観する。脳神経科学とニューラルネットの最近の学術上の話題について紹介する。

[第 14 回] 総括

内容は進度により適宜取舍選択を行う。

---

### 3. 履修上の注意

---

#### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

学部1・2年生で修得する基本的な数学(特に線形代数・偏微分)、統計学(分散など)、自然科学上の知識について復習しておくことが望ましい。生物学的な内容はその都度解説するので予備知識は仮定しない。

Python によるプログラミングを授業中に行うので、動作する PC 環境を各自用意できることが望ましい。使用する場合はその前の回の授業で事前に予告する。

---

#### 5. 教科書

特に指定しない。

---

#### 6. 参考書

Kandel, Principles of Neural Science ほか適宜指定する。

---

#### 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題 (or レポート)に対する全体的な講評を授業中に行う。

---

#### 8. 成績評価の方法

試験 100%で算出する。

---

#### 9. その他

---

#### 10. 指導テーマ

---

#### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

マルチメディア論

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF321J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | マルチメディア論    |      |     |      |      |
| 担当者名   | 高木 友博       |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

「授業の概要」

本講義では、通信網や放送網といったメディア全般に関する包括的な知識から、各種メディアデータの取り扱いやマルチメディア処理までの解説を行う。

「到達目標」

マルチメディアシステムを支える要素技術を理解し、総合システムを構築する力を身につける。

### 2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 3 大メディア
- [第3回] 放送と通信
- [第4回] 視覚、表色系
- [第5回] Web ブラウザの仕組み
- [第6回] 画像圧縮
- [第7回] HTTP
- [第8回] HTML
- [第9回] CSS、JavaScript
- [第10回] テキスト処理
- [第11回] マルチメディアとディープラーニング
- [第12回] マルチメディア処理 1
- [第13回] マルチメディア処理 2
- [第14回] 講義のまとめ

### 3. 履修上の注意

#### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業後、当日の授業内容のまとめをレポートとして提出すること。

#### 5. 教科書

教科書は使用しない

#### 6. 参考書

参考書は使用しない

#### 7. 課題に対するフィードバックの方法

提出されたレポートの総評を、Oh-o!Meiji システム等利用してフィードバックする。。

#### 8. 成績評価の方法

レポート(100%)  
定期試験は行わない。

#### 9. その他

#### 10. 指導テーマ

#### 11. 進行計画

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

情報社会と情報倫理

|        |             |      |     |      |      |
|--------|-------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF121J | 配当学年 | 1 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | 情報社会と情報倫理   |      |     |      |      |
| 担当者名   | 北出 雄二郎      |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

(目的):今日の情報社会は、コンピュータとインターネットをインフラとする「クライアント・サーバ」型のプラットフォームから、スマートフォンやタブレット端末、および無線 LAN の普及により「モビリティ」「クラウド」「ビッグデータ」「ソーシャル技術」を核として急激な変貌を遂げようとしている。それは、人々の生活や人生のみならず、社会そのものの大きな変革を意味する。こうした中で「情報社会と情報倫理」は、情報技術分野を学ぶ学生たちが、技術や社会の変化を見据え、専門家としてどのように取り組むべきかを「情報倫理」の観点から探求する。なお、高等学校の普通科の「情報」教科を担当する教員に対して、「情報社会と情報倫理」、「情報と職業」他の6領域が必須科目となり、当該科目はその一つとなっているので注意すること。

(概要):情報社会における技術や社会の変動を概観し、そこに潜む様々な危険性を考える。このような社会では、そこに住むすべての人々に対して、様々なコンピュータ犯罪に関わらないようにするだけでなく、セキュリティ、著作権、プライバシーなど情報の扱いについて十分に配慮することが求められている。情報技術分野を学ぶ学生としては、これらの様々な問題がなぜ起きるのか、どのようなたら発生を防げるのかを事例を含めて分析・考察をする必要がある。そこで、これらに関わる関連法律を知るとともに、めざましい技術革新や社会構造の変化に対応するために、その基本となり不変な倫理面の考え方を理解することが重要である。本授業は、学生自らが疑問を持ち、問題解決能力を発揮できる人材として成長していくことを狙いとする。

(到達目標):情報社会における情報との関わり方を理解するとともに、守るべき情報倫理を修得する。

### 2. 授業内容

#### [第1回] はじめに

背景となる情報社会の変遷と情報倫理の必要性について理解をする。

#### [第2回] 情報技術の進化と変遷

情報社会を支える技術の進化・変遷を概観し理解を深める。

#### [第3回] 情報社会とセキュリティリスク

情報社会におけるセキュリティ問題を概観し理解を深める。

#### [第4回] 情報社会とサイバー犯罪

情報社会におけるサイバー犯罪を概観し理解を深める。

#### [第5回] 情報社会と個人情報

情報社会における個人情報保護のあり方について理解を深める。

#### [第6回] 情報社会と知的財産

情報社会における知的財産権保護のあり方について理解を深める。

#### [第7回] 企業と情報倫理(その1)

企業における情報倫理のあり方について事例を踏まえて理解を深める。

#### [第8回] 企業と情報倫理(その2)

企業における情報倫理のあり方について事例を踏まえて理解を深める。

#### [第9回] 情報技術者と情報倫理

情報技術の専門家としての情報倫理のあり方を考える。

#### [第10回] 情報倫理に関わる事例分析(その1)

学生が実際に関わる情報サービス等の事例をもとに、情報倫理のあり方を考える。

#### [第11回] 情報倫理に関わる事例分析(その2)

学生が実際に関わる情報サービス等の事例をもとに、情報倫理のあり方を考える。

#### [第12回] 情報倫理に関わる事例分析(その3)

学生が実際に関わる情報サービス等の事例をもとに、情報倫理のあり方を考える。

#### [第13回] 情報倫理の今後

これまで学んだ情報倫理に関する内容を振り返り、今後の進展を考える。

#### [第14回] 総まとめとレポート作成(試験形式)

当該科目の総まとめを確認するとともに、課題に対するレポートを作成する。

### 3. 履修上の注意

授業の都度、提示した課題に対しミニレポート(Oh-o! Meiji システムでのレポート形式)を提出すること。

出席しないでミニレポートを提出しても評価対象とならないので注意すること。

出席確認は原則として Oh-o! Meiji システムで実施する。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に講義資料を Oh-o! Meiji システムに掲載するので、ダウンロードして要点を把握しておくこと。

---

### 5. 教科書

講師作成プレゼン資料を用いる。

---

### 6. 参考書

「情報倫理」高橋滋子・原田隆史・佐藤翔・岡部晋典 著(技術評論社)

「学生時代に学びたい情報倫理」梶大輔 著(共立出版)

その他, 授業にて適宜紹介

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

第 1 回から第 12 回のミニレポートについては第 13 回の授業で解説する。

第 13 回のミニレポート及び最終回のレポートについては, 後日 Oh-o! Meiji システムにてフィードバックする。

---

### 8. 成績評価の方法

ミニレポート:60%, 最終回の課題レポート:40%で評価。全体の 60%以上を合格とする。

出席しただけでは成績評価の対象とならないので注意すること。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

情報と職業

|        |             |      |    |      |     |
|--------|-------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF221J | 配当学年 | 2年 | 開講学期 | 秋学期 |
| 科目名    | 情報と職業       |      |    |      |     |
| 担当者名   | 北原 義典       |      |    | 単位数  | 2単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

<概要>本授業は、情報関連技術を専攻する情報系学生が、職業人として社会で活躍するための、情報関連産業に関する基本的枠組み、就き得る職業などについての知識を身につけることに加え、働く意義を考える。さらには、情報系人材に課せられる社会的責任、情報系産業組織を統率できるリーダー人材を育成するためのスキルを身につける。具体的には、情報系技術者の活躍が期待される職業、情報系技術者の社会的責任、技術情報と知的財産の保護、組織論、人間関係論、ビジネスモデル、多様性社会と情報、情報系技術者に求められるスキル等を取りあげる。

<到達目標>

- (1) 情報系人材の活躍の場となる情報産業のフレームを体系的に理解し、そのうえで将来の職業観を築く。
- (2) 情報系産業組織で活躍するためのビジネス感覚を身につける
- (3) 情報系産業組織を統率できるリーダーとして活躍するためのマネジメント基礎スキルを身につける

### 2. 授業内容

#### 第1回: 情報系技術者と職業

情報産業はどのような構造になっているのか、情報系技術者の就き得る職業にはどんなものがあるのか、どんなキャリアの段階があるのか、また、ソフトウェア開発プロセスのモデルにはどんなものがあるのか、これからの情報系技術者に求められる力について学ぶ。

#### 第2回: 情報系技術者の社会的責任

情報系技術者にはどんな社会的責任があるのか、専門職としての倫理とは何か、理系人材のもつべき矜持について学ぶ。

#### 第3回: 説明責任・製造物責任

社会に対して技術者の果たすべき説明責任について考える。また、製品を開発する側に生じる製造物責任の特徴や使う側との関係などについて考える。

#### 第4回: 技術情報と知的財産の保護

創出したアイデアや技術を守る知財権保護制度、具体的な特許出願方法、特許調査方法について学ぶ。

#### 第5回: 情報ネットワーク社会におけるリテラシー

個人情報漏えい、ネットワーク犯罪、SNSでのトラブル等、情報化社会における様々な問題と、もつべきリテラシーについて学ぶ。

#### 第6回: 組織・プロジェクトのマネジメント基礎

そもそも組織とは何か、組織のフォーメーションにはどのようなものがあるか、プロジェクトとはどういうものかを知り、マネジメントの基本について学ぶ

#### 第7回: 組織における人間関係とコミュニケーションスキル

組織における人間関係の特性を知り、その中で生きていくためのコミュニケーションスキルを学ぶ。

#### 第8回: ビジネス場面で重要な論理性を養う

学究・ビジネス場面で極めて重要になる論理性について、その基礎とスキルについて学ぶ。論理性とは何か、論理的に話すにはどうすればよいか、論理的に考える手法にはどんなものがあるか、推論の方法にはどんなものがあるか、などについて学ぶ、

#### 第9回: 情報リスクマネジメントとヒューマンエラー

リスクとは何か、その大きさはどうやって測るのか、リスクマネジメントはどう進めたらいいのかなどについて学ぶ。さらに、さまざまな事故の原因を探り、特にユーザに起因する要因について分析する。

#### 第10回: ビジネスモデルについて学ぼう

基本的なビジネスモデルパターンを理解し、新しいモデルの構築法等について学ぶ

#### 第11回: ロボット・人工知能・自動運転等新技術と倫理

人工知能関連技術、ビッグデータ、個人認証、AR、メタバース等、情報新技術についてわかりやすく解説し、これらの活用とリスクについて考える。

#### 第12回: 企業と環境保全

企業の社会的責任の重要なテーマである、環境・資源問題、エネルギー問題、さらに、環境保全に対する技術者の取り組みについて考える。

#### 第13回: 多様性社会と情報

情報化社会の進展によりクローズアップされてきた人権問題、社会のグローバル化と多様性等について考える。

#### 第14回: これからの情報系技術者に求められるスキルとまとめ

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

情報産業のビジネス環境の変化・トレンドをとらえ、その中で生きていく情報系技術者に求められるスキルについて考える。最後に、全授業のまとめと最終理解度チェックを行う。

---

### 3. 履修上の注意

出席率 70%以上の受講者に対し、成績評価を行う。じゅぎょうは、レクチャーを基本とするが、問答法に近いインタラクティブスタイルに重きを置く。

---

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

毎回、授業数日前に講義資料を Oh-o! Meiji システムにアップするので、必ず目を通しておくこと。特に、ケーススタディはよく読んでおくこと。また、毎回、理解度チェックのためのミニテスト課題を提示するので、回答を各回 Oh-o! Meiji システム上にアップロードすること。

---

### 5. 教科書

指定しない

---

### 6. 参考書

- ・トヨタ雄彦他「情報と職業」電気書院 2023
- ・武藤祐一郎「スゴ腕の IT エンジニアになる」TAC 出版 2014
- ・駒谷昇一他「情報と職業」2015 オーム社
- ・廣石良雄「情報と職業」SCC 2018
- ・北原義典「はじめての技術者倫理」2015 講談社
- ・西村克己「よくわかるプロジェクトマネジメント」日本実業出版社 2000 他

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

毎回のミニテストについては、各次回授業もしくは Oh-o! Meiji システムで解答をフィードバックする。最終理解度チェックに関しては、Oh-o! Meiji システムに総評をアップロードすることによりフィードバックする。

---

### 8. 成績評価の方法

授業の取り組み姿勢(7%)、ミニテスト(13%)及び、最終課題レポートの内容(80%)をもとに評価する。ただし、授業出席率 70%以上を前提とする。授業の取り組み姿勢とは、主に授業中の発言の活発さを指す。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

特別講義1

|        |             |      |     |      |     |
|--------|-------------|------|-----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF341J | 配当学年 | 3年  | 開講学期 | 春学期 |
| 科目名    | 特別講義1       |      |     |      |     |
| 担当者名   | 飯塚 秀明       | 単位数  | 2単位 |      |     |

### 1. 授業の概要・到達目標

学科の教員と外部講師とで情報科学の諸分野の先端的なトピックスや情報技術者として必要な知識や常識を一話完結の講演形式で行なう。高度な内容を可能な限り平易に解説するようにしている。現時点での研究開発の状況と問題点の一端を具体的に知ることができ、大きな刺激を受けることができる。また、技術者倫理や人間として社会人としてどう社会の中で生きていくか？ などのテーマを取り扱う場合もある。これらの講演を聴き、大学での研究、将来の道筋などを各自、聴講者間で考えていくことを目的とする。

### 2. 授業内容

講師の人選が3月末になるので、今年度の授業計画を提示することは、このシラバスを執筆している時点ではできない。参考までに過去に行った講義担当者とタイトルを以下に示す。

[第1回] 担当: 笹尾, 講師: 中原啓貴(東工大), 題名: 近年のディープラーニングの動向と、その専用コンピュータの研究開発について

[第2回] 担当: 高木, 講師: 齋藤健太(プラスリード), 題名: コンサルタントの仕事とは？

[第3回] 担当: 玉木, 講師: 玉木久夫(明治大), 題名: 安定マッチングにおける暫定マッチの最終化問題

[第4回] 担当: 宮本, 講師: 吉川克正(コトバデザイン), 題名: 自然言語処理概論～企業における実応用からみた自然言語処理～

[第5回] 担当: 石畑, 講師: 美添一樹(理研), 題名: 人間を超えたコンピュータ囲碁: 技術的背景と意義

[第6回] 担当: 飯塚, 講師: 山岸昌夫(東工大), 題名: 凸最適化とスパース信号処理

[第7回] 担当: 堤, 講師: 小池帆平(産総研), 題名: 新しい FPGA を作る plus

[第8回] 担当: 堤, 講師: 高遠秀尚(産総研), 題名: 太陽電池

[第9回] 担当: 横山, 講師: 西尾泰和(サイボウズラボ), 題名: 実社会の問題をアルゴリズムで解決する

[第10回] 担当: 向井, 講師: 大野健太(Preferred Networks), 題名: 機械学習・深層学習の基礎と深層学習フレームワーク概論

[第11回] 担当: 齋藤, 講師: 島岡政基(セコム IS 研究所), 題名: 暗号技術が支えるインターネットのトラスト

[第12回] 担当: 早川, 講師: 諸田敦洋(東京ガス i ネット), 技術士資格制度の紹介と企業における活用

[第13回] 担当: 林, 講師: 林陽一(明治大), 題名: ディープラーニングによる人工知能の革新的発展と技術課題

[第14回] 担当: 武野, 講師: 岩月義明(伊藤忠商事), 題名: キャリア形成のいろはは<未来は今の中に>

### 3. 履修上の注意

講師および講義内容は、毎年変わる。上記の授業内容は、過去の例である。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義中に資料を配布するのでそれを用いて復習を行う。

### 5. 教科書

指定しない

### 6. 参考書

指定しない

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

定期試験の関連資料を定期試験後に Oh-o! Meiji 経由で公開する。

### 8. 成績評価の方法

成績は定期試験によって決める。配布資料のみ「持ち込み可」。定期試験は、講演者から各回について1題ずつ出題してもらい、このうち10題を選択して回答する方式で行う。60点以上が合格。

### 9. その他

本科目では、大学や研究機関、企業で情報科学に関わる業務に従事し実務経験を有する専門家から講義を受ける。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

10. 指導テーマ

---

11. 進行計画

---



# 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

特別講義2

|        |             |      |    |      |     |
|--------|-------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF341J | 配当学年 | 3年 | 開講学期 | 秋学期 |
| 科目名    | 特別講義2       |      |    |      |     |
| 担当者名   | 飯塚 秀明       |      |    | 単位数  | 2単位 |

## 1. 授業の概要・到達目標

学科の教員と外部講師とで情報科学の諸分野の先端的なトピックスや情報技術者として必要な知識や常識を一話完結の講演形式で行なう。高度な内容を可能な限り平易に解説するようにしている。現時点での研究開発の状況と問題点の一端を具体的に知ることができ、大きな刺激を受けることができる。また、技術者倫理や人間として社会人としてどう社会の中で生きていくか？ などのテーマを取り扱う場合もある。これらの講演を聴き、大学での研究、将来の道筋などを各自、聴講者間で考えていくことを目的とする。

## 2. 授業内容

講師の人選が3月末になるので、今年度の授業計画を提示することは、このシラバスを執筆している時点ではできない。参考までに過去に行った講義担当者とタイトルを以下に示す。

- [第1回] 担当: 笹尾、講師: 永山忍(広島市大)、題名: 次世代自動車の開発を陰で支える情報科学技術
- [第2回] 担当: 井口、講師: J. T. Butler (NPS)、題名: 組み合わせ数学1
- [第3回] 担当: 井口、講師: J. T. Butler (NPS)、題名: 組み合わせ数学2
- [第4回] 担当: 宮本、講師: 辻野孝輔 (Amazon Search)、題名: Amazon 商品検索エンジンを支える情報検索技術
- [第5回] 担当: 飯塚、講師: 成島康史(横浜国大)、題名: 均衡問題と相補性問題
- [第6回] 担当: 向井、講師: 大野健太 (Preferred Networks)、題名: Deep Learning for graph-structured data
- [第7回] 担当: 横山、講師: 梅本和俊(情報通信研究機構、東大)、題名: 情報検索におけるユーザ行動の理解・デザイン・活用
- [第8回] 担当: 石畑、講師: 石畑清(明治大学)、題名: CS 標準カリキュラム
- [第9回] 担当: 齋藤、講師: 東 結香(レンドマイクロ)、題名:
- [第10回] 担当: 玉木、講師: 玉木久夫(明治大学)、題名: 木幅計算の実用アルゴリズム
- [第11回] 担当: 林、講師: 林陽一(明治大学)、題名: ディープラーニングのホワイトボックス化へのアプローチ
- [第12回] 担当: 早川、講師: 諸田敦洋(東京ガス i ネット)、題名: (調整中)
- [第13回] 担当: 高木、講師: 高間康史(首都大学東京)、題名: 人工知能とレコメンデーション
- [第14回] 担当: 武野、講師: 未定

## 3. 履修上の注意

## 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

講義中に資料を配布するのでそれを用いて復習を行う。

## 5. 教科書

なし

## 6. 参考書

講義中に指定する

## 7. 課題に対するフィードバックの方法

定期試験の関連資料を定期試験後に Oh-o! Meiji 経由で公開する。

## 8. 成績評価の方法

成績は最後の授業で行う定期試験によって決める。配布資料は「持ち込み可」。  
定期試験は、講演者から各回について1題ずつ出題してもらい、担当教員が試験問題にまとめる。  
60点以上が合格。

## 9. その他

本科目では、大学や研究機関、企業で情報科学に関わる業務に従事し実務経験を有する専門家から講義を受ける。

## 10. 指導テーマ

11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

ハードウェア実習

|        |               |      |    |      |     |
|--------|---------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF225J   | 配当学年 | 2年 | 開講学期 | 秋学期 |
| 科目名    | ハードウェア実習(14組) |      |    |      |     |
| 担当者名   | 宮島 敬明         |      |    | 単位数  | 3単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

コンピュータ・サイエンスを学ぶ者は、コンピュータの動作をしっかりと理解する必要があります。これには、ハードウェアとソフトウェアの両方の理解が必要です。理解なしに最新の技術だけを聞きかじっても身にはなりません。ここでは、実際に手を動かしながらハードウェア分野の知識を深く理解し、使いこなせることを目標としています。

情報科学科の卒業生の多くの者は、スマートホンやデジタル家電、自動車などの組み込みシステムの開発に携わることが多いようです。そこで、ソフトウェア技術者、組み込みシステムの技術者、そして、情報科学科出身のハードウェア技術者として最低限必要なハードウェア技術は何かと考え、限られた時間ですが、以下の3テーマの実習を行います。

- 1) ゲート論理回路の設計
- 2) HDL(ハードウェア記述言語)を使った MPU の設計
- 3) 組み込み用マイクロプロセッサを使ったシステムの設計

以上の経験をもとに情報科学科の学生として必要な生きた知識を身に付けさせるのが本実習の目的です。

### 2. 授業内容

[第1回] 実習の目的。レポートの書き方。全体の実習の進め方。

以下3テーマを各4週間実習する。自分がどのグループかによってテーマの順番は異なる。ここでは、ある学生の例を示す。必ずしもグループによっては、このテーマ順にならないので注意すること。

ゲート論理回路の設計

[第2回] 組合せ論理回路の設計

[第3回] さまざまなフリップ・フロップ。分周回路、非同期カウンタと同期カウンタ、早押し判定回路などの順序回路の設計。

[第4回] オシロスコープの使い方。自由課題についての説明。

[第5回] 自由課題。今迄学んだ回路を組合せて、新しい回路を作る。

HDL を使った MPU 設計

[第6回] Verilog HDL の文法入門と FPGA 開発システム

[第7回] MPU の設計とアセンブリ言語

[第8回] MPU の設計

[第9回] 電卓の設計を通じ、新しいシステムを FPGA 上に実装する。

組み込みシステムの設計

[第10回] 組み込みマイコン PSoC 入門

[第11回] PWM 制御とセンサの使い方などの要素技術

[第12回] 自由課題。今迄学んだ内容を組合せて新しいシステムを実現する。

[第13回] 自由課題の仕上げと発表

[第14回] 残された課題について実習を各自行う。わからないことは TA や教員に質問する。

### 3. 履修上の注意

実習形式であるので、出席が単位取得のための最低条件となる。2名～3名1組となり実習を進める。実習の態度も重要。遅刻は減点する。なお、欠席は、医師の証明が必要;(2週以上の場合は医師の診断書(コピー)が必要、それ以外は、名前入りの領収書でも可)。忌引きの場合も規定の日数にかかっている場合は認める。体育会の学生のみ監督の願い書とその大会に出場した証明が必要。なお、これらの欠席でも、他の時間に実習を行う必要がある。代替の実習を行わない場合は、レポートを提出しても当該課題は0点となるので注意が必要。実施の時間については、担当教員に相談をすること。欠席は1回につき7点減点、遅刻は10分未満は厳重注意となる。10分～30分の遅刻は3点減点、30分を超える遅刻は欠席扱いとする。

レポート作成には時間がかかる。実習が終わった当日に記憶のあらたなうちに、レポート作成をすること。また、次回の実験テーマについては、必ず、資料を読んでおくこと。資料を読まずに参加すると、時間内に終わらない。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

レポート作成が必須。提出直前にやると品質が低い物しかできない。実習当日に、共同実習者とレポートのおおまかな打ち合わせや実習内容を検討後、大学や自宅で当日中にレポートをとりあえず作成し、その後、品質を高めてから提出することを心がけること。

# 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

## 5. 教科書

わかる Verilog HDL 入門, CQ 出版社。

---

## 6. 参考書

笹尾勤「スイッチング理論と論理設計」近代科学社。  
渡部英二監修「基本からわかるデジタル回路講義ノート」オーム社。

---

## 7. 課題に対するフィードバックの方法

本科目は実習なので、レポート提出前に個別に質問に答える。レポート提出後の場合は、次の実習日に個別に質問に対して、教員または TA(ティーチングアシスタント)が、回答する。

---

## 8. 成績評価の方法

実習の参加態度、レポートによってテーマごとに 100 点満点で採点し、最後に平均をとる。60 点以上が合格となる。全部で 14 回あるが、予備日は 14 回目のみであることに注意すること。病気、ケガ、公欠、忌引きなど事前に教員と相談して、補講の許可がでたときのみ第 14 回に休んだ分の補講が可能となる。寝坊、その他事前許可を得ないでの欠席はその回は 0 点となる。補講が許可された場合でも、予備日は 1 回しかないなので、2 回以上休んだ場合でも受講できるのは 1 回である。

5 回以上欠席した場合は、学則により 2/3 以上の出席を満たさないので、無条件で F になるので注意せよ。また、各実習テーマで満点をとることは非常に難しく、休めば当該の実習のレポートは実習を行っていないから提出できないので(勝手に提出しても)0 点となるので、体調管理に気をつけて欠席や寝坊などしないこと。

欠席の回は 0 点(開始 1 時間以上あとに来た場合も欠席扱い)。1 時間以内の遅刻は点数を 2/3 倍する。

---

## 9. その他

---

## 10. 指導テーマ

---

## 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |                |      |     |      |      |
|--------|----------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF225J    | 配当学年 | 2 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | ハードウェア実習(15 組) |      |     |      |      |
| 担当者名   | 井口 幸洋          |      |     | 単位数  | 3 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

コンピュータ・サイエンスを学ぶ者は、コンピュータの動作をしっかりと理解する必要があります。これには、ハードウェアとソフトウェアの両方の理解が必要です。理解なしに最新の技術だけを聞きかじっても身にはなりません。ここでは、実際に手を動かしながらハードウェア分野の知識を深く理解し、使いこなせることを目標としています。

情報科学科の卒業生の多くの者は、スマートホンやデジタル家電、自動車などの組み込みシステムの開発に携わることが多いようです。そこで、ソフトウェア技術者、組み込みシステムの技術者、そして、情報科学科出身のハードウェア技術者として最低限必要なハードウェア技術は何かと考え、限られた時間ですが、以下の3テーマの実習を行います。

- 1) ゲート論理回路の設計
- 2) HDL (ハードウェア記述言語) を使った MPU の設計
- 3) 組み込み用マイクロプロセッサを使ったシステムの設計

以上の経験をもとに情報科学科の学生として必要な生きた知識を身に付けさせるのが本実習の目的です。

### 2. 授業内容

[第1回] 実習の目的。レポートの書き方。全体の実習の進め方。

以下3テーマを各4週間実習する。自分がどのグループかによってテーマの順番は異なる。ここでは、ある学生の例を示す。必ずしもグループによっては、このテーマ順にならないので注意すること。

ゲート論理回路の設計

[第2回] 組合せ論理回路の設計

[第3回] さまざまなフリップ・フロップ。分周回路、非同期カウンタと同期カウンタ、早押し判定回路などの順序回路の設計。

[第4回] オシロスコープの使い方。自由課題についての説明。

[第5回] 自由課題。今迄学んだ回路を組合せて、新しい回路を作る。

HDL を使った MPU 設計

[第6回] Verilog HDL の文法入門と FPGA 開発システム

[第7回] MPU の設計とアセンブリ言語

[第8回] MPU の設計

[第9回] 電卓の設計を通じ、新しいシステムを FPGA 上に実装する。

組み込みシステムの設計

[第10回] 組み込みマイコン PSoC 入門

[第11回] PWM 制御とセンサの使い方などの要素技術

[第12回] 自由課題。今迄学んだ内容を組合せて新しいシステムを実現する。

[第13回] 自由課題の仕上げと発表

[第14回] 残された課題について実習を各自行う。わからないことは TA や教員に質問する。

なお、2023 年度は、ゲート論理回路の設計は井口、HDL を使った MPU 設計は宮島、組み込みシステムの設計は三上の各教員が担当する。

### 3. 履修上の注意

実習形式であるので、出席が単位取得のための最低条件となる。2名～3名1組となり実習を進める。実習の態度も重要。遅刻は減点する。なお、欠席は、医師の証明が必要；(2週以上の場合は医師の診断書(コピー)が必要、それ以外は、名前入りの領収書でも可)。忌引きの場合も規定の日数にかかっている場合は認める。体育会の学生のみ監督の願い書とその大会に出場した証明が必要。なお、これらの欠席でも、他の時間に実習を行う必要がある。代替の実習を行わない場合は、レポートを提出しても当該課題は0点となるので注意が必要。実施の時間については、担当教員に相談をすること。欠席は1回につき7点減点、遅刻は10分未満は嚴重注意となる。10分～30分の遅刻は3点減点、30分を超える遅刻は欠席扱いとする。

レポート作成には時間がかかる。実習が終わった当日に記憶のあらたなうちに、レポート作成をすること。また、次回の実験テーマについては、必ず、資料を読んでおくこと。資料を読まずに参加すると、時間内に終わらない。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

レポート作成が必須。提出直前にやると品質が低い物しかできない。実習当日に、共同実習者とレポートのおおまかな打ち合わせや実習内容を検討後、大学や自宅で当日中にレポートをとりあえず作成し、その後、品質を高めてから提出することを心がけること。

---

### 5. 教科書

わかる Verilog HDL 入門, CQ 出版社。

---

### 6. 参考書

笹尾勤「スイッチング理論と論理設計」近代科学社。  
渡部英二監修「基本からわかるデジタル回路講義ノート」オーム社。

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

本科目は実習なので、レポート提出前に個別に質問に答える。レポート提出後の場合は、次の実習日に個別に質問に対して、教員または TA(ティーチングアシスタント)が、回答する。

---

### 8. 成績評価の方法

実習の参加態度、レポートによってテーマごとに 100 点満点で採点し、最後に平均をとる。60 点以上が合格となる。全部で 14 回あるが、予備日は 14 回目のみであることに注意すること。病気、ケガ、公欠、忌引きなど事前に教員と相談して、補講の許可がでたときのみ第 14 回に休んだ分の補講が可能となる。寝坊、その他事前許可を得ないでの欠席はその回は 0 点となる。補講が許可された場合でも、予備日は 1 回しかないの、2 回以上休んだ場合でも受講できるのは 1 回である。

5 回以上欠席した場合は、学則により 2/3 以上の出席を満たさないの、無条件で F になるので注意せよ。また、各実習テーマで満点をとることは非常に難しく、休めば当該の実習のレポートは実習を行っていないから提出できないので(勝手に提出しても)0 点となるので、体調管理に気をつけて欠席や寝坊などしないこと。

欠席の回は 0 点(開始 1 時間以上あとに来た場合も欠席扱い)。1 時間以内の遅刻は点数を 2/3 倍する。

---

### 9. その他

とくになし。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

ソフトウェア実習

|        |               |      |    |      |     |
|--------|---------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF225J   | 配当学年 | 2年 | 開講学期 | 春学期 |
| 科目名    | ソフトウェア実習(14組) |      |    |      |     |
| 担当者名   | 横山 大作         |      |    | 単位数  | 3単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

1年次の情報処理実習1・2に続いて、各種の基本的なプログラミング技法に習熟するために、毎回与えられた課題に取り組む。C言語を使用し、実際にコンピュータを操作して、プログラムを作成する能力の習得を目標とする。また、自ら考え、調べることで、課題を解決する力を養うとともに、よりよいレポートの作成法を習得することも目標とする。

### 2. 授業内容

- [第1回] ガイダンスと初期設定、簡単なプログラムの作成
- [第2回] 文字列操作—ポインタを活用した文字列操作
- [第3回] ファイル入出力—ファイルへの入出力
- [第4回] cat コマンドの簡易版の作成—コマンド引数、ファイル入出力
- [第5回] 再帰関数
- [第6回] スタック—後置式の値を求める簡易電卓プログラム
- [第7回] 追加説明とフィードバック
- [第8回] デバッグの練習—プログラムの誤りを発見して修正するまでの手順の練習
- [第9回] フィルター—小規模なプログラムをパイプで連結してファイル処理を行う手法
- [第10回] 配列を使ったデータの保存と探索—線形探索と2分探索
- [第11回] リストを使ったデータの保存と探索
- [第12回] ハッシュ法(線形走査法)によるデータの保存と探索
- [第13回] ハッシュ法(チェイン法)によるデータの保存と探索
- [第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

初回に、履修上の注意を説明し、実習室の機器を使った簡単なプログラミングを行う。

初回にすべての課題を掲載したテキストを配布するので、毎回予習をすること。授業時間中に課題を完了しなかったときは、空き時間を利用して実習を継続すること。

実習で作成したプログラム、考察等をレポートにまとめて、翌週の実習までに提出すること。レポート作成に関する注意事項を厳守すること。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

配布されたテキストを読んで予習すること。

### 5. 教科書

製本したテキストを初回に配布する。

### 6. 参考書

- 「プログラミング言語 C—ANSI 規格準拠」, カーニハン・リッチー, 共立出版
- 「C で書くアルゴリズム」, 疋田輝雄, サイエンス社
- 「アルゴリズムとデータ構造」, 石畑清, 岩波書店

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

演習中に密に質問への対応とフィードバックを行う。また、提出された個々のレポートに対する講評を返却する。

### 8. 成績評価の方法

レポートの評価点に基づいて成績を判定し、出席率や実習態度をこれに加味する。

他人のレポートをコピーして提出することはカンニング行為と見なして、成績評価においても厳しく取り扱う。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 9. その他

1年次科目「情報処理実習1・2」で使用した教科書を持参することが望ましい。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |                |      |     |      |      |
|--------|----------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF225J    | 配当学年 | 2 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | ソフトウェア実習(15 組) |      |     |      |      |
| 担当者名   | 横山 大作          |      |     | 単位数  | 3 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

1年次の情報処理実習1・2に続いて、各種の基本的なプログラミング技法に習熟するために、毎回与えられた課題に取り組む。C 言語を使用し、実際にコンピュータを操作して、プログラムを作成する能力の習得を目標とする。また、自ら考え、調べることにより、課題を解決する力を養うとともに、よりよいレポートの作成法を習得することも目標とする。

### 2. 授業内容

- [第1回] ガイダンスと初期設定, 簡単なプログラムの作成
- [第2回] 文字列操作—ポインタを活用した文字列操作
- [第3回] ファイル入出力—カーファイルへの入出力
- [第4回] cat コマンドの簡易版の作成—コマンド引数, ファイル入出力
- [第5回] 再帰関数
- [第6回] スタック—後置式の値を求める簡易電卓プログラム
- [第7回] 追加説明とフィードバック
- [第8回] デバッグの練習—プログラムの誤りを発見して修正するまでの手順の練習
- [第9回] フィルター—小規模なプログラムをパイプで連結してファイル処理を行う手法
- [第10回] 配列を使ったデータの保存と探索—線形探索と2分探索
- [第11回] リストを使ったデータの保存と探索
- [第12回] ハッシュ法(線形走査法)によるデータの保存と探索
- [第13回] ハッシュ法(チェイン法)によるデータの保存と探索
- [第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

初回に、履修上の注意を説明し、実習室の機器を使った簡単なプログラミングを行う。

初回にすべての課題を掲載したテキストを配布するので、毎回予習をすること。授業時間中に課題を完了しなかったときは、空き時間を利用するなどして実習を継続すること。

実習で作成したプログラム、考察等をレポートにまとめて、翌週の実習までに提出すること。レポート作成に関する注意事項を厳守すること。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

配布されたテキストを読んで予習すること。

### 5. 教科書

製本したテキストを初回に配布する。

### 6. 参考書

「プログラミング言語 C—ANSI 規格準拠」、カーニハン・リッチー、共立出版

「C で書くアルゴリズム」、疋田輝雄、サイエンス社

「アルゴリズムとデータ構造」、石畑清、岩波書店

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

演習中に密に質問への対応とフィードバックを行う。また、提出された個々のレポートに対する講評を返却する。

### 8. 成績評価の方法

レポートの評価点に基づいて成績を判定し、出席率や実習態度をこれに加味する。

他人のレポートをコピーして提出することはカンニング行為と見なして、成績評価においても厳しく取り扱う。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 9. その他

1年次科目「情報処理実習1・2」で使用した教科書を持参することが望ましい。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

コンピュータサイエンス実習A

|        |                     |      |    |      |     |
|--------|---------------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF325J         | 配当学年 | 3年 | 開講学期 | 春学期 |
| 科目名    | コンピュータサイエンス実習A(14組) |      |    |      |     |
| 担当者名   | 林 陽一                |      |    | 単位数  | 3単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

本実習では『人工知能班』において、決定木を用いて分類器を生成する実習を二種類の有名な C4.5、KEE および Scikit-learn (サイキット・ラーン)を用いて行う。C4.5 は商用では C5.0 として供されている。実社会でデータサイエンティストが使っている分類器の一つである。KEEL は偏ったサンプルを分類する比較的新しい決定木を生成することによる分類器である。Scikit-learn はデータサイエンティストがしばしば用いる機械学習の定番ツールである。この実習はディープラーニングの基礎的な原理である分類にフォーカスして実習を行っている。2023 年度から決定木生成のアルゴリズムおよびアンサンブル方式のバリエーションを増やして充実を図っている。上記はデータサイエンス・AI・ディープラーニング関連システムの基盤をなす。人工知能と知識処理 1・2 では実習は行わず方法論と若干の理論を行うので本実習の履修は人工知能 1・2 についての理解を定着させる意味で重要である。

『マルチメディア班』は文字、動画像、静止画像などの複数の媒体に関する実習を行い、マルチメディア表現及び技術について実習する。更に、画像の表現、画像を表示する技術、画像処理の基礎技術を C 言語でプログラミングする実習、画像処理ツール、空間フィルタ、幾何学的変換、動画像処理技術を OpenCV ライブラリを用いて実習する。

『ハードウェア班』は連続量の離散化と級数の極限、関数と無限次元ベクトル、直交と相関、積分変換、複素数領域での微積分の基礎を実習する。更に、フーリエ級数と離散フーリエ変換、高速フーリエ変換、フィルタとデジタル信号処理について実習する。

### 2. 授業内容

実習についてはいくつかのグループに分けて行う、3の実習が並列に動く。例えば、ある1名の学生を例にとると以下のようになる。

[第1回] 実習のガイダンス。目的と内容について、実習の進め方、採点方法、レポート作成の注意。(林・安達・三上および担当 TA)

人工知能班(担当:林 陽一)

[第2回] 決定木生成ソフト・Weka による決定木生成に分類器・Weka 実習(有名な C4.5 の実習) データセットを6種類指定して様々なパラメータを変化させる。決定木にブースティングおよびバギングの導入を加える。実習 1 理解度に余裕があると判断される場合には Python の実習を伴う Scikit-learn を導入する事がある。

[第3回] C4.5 以外の決定木を用いた実習 2。(コンテスト 1)

[第4回] 偏ったデータセットからの分類・KEEL を用いて様々な決定木を作り実習。決定木にブースティングおよびバギングの導入を加えた実習 3

[第5回] 偏ったデータセットを指定して KEEL に入っている分類ソフトを総動員して、どの分類アルゴリズムが良いか?(コンテスト 2) 実習 4

[第6回] 画素単位の画像処理 (担当:安達)

[第7回] 空間フィルタ・幾何学的変換

[第8回] OpenCV を用いた画像処理・動画像処理

[第9回] Python を用いた画像処理

[第 10 回] デジタル信号処理実習 1 (担当:三上)

[第 11 回] デジタル信号処理実習 2

[第 12 回] デジタル信号処理実習 3

[第 13 回] デジタル信号処理実習 4

[第 14 回] 実習のまとめとレポートの修正

### 3. 履修上の注意

学生はガイダンスの際に3つのグループに分けられ、林・安達・三上の実習を 4 週毎に 12 週かけて順番に全ての実習を受ける。履修要項にあるように出席回数が実習回数の三分の二に満たない学生は、実習レポートの点数にかかわらず、不可(F)となるので注意して下さい。(履修要項参照の事) 例年より 3 年生の在籍者数が多い。実習は本人を確認した後に出席確認を行う事が原則である。従って、出席を取る際にはマスクを外すように協力をお願いします。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

人工知能班の主題である決定木による分類器の理解のために人工知能と知識処理 1 および 2 の履修を強く推奨します。実習 A がデータサイエンス・AI の高度な実習に対応しています。春学期は 14 組、秋学期は 15 組の学生が実習 A の人工知能班で林研 TA による同一内容の実習を受けられる。

なお、昨年度から実習 A および実習 B の責任者間の話し合いで二つの実習を必修科目に準じて履修する事が合意されています。14 組の学生は春学期に実習 A を履修し、15 組の学生は秋学期に実習を履修するようにしてください。

画像処理とパターン認識の履修を強く推奨する。

---

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各班の担当教員の指示によるが、基本的に特段の予習は要らない。

---

### 5. 教科書

特に定めてない。実習時に説明資料を配布し、課題を与える。

---

### 6. 参考書

実習中に必要な事は随時講義する。機械学習の入門書、特に決定木生成, C4.5, ランダムフォレスト、XGBoost に代表されるツリーアンサンブル手法の本・資料・サイトの入門書に関するの入門書等を事前に読んでおくと思われ。左記の殆どは人工知能 1 および人工知能 2 で講義される。

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

提出されたレポートに対して優れたレポートおよび例を例示すると共に改善を要する場合も適宜指摘する。

---

### 8. 成績評価の方法

レポートの評点と出席回数に基づく平常点を総合して成績を評価する。また実習のレポートについては考察部分の充実度が評価点に占める比率が高い。実習は遅刻すると他の学生にも迷惑になるので減点になる。

---

### 9. その他

各課題が終了するごとにレポートを作成し Oh!-Meiji の提出箱に提出。次週の開始前の 13:30 と定めるので厳守して下さい。詳細は各班の担当者(林・安達・三上)に指示に従う事。コンピュータサイエンス実習 A(春学期)の成績評価は安達先生および三上先生から提出される成績にもとづいて総合的に科目担当者である林が行います。実習は最大 3 コマを要する場合がありますが、適宜休憩を取りながら静粛に実習を行うようにしてください。

科目担当者: 林 陽一, hayashiy@cs.meiji.ac.jp (コンピュータサイエンス実習 A に対する質問、コメント、意見、改善提案など)

研究室: 6号館 6513 室

オフィスアワー: 月曜 12:40-13:20; 16:00- 質問は原則としてオフィスで対面で受け付けます。メール・Zoom による意思疎通は難しい、もしくは効率が悪いと考えていますので、協力をお願いします。なお、戴いた意見などのについては班に関係なく担当者にフィードバックして照会します。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |                      |      |     |      |      |
|--------|----------------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF325J          | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期  |
| 科目名    | コンピュータサイエンス実習A(15 組) |      |     |      |      |
| 担当者名   | 安達 美穂                |      |     | 単位数  | 3 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

本実習では『人工知能班』において、決定木を用いて分類器を生成する実習を二種類の良く知られた C4.5、KEEL および Scikit-learn (サイキット・ラーン)を用いて行う。C4.5 は商用では C5.0 として供されている。KEEL は偏ったサンプルを分類する比較的新しい決定木を生成することによる分類器である。Scikit-learn は機械学習の定番ツールである。この実習はディープラーニングの基礎的な原理を実習している。2023 年度から決定木生成のアルゴリズムおよびアンサンブル方式のバリエーションを増やして充実を図っている。上記はデータサイエンス・AI・ディープラーニング関連システムの基盤をなす。

『マルチメディア班』は文字、動画像、静止画像などの複数の媒体に関する実習を行い、マルチメディア表現及び技術について実習する。更に、画像の表現、画像を表示する技術、画像処理の基礎技術を C 言語でプログラミングする実習、画像処理ツール、空間フィルタ、幾何学的変換、動画像処理技術を OpenCV ライブラリを用いて実習する。

『ハードウェア班』は連続量の離散化と級数の極限、関数と無限次元ベクトル、直交と相関、積分変換、複素数領域での微積分の基礎を実習する。更に、フーリエ級数と離散フーリエ変換、高速フーリエ変換、フィルタとデジタル信号処理について実習する。

### 2. 授業内容

実習についてはいくつかのグループに分けて行い、3つの実習が並列に動く。例えば、ある1名の学生を例にとると以下のようになる。

[第1回] 実習計画ガイダンス。目的と内容について。実習の進め方、採点方法、レポート作成の注意。(小玉・安達・三上および担当 TA)

人工知能班(担当:小玉)

[第2回] 決定木生成ソフト・Weka による決定木生成に分類器・Weka 実習(有名な C4.5 の実習) データセットを6種類指定して様々なパラメータを変化させる。決定木にブースティングおよびバギングの導入を加える。実習 1 理解度に余裕があると判断される場合には Python の実習を伴う Scikit-learn を導入する事がある。

[第3回] C4.5 以外の決定木を用いた実習 2。(コンテスト 1)

[第4回] 偏ったデータセットからの分類・KEEL を用いて様々な決定木を作り実習。決定木にブースティングおよびバギングの導入を加えた実習 3

[第5回] 偏ったデータセットを指定して KEEL に入っている分類ソフトを総動員して、どの分類アルゴリズムが良いか?(コンテスト 2) 実習 4

[第6回] 画素単位の画像処理(担当:安達)

[第7回] 空間フィルタ・幾何学的変換

[第8回] OpenCV を用いた画像処理・動画像処理

[第 10 回] デジタル信号処理実習 1 (担当:三上)

[第 11 回] デジタル信号処理実習 2

[第 12 回] デジタル信号処理実習 3

[第 13 回] デジタル信号処理実習 4

[第 14 回] 実習のまとめとレポートの修正

### 3. 履修上の注意

学生はガイダンスの際に3つのグループに分けられ、安達・小玉・三上の実習を 14 週かけて順番に全て実習を受ける。出席回数が実習回数の三分の二に満たない学生は、実習レポートの点数にかかわらず、不可となるので注意して下さい。

人工知能と知識処理 1, 人工知能と知識処理 2, 画像処理とパターン認識の履修を強く推奨する。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各班の担当教員の指示によるが、基本的に特段の予習は要らない。

### 5. 教科書

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

特に定めてない。実習時に説明資料を配布し、課題を与える。

---

### 6. 参考書

実習中に必要な事は随時講義する。機械学習の入門書、特に決定木生成, C4.5, ランダムフォレスト, XGBoost に代表されるツリーアンサンブル手法の本・資料・サイトの入門書に関する入門書等を事前に読んでおくと実習はスムーズに行くと思われる。

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

実習中に適宜口頭でフィードバックを行う。

---

### 8. 成績評価の方法

レポートの評点と出席回数に基づく平常点を総合して成績を評価する。また実習のレポートについては考察部分の充実度が評価点にしめる比率が高い。実習は遅刻すると他の学生にも迷惑になるので減点になる。

---

### 9. その他

レポートの提出期限等については初回ガイダンスにて説明を行います。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

コンピュータサイエンス実習B

|        |                     |      |    |      |     |
|--------|---------------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF325J         | 配当学年 | 3年 | 開講学期 | 秋学期 |
| 科目名    | コンピュータサイエンス実習B(14組) |      |    |      |     |
| 担当者名   | 齋藤 孝道               |      |    | 単位数  | 3単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

コンピュータサイエンス実習 B は、知能ロボット、ソフトウェア、セキュリティをテーマとして扱う。

(1) 知能ロボット: 目的はフローチャートの使い方を学び、それに基づいたロボットプログラムを作成する。また、特別な形のニューラルネットワークを使ったプログラムを作成し、その構造を理解する事である。

(2) ソフトウェア: 実用的で大きなプログラムの例として言語処理系を作成する。C0 と呼ぶ小さなプログラミング言語を題材として、字句解析、構文解析、意味解析の順に処理を加え、プログラムの実行は、仮想計算機のインタープリターによって行う。言語は Java である。Web アプリケーションとしての実装も行う。

(3) セキュリティ: 目的は、サイバー攻撃への対処法を中心として、実践的なセキュリティ対策実習を行う。

### 2. 授業内容

実習は、いくつかのグループに分け、3つの実習が並列に動く。

例えば、ある1名の学生を例にとると以下ようになる。

[第1回] 実習計画ガイダンス。目的と内容について。実習の進め方、採点方法、レポート作成の注意。

ソフトウェア班

[第2回] C0 言語の定義を理解した上で字句解析のプログラムを作成する。

[第3回] 再帰下降方式によって構文解析を行う。エラー処理に力点を置く。

[第4回] 意味解析を行う。記号表による名前の管理と構文木の生成が主な内容である。

[第5回] インタープリターを作成して、C0 プログラムの実行を可能にする。Web アプリケーションとしての実装にも取り組む。

ロボット班

[第6回] ロボットと ROS (Robot Operating System)

[第7回] 地図作成と自己位置推定

[第8回] センサの複合処理による自律動作

[第9回] 自由課題プログラムの作成と発表

セキュリティ班

[第10回] サイバーセキュリティシステム実習1

[第11回] サイバーセキュリティシステム実習2

[第12回] サイバーセキュリティシステム実習3

[第13回] サイバーセキュリティシステム実習4

[第14回] 実習のまとめとレポートの修正

### 3. 履修上の注意

学生は、ガイダンスの際に3つのグループに分けられ、14週かけて順番に全て実習を受ける。

履修要項にあるように出席回数が実習回数の三分の二に満たない学生は、実習レポートの点数にかかわらず、不可となるので注意すること。(履修要項参照の事)

コンピュータネットワークと情報セキュリティの講義は受講必須(予定を含む)

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

配布されたテキストまたは指定された Web ページを読んで予習すること。

### 5. 教科書

実習時に詳細な資料を配布し、課題を与える。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 6. 参考書

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

口頭などで適宜行う。

---

### 8. 成績評価の方法

レポートの評点と出席回数に基づく平常点を総合して成績を評価する。また実習のレポートについては考察部分の充実度が評価点に占める比率が高い。実習は遅刻すると他の学生にも迷惑になるので減点になる。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |                      |      |     |      |      |
|--------|----------------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF325J          | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | コンピュータサイエンス実習B(15 組) |      |     |      |      |
| 担当者名   | 岩崎 英哉                |      |     | 単位数  | 3 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

コンピュータサイエンス実習 B は、知能ロボット・ソフトウェア・セキュリティをテーマとして扱う。

(1) 知能ロボット: Python と ROS(Robot Operating System)によるプログラミングを学び、自律ロボットを実装する。レーザセンサによる地図作成や地図に基づく自動走行をはじめ、ニューラルネットワークを使った環境の認識などの先端的な内容を実習する。

(2) ソフトウェア: 実用的で大きなプログラムの例として言語処理系を作成する。C0 と呼ぶ小さなプログラミング言語を題材として、字句解析、構文解析、意味解析の順に処理を加え、プログラムの実行は、仮想計算機のインタープリターによって行う。言語は Java である。Web アプリケーションとしての実装も行う。

(3) セキュリティ: 目的は、サイバー攻撃への対処法を中心として、実践的なセキュリティ対策実習を行う。

### 2. 授業内容

実習は、いくつかのグループに分け3つの実習が並列に動く。

例えば、ある1名の学生を例にとると以下ようになる。

[第1回] 実習計画ガイダンス。目的と内容について。実習の進め方、採点方法、レポート作成の注意。

ソフトウェア班

[第2回] C0 言語の定義を理解した上で字句解析のプログラムを作成する。

[第3回] 再帰下降方式によって構文解析を行う。エラー処理に力点を置く。

[第4回] 意味解析を行う。記号表による名前の管理と構文木の生成が主な内容である。

[第5回] インタープリタを作成して、C0 プログラムの実行を可能にする。Web アプリケーションとしての実装にも取り組む。

ロボット班

[第6回] ロボットと ROS(Robot Operating System)

[第7回] 地図作成と自己位置推定

[第8回] センサの複合処理による自律動作

[第9回] 自由課題プログラムの作成と発表

セキュリティ班

[第10回] サイバーセキュリティシステム実習1

[第11回] サイバーセキュリティシステム実習2

[第12回] サイバーセキュリティシステム実習3

[第13回] サイバーセキュリティシステム実習4

[第14回] 実習のまとめとレポートの修正

### 3. 履修上の注意

学生はガイダンスの際に3つのグループに分けられ、14週かけて順番に全ての実習を受講する。

履修要項にあるように、出席回数が実習回数の三分の二に満たない学生は、実習レポートの点数にかかわらず、不可となるので注意すること。(履修要項を参照のこと)

コンピュータネットワークと情報セキュリティの講義は受講必須(予定を含む)

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

配布されたテキストまたは指定された Web ページを読んで予習すること。

### 5. 教科書

実習時に詳細な資料を配布し、課題を与える。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 6. 参考書

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

課題 (or レポート)に対する全体的な講評を授業中に行う。

---

### 8. 成績評価の方法

レポートの評点と出席回数に基づく平常点を総合して成績を評価する。また実習のレポートについては考察部分の充実度が評価点に占める比率が高い。実習は遅刻すると他の学生にも迷惑になるので減点になる。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

ゼミナール1

|        |             |      |    |      |     |
|--------|-------------|------|----|------|-----|
| 科目ナンバー | (ST)INF198J | 配当学年 | 1年 | 開講学期 | 春学期 |
| 科目名    | ゼミナール1(14組) |      |    |      |     |
| 担当者名   | 飯塚 秀明       |      |    | 単位数  | 2単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

情報科学とはどんな学問なのか？ コンピュータとは何なのか？ コンピュータとはどんな構造をしていて、どうやって動いていて、どうやって使うのか？ プログラムとは何なのか？ 情報科学を支えている理論にはどんなものがあるのか？ データサイエンスとAIとはどのようなものか？ 情報科学をとりまく装置はどうやって動いているのか等々、情報科学に関する質問に答え、将来の情報科学を教員と議論するのが本授業の目的である。

大学までの勉強は、高校までと同様に先生が黒板に板書をし、それを学生がノートにとる講義がある。しかし、大学では、教員は全体の流れを示し、概要は説明するが、学生自身が調査し、考察し、自分なりの結論を得るゼミ形式の学びもある。この中には必ずしも正答が無い場合もあるし、答えが幾通りもある場合もある。

本ゼミナール1は、大学1年生の春学期というまだ大学生になりたての人に、大学の特徴的な勉強法の一つであるゼミ形式という学びを体験してもらいつつ、情報科学の一端に触れ、情報科学に対する興味をもって貰うことを目的としている。また、到達目標は、ゼミ内相互のメンバーと情報の共有を行い、相互理解をとりつつ、各人が与えられた目的に向かって協力し合いながら作業する経験をすることである。

### 2. 授業内容

[第1回] ゼミナール1の目標。シラバスについて、グループ分けの説明とテーマについての紹介。情報の基礎とゼミとの関係について説明する。

[第2回～5回] 第1期のテーマに従って4週にわたってゼミを行う。

[第6回～9回] 第2期のテーマに従って4週にわたってゼミを行う。

[第10回～13回] 第3期のテーマに従って4週にわたってゼミを行う。

[第14回] まとめ。残された課題がある場合は、この時間に作業を行う。

各期は、テーマによって異なるが、各期の1回目は予備的な知識な学習、2回目と3回目は、それを各自やグループで発展させ、4回目に発表するという進行になることが多い。各期の担当教員の指示に従うこと。

### 3. 履修上の注意

ゼミナールは、出席をすることが前提の科目であるので、欠席は1回につき8点の減点を行う。10分以上30分未満の遅刻は4点を減点とし、30分以上は欠席として扱う。10分未満の遅刻は嚴重注意を与える。開始時には全員が揃っているように早めに家を出てくること。

公共交通機関の遅延の場合は遅延証明書を必ず当日教員に渡して、ゼミに参加できなかった場合は、代わりに何をすべきかの指示をうけること。病気や怪我の場合は、1回の場合は、病院の領収書、2回以上の欠席は診断書が必要。以上のような欠席の場合のみ、他の課題や異なる時間での作業を認めるので、担当教員に必ず指示を仰ぐこと。

体育会所属の部員のみ、所定の対外試合の場合のみ(練習は不可)監督の自筆の署名の届出と試合に参加した証拠の書類を提出すれば、担当教員の指示をうけてゼミの代わりに課題を出題することができる。期日内に終了し、それが所定の内容を満たしていれば評価される。

以上のような場合でも、欠席では点数はつかない、代わりの課題に対して、所定のレベルに到達すれば各教員がそれに応じた点数を与えるので、診断書がある病気や怪我、公共交換機間の遅延、体育会という理由で欠席しても単位が得られるというわけではない。必ず自分でそれ以外の時間に担当教員の指示に従って作業を行うことが必要である。

基礎学習としては、各テーマにより異なる。各回に次回までにやるべきことを指示されるので必ず、復習しておくこと。また、プレゼンテーションを行うことや、グループワークで協調作業をしながら進めることもある時はグループ内で調整して進めること。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ゼミは、先生から指示をされてやる作業より、自発的に調べて作業を行い、気付くことが重要である。また、ゼミの大部分では複数の人と協調しながら学ぶことを必要とする。ゼミナールは、時間外に必ず次回までの作業を2コマ程度グループ内で作業する必要がある。時間内だけ作業すれば単位をとれるわけではないので注意すること。

### 5. 教科書

各期の教員の指示に従うこと。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 6. 参考書

各期の教員の指示に従うこと。

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

Oh-o! Meiji を通じてゼミナール1全体に関する講評を行う。

---

### 8. 成績評価の方法

各担当者の指示により実施した調査, 調査結果, 学習, 研究などのレポート, 発表, 作品などを担当者が 100 点満点で採点する。3名の担当者の点数を総合し, 担当者による極端な不平等がおこらないように点数を科目責任者が調整する。満点の 60%以上を単位取得の条件とする。

---

### 9. その他

授業は, 初回に配布した実施要項によって, クラス内をグループにわけると。各グループごとに各回の担当教員が決まるので, その指示のもとゼミを実施する。内容に興味が無い事を理由として担当教員を変えることはできない。異なるクラスで受講することもできない。ゼミナールは, 開講時間以外に, 自宅や大学で作業や勉強を毎週4時間以上行う必要がある。作業のための部屋を貸してほしいときなどは, 担当の教員に相談すること。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |                 |      |     |      |      |
|--------|-----------------|------|-----|------|------|
| 科目ナンバー | (ST)INF198J     | 配当学年 | 1 年 | 開講学期 | 春学期  |
| 科目名    | ゼミナール1(15 組・再履) |      |     |      |      |
| 担当者名   | 向井 秀夫           |      |     | 単位数  | 2 単位 |

### 1. 授業の概要・到達目標

情報科学とはどんな学問なのか？ コンピュータとは何なのか？ コンピュータとはどんな構造をしていて、どうやって動いていて、どうやって使うのか？ プログラムとは何なのか？ 情報科学を支えている理論にはどんなものがあるのか？ データサイエンスと AI とはどのようなものか？ 情報科学をとりまく装置はどうやって動いているのか等々、情報科学に関する質問に答え、将来の情報科学を教員と議論するのが本授業の目的である。

大学までの勉強は、高校までと同様に先生が黒板に板書をし、それを学生がノートにとる講義がある。しかし、大学では、教員は全体の流れを示し、概要は説明するが、学生自身が調査し、考察し、自分なりの結論を得るゼミ形式の学びもある。この中には必ずしも正答が無い場合もあるし、答えが幾通りもある場合もある。

このゼミナール1は、大学1年生の春学期というまだ大学生になりたての人に、大学の特徴的な勉強法の一つであるゼミ形式という学びを体験してもらいつつ、情報科学の一端に触れ、情報科学に対する興味をもってもらうことを目的としている。また、到達目標は、ゼミ内相互のメンバーと情報の共有を行い、相互理解をとりつつ、各人が与えられた目的に向かって協力し合いながら作業する経験をすることである。

### 2. 授業内容

[第1回] ゼミナール1の目標。シラバスについて、グループ分けの説明とテーマについての紹介。情報の基礎とゼミとの関係について説明する。

[第2回～5回] 第1期のテーマに従って4週にわたってゼミを行う。

[第6回～9回] 第2期のテーマに従って4週にわたってゼミを行う。

[第10回～13回] 第3期のテーマに従って4週にわたってゼミを行う。

[第14回] まとめ。残された課題がある場合は、この時間に作業を行う。

各期は、テーマによって異なるが、各期の1回目は予備的な知識な学習、2回目と3回目は、それを各自やグループで発展させ、4回目に発表するという進行になることが多い。各期の担当教員の指示に従うこと。

### 3. 履修上の注意

ゼミナールは、出席をすることが前提の科目であるので、欠席は1回につき8点の減点を行う。10分以上30分未満の遅刻は4点を減点とし、30分以上は欠席として扱う。10分未満の遅刻は嚴重注意を与える。開始時には全員がそろっているように早めに家を出てくること。

公共交通機関の遅延の場合は遅延証明書を必ず当日教員に渡して、ゼミに参加できなかった場合は、代わりに何をすべきかの指示をうけること。病気や怪我の場合は、1回の場合は、病院の領収書、2回以上の欠席は診断書が必要。以上のような欠席の場合のみ、他の課題や異なる時間での作業を認めるので、担当教員に必ず指示を仰ぐこと。

体育会所属の部員のみ、所定の対外試合の場合のみ(練習は不可)監督の自筆の署名の届出と試合に参加した証拠の書類を提出すれば、担当教員の指示をうけてゼミの代わりに課題を出題することができる。期日内に終了し、それが所定の内容を満たしていれば評価される。国体、オリンピックなどの場合も同様。

以上のような場合でも、欠席では点数はつかない、代わりの課題に対して、所定のレベルに到達すれば各教員がそれに応じた点数を与えるという意味であるので、診断書がある病気や怪我、公共交換機間の遅延、体育会だからなどの理由で欠席しても単位がもらえるというわけではない。必ず自分でそれ以外の時間に担当教員の指示に従って作業を行うことが必要なのである。

基礎学習としては、各テーマにより異なる。各回に次回までにやるべきことを指示するのでかならず、復習をしておくこと。また、プレゼンテーションを行うことや、グループワークで協調作業をしながら進めることなどもグループ内で調整して進めること。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ゼミは、先生から指示をされてやる作業より、自発的に調べて作業を行い、気付くことが重要である。また、ゼミの大部分では複数の人と協調しながら学ぶことを必要とする。ゼミナールは、時間外に必ず次回までの作業を2コマ程度グループ内で作業する必要がある。時間内だけ作業すれば単位をとれるわけではないので注意すること。

### 5. 教科書

各期の教員の指示に従うこと。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 6. 参考書

各期の教員の指示に従うこと。

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

Oh-o! Meiji を通じてゼミナール1全体に関する講評を行う。

---

### 8. 成績評価の方法

各担当者の指示により実施した調査、調査結果、学習、研究などのレポート、発表、作品などを担当者が 100 点満点で採点する。3名の担当者の点数を総合し、担当者による極端な不平等がおこらないように点数を科目責任者が調整する。満点の 60%以上を単位取得の条件とする。

---

### 9. その他

授業は、初回に配布した実施要項によって、クラス内をグループにわけ、それを予め決められた順番に担当教員の指示のもとゼミを実施する。内容に興味が無い場合だからと言って担当教員を変えることはできない。異なるクラスで受講することもできない。ゼミナールは、開講時間以外に、自宅や大学で作業や勉強を毎週4時間以上行う必要がある。作業のための部屋を貸してほしいときなどは、担当の教員に相談すること。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF398J | 配当学年 | 3年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | ゼミナール2      |      |    |      |       |
| 担当者名   | 飯塚 秀明       |      |    | 単位数  | 2単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

最適化理論に関する基礎的図書を輪講形式で読み進め、既存の最適化アルゴリズムの構造や性質を理解することを目標とする。加えて、数値実験による最適化アルゴリズムを用いた具体的な最適化問題の解決法を習得することも目標とする。

### 2. 授業内容

- [第1回] 数学的準備(1)
- [第2回] 数学的準備(2)
- [第3回] 数学的準備(3)
- [第4回] 連続最適化(1)
- [第5回] 連続最適化(2)
- [第6回] 連続最適化(3)
- [第7回] 反復法(1)
- [第8回] 反復法(2)
- [第9回] 最急降下法
- [第10回] ニュートン法
- [第11回] 準ニュートン法
- [第12回] 共役勾配法
- [第13回] 確率的勾配降下法(1)
- [第14回] 確率的勾配降下法(2)

### 3. 履修上の注意

授業の第1回目に読み進める箇所を、各自に割り当てる。各自は担当の部分をよく予習し、その内容をゼミ内で発表する。担当部分に書かれている数理的構造や性質、具体例を発表し、その内容に基づいて、全員で議論を行う。

アルゴリズム実装勉強会を設ける。ここでは、ゼミナール2で勉強する様々な最適化アルゴリズムに関して、計算機上へ実装し、シミュレーションをする方法について勉強する。計算機上での具体的な結果として観察することにより、アルゴリズムに対するより深い理解を身につける。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に、教科書の該当箇所を読み、次回の内容に関する専門用語や数式の導出について、参考書等を参考にして調べる。

### 5. 教科書

連続最適化アルゴリズム 飯塚秀明著 オーム社

### 6. 参考書

工学基礎 最適化とその応用 矢部博著 数理工学社  
非線形・凸解析学入門 高橋渉著 横浜図書  
凸解析と不動点近似 高橋渉著 横浜図書

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

発表・報告・議論については、その都度適宜フィードバックを行う。

### 8. 成績評価の方法

担当箇所の発表内容とプレゼンテーション(40%)、質疑応答の適切な対処(20%)、積極的な議論の参加(20%)、授業の取り組み姿勢(20%)により評価する。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 9. その他

学会への参加を行う予定がある。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---



## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF398J | 配当学年 | 3年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | ゼミナール2      |      |    |      |       |
| 担当者名   | 井口 幸洋       |      |    | 単位数  | 2単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

卒業研究に必要な知識を生きた形で習得することを目的とする。具体的には、指定された教科書を読み、複数でそれを分担し、お互いに新しい知識を学び、それを他にわかりやすく説明し、スライドを作り、自らが学ぶための技術を習得することを目標としている。

毎年、テーマを決めて内容については変更する。以下は、例であり、内容については、ゼミナールの学生と担当とで初回に決定して、スケジュールを決める。2016年度はビッグデータを取り扱うデータ構造について学んだ。2017年、2018年はデータマイニング、2019年は機械学習について学んだ。

### 2. 授業内容

[第1回] ゼミナールの目的と進め方、スライド発表の方法などの説明

[第2回] 第2回発表者による発表と、議論を行う。

[第3回] 第3回発表者による発表と、議論を行う。

[第4回] 第4回発表者による発表と、議論を行う。

[第5回] 第5回発表者による発表と、議論を行う。

[第6回] 第6回発表者による発表と、議論を行う。

[第7回] 第7回発表者による発表と、議論を行う。

[第8回] 第8回発表者による発表と、議論を行う。

[第9回] 第9回発表者による発表と、議論を行う。

[第10回] 第10回発表者による発表と、議論を行う。

[第11回] 第11回発表者による発表と、議論を行う。

[第12回] 第12回発表者による発表と、議論を行う。

[第13回] 第13回発表者による発表と、議論を行う。

[第14回] まとめと今後の課題について議論を行う。

なお、各発表においては、与えられた課題の教科書を単に読んで説明するのではダメで、教科書に書かれていないことまでを調べ、教科書に書かれていることも本当にそうなのかを証明したり、プログラムコードを書いて実行させたりすることが重要である。

### 3. 履修上の注意

少人数で行うゼミナールの利点を活かして、個々の学生やグループごとで考え、調査し、資料を作成し、自分の述べたいことを効果的に発表する発表形式を採用する。共同で自主的に勉強や調査を行うことが必要。わからないことはまず書籍やネットワークで調べ、上級生や教員のアドバイスをもらいながら自分なりに苦労して進むこと。苦労して得たものは本物の知識となる。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

第1回目の前にはシラバスをよく読んで目的を知っておくことが準備として必要。それ以後は、復習と資料のまとめ、次の予習を行うこと。さらに、時間外に実際にプログラミング、試作品の設計製作、資料のまとめなどを時間をかけて行うことが重要。1駒のゼミに対して、3駒～5駒の時間はかけて準備学習することが必要であり、これが本当の力につながる。

### 5. 教科書

ゼミ開始時にそのときの一番ホットな話題になるような教科書や論文を選定する。

### 6. 参考書

学生の実験室に多数備えているので各自参照のこと。

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

毎回の対面での発表なので、発表後に個別または全体の中でフィードバックを行う。

---

### 8. 成績評価の方法

各自、発表を割り当てるので調査内容、作成した資料、発表技法、などを総合的に判断する。適宜出すレポートも参考に  
する。提出期限を守る。守れない場合は減点などを行う。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF398J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | ゼミナール2      |      |     |      |       |
| 担当者名   | 岩崎 英哉       |      |     | 単位数  | 2 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

プログラミング言語, システムプログラムに関する教科書を輪読して発表することにより, 卒業論文に必要な基礎的な知識を身につけると同時に, プレゼンテーション能力を育成する.

### 2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] プログラミングの教科書の輪読(1)
- [第3回] プログラミングの教科書の輪読(2)
- [第4回] プログラミングの教科書の輪読(3)
- [第5回] プログラミングの教科書の輪読(4)
- [第6回] プログラミングの教科書の輪読(5)
- [第7回] プログラミングの教科書の輪読(6)
- [第8回] プログラミングの教科書の輪読(7)
- [第9回] プログラミングの教科書の輪読(8)
- [第10回] プログラミングの教科書の輪読(9)
- [第11回] プログラミングの教科書の輪読(10)
- [第12回] プログラミングの教科書の輪読(11)
- [第13回] プログラミングの教科書の輪読(12)
- [第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

プログラミングに関する講義をきちんと履修し理解を深めておくこと. コンパイラに関する講義を履修することが望ましい.

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

輪講においては, 担当範囲について事前に発表スライドを準備すること.

### 5. 教科書

プログラミングの基礎を学ぶ教科書, 課題のプリント等を適宜配布する.

### 6. 参考書

特になし.

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

適宜口頭でディスカッションを行い, 毎回のレポートについては Oh-o! Meiji においてコメントを返却する. .

### 8. 成績評価の方法

輪講における発表・理解度・議論への参加, および, プログラミングの理解度を総合して評価する.

### 9. その他

特になし.

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF398J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | ゼミナール2      |      |     |      |       |
| 担当者名   | 小林 浩二       |      |     | 単位数  | 2 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

離散アルゴリズム分野に関する基礎的な文献を輪講形式で学習し、当該分野の基礎的な知識を身に付けることを目標とする。

なお、離散アルゴリズム分野とは、「データ構造とアルゴリズム(実習)1」、「データ構造とアルゴリズム(実習)2」、「オートマトンと言語理論」、「計算論(計算の理論)」、「離散数学 1」、「離散数学 2」の授業で学ぶ内容を含む分野である。

### 2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 発表と議論(1)
- [第3回] 発表と議論(2)
- [第4回] 発表と議論(3)
- [第5回] 発表と議論(4)
- [第6回] 発表と議論(5)
- [第7回] 発表と議論(6)
- [第8回] 発表と議論(7)
- [第9回] 発表と議論(8)
- [第10回] 発表と議論(9)
- [第11回] 発表と議論(10)
- [第12回] 発表と議論(11)
- [第13回] 発表と議論(12)
- [第14回] 発表と議論(13)

### 3. 履修上の注意

受講者に応じて内容を適宜変更する可能性がある。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

担当箇所については十分に予習し準備すること。

### 5. 教科書

なし

### 6. 参考書

なし

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

必要に応じて適宜口頭で行う。

### 8. 成績評価の方法

授業の参加状況により総合的に評価する。

### 9. その他

離散アルゴリズムに関する学習は頭の体操が好きな人に向いていますが、あらゆる人を歓迎します。

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

ゼミナール2

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF398J | 配当学年 | 3年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | ゼミナール2      |      |    |      |       |
| 担当者名   | 齋藤 孝道       |      |    | 単位数  | 2単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

開発や研究のための基礎能力を養うことを目的とする。特に、専門書を読み、理解し、それを他者に伝えることを重点的にを行い、さらに、他者から提示される様々な疑問や課題を解決することを繰り返し行う。また、この時期に、開発や研究における基礎となる多くの知識を獲得する。

### 2. 授業内容

- [第1回] 文献の購読(1)
- [第2回] 検討・議論(1)
- [第3回] 検討・議論(2)
- [第4回] 文献の購読(2)
- [第5回] 検討・議論(3)
- [第6回] 検討・議論(4)
- [第7回] 検討・議論(5)
- [第8回] 文献の購読(3)
- [第9回] 検討・議論(6)
- [第10回] 検討・議論(7)
- [第11回] 文献の購読(4)
- [第12回] 検討・議論(8)
- [第13回] 検討・議論(9)
- [第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

#### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

指定されたテキストもしくは、口頭で指示した内容

#### 5. 教科書

#### 6. 参考書

#### 7. 課題に対するフィードバックの方法

口頭などで適宜行う。

#### 8. 成績評価の方法

学術文献の読解力・発表資料、ゼミナールでの発表討議を総合して評価する。

#### 9. その他

専門書を数ページを各自に割り当て、ゼミ形式で議論を行う。また、複数の言語を用いたプログラミングの課題や、様々なネットワークシステムを構築し運用することを演習として行う。

#### 10. 指導テーマ

#### 11. 進行計画

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF398J | 配当学年 | 3年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | ゼミナール2      |      |    |      |       |
| 担当者名   | 高木 友博       |      |    | 単位数  | 2単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

#### 「授業の概要」

デジタルマーケティングを中心とする、ウェブ技術、自然言語処理、機械学習、データ解析、ウェブインテリジェンス、情報推薦、知能化技術などに関する基礎的理解とそれらを応用したシステム構築を行う。

#### 「到達目標」

研究に必要な基礎知識をつけ、研究を進める手順を体感的に理解する。

### 2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 自然言語処理
- [第3回] 自然言語処理
- [第4回] 自然言語処理
- [第5回] 機械学習
- [第6回] 機械学習
- [第7回] 機械学習
- [第8回] データ解析
- [第9回] データ解析
- [第10回] データ解析
- [第11回] 課題演習
- [第12回] 課題演習
- [第13回] 課題演習
- [第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

#### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

基礎的理解の段階では、当該テーマの事前調査をおこなう。システム構築の段階では、授業の間にシステム構築の実践を行う。

#### 5. 教科書

#### 6. 参考書

#### 7. 課題に対するフィードバックの方法

適宜、課題の指摘や改善の指導を行う。

#### 8. 成績評価の方法

問題解決力、発表資料、ゼミナールでの発表討議を総合して評価する。

#### 9. その他

#### 10. 指導テーマ

#### 11. 進行計画

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF398J | 配当学年 | 3年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | ゼミナール2      |      |    |      |       |
| 担当者名   | 堤 利幸        |      |    | 単位数  | 2単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

本授業科目では、半導体業界における実務経験を有する担当教員自身が、日本電気株式会社での「マイクロプロセッサのハードウェア設計およびマイクロプロセッサツールのソフトウェア開発」の実務経験を十分に授業に活かしつつ、実践的な教育を考慮して行われている。

受講者それぞれが、マイクロプロセッサのアセンブリ言語の英語文献の輪講を行い、卒業研究に必要な基礎力を養成することを到達目的とする。

### 2. 授業内容

[第1回] インTRODクシヨン

本科目のガイダンスを行う。成績評価方法を説明しを行い学習する内容について概説する。また授業運営上の安全について教育指導する。

[第2回] Numbering Systems

[第3回] Machine Language

[第4回] Assembly Language Part1

[第5回] Assembly Language Part2

[第6回] Assembly Language Part3

[第7回] Assembly Language Part4

[第8回] Multiplication and Division Part1

[第9回] Multiplication and Division Part2

[第10回] Linking Part1

[第11回] Linking Part2

[第12回] Compiling C Code and RISC-V Part1

[第13回] Compiling C Code and RISC-V Part2

[第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

特にありません。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

次回の授業範囲について事前に、配布したプリントを読み、調べておくこと。特に、次回の授業内容に関する専門用語について辞典等で調べておくことは大変有意義なことである。復習として、学習した内容を整理すること。また、授業で紹介した問題について文献等で調査すること。

### 5. 教科書

授業中に指示する。

過去の授業でしようした教科書を参考に列挙しておく。

[1] J. R. Gibson, "ARM Assembly Language—an Introduction", Lulu Press (2007/9/30)

[2] William Hohl, "ARM Assembly Language: Fundamentals and Techniques, CRC press (2009/3/19)

[3] James A. Langbridge, "Professional Embedded ARM Development. John Wiley (March 2014)

[4] Yifeng Zhu, "Embedded Systems with ARM Cortex-M3 Microcontrollers in Assembly Language and C", E-Man Press LLC (May 1, 2015)

[5] Bruce Smith, "ARM A32 ASSEMBLY LANGUAGE", BSB (May 2017)

[6] Anthony J. Dos Reis, "RISC-V Assembly Language"

### 6. 参考書

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

発表(プレゼンテーションなど)・報告(研究報告論文, 発表資料など)・議論に対して, その都度適宜, 口頭あるいはメールで添削を含めてコメントし学生とディスカッションを行う。

---

### 8. 成績評価の方法

受講者に課した輪講のテーマのプレゼンテーション内容を 30%, 提出したレポート内容を 15%, 授業中への積極的な発言などによる貢献度を 55%として総合的に評価する。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF398J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | ゼミナール2      |      |     |      |       |
| 担当者名   | 早川 智一       |      |     | 単位数  | 2 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

学部 4 年で行うソフトウェア工学に関する卒業研究の準備と位置づけて、ソフトウェア工学関連技術の演習と調査を実施するとともに、それに関する発表と質疑応答を行う。

具体的には、アプリケーション開発技法としてのオブジェクト指向関連技術の習得、およびソフトウェアの設計・実装に関する技術の調査に基づく幅広い視野の習得を目標とする。さらに、その関連の議論を通じてコミュニケーション力の習得を目標とする。

### 2. 授業内容

[第 1 回] イントロダクション

[第 2 回] 自作のプログラムの機能、設計方針、プログラム構成、実行の流れ、結果の考察などについて順番に発表し、全員で議論する。

[第 3 回] 自作のプログラムの機能、設計方針、プログラム構成、実行の流れ、結果の考察などについて順番に発表し、全員で議論する。

[第 4 回] 自作のプログラムの機能、設計方針、プログラム構成、実行の流れ、結果の考察などについて順番に発表し、全員で議論する。

[第 5 回] 自作のプログラムの機能、設計方針、プログラム構成、実行の流れ、結果の考察などについて順番に発表し、全員で議論する。

[第 6 回] 自作のプログラムの機能、設計方針、プログラム構成、実行の流れ、結果の考察などについて順番に発表し、全員で議論する。

[第 7 回] 自作のプログラムの機能、設計方針、プログラム構成、実行の流れ、結果の考察などについて順番に発表し、全員で議論する。

[第 8 回] ソフトウェアの設計・実装に関する技術を分担して調査報告し、全員で議論する。

[第 9 回] ソフトウェアの設計・実装に関する技術を分担して調査報告し、全員で議論する。

[第 10 回] ソフトウェアの設計・実装に関する技術を分担して調査報告し、全員で議論する。

[第 11 回] ソフトウェアの設計・実装に関する技術を分担して調査報告し、全員で議論する。

[第 12 回] ソフトウェアの設計・実装に関する技術を分担して調査報告し、全員で議論する。

[第 13 回] ソフトウェアの設計・実装に関する技術を分担して調査報告し、全員で議論する。

[第 14 回] まとめ

### 3. 履修上の注意

・発表に際しては、考察などで自分の意見を述べる事が重要である。その際に、説得力のある根拠を示すこと。また、他の人の発表の時に積極的に質疑・討論に参加することを求める。発表終了後、発表者は議論した内容を資料にまとめて、研究室全体へ周知・共有すること。議論の時に答えられなかった質問については、後で調べて、まとめ資料に掲載すること。

・「オブジェクト指向」「ウェブプログラミング」「ソフトウェア工学」を履修済みであることを強く推奨する。

・関連技術の理解を深めるために「ソフトウェア工学演習」との同時履修を強く推奨する。

・授業への出席回数が 2/3 を下回ると、成績の如何に関わらず単位を取得することはできない。

・原則として、本学が認める理由(例:法定伝染病など)以外での遅刻・早退・欠席に対する特段の配慮は行わない。

・止むを得ない事情で休講する場合には補講を行うので、学年暦で補講日を確認して予定を空けておくこと。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

継続的インテグレーション(CI: Continuous Integration)、継続的デリバリー(CD: Continuous Delivery)、DevOps/ChatOps などについて事前に学習し、実際のソフトウェア開発に活用できるようにしておくこと。

授業で紹介した課題について文献等で調べること。

### 5. 教科書

特に定めない。

### 6. 参考書

特に定めない。

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

発表・報告・議論については、その都度適宜フィードバックを行う。プレゼンテーションについては、口頭やメールで適宜フィードバックを行う。

---

### 8. 成績評価の方法

作成したプログラムおよび技術調査報告の内容 40%、その発表・討議内容 40%、授業への貢献度・参加度 20%

---

### 9. その他

履修者の人数や理解度などに応じて、授業の内容や進度などを変更・調整する場合がある。

---

### 10. 指導テーマ

ソフトウェア工学

---

### 11. 進行計画

前半では、アプリケーション開発技法としてのオブジェクト指向関連技術の演習と調査を行いながら、その関連の発表と質疑応答を行う。後半では、ソフトウェアの設計・実装に関する技術の調査を行いながら、その関連の発表と質疑応答を行う。全体を通じて、順番に演習・調査に関する状況報告を行い、全員で議論する。

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF398J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | ゼミナール2      |      |     |      |       |
| 担当者名   | 林 陽一        |      |     | 単位数  | 2 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

人工知能社会の到来に情報科学科のエンジニアはどの様に答えるべきか？を念頭におき、現代の AI システムの中核技術の一つであるディープラーニング (Deep Learning(DL): 深層学習) の能力を駆使した高度な AI システム構築の実現に必要なとされる要素技術について講義する。ディープラーニングは画像に特化した識別器(区別するメカニズム)と扱われる事が多い。しかし、画像以外の様々なデータセットに対しても高性能な分類器(クラス毎に分類するメカニズム; Classifier)を構築できる事も示されており、医用画像診断、産業画像診断、金融工学などの広い領域での成長が予想される。更に、大きな注目を集める AI の応用である生成 AI の基本原理と先端的な応用についても欧州委員会(European Committee)の主要国が暫定合意した AI 規制法のもとでの健全な発展は AI の一層の実現とする。

ディープラーニングを核とする AI システムの限界の一つであるブラックボックス性(結果を説明する能力が殆どない点)は AI システムが依然として抱えている問題点であり、今後の AI システムを開発する際に直面する重要課題であるので力点をおいて講義する。生成 AI のブラックボックス性の解消についても講義する。

AI システムの高度化は世界的に広がっており、生成 AI、自動運転車、AI ファイナンス、メディカル AI、医用画像診断、クレジットカードの不正利用検知など広く実用に供されており人工知能は理論的・技術的な進展を伴いながら第四の波に向かって急速に進化しつつある。

本講義の到達目標は情報科学科の卒業生が習得すべき AI システムの要素技術を理解するだけでなく最新の人工知能・機械学習の基盤技術を身につける事である。これは大手 IT 企業・総合電機メーカー・自動車等の製造業、通信、銀行、広告、ネットビジネスだけでなく人工知能・データサイエンスを日常的に用いるエンジニアにとって必須技術である。

本科目は人工知能と知識処理 1 の内容を基礎にしてやや高度なディープラーニングの方法論(少し理論・より高度な方法論を含む)および生成 AI の原理および説明できる(xAI)を踏み込んで講義する。また、やや高度な機械学習のアルゴリズム・方式・原理・理論を講義する。特に、決定木を用いた高度な分類・ルール抽出器、各種のアンサンブルラーニングの方式およびハイブリッド分類器の構成、動作原理・アルゴリズム、ハイパーパラメータのブラックボックス化への影響を講義する。生成 AI の可能性とハイパーパラメータ最適化についても講義する。

担当教員は人工知能を主として、画像処理、医療情報学、情報通信の四分野でスタンフォード大学が 2021-2023 年に 3 年連続、世界のトップ 2%に選定される日本でも数少ない研究者であり多数の学術論文を発表している。また、欧州研究会議(European Research Council)、スイス自然科学研究財団の審査委員などを勤めている。英文学術雑誌の編集長なども多数務めている。従って、本講義の内容はフレッシュで社会の変化する AI に対するニーズを的確に反映する。

### 2. 授業内容

- [第1回] ガイダンス
- [第2回] ディープラーニングの方法論 1
- [第3回] ディープラーニングの方法論 2
- [第4回] ディープラーニングの理論 1
- [第5回] ディープラーニングの理論 2
- [第6回] 生成 AI と AI 規制
- [第7回] 欧州委員会による AI 規制法における GPT-4 の問題点解決
- [第8回] GPT4 を含む AI システムの透明化・説明可能方式
- [第9回] 高度な説明できる AI (1)
- [第10回] 高度な説明できる AI (2)
- [第11回] ルール抽出技術
- [第12回] 深層学習・ルール抽出融合技術による次世代 AI (1)
- [第13回] 深層学習・ルール抽出融合技術による次世代 AI (2)
- [第14回] まとめ

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 3. 履修上の注意

特に前提知識は要らない。

---

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

人工知能技術を用いたビッグデータ解析に常に興味を払うこと。

---

### 5. 教科書

なし。随時指示する。

---

### 6. 参考書

なし。随時指示する。

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

ゼミナール 2 の課題のフェーズ毎に進捗を評価して適切なアドバイスを与える。

---

### 8. 成績評価の方法

単位修得の条件は理工学部便覧定められているように全授業日数の2/3以上の出席が必要である。なおかつ、レポート(4回: 一回は 25 点満点)の合計得点で評価する。

レポートは日本語あるいは英語で提出ができます。

---

### 9. その他

研究室名:理工学部情報科学科 人工知能研究室(6号館5階 6513 室)

オフィスアワー:春・秋学期水曜日 12:40-13:20

林の電子メールアドレス:hayashiy@cs.meiji.ac.jp/hayashiy@gmail.com

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF398J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | ゼミナール2      |      |     |      |       |
| 担当者名   | 松田 匠未       |      |     | 単位数  | 2 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

知能ロボットに関する基本的な知識や技術を輪講形式で習得する。本ゼミナールでは確率ロボティクスや自動運転技術、画像処理や認識等、知能ロボットにおいて重要な文献を選定して使用する。文献の要点をまとめてプレゼンテーションする力やロボットに実装する際のプログラミング能力を身に着ける。ゼミナールを通じて卒業研究に必要な基礎力を養成する。

### 2. 授業内容

授業は毎回 2～3 人程度が発表する形式で輪講を行う。

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 輪講1: 確率・統計の基礎
- [第3回] 輪講2: 自律ロボットのモデル化
- [第4回] 輪講3: 不確かさのモデル化
- [第5回] 輪講4: パーティクルフィルタ(状態遷移)
- [第6回] 輪講5: パーティクルフィルタ(観測更新)
- [第7回] 輪講6: カルマンフィルタ
- [第8回] 輪講7: 認識処理(1)
- [第9回] 輪講8: 認識処理(2)
- [第10回] 輪講9: 認識処理(3)
- [第11回] 輪講10: 認識処理(4)
- [第12回] 輪講11: データ処理(1)
- [第13回] 輪講12: データ処理(2)
- [第14回] 輪講13: データ処理(3)

### 3. 履修上の注意

授業の第1回目に教科書の担当範囲を各自に割り当てる。担当箇所について発表資料を作成し、プレゼンテーションを行い、全員で質疑や議論を行う。自律システムに必要な各要素について理解を深める。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自の担当回までに、担当範囲についての発表資料を作成する。資料作成と発表については他のゼミ生と協力したり、教員に質問するなどして、分かりやすいものにする。文献をまとめるだけでなく、実際の応用例を紹介するなどして、より深い理解を心がけること。

### 5. 教科書

- 「詳解 確率ロボティクス Python による基礎アルゴリズムの実装」上田 隆一, 講談社
- 「ゼロから作る Deep Learning —Python で学ぶディープラーニングの理論と実装」斎藤 康毅, オライリージャパン
- 「SLAM 入門: ロボットの自己位置推定と地図構築の技術」友納 正裕, オーム社

### 6. 参考書

- 「クルマ/ロボットの位置推定技術 (トランジスタ技術 SPECIAL)」トランジスタ技術 SPECIAL 編集部, CQ 出版

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

発表内容に関連する専門知識について解説する時間を設ける。

### 8. 成績評価の方法

プレゼンテーション 30%, 発表資料 40%, 授業への貢献度 30%により評価する。60%以上の場合を合格とする。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF398J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | ゼミナール2      |      |     |      |       |
| 担当者名   | 宮島 敬明       |      |     | 単位数  | 2 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

並列計算に関する基本的な知識や技術を、輪講形式で文献を読み進めることで習得する。また、以下に示す、卒業研究に必要な基礎力を養成する。目標は、並列プログラミングの基本的な用語や考え方、逐次コードを並列化するイメージが出来るようになること。

また、輪講形式で教科書を読むので、各人が割当られた担当部分の講義資料を作成し、プレゼンを行う。プレゼン中は随時質疑応答を行う。

- ・研究や仕事に必要な文献を探し、読み、理解する力。
- ・理解したことを正しく説明する資料を作成し、それを分かりやすく発表する力。
- ・分からないことを質問したり、意見を述べたりして、相互に理解を深めるための議論を行う力。
- ・プログラムの全体構造の図示や、問題を既知のパターンに落とし込むなど、アイデアを具現化する力。
- ・計画を立案し、タスクを具体化、それを遂行する力。

### 2. 授業内容

授業内容は配属された履修者の人数に左右される。以下に示す輪講発表の担当範囲は、配属人数が 12 名を想定している。

- [第 01 回] 概要説明。ゼミの目的や進め方、担当範囲の割当、発表資料の作成方法など
- [第 02 回] 輪講発表と議論、実習 1: 並列処理とはその 1
- [第 03 回] 輪講発表と議論、実習 2: 並列処理とはその 2
- [第 04 回] 輪講発表と議論、実習 3: 並列処理の検証と性能測定
- [第 05 回] 輪講発表と議論、実習 4: 並列処理の設計ルール
- [第 06 回] 輪講発表と議論、実習 5: スレッドとそのライブラリ
- [第 07 回] 輪講発表と議論、実習 6: 並列処理の実例 1: 並列和とプリフィクススキャン
- [第 08 回] 輪講発表と議論、実習 7: 実例 2: MapReduce
- [第 09 回] 輪講発表と議論、実習 8: 実例 3: ソート その 1
- [第 10 回] 輪講発表と議論、実習 9: 実例 4: ソート その 2
- [第 11 回] 輪講発表と議論、実習 10: 実例 5: サーチ
- [第 12 回] 輪講発表と議論、実習 11: 実例 6: グラフアルゴリズム その 1
- [第 13 回] 輪講発表と議論、実習 12: 実例 7: グラフアルゴリズム その 2
- [第 14 回] まとめ

### 3. 履修上の注意

授業の第1回目に教科書の担当範囲を各自に割り当てる。理解した内容を元に発表資料を作成し、ゼミ内でプレゼンテーションを行い、全員で質疑や議論を行う。また、教科書の例題の動作確認や、処理時間の計測などを実習として行う。計算機上での具体的な結果として観察することにより、アルゴリズムに対するより深い理解を身につける。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自の担当回までに、担当範囲についての発表資料を作成する。資料作成と発表にあたっては、他のゼミ生と協力したり、教員に質問するなどして、分かりやすいものとなるよう留意すること。また、単に文献を資料に写すだけの作業とならないよう注意すること。例えば、教科書の例題の動作確認や、実際の応用例を紹介するなどして、より深い理解を心がけること。

### 5. 教科書

1. 並行コンピューティング技法 -実践マルチコア/マルチスレッドプログラミング-、Clay Breshears 著、千住 治郎 訳、オライリー・ジャパン
2. 並列コンピュータ 非定量的アプローチ 天野 英晴 著、オーム社

### 6. 参考書

- OpenMP 基本と実践 ～メニーコア CPU 時代の並列プログラミング手法～
- CUDA C プロフェッショナルプログラミング

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

口頭でディスカッションを行う

---

### 8. 成績評価の方法

プレゼンテーション 20%、発表資料 40%、積極的な議論 30%、授業の取り組み姿勢 10%により評価する。得点が満点の60%以上の場合を合格とする。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF398J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | ゼミナール2      |      |     |      |       |
| 担当者名   | 宮本 龍介       |      |     | 単位数  | 2 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

今後、情報科学あるいは情報工学に関連する分野で活躍するために避けては通れない機械学習について深い知見を身に付けることを目指し、機械学習に関する輪講を行う。

### 2. 授業内容

- [第1回] 機械学習に関する輪講1
- [第2回] 機械学習に関する輪講2
- [第3回] 機械学習に関する輪講3
- [第4回] 機械学習に関する輪講4
- [第5回] 機械学習に関する輪講5
- [第6回] 機械学習に関する輪講6
- [第7回] 機械学習に関する輪講7
- [第8回] 機械学習に関する輪講8
- [第9回] 機械学習に関する輪講9
- [第10回] 機械学習に関する輪講10
- [第11回] 機械学習に関する輪講11
- [第12回] 機械学習に関する輪講12
- [第13回] 機械学習に関する輪講13
- [第14回] 機械学習に関する輪講14

### 3. 履修上の注意

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自の担当箇所を説明するプレゼンテーション資料を作成すること。場合によっては板書でも良いが、その準備をすること。

### 5. 教科書

「機械学習のための連続最適化」 MLP 機械学習プロフェッショナルシリーズ 講談社

### 6. 参考書

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

授業時間中に適宜インタラクティブに実施する。

### 8. 成績評価の方法

プレゼンテーション出席等を総合的に判断して評価を行う。得点が満点の60%以上の場合を合格とする。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF398J | 配当学年 | 3年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | ゼミナール2      |      |    |      |       |
| 担当者名   | 向井 秀夫       |      |    | 単位数  | 2単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

本ゼミナールでは、今後の研究の基礎として機械学習の入門的内容を学ぶ。適用には脳神経科学や量子計算を含むデータ処理を念頭におくが、他の諸領域にも応用が利くよう配慮する。また、線形代数などの必要となる数学的知識についても、十分に理解して使えるように復習する。

知識・技能の獲得と共に、大学での数学・統計学の基礎を確実なものにすること、自分で計算・実装することを通じて研究・仕事に必要な能力をつけること、を目標とする。

### 2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 識別と学習の概要
- [第3回] ベイズ学習
- [第4回] 最尤推定
- [第5回] 最近傍法
- [第6回] 線形識別関数
- [第7回] パーセプトロン1
- [第8回] パーセプトロン2
- [第9回] サポートベクトルマシン1
- [第10回] サポートベクトルマシン2
- [第11回] 主成分分析・独立成分分析
- [第12回] クラスタリング
- [第13回] ランダムフォレスト
- [第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

授業形態:テキストを用いた輪講方式

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

学部1・2・3年で修得した数学・自然科学や統計学、プログラミングの技能を自ら活用することが期待されるので、十分復習しておくこと。

### 5. 教科書

プリントを配布する。

### 6. 参考書

適宜指定する。

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

発表・報告・議論については、その都度適宜フィードバックを行う。発表資料等の成果物について、作成中から完成に至るまで口頭やメールで適宜フィードバックを行う。

### 8. 成績評価の方法

学術文献の読解能力・発表資料、ゼミナールでの発表討議を総合して評価する。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF398J | 配当学年 | 3 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | ゼミナール2      |      |     |      |       |
| 担当者名   | 横山 大作       |      |     | 単位数  | 2 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

情報科学を研究する際に必要となる、以下の基礎的な能力の獲得を目的とする。

- ・最新の研究を理解するための文献調査の方法と読解能力
- ・実装評価を行うためのプログラミング能力
- ・計算機システムを理解、構築するための基礎的な知識
- ・得られた知見を誤りなく共有し、コミュニティに還元するための記述、プレゼンテーション能力

### 2. 授業内容

- [第1回] 輪読と実習(1)
- [第2回] 輪読と実習(2)
- [第3回] 輪読と実習(3)
- [第4回] 輪読と実習(4)
- [第5回] 輪読と実習(5)
- [第6回] 輪読と実習(6)
- [第7回] 輪読と実習(7)
- [第8回] 輪読と実習(8)
- [第9回] 輪読と実習(9)
- [第10回] 輪読と実習(10)
- [第11回] 輪読と実習(11)
- [第12回] 輪読と実習(12)
- [第13回] 輪読と実習(13)
- [第14回] 輪読と実習(14)

### 3. 履修上の注意

現在の学術研究・技術開発過程に参加できる能力を身につけるため、学外での研究発表なども行う場合がある。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

最終的にある資料を理解することが課題の目標となった場合でも、その理解のために必要な技術知識、先行研究、実習に必要なシステムの基礎知識、プログラミング技術など、様々な準備が必要となる。教員と相談しつつ、自分にとって足りない能力を獲得していくことが必要である。

### 5. 教科書

### 6. 参考書

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

ゼミでの議論の際に密にフィードバックを行う。

### 8. 成績評価の方法

ゼミでの文献調査発表、議論を通して、上記の基礎的な能力の獲得状況を総合的に評価する。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 春学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究1       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 飯塚 秀明       |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

最適化理論、最適化アルゴリズムに関連した研究テーマを設定し、研究計画と文献調査に基づいて、アルゴリズムの収束解析(数学力)や性能評価(実装力)を身につけることを目標とする。

### 2. 授業内容

卒業論文のテーマ選定、関連文献の調査、既存手法の問題点の洗い出し、解決方法について議論する。

- [第1回] 確率的勾配降下法(1)
- [第2回] 確率的勾配降下法(2)
- [第3回] 確率的勾配降下法(3)
- [第4回] 確率的勾配降下法(4)
- [第5回] モーメンタム法(1)
- [第6回] モーメンタム法(2)
- [第7回] モーメンタム法(3)
- [第8回] モーメンタム法(4)
- [第9回] 適応手法(1)
- [第10回] 適応手法(2)
- [第11回] 適応手法(3)
- [第12回] 適応手法(4)
- [第13回] 数値実験(1)
- [第14回] 数値実験(2)・まとめ

### 3. 履修上の注意

参考書を事前に予習すること。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ゼミナール2で習得した最適化アルゴリズムについて各自、復習をしておくこと。

### 5. 教科書

なし。

### 6. 参考書

連続最適化アルゴリズム, 飯塚秀明著, オーム社, 2023

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

発表・報告・議論については、その都度適宜フィードバックを行う。

### 8. 成績評価の方法

発表内容とプレゼンテーション(40%), 質疑応答の適切な対処(20%), 積極的な議論の参加(20%), 授業の取り組み姿勢(20%)により、評価する。

### 9. その他

学会への参加を行う予定がある。

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |      |      |       |
|--------|-------------|------|------|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年  | 開講学期 | 春学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究1       |      |      |      |       |
| 担当者名   | 井口 幸洋       | 単位数  | 4 単位 |      |       |

### 1. 授業の概要・到達目標

卒業研究は、答えが予め用意されていない問題にたいしてどう取り組んで答えを作っていくかを学ぶ科目である。未解決の問題を設定し、研究計画を立て、その計画にそって文献や資料を集めて調査し、プログラムやハードウェアをつくり、性能評価を行なうという一連の過程を経験し、答えを創造していく方法を学ぶことを目的とする。同時にテクニックや考え方、発表技法などを学ぶ。本当に小さな発見でもよいが得ることや、小さな作品でも良いのできちんとその過程を記録し、作品を良くして行く過程を経験したりする方法と経験と継続する力を得ることを到達目標とする。

### 2. 授業内容

全部で 14 回実施し、下記のようになるかは進捗状況によるが、おおむね以下のような日程の配分となる。各週に 12 時間程度の作業と学習の時間を確保し、大学や自宅で行うこと。その記録もつけること。

[第1回] 卒業研究の目的、内容、進め方などについて

[第2回] テーマの決定

[第3回]—[第5回] テーマ別にグループを数個作る。グループ別に、その分野の先行研究にあたる論文を渡すので、それを調べ、内容についてパワーポイントでスライドを作り、文献紹介を行う。このとき、渡された文献だけでなく、関連した資料も自分で探し読み込みなどの作業を必要とする。

[第6回]—[第10回] 研究計画をたてて、それにしがった作業を行い、進捗状況を毎週発表し、それに対し、お互いにコメントをだし、議論を行う。

[第11回]—[第13回] 先行研究に対し、何が行われていない残された研究なのか、それから派生した新しい疑問があるかなどを、お互いに議論し、自分が取り組むべき問題を明確にし、それまでに解決できたことがあればそれも述べる。

[第14回] まとめとして、全履修者が春学期の成果を発表する。夏休み以後に行うべき予定も述べる。

現在取り組んでいるテーマの一例を以下に示す：

- 再構成可能なハードウェア・知的デバイス
- 高速組み込みシステム用マイクロプロセッサの開発
- 画像処理用ハードウェア
- 高速メモリテスト用コンパイラの製作
- 画像認識
- 音楽のための伴奏システム
- データマイニング
- 電動カート

### 3. 履修上の注意

卒業研究の時間だけでなく、なるべく大学に来て、大学院生や同輩と議論をしながら時間をかけて取り組むこと。時間をかけなければいいものは絶対にできない。

準備の学習は、各人ごとに異なることを理解することがまずは必要。各人が持っている能力、知識などが異なるし、目標も異なる。それらを認識した上で、準備に何が必要かを自分で考えたのち、指導教授と相談を行う。

テーマによっては、大学院生と一緒に作業を行うこともある。その場合は、大学院生もグループごとのディスカッションに加わったり、相談相手にもなってもらおう。逆に大学院の実験の手伝いをすることもあるが、これも技術や能力の習得として重要であると考えている。これらのことも、ただ与えられたものをやるというのではなく、それによって自分の技術がどれだけ進めるかを考えながら前向きに行うことが重要である。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

大学の実験室に少なくとも週3日は来て皆で勉強する癖をつけること。一人だけでは解決できないことも、先輩や同輩の助言で解決できることが多い。自分だけで作業をしていると独りよがりな研究になる恐れもある。教員の指示も聞きながら、わからなければわかるまで調べ、質問すること。

### 5. 教科書

なし

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

### 6. 参考書

各テーマごと、進捗状況に応じて必要な参考書や論文の探し方をアドバイスする。自分で探すこともこの科目の目的の一つである。

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

毎回の個別の研究打ち合わせ時に、質問を促し、それに対する回答を行う。すぐに回答できない場合は、次回の打ち合わせまでに準備して回答を行う。

---

### 8. 成績評価の方法

毎週、最低4駒以上大学で作業を行ない、大学で作業をしたこと、自宅で作業をしたこととその時間を日報として記入する。大学での実作業時間が90時間以上が単位取得の必要条件の一つである。これは最低条件であるので、実際はもっと多く行なうことが望ましい。4週に1回程度発表会を行ない、発表の出来具合でも採点する。最後に良い成果が出るとは必ずしも限らないが、サボっていたりしたことで成果が出ない場合は減点を行なう。

---

### 9. その他

配属された研究室で、教員の指導のもとに研究を行なう。

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 春学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究1       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 岩崎 英哉       |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどの中から, 各自の興味に合った研究テーマを設定し, そのテーマに関する予備知識の獲得と深い理解, 既存研究の調査, 自分が対象とする問題点の解決方法の提案を行う。

研究の成果は, 具体的に作動するプログラムとして実現し, 評価する。

研究の進捗, 関連研究の内容紹介など, 定期的に発表を行う。

さらに, 英語の専門的な文献を読むことに慣れることと, コンピュータサイエンスに関する基礎知識を修得することを目的として, 英語で書かれた教科書の輪読も行う。

これらの作業を通して, プレゼンテーション能力の向上, 論理的思考力の修得も目指す。

### 2. 授業内容

[第1回] イントロダクション

[第2回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する輪読と研究発表 (1)

[第3回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する輪読と研究発表 (2)

[第4回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する輪読と研究発表 (3)

[第5回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する輪読と研究発表 (4)

[第6回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する輪読と研究発表 (5)

[第7回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する輪読と研究発表 (6)

[第8回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する輪読と研究発表 (7)

[第9回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する輪読と研究発表 (8)

[第10回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する輪読と研究発表 (9)

[第11回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する輪読と研究発表 (10)

[第12回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する輪読と研究発表 (11)

[第13回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する輪読と研究発表 (12)

[第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

研究テーマは, 各自の教務に基づいて設定する。そのため, 学生ごとに別々のテーマが設定されることとなるが, 自分の研究には直接の関係がない(他の人の)テーマに関する発表でも, きちんと理解するように努力すること。このような日頃の努力は, 決して無駄にはならない。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

自分の研究テーマについて, 受身的な姿勢でのぞむのではなく, 積極的に自分ですいろいろと調査するように努めること。

### 5. 教科書

輪読の教科書は, 追って連絡する。

### 6. 参考書

特に定めない。

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

定期的な発表, 輪読の時間を中心として, 随時行う。

### 8. 成績評価の方法

ゼミでの発表・議論, 日常的な研究態度を総合的に評価する。

### 9. その他

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

特になし.

---

10. 指導テーマ

---

11. 進行計画

---

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4年 | 開講学期 | 春学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究1       |      |    |      |       |
| 担当者名   | 小林 浩二       |      |    | 単位数  | 4単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

離散アルゴリズム分野における卒業研究に取り組む。各自が設定した主題について研究を行い、論理的思考力と問題解決能力を養うことを目標とする。

### 2. 授業内容

- [第1回] 発表と議論(1)
- [第2回] 発表と議論(2)
- [第3回] 発表と議論(3)
- [第4回] 発表と議論(4)
- [第5回] 発表と議論(5)
- [第6回] 発表と議論(6)
- [第7回] 発表と議論(7)
- [第8回] 発表と議論(8)
- [第9回] 発表と議論(9)
- [第10回] 発表と議論(10)
- [第11回] 発表と議論(11)
- [第12回] 発表と議論(12)
- [第13回] 発表と議論(13)
- [第14回] 発表と議論(14)

### 3. 履修上の注意

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自の研究計画に従って研究に取り組むこと。

### 5. 教科書

なし

### 6. 参考書

なし

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

必要に応じて適宜行う。

### 8. 成績評価の方法

授業の参加状況と研究の進捗状況により総合的に評価する。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4年 | 開講学期 | 春学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究1       |      |    |      |       |
| 担当者名   | 齋藤 孝道       |      |    | 単位数  | 4単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

前半は、様々な専門書や学術論文を調査することに重点を置き、さらに、開発や研究のための基礎を養う。後半は、先行研究などをベースとして、新たな成果をあげることを目指す。

### 2. 授業内容

- [第1回] 文献の調査(1)
- [第2回] 文献の調査(2)
- [第3回] 文献の調査(3)
- [第4回] 文献の調査(4)
- [第5回] 検討・議論(1)
- [第6回] 検討・議論(2)
- [第7回] 検討・議論(3)
- [第8回] 研究方針検討(1)
- [第9回] 研究方針検討(2)
- [第10回] 実装・実現(1)
- [第11回] 実装・実現(2)
- [第12回] 実装・実現(3)
- [第13回] 実装・実現(4)
- [第14回] 実装・実現(5)

### 3. 履修上の注意

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

指定されたテキストもしくは、口頭で指示した内容

### 5. 教科書

### 6. 参考書

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

口頭などで適宜行う。

### 8. 成績評価の方法

日常の研究態度、研究ディスカッション、中間発表、卒業研究報告を総合して評価する。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

卒業研究1

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 春学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究1       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 高木 友博       |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

「授業の概要」

デジタルマーケティングを実現するための、最新技術や最新の研究動向を把握し、研究テーマの設定、アプローチの検討、実現のためのアルゴリズム検討を行う。

「到達目標」

研究テーマ設定のための調査検討を終え、ゴールやそれに至るアプローチなどを決定する。

### 2. 授業内容

- [第1回] 調査
- [第2回] 調査
- [第3回] 調査
- [第4回] 調査
- [第5回] 課題検討
- [第6回] 課題検討
- [第7回] 課題設定
- [第8回] アプローチ検討
- [第9回] アプローチ検討
- [第10回] アプローチ決定
- [第11回] アルゴリズム検討
- [第12回] アルゴリズム検討
- [第13回] アルゴリズム検討
- [第14回] 簡易実装

### 3. 履修上の注意

#### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

テーマ設定の段階では関連領域の技術動向や既存研究の調査をおこなう。アプローチやアルゴリズム決定の段階では授業の間にシステム構築の実践を行う。

#### 5. 教科書

#### 6. 参考書

#### 7. 課題に対するフィードバックの方法

適宜、課題の指摘や改善の指導を行う。

#### 8. 成績評価の方法

日常の研究態度、研究ディスカッション、中間発表、卒業研究報告を総合して評価する。

#### 9. その他

学会参加を学外実習として行うことがある。

#### 10. 指導テーマ

#### 11. 進行計画

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4年 | 開講学期 | 春学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究1       |      |    |      |       |
| 担当者名   | 堤 利幸        |      |    | 単位数  | 4単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

デバイスレベルからシステムレベルに及シームレスなアーキテクチャ技術および設計技術の研究を行い、エレクトロニクスと情報科学の融合をはかり新しい技術の開拓を目指す。

B4学生は、1年間の卒業研究の研究テーマを決定し、それについての調査研究を行い、問題発見能力と問題解決能力を身につけることを目的とする。

M1学生は、2年間の博士春学期課程(修士)の研究テーマを決定し、それについての調査研究を行い、問題発見能力と問題解決能力を身につけることを目的とする。

M2学生は、研究テーマを継続し、さらに深化した調査研究を行い、問題発見能力と問題解決能力を磨くことを目的とする。

### 2. 授業内容

毎週、研究打ち合わせを行い研究を進めていく。

[第1回] 研究の進め方, 研究テーマの解説・選定, 安全教育

[第2回] 既往研究・関連文献の調査(1)

[第3回] 既往研究・関連文献の調査(2)

[第4回] 研究計画の立案(1)

[第5回] 研究計画の立案(2)

[第6回] 研究進捗状況のレポートと報告(1)

[第7回] 研究進捗状況のレポートと報告(2)

[第8回] 研究進捗状況のレポートと報告(3)

[第9回] 研究進捗状況のレポートと報告(4)

[第10回] 研究進捗状況のレポートと報告(5)

[第11回] 研究発表用資料の作成(1)

[第12回] 研究発表用資料の作成(2)

[第13回] 研究発表のプレゼンテーションの準備・練習

[第14回] 学期末研究発表, 研究成果報告書の提出

### 3. 履修上の注意

受動的学習能力の習得から能動的学習能力の獲得に力点を移して指導する。

卒業研究では、問題点を理解し解決するための実践力を身につけることを重要視して指導する。

修士研究では、自ら問題点を発見する実践力と問題を深く理解し解決していくための方法論を探索し最適な方法で解決するための実践力を、自らの力で獲得できるようにすることを重要視して指導する。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に、次回の研究打ち合わせまでの研究目標を立てて実行計画を立案し卒業研究を自分なりに推進しておくこと。特に、専門用語について辞典等で調べておくことは大変有意義なことである。復習として、研究打ち合わせで学習した内容を整理し、次回の研究打ち合わせまでの研究推進を正しい方向に修正すること。また、研究打ち合わせで紹介した課題について文献等で調査すること。

### 5. 教科書

授業中に指示する。

### 6. 参考書

必要に応じて適当な文献を適宜紹介する。

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

発表(プレゼンテーションなど)・報告(研究報告論文, 発表資料など)・議論に対して, その都度適宜, 口頭あるいはメールで添削を含めてコメントし学生とディスカッションを行う。

---

### 8. 成績評価の方法

研究の進め方, 研究の達成度の品質を基に, 日常の研究に対する姿勢と議論の積極性, 学期末研究会でのプレゼンテーション能力, 研究成果報告書の品質, 学会発表を加味して総合的に評価する。特に, 学会発表がある場合は高く評価する。研究打ち合わせ回数の2/3以上, 研究打合せに出席しなければ不合格とするので注意すること。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

電子デバイスアーキテクチャ, システム LSI 設計技術, コンピュータアーキテクチャ等の研究分野において, デバイスからコンピュータに至るアーキテクチャに関するシームレスなエレクトロインフォマティクス研究を行う。また, 計量経済学, 金融工学を中心としたエコノミックインフォマティクス研究を行う。

具体的には次のようなテーマで研究指導を行う。

- [01] マイクロプロセッサアーキテクチャ設計ツール MEIMAT の研究開発
  - [02] LSI デバイスのばらつきに関する研究
  - [03] SiC パワーデバイスに関する研究
  - [04] AI(深層学習, ベイズ推論)に関する研究
  - [05] 経済情報学(金融工学, ファイナンス)に関する研究
  - [06] 太陽電池に関する研究
- 

### 11. 進行計画

各テーマ別に各自が教員と相談して進行計画をたてる。学生は研究を積極的に進め, 教員はそれに対してコメントするので, 学生は必要なら計画を改訂し, 実施方法を工夫しながら研究を進めていく。学会への参加を行う予定がある。

---

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4年 | 開講学期 | 春学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究1       |      |    |      |       |
| 担当者名   | 早川 智一       |      |    | 単位数  | 4単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

ソフトウェア工学関連の研究テーマを設定し、研究計画から研究成果の評価までの一連のプロセスの経験を通じて、自ら考え、自ら行動する力を養う。

具体的には、ソフトウェア技術分野に関して、問題発見能力、問題解決能力、プレゼンテーション能力、技術報告書作成能力の習得を目標とする。

### 2. 授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 卒業研究テーマ選定、その関連文献調査と研究アプローチの決定など
- [第3回] 卒業研究テーマ選定、その関連文献調査と研究アプローチの決定など
- [第4回] 卒業研究テーマ選定、その関連文献調査と研究アプローチの決定など
- [第5回] 技術課題の明確化と解決案の提示など
- [第6回] 技術課題の明確化と解決案の提示など
- [第7回] 技術課題の明確化と解決案の提示など
- [第8回] 技術課題の明確化と解決案の提示など
- [第9回] 解決案の実現と評価・改良など
- [第10回] 解決案の実現と評価・改良など
- [第11回] 解決案の実現と評価・改良など
- [第12回] 解決案の実現と評価・改良など
- [第13回] 解決案の実現と評価・改良など
- [第14回] 中間報告の共有および発表

### 3. 履修上の注意

- ・ソフトウェアに関する研究は、実際にその有用性と実現可能性を示すことが重要なので、プロトタイププログラムを開発しながら進めていくこと。研究状況報告に際しては、実施内容や技術課題や考察に関して、説得力のある根拠を示すこと。また、他の人の発表の時に積極的に質疑・討論に参加することを求める。発表終了後、発表者は議論した内容を資料にまとめて、研究室全体へ周知・共有すること。議論の時に答えられなかった質問については、後で調べて、まとめ資料に掲載すること。
- ・「オブジェクト指向」「ウェブプログラミング」「ソフトウェア工学」「ソフトウェア工学演習」「データベース」を履修済みであることを強く推奨する。
- ・授業への出席回数が2/3を下回ると、成績の如何に関わらず単位を取得することはできない。
- ・原則として、本学が認める理由(例:法定伝染病など)以外での遅刻・早退・欠席に対する特段の配慮は行わない。
- ・止むを得ない事情で休講する場合には補講を行うので、学年暦で補講日を確認して予定を空けておくこと。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

継続的インテグレーション(CI:Continuous Integration)、継続的デリバリー(CD:Continuous Delivery)、DevOps/ChatOpsなどについて事前に学習し、実際のソフトウェア研究に活用できるようにしておくこと。

授業で紹介した課題について文献等で調べること。

### 5. 教科書

特に定めない。

### 6. 参考書

特に定めない。

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

発表・報告・議論については、その都度適宜フィードバックを行う。プレゼンテーションや論文については、口頭やメールで適宜フィードバックを行う。

### 8. 成績評価の方法

日常の研究態度 40%、毎週の研究状況報告と討議内容 40%、中間報告と中間発表 20%。

なお、日常の研究態度には、研究室への在室状況の多寡や他の人の発表の時の質疑・討論への積極的参加等を含む。



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

### 9. その他

- ・履修者の研究の進捗状況等を総合的に勘案して、学会への参加を行う場合がある。
  - ・履修者の人数や理解度などに応じて、授業の内容や進度などを変更・調整する場合がある。
- 

### 10. 指導テーマ

システムエンジニアリング(情報システム構築技法)の分野の Web アプリケーション構築技法や Web サービス連携技法を中心テーマとし、ソフトウェア開発環境(ソフトウェアアーキテクチャ、モデリング)、ソフトウェア設計技法(オブジェクト指向設計技法、フレームワーク)、プログラミング技法(オブジェクト指向プログラミング、コンポーネント)などの個別テーマも扱う。

---

### 11. 進行計画

前半では、卒業研究テーマを選定し、その関連文献調査を行ないながら、研究アプローチと技術課題の絞込みを行なう。後半では、技術課題の明確化と解決案の提示およびその解決案の実現と評価・改良などを行い、最後に中間報告をまとめ、夏合宿で発表する。全体を通じて、順番に研究状況報告を行ない、全員で議論する。

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 春学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究1       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 林 陽一        |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

人工知能社会の到来に情報科学科のエンジニアはどの様に答えるべきか？を念頭におき、現代の AI システムの中核技術の一つであるディープラーニング (Deep Learning(DL): 深層学習) の能力を駆使した高度な AI システム構築の実現に必要なとされる要素技術について講義する。ディープラーニングは画像に特化した識別器(区別するメカニズム)と扱われる事が多い。しかし、画像以外の様々なデータセットに対しても高性能な分類器(クラス毎に分類するメカニズム; Classifier)を構築できる事も示されており、医用画像診断、産業画像診断、金融工学などの広い領域での成長が予想される。更に、大きな注目を集める AI の応用である生成 AI の基本原理と先端的な応用についても欧州委員会(European Committee)の主要国が暫定合意した AI 規制法のもとでの健全な発展は AI の一層の実現とする。

ディープラーニングを核とする AI システムの限界の一つであるブラックボックス性(結果を説明する能力が殆どない点)は AI システムが依然として抱えている問題点であり、今後の AI システムを開発する際に直面する重要課題であるので力点をおいて講義する。生成 AI のブラックボックス性の解消についても講義する。

AI システムの高度化は世界的に広がっており、生成 AI、自動運転車、AI ファイナンス、メディカル AI、医用画像診断、クレジットカードの不正利用検知など広く実用に供されており人工知能は理論的・技術的な進展を伴いながら第四の波に向かって急速に進化しつつある。

本講義の到達目標は情報科学科の卒業生が習得すべき AI システムの要素技術を理解するだけでなく最新の人工知能・機械学習の基盤技術を身につける事である。これは大手 IT 企業・総合電機メーカー・自動車等の製造業、通信、銀行、広告、ネットビジネスだけでなく人工知能・データサイエンスを日常的に用いるエンジニアにとって必須技術である。

卒業研究 1 はゼミナール 2 の内容を基礎にしてやや高度なディープラーニングの方法論(少し理論・より高度な方法論を含む)および生成 AI の原理および説明できる(xAI)を踏み込んで講義する。また、やや高度な機械学習のアルゴリズム・方式・原理・理論を講義する。特に、決定木を用いた高度な分類・ルール抽出器、各種のアンサンブルラーニングの方式およびハイブリッド分類器の構成、動作原理・アルゴリズム、ハイパーパラメータのブラックボックス化への影響を講義する。生成 AI の可能性とハイパーパラメータ最適化についても講義する。

担当教員は人工知能を主として、画像処理、医療情報学、情報通信の四分野でスタンフォード大学が 2021-2023 年に 3 年連続、世界のトップ 2%に選定される日本でも数少ない研究者であり多数の学術論文を発表している。また、欧州研究会議(European Research Council)、スイス自然科学研究財団の審査委員などを勤めている。英文学術雑誌の編集長なども多数務めている。従って、本講義の内容はフレッシュで社会の変化する AI に対するニーズを的確に反映する。

### 2. 授業内容

- [第1回] ディープラーニングの基盤技術の習得1
- [第2回] ディープラーニングの基盤技術の習得2
- [第3回] ディープラーニングの基盤技術の習得3
- [第4回] ディープラーニングの基盤技術の習得4
- [第5回] 人工知能の基盤技術の効果的融合1
- [第6回] 人工知能の基盤技術の効果的融合2
- [第7回] 人工知能の基盤技術の効果的融合3
- [第8回] 人工知能の基盤技術の効果的融合4
- [第9回] 高性能分類器1
- [第10回] 高性能分類器2
- [第11回] 高度性能分類器3
- [第12回] AI・生成 AI のホワイトボックス化(1)
- [第13回] AI・生成 AI のホワイトボックス化(2)
- [第14回] まとめ

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

### 3. 履修上の注意

人工知能と知識処理1と同2の履修は前提知識となるので“原則として”必須である。  
学会への参加を行う予定があります。

---

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

人工知能技術によるビッグデータ解析に常に注意を払うこと。

---

### 5. 教科書

無し。随時指示する。

---

### 6. 参考書

無し。随時指示する。

---

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

卒研課題のフェーズ毎に進捗を評価して適切なアドバイスを与える。

---

### 8. 成績評価の方法

単位修得の条件は理工学部便覧定められているように全授業日数の2/3以上の出席が必要である。授業内容である超高精度ルール抽出システムの構築に実質的に貢献できているという客観的証拠(プログラムのソースコード, 英語論文の日本語訳, 同プレゼンテーション)が必要である。

---

### 9. その他

研究室名:理工学部情報科学科 人工知能研究室(6号館5階 6513 室)

オフィスアワー:春・秋学期木曜日 12:40-13:20

質問があれば、遠慮なく研究室に来てください。また、就活相談、院進学相談、実験室見学(6407 室)なども随時受け付けています。

林の電子メールアドレス:hayashiy@cs.meiji.ac.jp / hayashiy@gmail.com

---

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4年 | 開講学期 | 春学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究1       |      |    |      |       |
| 担当者名   | 松田 匠未       |      |    | 単位数  | 4単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

知能ロボットシステムを支えるナビゲーション、マッピング、認識技術に関連した文献調査を行い、研究テーマを設定する。研究に必要なアルゴリズムやプログラミング力、データ解析能力を身に着けることを目標とする。

### 2. 授業内容

- [第1回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 1
- [第2回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 2
- [第3回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 3
- [第4回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 4
- [第5回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 5
- [第6回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 6
- [第7回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 7
- [第8回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 8
- [第9回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 9
- [第10回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 10
- [第11回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 11
- [第12回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 12
- [第13回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 13
- [第14回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 14

### 3. 履修上の注意

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

ゼミナール2で習得した確率的状態推定や深層学習、ROS(Robot Operating System)について復習をしておくこと。

### 5. 教科書

### 6. 参考書

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

調査した文献や研究についての発表資料をもとに関連知識について解説を行う。

### 8. 成績評価の方法

プレゼンテーション、発表資料、授業への貢献度、卒業研究報告を総合して評価する。60%以上の場合を合格とする。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 春学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究1       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 宮島 敬明       |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどから研究テーマを設定する。研究テーマの背景知識や深い理解、解決方法を探り、解決手法を提案する。解決手法を実際にプログラムとして実装し、改良、評価することによりその手法の妥当性を評価する。文献調査の仕方やプログラミング能力、課題の解決に向けた論理的思考力を修得することが目標である。

### 2. 授業内容

[第 01 回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 01  
[第 02 回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 02  
[第 03 回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 03  
[第 04 回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 04  
[第 05 回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 05  
[第 06 回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 06  
[第 07 回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 07  
[第 08 回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 08  
[第 09 回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 09  
[第 10 回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 10  
[第 11 回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 11  
[第 12 回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 12  
[第 13 回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 13  
[第 14 回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 14

### 3. 履修上の注意

研究テーマは自ら発見、選択することが望ましい。  
また、研究室のメンバーとの積極的な協力が必須である。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

自分の興味のある分野とその情報科学的な応用を意識すること。

### 5. 教科書

構造化並列プログラミング -効率良い計算を行うためのパターン-  
著者 マイケル・マックール/アーク・D・ロビンソン/ジェームス・レインダース(共著)  
訳者 菅原 清文/エクセルソフト株式会社(共訳)  
<https://www.cutt.co.jp/book/978-4-87783-305-3.html>

### 6. 参考書

- 卒論・修論研究の攻略本、大阪大学講師 博士(工) 石原 尚 (著)、森北出版株式会社発行
- まちがいたらけの文書から卒業しよう-基本はここだ！- 工学系卒論の書き方 コロナ社
- OpenMP 基本と実践 ~メニューコア CPU 時代の並列プログラミング手法~
- CUDA C プロフェッショナルプログラミング

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

口頭でディスカッションを行う

### 8. 成績評価の方法

日常の研究態度、ディスカッション、研究室のメンバーとの協力度合い、卒業研究報告を総合して評価する。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究

11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 春学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究1       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 宮本 龍介       |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

画像処理や機械学習の応用からテーマを設定し、設定された課題の解決方法を考え、それを実際にプログラムによって実装し、

評価することにより提案手法の評価を行う。

基本的な文献調査の仕方、プログラミング、課題の解決に向けた論理的思考力を修得することが目標である。

### 2. 授業内容

- [第1回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究1
- [第2回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究2
- [第3回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究3
- [第4回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究4
- [第5回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究5
- [第6回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究6
- [第7回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究7
- [第8回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究8
- [第9回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究9
- [第10回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究10
- [第11回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究11
- [第12回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究12
- [第13回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究13
- [第14回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究14

### 3. 履修上の注意

#### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

与えられた研究テーマに関連する調査や課題解決を行うこと。

#### 5. 教科書

#### 6. 参考書

#### 7. 課題に対するフィードバックの方法

週単位の進捗ミーティングや研究発表時に適宜インタラクティブに実施する。

#### 8. 成績評価の方法

日常の研究態度, ディスカッション, 卒業研究報告を総合して評価する。

#### 9. その他

物体検出・認識, 物体追跡, システム実装, VR, AR, 環境理解等を中心に画像処理, 機械学習に関連した課題に取り組む。

#### 10. 指導テーマ

#### 11. 進行計画

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 春学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究1       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 向井 秀夫       |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

春学期は、英語文献を含む専門書や学術論文の調査に重点的に取り組み、研究の基礎となる力を養う。秋学期はこれまでの知見に自分の新しい研究内容を付け加えることを目指す。あわせて発表能力をつけることも目標とする。研究の進捗や必要に応じ学会等への参加・発表を行う予定がある。

### 2. 授業内容

- [第1回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究1
- [第2回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究2
- [第3回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究3
- [第4回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究4
- [第5回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究5
- [第6回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究6
- [第7回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究7
- [第8回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究8
- [第9回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究9
- [第10回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究 10
- [第11回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究 11
- [第12回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究 12
- [第13回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究 13
- [第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

各人・グループに対する研究指導と全体のミーティングを通じて研究を進める。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自の研究に必要な数学・統計学・自然科学(特に物理学)について十分復習しておくこと。

### 5. 教科書

### 6. 参考書

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

発表・報告・議論については、その都度適宜フィードバックを行う。発表資料や論文等の成果物について、作成中から完成に至るまで口頭やメールで適宜フィードバックを行う。

### 8. 成績評価の方法

日常の研究態度、研究に関する議論、中間発表、卒業研究報告を総合して評価する。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 春学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究1       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 横山 大作       |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

知的情報処理システムに関する新たな知見を得ることを目指し、研究を行う。

研究テーマを定め、現在の解決状況を調査し、課題解決と評価方法を検討し、研究計画を立案して実行していく、という学術研究のプロセスを実行できる能力の獲得を目指す。

### 2. 授業内容

- [第1回] 輪講と討論(1)
- [第2回] 輪講と討論(2)
- [第3回] 輪講と討論(3)
- [第4回] 輪講と討論(4)
- [第5回] 輪講と討論(5)
- [第6回] 輪講と討論(6)
- [第7回] 輪講と討論(7)
- [第8回] 輪講と討論(8)
- [第9回] 輪講と討論(9)
- [第10回] 輪講と討論(10)
- [第11回] 輪講と討論(11)
- [第12回] 輪講と討論(12)
- [第13回] 輪講と討論(13)
- [第14回] 輪講と討論(14)

### 3. 履修上の注意

現在の学術研究・技術開発過程に参加できる能力を身につけるため、学外での研究発表なども行う。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

比較的長いスパンでの研究であり、その時点その時点で調査、実証、改善など異なる目標に取り組んでいくことになる。そのために必要となる基礎知識、基礎技術も様々に変化していく。教員と相談しつつ、自分にとって足りない能力を獲得していくことが必要である。

### 5. 教科書

### 6. 参考書

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

ゼミでの議論の際に密にフィードバックを行う。

### 8. 成績評価の方法

ゼミでの文献調査発表、議論を通して、上記の研究能力の獲得状況を総合的に評価する。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

知的情報処理という、「賢く見える処理」に必要な技術分野を広く扱う。

- ・高性能探索処理に関わる分野  
(効率の良い探索アルゴリズム, 人間にとって望ましい探索結果の獲得方法 等)
  - ・大規模計算システムに関わる分野  
(スケーラブルな計算プラットフォーム, 柔軟な探索用フレームワーク 等)
- などについてが主な技術テーマである。適用を考える実問題の一例としては

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

- ・ゲーム情報学が扱う問題  
(ボードゲーム, 完全/不完全情報ゲーム, 多人数ゲーム, リアルタイムストラテジー, コンテンツ自動生成 等)
  - ・交通サービスに関わる問題  
(人流把握, 交通計画, 交通最適化 等)  
が考えられる。
- 

### 11. 進行計画

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

卒業研究2

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究2       |      |    |      |       |
| 担当者名   | 飯塚 秀明       |      |    | 単位数  | 4単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

卒業研究1に引き続き、最適化理論、最適化アルゴリズムに関連した研究テーマを設定し、研究計画と文献調査に基づいて、アルゴリズムの収束解析(数学力)や性能評価(実装力)を身につけることを目標とする。

### 2. 授業内容

卒業論文のテーマに関する解決方法(アルゴリズムの提案等)について議論する。

- [第1回] 確率的勾配降下法(1)
- [第2回] 確率的勾配降下法(2)
- [第3回] 確率的勾配降下法(3)
- [第4回] 確率的勾配降下法(4)
- [第5回] モーメンタム法(1)
- [第6回] モーメンタム法(2)
- [第7回] モーメンタム法(3)
- [第8回] モーメンタム法(4)
- [第9回] 適応手法(1)
- [第10回] 適応手法(2)
- [第11回] 適応手法(3)
- [第12回] 適応手法(4)
- [第13回] 数値実験(1)
- [第14回] 数値実験(2)・まとめ

### 3. 履修上の注意

卒業研究1で議論した内容をよく復習しておくこと。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

これまでに勉強した内容を復習しておくこと。毎日、数学と計算機に触れる機会を作ること。

### 5. 教科書

なし。

### 6. 参考書

連続最適化アルゴリズム, 飯塚秀明著, オーム社, 2023

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

発表・報告・議論については、その都度適宜フィードバックを行う。

### 8. 成績評価の方法

発表内容とプレゼンテーション(40%), 質疑応答の適切な対処(20%), 積極的な議論の参加(20%), 授業の取り組み姿勢(20%)により、評価する。

### 9. その他

学会への参加を行う予定がある。

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究2       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 井口 幸洋       |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

卒業研究1と同様に卒業研究2は、答えが予め用意されていない問題にたいしてどう取り組んで答えを作っていくかを学ぶ科目である。未解決の問題を設定し、研究計画を立て、その計画にそって文献や資料を集めて調査し、プログラムやハードウェアをつくり、性能評価を行なうという一連の過程を経験し、答えを創造していく方法を学ぶことを目的とする。同時にテクニックや考え方、発表技法などを学ぶ。日本語の文章作成能力も学ぶ。14 週にわたって実際に研究を行う。進捗状況によって異なるが、だいたい、以下のような日程となる。

[第1回] 卒業研究の目的の確認。各自のテーマの確認。

[第2回]—[第7回] 毎週、現状を報告し、翌週までの予定を表明する。そのために必要な先行研究なども適宜探し、毎週の報告会で何を学び何を得られたか、得られなかったかなどをパワーポイントの資料を作成して説明する。

[第8回]—[第11回] 自分の研究テーマについてそれまでに調べた内容、自分が開発した手法や実験結果などを発表する。また、他のグループの発表にも積極的にコメントをする。

[第12回]—[第13回] 卒業論文の作成。論文を作成しては、指導教員の添削を受け、修正をする。これを5—10 回程度行う。

[第14回] 発表会と引継ぎ

### 2. 授業内容

卒業研究1で決めたテーマに対し引き続き研究を継続する。卒業研究1で得た結果をもとに、その内容を発展させ、より深く細かく内容を掘り下げることを行う。

卒業研究2では2月初旬に卒業研究発表会で成果を発表し、論文、及び、発表用資料、各種データを次年度の学生への引継ぎも授業の一環として行なう。

14 週において、教員との打合せ時間を含め隔週少なくとも 16 時間程度の作業と学習時間を大学や自宅で行い、報告書に記録を残すこと。

### 3. 履修上の注意

卒業研究1を履修していること。準備学習の諸注意については卒業研究1と同じなので参照されたい。ただし、卒業研究2ではさらに、研究の発表としては卒業論文資料の作成がある。これに対しては、少なくとも数回の添削を指導教員にもらうことが必要。これによって、日本語能力の向上も図る。研究成果が外部に発表できるレベルまで仕上がった場合は、学会に参加し成果発表を行う場合がある。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

卒業研究1と同じ注意だが、大学で協働で作業や研究にあたることが重要。よりよい物をつくりあげるためには、時間もかけないとダメです。

### 5. 教科書

なし

### 6. 参考書

各テーマごと、進捗状況に応じて必要な参考書や論文の探し方をアドバイスする。自分で探すこともこの科目の目的の一つである。

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

対面の研究打ち合わせで、課題に対する回答をおこなう。その回に準備できない場合は、次回までに回答を用意して行う。

### 8. 成績評価の方法

毎週、最低4駒以上大学で作業を行ない、大学で作業をしたこと、自宅で作業をしたこととその時間を日報として記入する。大学での実作業時間が単位取得の必要条件の一つである。これは最低条件であるので、実際はもっと多く行なうことが望ましい。4週に1回程度発表会を行ない、発表の出来具合でも採点する。最後に良い成果が出るとは必ずしも限らないが、

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

サボっていたりしたことで成果が出ない場合は減点を行なう。成果発表会である卒業論文発表会での発表の内容，発表技術も成績評価の重要な要素である。

---

### 9. その他

配属された研究室で，教員の指導のもとに研究を行なう。以下に現在の主な研究テーマを示す。

1. リコンフィギャブル・アーキテクチャ(再構成可能ハードウェア)に関する研究
  2. 論理シミュレーション・エンジンの設計開発
  3. ハードウェア設計用の CAD ソフトウェアの開発
  4. 次世代メモリテストの開発
  5. 画像処理と画像認識
  6. 知的デバイス
  7. データマイニング
  8. 電動カート
- 

### 10. 指導テーマ

---

### 11. 進行計画

---

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究2       |      |    |      |       |
| 担当者名   | 岩崎 英哉       |      |    | 単位数  | 4単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどの中から, 各自の興味に合った研究テーマを設定し, そのテーマに関する予備知識の獲得と深い理解, 既存研究の調査, 自分が対象とする問題点の解決方法の提案を行う。

研究の成果は, 具体的に作動するプログラムとして実現し, 評価する。

研究の進捗, 関連研究の内容紹介など, 定期的に発表を行う。

これらの作業を通して, プレゼンテーション能力の向上, 論理的思考力の修得も目指す。

### 2. 授業内容

[第1回] イントロダクション

[第2回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する研究発表 (1)

[第3回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する研究発表 (2)

[第4回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する研究発表 (3)

[第5回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する研究発表 (4)

[第6回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する研究発表 (5)

[第7回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する研究発表 (6)

[第8回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する研究発表 (7)

[第9回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する研究発表 (8)

[第10回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する研究発表 (9)

[第11回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する研究発表 (10)

[第12回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する研究発表 (11)

[第13回] プログラミング言語システム, システムソフトウェア, 並列処理システムなどに関する研究発表 (12)

[第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

研究テーマは, 各自の教務に基づいて設定する。そのため, 学生ごとに別々のテーマが設定されることとなるが, 自分の研究には直接の関係がない(他の人の)テーマに関する発表でも, きちんと理解するように努力すること。このような日頃の努力は, 決して無駄にはならない。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

自分の研究テーマについて, 受身的な姿勢でのぞむのではなく, 積極的に自分ですいろいろと調査するように努めること。

### 5. 教科書

特に定めない。

### 6. 参考書

特に定めない。

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

定期的な発表の時間を中心として, 随時行う。

### 8. 成績評価の方法

ゼミでの発表, 日常的な研究態度を総合的に評価する。

### 9. その他

特になし。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

---

10. 指導テーマ

---

11. 進行計画

---



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究2       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 小林 浩二       |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

引き続き、離散アルゴリズム分野における卒業研究に取り組む。各自が設定した主題について研究を行い、論理的思考力と問題解決能力を養うことを目標とする。

### 2. 授業内容

- [第1回] 発表と議論(1)
- [第2回] 発表と議論(2)
- [第3回] 発表と議論(3)
- [第4回] 発表と議論(4)
- [第5回] 発表と議論(5)
- [第6回] 発表と議論(6)
- [第7回] 発表と議論(7)
- [第8回] 発表と議論(8)
- [第9回] 発表と議論(9)
- [第10回] 発表と議論(10)
- [第11回] 発表と議論(11)
- [第12回] 発表と議論(12)
- [第13回] 発表と議論(13)
- [第14回] 発表と議論(14)

### 3. 履修上の注意

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自の研究計画に従って研究に取り組むこと。

### 5. 教科書

なし

### 6. 参考書

なし

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

必要に応じて適宜行う。

### 8. 成績評価の方法

授業の参加状況と研究の進捗状況により総合的に評価する。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究2       |      |    |      |       |
| 担当者名   | 齋藤 孝道       |      |    | 単位数  | 4単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

前半は、様々な専門書や学術論文を調査することに重点を置き、さらに、開発や研究のための基礎を養う。後半は、先行研究などをベースとして、新たな成果をあげることを目指す。

### 2. 授業内容

- [第1回] 評価(1)
- [第2回] 評価(2)
- [第3回] 評価(3)
- [第4回] 評価(4)
- [第5回] 考察(1)
- [第6回] 考察(2)
- [第7回] 考察(3)
- [第8回] 考察(4)
- [第9回] 検討(1)
- [第10回] 検討(2)
- [第11回] 論文作成(1)
- [第12回] 論文作成(2)
- [第13回] 論文作成(3)
- [第14回] 論文作成

### 3. 履修上の注意

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

指定されたテキストもしくは、口頭で指示した内容

### 5. 教科書

### 6. 参考書

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

口頭などで適宜行う。

### 8. 成績評価の方法

日常の研究態度、研究ディスカッション、中間発表、卒業研究報告を総合して評価する。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究2       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 高木 友博       |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

「授業の概要」

独自のデジタルマーケティング技術を実現するため、実験を通じて、事前に仮定したアプローチやアルゴリズムを検証し、改善を行い、精度改善などの高度化を行い、研究を完成させる。

「到達目標」

実験を通じた検証と改善のサイクルを通して、研究を完成させると同時に、研究の進め方を会得する。

### 2. 授業内容

[第1回] 実験設定

[第2回] 実験

[第3回] 実験

[第4回] 実験

[第5回] アルゴリズム検討

[第6回] アルゴリズム改良

[第7回] 再実験

[第8回] 再実験

[第9回] アルゴリズム検討

[第10回] アルゴリズム改良

[第11回] 再再実験

[第12回] 再再実験

[第13回] アルゴリズム検討

[第14回] アルゴリズム改良とまとめ

### 3. 履修上の注意

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

授業の間に、システムの課題発見・改良・実験・評価を行う。

### 5. 教科書

### 6. 参考書

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

適宜、課題の指摘や改善の指導を行う。

### 8. 成績評価の方法

日常の研究態度、研究ディスカッション、中間発表、卒業研究報告を総合して評価する。

### 9. その他

学会参加を学外実習として行うことがある。

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究2       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 堤 利幸        |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

デバイスレベルからシステムレベルに及シームレスなアーキテクチャ技術および設計技術の研究を行い、エレクトロニクスと情報科学の融合をはかり新しい技術の開拓を目指す。

B4学生は、1年間の卒業研究の研究テーマを決定し、それについての調査研究を行い、問題発見能力と問題解決能力を身につけることを目的とする。

M1学生は、2年間の博士春学期課程(修士)の研究テーマを決定し、それについての調査研究を行い、問題発見能力と問題解決能力を身につけることを目的とする。

M2学生は、研究テーマを継続し、さらに深化した調査研究を行い、問題発見能力と問題解決能力を磨くことを目的とする。

### 2. 授業内容

毎週、研究打ち合わせを行い卒業研究を進めていく。

[第1回] 研究の進め方, 研究テーマの解説・選定, 安全教育

[第2回] 既往研究・関連文献の調査(1)

[第3回] 既往研究・関連文献の調査(2)

[第4回] 研究計画の立案(1)

[第5回] 研究計画の立案(2)

[第6回] 研究進捗状況のレポートと報告(1)

[第7回] 研究進捗状況のレポートと報告(2)

[第8回] 研究進捗状況のレポートと報告(3)

[第9回] 研究進捗状況のレポートと報告(4)

[第10回] 研究進捗状況のレポートと報告(5)

[第11回] 研究発表用資料の作成(1)

[第12回] 研究発表用資料の作成(2)

[第13回] 研究発表のプレゼンテーションの準備・練習

[第14回] 学期末研究発表, 研究成果報告書の提出

### 3. 履修上の注意

受動的学習能力の習得から能動的学習能力の獲得に力点を移して指導する。

卒業研究では、問題点を理解し解決するための実践力を身につけることを重要視して指導する。

修士研究では、自ら問題点を発見する実践力と問題を深く理解し解決していくための方法論を探索し最適な方法で解決するための実践力を、自らの力で獲得できるようにすることを重要視して指導する。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

事前に、次回の研究打ち合わせまでの研究目標を立てて実行計画を立案し卒業研究を自分なりに推進しておくこと。特に、専門用語について辞典等で調べておくことは大変有意義なことである。復習として、研究打ち合わせで学習した内容を整理し、次回の研究打ち合わせまでの研究推進を正しい方向に修正すること。また、研究打ち合わせで紹介した課題について文献等で調査すること。

### 5. 教科書

授業中に指示する。

### 6. 参考書

必要に応じて適当な文献を適宜紹介する。

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

発表(プレゼンテーションなど)・報告(研究報告論文, 発表資料など)・議論に対して, その都度適宜, 口頭あるいはメールで添削を含めてコメントし学生とディスカッションを行う。

---

### 8. 成績評価の方法

研究の進め方, 研究の達成度の品質を基に, 日常の研究に対する姿勢と議論の積極性, 学期末研究会でのプレゼンテーション能力, 研究成果報告書の品質, 学会発表を加味して総合的に評価する。特に, 学会発表がある場合は高く評価する。研究打ち合わせ回数の2/3以上, 研究打合せに出席しなければ不合格とするので注意すること。

---

### 9. その他

---

### 10. 指導テーマ

電子デバイスアーキテクチャ, システム LSI 設計技術, コンピュータアーキテクチャ等の研究分野において, デバイスからコンピュータに至るアーキテクチャに関するシームレスなエレクトロインフォマティクス研究を行う。また, 計量経済学, 金融工学を中心としたエコノミックインフォマティクス研究を行う。

具体的には次のようなテーマで研究指導を行う。

- [01] マイクロプロセッサアーキテクチャ設計ツール MEIMAT の研究開発
  - [02] LSI デバイスのばらつきに関する研究
  - [03] SiC パワーデバイスに関する研究
  - [04] AI(深層学習, ベイズ推論)に関する研究
  - [05] 経済情報学(金融工学, ファイナンス)に関する研究
  - [06] 太陽電池に関する研究
- 

### 11. 進行計画

各テーマ別に各自が教員と相談して進行計画をたてる。学生は研究を積極的に進め, 教員はそれに対してコメントするので, 学生は必要なら計画を改訂し, 実施方法を工夫しながら研究を進めていく。学会への参加を行う予定がある。

---

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究2       |      |    |      |       |
| 担当者名   | 早川 智一       |      |    | 単位数  | 4単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

ソフトウェア工学関連の研究テーマを設定し、研究計画から研究成果の評価までの一連のプロセスの経験を通じて、自ら考え、自ら行動する力を養う。

具体的には、ソフトウェア技術分野に関して、問題発見能力、問題解決能力、プレゼンテーション能力、技術報告書作成能力の習得を目標とする。

### 2. 授業内容

[第1回] イントロダクション

[第2回] 主たる技術課題に関する解決方法の検討や実験(プログラミング)による検証及び評価

[第3回] 主たる技術課題に関する解決方法の検討や実験(プログラミング)による検証及び評価

[第4回] 主たる技術課題に関する解決方法の検討や実験(プログラミング)による検証及び評価

[第5回] 主たる技術課題に関する解決方法の検討や実験(プログラミング)による検証及び評価

[第6回] 主たる技術課題に関する解決方法の検討や実験(プログラミング)による検証及び評価

[第7回] 卒業研究中間発表

[第8回] 主たる技術課題に関する解決方法の改良案・代替案の検討や実験(プログラミング)による検証及び評価

[第9回] 主たる技術課題に関する解決方法の改良案・代替案の検討や実験(プログラミング)による検証及び評価

[第10回] 主たる技術課題に関する解決方法の改良案・代替案の検討や実験(プログラミング)による検証及び評価

[第11回] 主たる技術課題に関する解決方法の改良案・代替案の検討や実験(プログラミング)による検証及び評価

[第12回] 主たる技術課題に関する解決方法の改良案・代替案の検討や実験(プログラミング)による検証及び評価

[第13回] 主たる技術課題に関する解決方法の改良案・代替案の検討や実験(プログラミング)による検証及び評価

[第14回] 卒業研究発表

### 3. 履修上の注意

・ソフトウェアに関する研究は、実際にその有用性と実現可能性を示すことが重要なので、プロトタイププログラムを開発しながら進めていくこと。研究状況報告に際しては、実施内容や技術課題や考察に関して、説得力のある根拠を示すこと。また、他の人の発表の時に積極的に質疑・討論に参加することを求める。発表終了後、発表者は議論した内容を資料にまとめて、研究室全体へ周知・共有すること。議論の時に答えられなかった質問については、後で調べて、まとめ資料に掲載すること。

・「オブジェクト指向」「ウェブプログラミング」「ソフトウェア工学」「ソフトウェア工学演習」「データベース」を履修済みであることを強く推奨する。

・授業への出席回数が2/3を下回ると、成績の如何に関わらず単位を取得することはできない。

・原則として、本学が認める理由(例:法定伝染病など)以外での遅刻・早退・欠席に対する特段の配慮は行わない。

・止むを得ない事情で休講する場合には補講を行うので、学年暦で補講日を確認して予定を空けておくこと。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

継続的インテグレーション(CI:Continuous Integration)、継続的デリバリー(CD:Continuous Delivery)、DevOps/ChatOpsなどについて事前に学習し、実際のソフトウェア研究に活用できるようにしておくこと。

授業で紹介した課題について文献等で調べること。

### 5. 教科書

特に定めない。

### 6. 参考書

特に定めない。

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

発表・報告・議論については、その都度適宜フィードバックを行う。プレゼンテーションや論文については、口頭やメールで適宜フィードバックを行う。

### 8. 成績評価の方法

日常の研究態度 30%、毎週の研究状況報告と討議内容 30%、卒業論文と卒研発表 40%。

なお、日常の研究態度には、研究室への在室状況の多寡や他の人の発表の時の質疑・討論への積極的参加等を含む。

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

### 9. その他

- ・履修者の研究の進捗状況等を総合的に勘案して、学会への参加を行う場合がある。
  - ・履修者の人数や理解度などに応じて、授業の内容や進度などを変更・調整する場合がある。
- 

### 10. 指導テーマ

システムエンジニアリング(情報システム構築技法)の分野の Web アプリケーション構築技法や Web サービス連携技法を中心テーマとし、ソフトウェア開発環境(ソフトウェアアーキテクチャ、モデリング)、ソフトウェア設計技法(オブジェクト指向設計技法、フレームワーク)、プログラミング技法(オブジェクト指向プログラミング、コンポーネント)などの個別テーマも扱う。

---

### 11. 進行計画

前半では、卒業研究テーマに関して、主たる技術課題に関する解決方法の検討や実験(プログラミング)による検証および評価・改良を行ない、中間報告をまとめ、中間発表する。後半では、主たる技術課題に関する解決方法の改良案・代替案の検討や実験(プログラミング)による検証および評価を行い、最後に卒業論文にまとめ、卒業研究発表会で発表する。全体を通じて、順番に研究状況報告を行ない、全員で議論する。

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |      |      |       |
|--------|-------------|------|------|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年  | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究2       |      |      |      |       |
| 担当者名   | 林 陽一        | 単位数  | 4 単位 |      |       |

### 1. 授業の概要・到達目標

人工知能社会の到来に情報科学科のエンジニアはどの様に答えるべきか？を念頭におき、現代の AI システムの中核技術の一つであるディープラーニング (Deep Learning(DL): 深層学習) の能力を駆使した高度な AI システム構築の実現に必要なとされる要素技術について講義する。ディープラーニングは画像に特化した識別器(区別するメカニズム)と扱われる事が多い。しかし、画像以外の様々なデータセットに対しても高性能な分類器(クラス毎に分類するメカニズム; Classifier)を構築できる事も示されており、医用画像診断、産業画像診断、金融工学などの広い領域での成長が予想される。更に、大きな注目を集める AI の応用である生成 AI の基本原理と先端的な応用についても欧州委員会(European Committee)の主要国が暫定合意した AI 規制法のもとでの健全な発展は AI の一層の実現とする。

ディープラーニングを核とする AI システムの限界の一つであるブラックボックス性(結果を説明する能力が殆どない点)は AI システムが依然として抱えている問題点であり、今後の AI システムを開発する際に直面する重要課題であるので力点をおいて講義する。生成 AI のブラックボックス性の解消についても講義する。

AI システムの高度化は世界的に広がっており、生成 AI、自動運転車、AI ファイナンス、メディカル AI、医用画像診断、クレジットカードの不正利用検知など広く実用に供されており人工知能は理論的・技術的な進展を伴いながら第四の波に向かって急速に進化しつつある。

本講義の到達目標は情報科学科の卒業生が習得すべき AI システムの要素技術を理解するだけでなく最新の人工知能・機械学習の基盤技術を身につける事である。これは大手 IT 企業・総合電機メーカー・自動車等の製造業、通信、銀行、広告、ネットビジネスだけでなく人工知能・データサイエンスを日常的に用いるエンジニアにとって必須技術である。

卒業研究 2 は卒業研究 1 の内容を基礎にしてやや高度なディープラーニングの方法論(少し理論・より高度な方法論を含む)および生成 AI の原理および説明できる(xAI)を踏み込んで講義する。また、やや高度な機械学習のアルゴリズム・方式・原理・理論を講義する。特に、決定木を用いた高度な分類・ルール抽出器、各種のアンサンブルラーニングの方式およびハイブリッド分類器の構成、動作原理・アルゴリズム、ハイパーパラメータのブラックボックス化への影響を講義する。生成 AI の可能性とハイパーパラメータ最適化についても講義する。

---

### 2. 授業内容

- [第1—3回] 人工知能の先端技術の習得
- [第4—7回] 生成 AI の基礎技術の習得
- [第8—14 回] 生成 AI の応用・展開

---

### 3. 履修上の注意

人工知能と知識処理1と同2の履修は前提知識となるので原則として必須である。学会への参加を行う場合があります。

---

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

人工知能の先端技術の動向に常に注意を払うこと。

---

### 5. 教科書

無し。随時指示する。

---

### 6. 参考書

無し。随時指示する。

---



## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

卒研課題のフェーズ毎に進捗を評価して適切なアドバイスを与える。

---

### 8. 成績評価の方法

単位修得の条件は理工学部便覧定められているように全授業日数の2/3以上の出席が必要である。授業内容である超高精度ルール抽出システムの構築に実質的に貢献できているという客観的証拠(プログラムのソースコード, 英語論文の日本語訳, 同プレゼンテーション)が必要である。

---

### 9. その他

研究室名:理工学部情報科学科 人工知能研究室(6号館5階 6513 室)

オフィスアワー:春・秋学期木曜日 12:40-13:20

質問があれば、遠慮なく研究室に来てください。また、就活相談、実験室見学(6407 室)なども随時受け付けています。  
担当教員の電子メールアドレス:hayashiy@cs.meiji.ac.jp

---

### 10. 指導テーマ

1. ディープラーニングをコアとする AI システムの設計と構築
  2. 生成 AI の限界と改良
  3. ディープラーニング・生成 AI の金融・経済への応用
  4. ディープラーニング・生成 AI の医学への応用
- 

### 11. 進行計画

担当教員が組んだ大学院生とのチーム編成によって卒業研究を進行する。

---

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究2       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 松田 匠未       |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

知能ロボットシステムを支えるナビゲーション、マッピング、認識技術に関連した文献調査を行い、研究テーマを設定する。研究に必要なアルゴリズムやプログラミング力、データ解析能力を身に着けることを目標とする。

### 2. 授業内容

- [第1回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 1
- [第2回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 2
- [第3回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 3
- [第4回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 4
- [第5回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 5
- [第6回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 6
- [第7回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 7
- [第8回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 8
- [第9回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 9
- [第10回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 10
- [第11回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 11
- [第12回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 12
- [第13回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 13
- [第14回] ナビゲーション、マッピング、認識技術に関する研究 14

### 3. 履修上の注意

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

卒業研究1で習得したアルゴリズムやプログラミングについて復習しておくこと。

### 5. 教科書

### 6. 参考書

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

調査した文献や研究についての発表資料をもとに関連知識について解説を行う。

### 8. 成績評価の方法

プレゼンテーション、発表資料、授業への貢献度、卒業研究報告を総合して評価する。60%以上の場合を合格とする。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |    |      |       |
|--------|-------------|------|----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究2       |      |    |      |       |
| 担当者名   | 宮島 敬明       |      |    | 単位数  | 4単位   |

### 1. 授業の概要・到達目標

並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどから研究テーマを設定する。研究テーマの背景知識や深い理解、解決方法を探り、解決手法を提案する。解決手法を実際にプログラムとして実装し、改良、評価することによりその手法の妥当性を評価する。文献調査の仕方やプログラミング能力、課題の解決に向けた論理的思考力を修得することが目標である。

### 2. 授業内容

[第01回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 01  
[第02回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 02  
[第03回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 03  
[第04回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 04  
[第05回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 05  
[第06回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 06  
[第07回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 07  
[第08回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 08  
[第09回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 09  
[第10回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 10  
[第11回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 11  
[第12回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 12  
[第13回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 13  
[第14回] 並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究 14

### 3. 履修上の注意

研究テーマは自ら発見、選択することが望ましい。  
また、研究室のメンバーとの積極的な協力が必須である。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

自分の興味のある分野とその情報科学的な応用を意識すること。

### 5. 教科書

### 6. 参考書

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

口頭でディスカッションを行う

### 8. 成績評価の方法

日常の研究態度、ディスカッション、研究室のメンバーとの協力度合い、卒業研究報告を総合して評価する。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

並列分散処理、高性能計算機、計算機システム、物理シミュレーションなどに関する研究

### 11. 進行計画

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究2       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 宮本 龍介       |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

画像処理や機械学習の応用からテーマを設定し、設定された課題の解決方法を考え、それを実際にプログラムによって実装し、

評価することにより提案手法の評価を行う。

基本的な文献調査の仕方、プログラミング、課題の解決に向けた論理的思考力を修得することが目標である。

### 2. 授業内容

- [第1回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究1
- [第2回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究2
- [第3回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究3
- [第4回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究4
- [第5回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究5
- [第6回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究6
- [第7回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究7
- [第8回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究8
- [第9回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究9
- [第10回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究10
- [第11回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究11
- [第12回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究12
- [第13回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究13
- [第14回] 画像処理, 信号処理, 機械学習に関する研究14

### 3. 履修上の注意

#### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

与えられたテーマに関連する調査や課題解決を行うこと。

#### 5. 教科書

#### 6. 参考書

#### 7. 課題に対するフィードバックの方法

週単位の進捗ミーティングや研究発表時に適宜インタラクティブに実施する。

#### 8. 成績評価の方法

日常の研究態度, ディスカッション, 卒業研究報告を総合して評価する。

#### 9. その他

物体検出・認識, 物体追跡, システム実装, VR, AR, 環境理解等を中心に画像処理, 機械学習に関連した課題に取り組む。

#### 10. 指導テーマ

#### 11. 進行計画

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究2       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 向井 秀夫       |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

春学期は、英語文献を含む専門書や学術論文の調査に重点的に取り組み、研究の基礎となる力を養う。秋学期はこれまでの知見に自分の新しい研究内容を付け加えることを目指す。あわせて発表能力をつけることも目標とする。研究の進捗や必要に応じ学会等への参加・発表を行う予定がある。

### 2. 授業内容

- [第1回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究1
- [第2回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究2
- [第3回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究3
- [第4回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究4
- [第5回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究5
- [第6回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究6
- [第7回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究7
- [第8回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究8
- [第9回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究9
- [第10回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究10
- [第11回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究11
- [第12回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究12
- [第13回] 機械学習、深層学習、脳神経科学、量子計算などに関する研究13
- [第14回] まとめ

### 3. 履修上の注意

各人・グループに対する研究指導と全体のミーティングを通じて研究を進める。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

各自の研究に必要な数学・統計学・自然科学(特に物理学)について十分復習しておくこと。

### 5. 教科書

### 6. 参考書

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

発表・報告・議論については、その都度適宜フィードバックを行う。発表資料や論文等の成果物について、作成中から完成に至るまで口頭やメールで適宜フィードバックを行う。

### 8. 成績評価の方法

日常の研究態度、研究に関する議論、中間発表、卒業研究報告を総合して評価する。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

### 11. 進行計画

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

|        |             |      |     |      |       |
|--------|-------------|------|-----|------|-------|
| 科目ナンバー | (ST)INF498J | 配当学年 | 4 年 | 開講学期 | 秋学期集中 |
| 科目名    | 卒業研究2       |      |     |      |       |
| 担当者名   | 横山 大作       |      |     | 単位数  | 4 単位  |

### 1. 授業の概要・到達目標

知的情報処理システムに関する新たな知見を得ることを目指し、研究を行う。

研究テーマを定め、現在の解決状況を調査し、課題解決と評価方法を検討し、研究計画を立案して実行していく、という学術研究のプロセスを実行できる能力の獲得を目指す。

### 2. 授業内容

- [第1回] 輪講と討論(1)
- [第2回] 輪講と討論(2)
- [第3回] 輪講と討論(3)
- [第4回] 輪講と討論(4)
- [第5回] 輪講と討論(5)
- [第6回] 輪講と討論(6)
- [第7回] 輪講と討論(7)
- [第8回] 輪講と討論(8)
- [第9回] 輪講と討論(9)
- [第10回] 輪講と討論(10)
- [第11回] 輪講と討論(11)
- [第12回] 輪講と討論(12)
- [第13回] 輪講と討論(13)
- [第14回] 輪講と討論(14)

### 3. 履修上の注意

現在の学術研究・技術開発過程に参加できる能力を身につけるため、学外での研究発表なども行う。

### 4. 準備学習(予習・復習等)の内容

比較的長いスパンでの研究であり、その時点その時点で調査、実証、改善など異なる目標に取り組んでいくことになる。そのために必要となる基礎知識、基礎技術も様々に変化していく。教員と相談しつつ、自分にとって足りない能力を獲得していくことが必要である。

### 5. 教科書

### 6. 参考書

### 7. 課題に対するフィードバックの方法

ゼミでの議論の際に密にフィードバックを行う。

### 8. 成績評価の方法

ゼミでの文献調査発表、議論を通して、上記の研究能力の獲得状況を総合的に評価する。

### 9. その他

### 10. 指導テーマ

知的情報処理という、「賢く見える処理」に必要な技術分野を広く扱う。

- ・高性能探索処理に関わる分野  
(効率の良い探索アルゴリズム, 人間にとって望ましい探索結果の獲得方法 等)
  - ・大規模計算システムに関わる分野  
(スケーラブルな計算プラットフォーム, 柔軟な探索用フレームワーク 等)
- などについてが主な技術テーマである。適用を考える実問題の一例としては

## 2024 年度理工学部 シラバス(情報)

- ・ゲーム情報学が扱う問題

(ボードゲーム, 完全/不完全情報ゲーム, 多人数ゲーム, リアルタイムストラテジー, コンテンツ自動生成 等)

- ・交通サービスに関わる問題

(人流把握, 交通計画, 交通最適化 等)

が考えられる。

---

### 11. 進行計画

---

## 2024年度理工学部 シラバス(情報)