

学校名：金沢工業大学

プログラムを構成する授業科目について

① 教育プログラムの修了要件

学部・学科によって、修了要件は相違しない

② 具体的な修了要件

プログラムを構成する以下の科目から「修学基礎A」「AI基礎」「プロジェクトデザイン入門(実験)」「プロジェクトデザインⅠ」「ICT基礎入門」「データサイエンス入門」の56科目(合計9単位)を必修とし、単位を修得すること。

③ 授業科目名称

授業科目名称		授業科目名称	
1	修学基礎A	26	
2	AI基礎	27	
3	プロジェクトデザイン入門(実験)	28	
4	プロジェクトデザインⅠ	29	
5	ICT基礎入門	30	
6	技術者のための統計	31	
7	生涯学習特別講義(AIプログラミング入門)	32	
8	生涯学習特別講義(AI応用Ⅰ)	33	
9	生涯学習特別講義(AI応用Ⅱ)	34	
10	生涯学習特別講義(ビジネスデータサイエンス基礎)	35	
11	生涯学習特別講義(データサイエンス応用)	36	
12	生涯学習特別講義(IoT基礎)	37	
13	生涯学習特別講義(IoTプログラミング入門)	38	
14	生涯学習特別講義(IoT応用)	39	
15	生涯学習特別講義(ロボティクス基礎)	40	
16	生涯学習特別講義(エンベデッドシステム)	41	
17	生涯学習特別講義(情報ネットワーク基礎)	42	
18	生涯学習特別講義(ネットワークセキュリティ)	43	
19	データサイエンス入門	44	
20		45	
21		46	
22		47	
23		48	
24		49	
25		50	

学校名：金沢工業大学

## プログラムの授業内容・概要

## ① プログラムを構成する授業の内容・概要（数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラムの「導入」、「基礎」、「心得」に相当）

授業に含まれている内容・要素	授業概要	
<p>(1) 現在進行中の社会変化(第4次産業革命、Society 5.0、データ駆動型社会等)に深く寄与しているものであり、それが自らの生活と密接に結びついている</p> <p>※モデルカリキュラム導入1ー1、導入1ー6が該当</p>		<p>1年次前学期の必修科目「修学基礎A」にて、学長が①近年のIT普及と共に社会活動のデジタル化が加速し、生活・教育・企業活動をはじめとした社会生活全てが変革するSociety5.0社会が到来すること、②このようなデジタル化社会において、「持続可能な社会と人中心の社会の形成」ならびに「Society5.0社会をリードできる人材」を育成する教育プログラムを展開していること、③このような社会変化と生活が密接に結びついていることを地方創生を例にして解説し、④学生個々人が具体的にどのような社会変化を感じているか、また、卒業までに社会がどう変革していくか考えること、を通して現在進行中の社会変化と学生個々人の生活が関係していることを学修する。本科目の担当教員がこれらの内容について聴講ノートの作成とグループ討議を指導し、学生は上記の内容について理解を深める学修を行っている。</p>
	授業科目名称	講義テーマ
	修学基礎A	学長講話：本学の教育の特長とSociety5.0人材の育成(2)

(2)「社会で活用されているデータ」や「データの活用領域」は非常に広範囲であって、日常生活や社会の課題を解決する有用なツールになり得るもの  ※モデルカリキュラム導入1ー2、導入1ー3が該当	授業概要	
	1年次前学期「修学基礎A」にて、①本学の支柱教育である問題発見解決に取り組むPBL型プロジェクトデザイン教育の体系と、データに基づいた分析とそこから見出される課題の抽出から課題解決を導くプロセスの学修概要、②このプロセスを活用して地域の課題解決に挑戦できるプロジェクト活動や専門教育課程での研究活動等の解説、③専門分野の社会での役割やデータを活用した地域・企業の課題解決例を説明し、社会で活用されるデータとその活用領域が非常に広範囲であることを学修する。1年次後学期の必修科目「AI基礎」にて、AIの基本的な機能である画像認識・自然言語処理・対話型音声識別の学習から、実践的なデータの利活用とその活用領域・実社会で課題解決事例を学修する。1年次後学期の必修科目「プロジェクトデザインⅠ」にて、身近な問題に関して社会にある実データを収集・分析し、その事実に基づいた論理的な評価と意思決定の方法を学修する。	
	授業科目名称	講義テーマ
	修学基礎A	学長講話：本学の教育の特長とSociety5.0人材の育成(2)、学部長・学科主任講話：専門領域と研究活動について(3)
	AI基礎	AIの基本的働きの概要(AIモデルの紹介・画像認識の使用例)(1)
	プロジェクトデザインⅠ	実生活の身近な問題に向けて必要な社会で活用されているデータを収集・分析し、データによる事実に基づき論理的な評価と意思決定することを学修する(1～30)

<p>(3) 様々なデータ利活用の現場におけるデータ利活用事例が示され、様々な適用領域(流通、製造、金融、サービス、インフラ、公共、ヘルスケア等)の知見と組み合わせることで価値を創出するもの</p> <p>※モデルカリキュラム導入1ー4、導入1ー5が該当</p>	授業概要	
	<p>1年次前学期「修学基礎A」にて、①社会における理工系技術者の役割、②各専門技術の社会での活動領域、を解説し、各学科が関わるような機械・電気・情報・土木・メディア・心理・経営・バイオの分野では、人・モノ・行動・位置のほか、感性や人の心の動きなど目に見えないこともデータで示すなど多様な情報があり、現在行われている地域・企業における諸活動では、多くの専門分野が協力・融合して業務が成立していることを解説している。特に、各専門領域が扱うデータやその重要性・特色について具体例を示して説明し、理解を深める学修を行っている。</p> <p>1年次後学期「AI基礎」では、AIの利活用について、①画像認識における活用事例、②自然言語処理における活用事例、③対話型音声識別における活用事例、の各々の解説と、社会で活用されているデータとその活用領域を一部体験し、実社会でどのような課題を克服してきたかを学修している。</p>	
	授業科目名称	講義テーマ
	修学基礎A	学長講話: 本学の教育の特長とSociety5.0人材の育成(2)、学部長・学科主任講話: 専門領域と研究活動について(3)
	AI基礎	AIの基本的働きの概要(AIモデルの紹介・画像認識の使用例)(1)



<p>(4) 活用に当たっての様々な留意事項 (ELSI、個人情報、データ倫理、AI社会原則等)を考慮し、情報セキュリティや情報漏洩等、データを守る上での留意事項への理解をする</p> <p>※モデルカリキュラム心得3-1、心得3-2が該当</p>	授業概要	
	<p>1年次前学期の必修科目「ICT基礎入門」にて、パソコンの操作を通して①ネットワークセキュリティに関する仕組みと設定、②情報漏洩やウイルス攻撃によるリスクや社会への影響とその対策に関する知識、データを扱う上での心構えや留意点を学修している。</p> <p>1年次後学期の必修科目「AI基礎」にて、①AIを活用する際に関係する法令の遵守と倫理的問題、②個人情報保護法などの法令の遵守に加えて、広範な基準としての情報社会の倫理ならびにAI倫理、③人にかかわる情報やデータの取り扱いに関する倫理、を尊重する知識・態度を学修している。</p> <p>1年次前学期の必修科目「データサイエンス入門」にて、アンケート調査時に留意すべき情報の取扱い等について学修している。</p>	
	授業科目名称	講義テーマ
	AI基礎	AIに関連する法令・倫理問題(2)
	ICT基礎入門	<p>情報リテラシーその1: ネットワーク利用規範[情報漏洩・ID・情報倫理学修INFOSS・著作権](1)</p> <p>情報リテラシーその2: コミュニケーションとは[情報伝達・情報の真偽]、情報社会における倫理[情報モラル・行動規範・コンピューターネットワーク利用に関する規範](3)</p> <p>情報リテラシーその3: 情報に関する法と責任[知的財産権・著作権・個人情報保護]、情報セキュリティ[コンピューターウイルスとその特徴・セキュリティ対策](4)</p>
	データサイエンス入門	データ取扱いスキル(その2): アンケート調査の手順・注意事項(6)

<p>(5) 実データ・実課題 (学術データ等を含む)を用いた演習など、社会での実例を題材として、「データを読む、説明する、扱う」といった数理・データサイエンス・AIの基本的な活用法に関するもの</p> <p>※モデルカリキュラム 基礎2-1、基礎2-2、基礎2-3が該当</p>	授業概要	
	<p>1年次後学期の必修科目「AI基礎」にて、随筆「枕草子」のデータを活用して、AIによるテキスト分析と主人公の性格分析の体験・演習を行う。また、企業と連携して開発した機械学習用の教材を利用し、①データの構成や扱い、②画像認識、自然言語処理、対話型音声識別の基本操作、を演習形式で学修している。</p> <p>1年次前学期の必修科目「プロジェクトデザイン入門(実験)」にて、問題発見解決プロセスを学習するうえで、身近な事象で専門と関連した特徴的なモノを対象に、①実際の調査や実験・実習により「データを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告」の各プロセスにおけるデータの読み取り方や取り扱い法、②実験・実習結果の口頭発表とその準備の間でデータの取り扱いスキルや、これらを他者に分かりやすく説明することを学修している。</p>	
	授業科目名称	講義テーマ
	AI基礎	AIの画像認識と識別・自然言語処理とそのデータ分析(3) 機械学習用データ作成の基礎(3,4)、自然言語処理とそのデータ分析(5,6) 対話型音声識別について学ぶ(7)
	プロジェクトデザイン入門(実験)	実験・実習によるデータの収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告するに要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する(1~30)※学科ごとに異なる

② プログラムを構成する授業の内容・概要(数理・データサイエンス・AI(リテラシーレベル)モデルカリキュラムの「選択」に相当)

授業に含まれている内容・要素	授業科目名称
統計及び数理基礎	技術者のための統計、 <del>生涯学習特別講義(ビジネスデータサイエンス基礎)</del>
アルゴリズム基礎	<del>生涯学習特別講義(AIプログラミング入門)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(データサイエンス応用)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(IoT基礎)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(IoTプログラミング入門)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(IoT応用)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(ロボティクス基礎)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(エンベデッドシステム)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(情報ネットワーク基礎)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(ネットワークセキュリティ)</del>
データ構造とプログラミング基礎	<del>生涯学習特別講義(AIプログラミング入門)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(AI応用Ⅰ)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(データサイエンス応用)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(IoT基礎)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(IoTプログラミング入門)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(IoT応用)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(ロボティクス基礎)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(エンベデッドシステム)</del>
時系列データ解析	<del>生涯学習特別講義(IoT応用)</del>
テキスト解析	AI基礎、 <del>生涯学習特別講義(AI応用Ⅱ)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(ビジネスデータサイエンス基礎)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(データサイエンス応用)</del>
画像解析	AI基礎、 <del>生涯学習特別講義(AI応用Ⅰ)</del>
データハンドリング	<del>生涯学習特別講義(ビジネスデータサイエンス基礎)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(データサイエンス応用)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(IoT基礎)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(IoTプログラミング入門)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(IoT応用)</del> 、 <del>生涯学習特別講義(エンベデッドシステム)</del>
データ活用実践(教師あり学習)	<del>生涯学習特別講義(データサイエンス応用)</del>
その他	

③ プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

<http://www.kanazawa-it.ac.jp/mdash/>

④ プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

- ・数理・AI・データサイエンスの社会での利活用場面と専門との関わりを理解し、自らのキャリアデザインに結びつく意識を高めることができる。
- ・AIの仕組みが理解でき、工学的応用例を挙げることができる。
- ・機械学習(深層学習)の基礎的内容を十分理解でき、説明することができる。
- ・画像識別・自然言語処理、対話型音声識別の基本的仕組みを理解し、十分操作ができる。
- ・機械学習のためのデータを目的に応じて、十分準備できる。
- ・AIに関する法令を理解し遵守できる。また、AI倫理についての理解を深め、尊重することができる。
- ・ネットワークセキュリティやウイルス対策ソフトに関する知識と情報を修得する。
- ・文書作成、表計算、プレゼンテーション資料作成の基礎能力を修得する。
- ・表計算ソフトを使用したデータ取り扱いスキルを修得する。
- ・現象、対象、事象を定量的あるいは定性的に捉えることができる。
- ・現象、対象、事象の特徴・特性・法則性を抽出することができる。
- ・獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる。
- ・検証活動を自主的に円滑に進めることができる。

## 修学基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
修学基礎教育課程 修学基礎科目 修学基礎	修学基礎 A Basic Style for Study A	2	G001-01	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

西村 秀雄、川田 敬一、折内 文彦、清水 節、木村 章也、中野 真\*、鈴木 貴士、夏目 賢一、長山 恵子\*、藤井 寛\*、白木 みどり、松本 かおり、平泉 紀厚、水谷 元紀、伏島 あゆみ、飯本 紗斗子、山下 恭正\*、長尾 政志\*、小杉 克彦、佐々木 瑛、増淵 隆史、高井 勇輝、石原 由貴、狩野 剛、大澤 潤、中川 勇人、藤田 昂志、平 真由子、村田 俊也、村本 美春、山上 史野、松本 圭、石川 倫子

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.学修支援システム 2.大学での学び方 3.修学設計 4.キャリアデザイン 5.個人面談	本学での学習環境を把握し、学生生活に潜む危険性を理解した上で、よりよい学習と生活のための計画を立てることができる。さらに、その計画のもとで自己管理をおこない、学習に意欲的に取り組むことができる。また、共同の重要性も認識し、実践することができる。 本学学生に期待される学習と生活に取り組む適切な姿勢を「学修支援システム」などを活用して身につけることができる。 自身の強みを認識し、それを生かしたキャリアデザインを考えていくことができる。

## 授業の概要および学習上の助言

1. 学長講話等の講話を聴講し、「KIT IDEALS」、「学生宣言」の意味や意義を含めて理解することで、本学学生としての意識や修学に対する意欲、規範意識を高める。また、本学の諸施設の機能と利用法を確認して、自学自習の意識を高める。
2. 毎日「1週間の行動履歴」を記録し、学生ポータルに入力するなど「学修支援システム」を活用し、自己管理能力を高める。
3. 「新聞ポートフォリオ」の作成を通して、社会問題などへの関心を深める。
4. カウンセリングセンター講話を聴講し、自身の強みを認識し、グループでの共有を行い、キャリアデザインの必要性を理解する。
5. 文章・小論文作成の基本的な技法を学習し実践することで、正しい文章表現力を身につける。
6. グループ討議・発表の基本的な技法を学習し実践することで、それらの技法を身につける。
7. 1年次後学期以降の履修計画を立てられるよう、本学の教育課程（修学基礎教育課程、英語教育課程、数理・データサイエンス・AI教育課程、プロジェクトデザイン基礎教育課程、専門教育課程）と教育制度についての理解を深める。
8. 学習・生活など、修学全般についての個人面談を行う。

- ①出席・提出物の締切を守ることにについては特に厳しく評価する。  
②「学生ポータル」、「e-シラバス」を頻繁に確認すること。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

1. 「KIT IDEALS」を理解し実践する意志
2. 「学生宣言」を理解し実践する意志
3. 金沢工業大学「人間力」を身に付ける意志
4. 「自ら学ぶ」という意志と意欲

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	A,B	「1週間の行動履歴」などの作成を通して自己管理能力を高め、提出物の締切厳守を含めた「自ら学ぶ」姿勢を確立できる。
②	A,B	「新聞ポートフォリオ」の作成を通して社会に関心をもち、キャリアデザインの意識を高めることができる。
③	A,B	講話を聴講し、講話内容の的確な整理を行うとともに、自身の見解を文章で表現することができる。
④	A,B	文章作成の基本技術を学習し、ルールに沿った文章の作成ができる。
⑤	A,B	グループ討議を通して自己の見解と他者の見解を対比させ、意見をまとめ、口頭および文章で発表・表現することができる。
⑥	A	今後の学習目標を明確にするとともに、後学期の履修計画を立てることができる。

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	38	8	0	46	8	100
	知識を取り込む力	0	0	10	0	0	5	0	15
	思考・推論・創造する力	0	0	15	0	0	11	0	26
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	4	0	0	0	4
	発表・表現・伝達する力	0	0	13	4	0	15	0	32
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	15	8	23

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点		
評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	●課題①自己診断シート（4点） ●課題②聴講メモ「学長講話」（4点）
	②	●課題③聴講メモ「学部長・学科主任講話」（4点） ●課題⑤小論文（10点）
	③	●課題⑥聴講メモ「カウンセリングセンター講話」（4点）
	④	●課題⑦聴講メモ「KIT IDEALSと生き方のヒント」（4点）
	⑤	●課題⑧聴講メモ「大学での学びと成果」（4点）
	⑥	●課題⑩「自身のキャリアと大学での生活」（4点）
成果発表 (口頭・実技)	①	●課題④グループ討議と振り返り「大学でのビジョン」（4点）
	②	●課題⑨グループ討議と振り返り「自身のキャリアと大学での生活」（4点）
	③	
	④	
	⑤	レ
	⑥	
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	レ
	②	レ
	③	●1週間の行動履歴 2点×15週分＝30点 ●新聞ポートフォリオ 2点×5週分＝10点 ※提出する授業回などについては、修学アドバイザーの指示に従うこと。 ※提出の有無に関わらず、「行動履歴」は毎週作成し、毎日、新聞に目を通す習慣を身につけること。
	④	●課題⑪前学期の達成度自己評価（6点）
	⑤	
	⑥	
その他	①	レ
	②	●8点満点で、受講態度の不良（遅刻、欠席、学習意欲の欠如、課題やその他の提出物の未提出、グループ活動への非協力など）が見られる場合減点する。
	③	●6回以上の欠席は「F」判定となる。
	④	●個人面談の無断欠席者は13回目の授業を欠席扱いとする。
	⑤	
	⑥	

具体的な達成の目安	
理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
<ul style="list-style-type: none"> <li>●「1週間の行動履歴」を記録し、目標を明確に記すことができる。</li> <li>●「新聞ポートフォリオ」を作成し、キャリアデザインの意識を高めることができる。</li> <li>●講話を聴きながら要点を整理し、講師の問いについての自身の見解を文章で表現することができる。</li> <li>●文章作成の基礎を理解し、ルールに従って、正しく明確な文章を作成することができる。</li> <li>●自分の意見を他者の意見と対比させながら明確に述べ、口頭や文章で表現・発表することができる。</li> <li>●授業に欠かさず出席し、提出物の期限を守るなど、学習に対する積極的な態度が身についている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●「1週間の行動履歴」を記録することができる。</li> <li>●「新聞ポートフォリオ」を作成することができる。</li> <li>●講話の内容を文章でまとめることができる。</li> <li>●文章作成のルールに従い、文章を作成することができる。</li> <li>●自分の意見と他者の意見を区別することができる。</li> <li>●授業に出席し、提出物の期限を守るなどの学習態度が身についている。</li> </ul>

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
第1回	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ガイダンス               <ul style="list-style-type: none"> <li>・「大学生として学ぶ」ということの意味（「生徒」と「学生」の違い。「教わる」と「学ぶ」の違い、など）</li> <li>・大学での学び方（ノートの取り方を含む）の理解</li> <li>・グループ活動の取り組み方の理解</li> <li>・学修支援システムの活用方法の理解</li> </ul> </li> <li>【持参物】『修学基礎2022』（毎回持参すること。以降未記載）修学アドバイザーが指示したもの（授業内容に応じて修学アドバイザーから指示がある。指示を必ず確認すること。以降、同様のため未記載）</li> </ul>	講義・演習	【課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> <li>・ワークシート「キャンパスラリー」</li> <li>・課題①自己診断シート</li> </ul>	30 30 60 90
第2回	<ul style="list-style-type: none"> <li>●学長講話               <ul style="list-style-type: none"> <li>・講話の聴講</li> <li>・課題②聴講メモ「学長講話」の作成</li> </ul> </li> </ul>	講話の聴講 【提出物】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> <li>・課題①自己診断シート</li> </ul> ※これらの提出については修学アドバイザーの指示に従うこと。以降、同様のため未記載	【課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> <li>・ワークシート「キャンパスラリー」</li> <li>・課題②聴講メモ「学長講話」</li> <li>・課題④グループ討議と振り返り「大学でのビジョン」（表面上段の自身の考えをまとめておく）</li> </ul>	30 30 60 30 30
第3回	<ul style="list-style-type: none"> <li>●学部長・学科主任講話               <ul style="list-style-type: none"> <li>・講話の聴講</li> <li>・課題③聴講メモ「学部長・学科主任講話」の作成</li> </ul> </li> </ul>	講話の聴講	【課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> <li>・ワークシート「キャンパスラリー」</li> <li>・課題③聴講メモ「学部長・学科主任講話」</li> <li>・課題④グループ討議と振り返り「大学でのビジョン」（表面上段の自身の考えをまとめておく）</li> </ul>	30 30 60 30 30
第4回	<ul style="list-style-type: none"> <li>●グループ討議               <ul style="list-style-type: none"> <li>・学長講話および学部長・学科主任講話を聴講して感じたことや大学における自身のビジョンについて、グループ討議を行い、共有する。</li> </ul> </li> <li>【持参物】課題②聴講メモ「学長講話」課題③聴講メモ「学部長・学科主任講話」課題④グループ討議と振り返り「大学でのビジョン」</li> </ul>	講義・演習 【提出物】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ワークシート「キャンパスラリー」</li> <li>・課題②聴講メモ「学長講話」</li> <li>・課題③聴講メモ「学部長・学科主任講話」</li> <li>・課題④グループ討議と振り返り「大学でのビジョン」</li> </ul>	【課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> <li>・課題④グループ討議と振り返り「大学でのビジョン」</li> </ul>	30 30 30
第5回	<ul style="list-style-type: none"> <li>●クリティカルシンキング・アカデミックライティング（第5～7回）               <ul style="list-style-type: none"> <li>・文章作成の基本（講義と演習）</li> <li>・クリティカルシンキング</li> <li>・文献検索の基本とLCの利用法</li> <li>・課題⑤小論文の執筆</li> </ul> </li> <li>【持参物】ノートパソコン</li> </ul>	講義・演習 これまでの出席状況や課題の提出状況などについて確認を行う	【課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> <li>・課題⑤小論文</li> </ul>	30 30 120
第6回	(続き)	講義・演習	【課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> <li>・課題⑤小論文</li> </ul>	30 30 120
第7回	(続き)	講義・演習	【課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> <li>・課題⑤小論文</li> </ul>	30 30 120
第8回	PBLワーク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・修学アドバイザーの提示したテーマについてグループでの意見をとりまとめ、発表する</li> </ul>	【課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> </ul>	30 30
第9回	<ul style="list-style-type: none"> <li>●カウンセリングセンター講話               <ul style="list-style-type: none"> <li>・課題⑥聴講メモ「カウンセリングセンター講話」の作成</li> </ul> </li> </ul>	講話の聴講 【提出物】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・課題⑤小論文</li> </ul>	【課題】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> <li>・課題⑥聴講メモ「カウンセリングセンター講話」</li> <li>・「PERMA-Profil Kit」および強み診断「VIA-IS」を行い、課題⑥聴講メモ裏面下段にその特徴をまとめるとともに、それらの結果を次回授業に持参する。</li> <li>・課題⑨グループ討議と振り返り「自身のキャリアと大学での生活」（表面上段部分に自身の考えをまとめておく）</li> </ul>	30 30 30 30 20

第10回	<ul style="list-style-type: none"> <li>●講話「KIT IDEALSと生き方のヒント」</li> <li>・課題⑦聴講メモ「KIT IDEALSと生き方のヒント」の作成</li> </ul>	講話の聴講	<b>【課題】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> <li>・課題⑦聴講メモ「KIT IDEALSと生き方のヒント」</li> <li>・課題⑨グループ討議と振り返り「自身のキャリアと大学での生活」(表面上段部分に自身の考えをまとめておく)</li> </ul>	30 30 30  20
第11回	<ul style="list-style-type: none"> <li>●大学での学びと成果</li> <li>・自己開発センターによる講話</li> <li>・課題⑧聴講メモ「大学での学びと成果」の作成</li> </ul>	講話の聴講	<b>【課題】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> <li>・課題⑧聴講メモ「大学での学びと成果」</li> <li>・課題⑨グループ討議と振り返り「自身のキャリアと大学での生活」(表面上段部分に自身の考えをまとめておく)</li> </ul>	30 30 30  20
第12回	<ul style="list-style-type: none"> <li>●自身のキャリアと大学での生活について考える</li> <li>・第9回目、第10回目、第11回目の講話を踏まえ、自身のキャリアと大学生活の展望について考える。</li> <li>・「PERMA-Profiler KIT」および強み診断ツール「VIA-IS」の結果から各自の特徴を理解する。</li> <li>・自身の特徴を活かしながら、自身のキャリア形成に向けて大学でどのように過ごすのかをグループで共有し、将来へのビジョンについて認識する。</li> <li>【持参物】</li> <li>・課題⑥聴講メモ「カウンセリングセンター講話」</li> <li>・課題⑦聴講メモ「KIT IDEALSと生き方のヒント」</li> <li>・課題⑧聴講メモ「大学での学びと成果」</li> <li>・課題⑨グループ討議と振り返り「自身のキャリアと大学での生活」</li> <li>・「PERMA-Profiler KIT」および「VIA-IS」の結果を印刷したもの</li> </ul>	講話・演習  <b>【提出物】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・課題⑥聴講メモ「カウンセリングセンター講話」</li> <li>・課題⑦聴講メモ「KIT IDEALSと生き方のヒント」</li> <li>・課題⑧聴講メモ「大学での学びと成果」</li> <li>・課題⑨グループ討議と振り返り「自身のキャリアと大学での生活」</li> </ul>	<b>【課題】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> <li>・課題⑩「自身のキャリアと大学での生活」</li> <li>・課題⑪前学期の達成度自己評価</li> </ul>	30 30 120  60
第13回	<ul style="list-style-type: none"> <li>●個人面談・(必要と希望に応じて)再個人面談</li> <li>・4月下旬から5月上旬にかけての個人面談(全員)</li> <li>※個人面談の出欠は、この回の出欠となる。面談の際には、「自己診断シート」を持参すること</li> <li>・希望者と修学アドバイザーに指示された者は再個人面談を行う</li> </ul>	教室での授業は行わない  <b>【提出物】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・課題⑩「自身のキャリアと大学での生活」</li> <li>・課題⑪前学期の達成度自己評価</li> <li>※教員の指定する日時・場所に提出すること</li> </ul>	<b>【課題】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> </ul>	30 30
第14回	<ul style="list-style-type: none"> <li>●大学における履修について</li> <li>・大学における単位制度の理解</li> <li>・履修申請の方法と後学期の履修計画</li> <li>・サブメジャー制度などの理解</li> </ul>	講話・演習  <b>【提出物】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ワークシート「後学期の履修計画」</li> </ul>	<b>【課題】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> </ul>	30 30
第15回	<ul style="list-style-type: none"> <li>●修学アドバイザーによる自由講話・演習</li> <li>●夏期休暇に関する注意</li> <li>・夏期休暇中の生活に関する注意事項、夏期休暇中の学習や集中講話、後学期の日程の確認</li> <li>●成績確認</li> <li>出席および課題提出状況などの確認、自らの成果の振り返りと反省</li> </ul>	講話・演習	<b>【課題】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1週間の行動履歴</li> <li>※夏期休暇中も作成</li> <li>・新聞ポートフォリオ</li> </ul>	30  30



## 数理・DS・AI教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
数理・DS・AI教育課程 数理基礎科目 数理基礎	A I 基礎 Basic Topics in Artificial Intelligence	1	G240-01	2022年度 2期（後学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

中村 晃\*、島 和男\*、谷口 進一、西岡 圭太\*、谷口 哲也、工藤 知草、河津 祐之介、上江洲 弘明、秋山 綱紀、渡辺 秀治、高井 勇輝、田中 康寛、中川 勇人

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1. AI 2. 画像認識 3. 自然言語分析 4. 対話型音声識別 5. 機械学習	この科目ではAI（Artificial Intelligence）に関する、基本的機能や活用例を、アクティブラーニングをとおして体験し、最先端技術について、さまざまな基本的事例を通して学ぶ。AI基礎においては、サイエンス・テクノロジーの新しいパラダイムに対応できる素地を涵養するため、AI独自の画像認識、文章カテゴリー化と自然言語処理、対話型音声識別などの基本的内容を理解し基本的操作ができるようになる。さらに、機械学習（深層学習）に必要な初等的なデータ構成ができるようになる。

## 授業の概要および学習上の助言

- 学習内容は下記の通りである：
  1. AIの基本的仕組み、AI機能の基本的・代表的機能  
機械学習（深層学習）の動きの初等的理論について学習する  
また、AI機能の基本的機能の具体例としては、
    - (1) 画像認識
    - (2) 自然言語処理
    - (3) 対話型音声識別
 を理解し、基礎的操作について学習する
  2. AIを活用する際に関係する法令の遵守と倫理の問題について学習する
    - (1) 個人情報保護法などの法令の遵守について
    - (2) 法令より広範な基準としてのAI倫理について：人に関わる情報やデータの取り扱いに関する倫理の尊重
  3. AIの機械学習に必要な基礎的なデータ構成について学習し、実際に簡単なデータを作成する
  4. AIの様々な機能の理学・工学への応用例の学習

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

- この授業に必要な基礎知識はコンピュータ操作の基礎である。
- この分野の進歩は早く、解説書類はすぐに対応しなくなるため、授業の進行に応じて、プリントを配布する。配布されたプリントなどで十分学習すること。参考書などはその都度、最新のものを紹介する。
- レポートは丁寧に書き、提出期日を厳守すること。また他人のレポートを写すようなことは厳に慎むこと。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	D,H	A I の画像識別の基本例を理解でき、基本的操作を行うことができる。
②	D,H	A I の自然言語処理の基本例を理解でき、基本的操作を行うことができる。
③	D,H	A I の対話型音声識別機能の基本例を理解でき、基本的操作を行うことができる。
④	D	機械学習に必要な、基礎的なデータ構成を理解し、基本的なデータを構成できる。
⑤	B	A I に関わる法令を遵守し、A I 倫理を尊重する態度を身につけることができる。
⑥	A	毎回の授業に出席し、与えられた課題に取り組み、授業内容の理解に努めることができる。

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	70	0	0	0	30	100
	知識を取り込む力	0	0	40	0	0	0	20	60
	思考・推論・創造する力	0	0	20	0	0	0	0	20
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	0	0	0	0	0
	学習に取り組む姿勢・意欲	0	0	10	0	0	0	10	20

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点		
評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	レポートは総合評価割合を70%として評価する。レポートは文章やデータの数値、文章等を丁寧に書き、課題に取り組んでいく過程を論理的に記述すること。他人のレポートを写すことは厳に慎むこと。また、レポートの提出期日を厳守すること。レポートの提出期日はガイダンスで配布される授業予定表に記載してある。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
成果発表 (口頭・実技)	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	学習に取り組む姿勢・意欲を、受講態度や授業内容の理解度を、実際のAI操作に取り組む状況で評価し、さらに予習・復習として取り組んだ宿題や演習も含めて、総合評価割合30%として評価する。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

具体的な達成の目安	
理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIの仕組みが理解でき、工学的応用例をあげることができる。</li> <li>・機械学習（深層学習）の基礎的内容を十分理解でき、説明することができる。</li> <li>・画像認識の基本的仕組みを理解し、十分操作ができる。</li> <li>・自然言語処理の基本的仕組みを理解し、十分操作ができる。</li> <li>・対話型音声識別機能の基本的仕組みを理解し、十分操作ができる。</li> <li>・機械学習のためのデータを目的に応じて、十分準備できる。</li> <li>・AIに関する法令を理解し遵守できる。また、AI倫理についての理解を深め、尊重することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIの仕組みが理解でき、基本的応用例をあげることができる。</li> <li>・機械学習（深層学習）の基礎的内容を理解でき、概要を説明することができる。</li> <li>・画像認識の基本的仕組みを理解し、操作ができる。</li> <li>・自然言語処理の基本的仕組みを理解し、操作ができる。</li> <li>・対話型音声識別機能の基本的仕組みを理解し、操作ができる。</li> <li>・機械学習のためのデータを必要量準備できる。</li> <li>・AIに関する法令を理解し遵守できる。また、AI倫理についての理解を深め、尊重することができる。</li> </ul>

## C L I P 学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1回	<ul style="list-style-type: none"> <li>○科目ガイダンス</li> <li>○AIの基本的働きの概要を学習する。</li> <li>○AIの基本的操作を学習する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○学習目標、授業方針、評価方法等について説明する。</li> <li>○簡単なモデルによりAI紹介する。</li> <li>○画像識別の使用例を紹介する。</li> <li>○簡単なサンプルによるAI使用を体験する。（音声認識、テキスト音声変換など）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○学習した内容を復習し、課題に取り組む。</li> <li>○次回の学習内容について配布プリントを中心に予習をする。</li> </ul>	60 30
2回	<ul style="list-style-type: none"> <li>○AIの画像認識について学ぶ。</li> <li>○AIに関連する法令を学ぶ。</li> <li>○AIに関連する倫理問題を学び、「人に関する情報における倫理尊重」の必要性を理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○画像認識の仕組みを理解し、デモモデルを用いて、基本操作を体験する。</li> <li>○AI倫理に関する説明を行う。</li> <li>○「AIに関する倫理的使用に関する学生宣言」への署名を行う。</li> <li>○これまでの授業について振り返りを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○学習した内容を復習し、課題に取り組む。</li> <li>○次回の学習内容について配布プリントを中心に予習をする。</li> </ul>	60 30
3回	<ul style="list-style-type: none"> <li>○A I の画像識別を数字や文字を中心に学ぶ。</li> <li>○機械学習用データ構成の基礎を学ぶ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○数字・文字の画像識別を体験する。</li> <li>○簡単なデータ作成を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○学習した内容を復習し、課題に取り組む。</li> <li>○次回の学習内容について配布プリントを中心に予習をする。</li> </ul>	60 30
4回	<ul style="list-style-type: none"> <li>○機械学習用データ作成の基礎を学ぶ。</li> <li>○自作データによる画像識別について学ぶ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○画像認識の応用に関するグループ学習と討議を行う。</li> <li>○レポート作成の準備を行う。</li> <li>○分類器による機械学習の実習を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○学習した内容を復習し、課題に取り組む。</li> <li>○次回の学習内容について配布プリントを中心に予習をする。</li> </ul>	60 30
5回	<ul style="list-style-type: none"> <li>○自然言語処理について学ぶ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○自然言語処理：NLPをとおしてAIの仕組みを解説する。</li> <li>○自然言語処理の実習を行う。</li> <li>○これまでの授業について振り返りを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○学習した内容を復習し、課題に取り組む。</li> <li>○次回の学習内容について配布プリントを中心に予習をする。</li> </ul>	60 30
6回	<ul style="list-style-type: none"> <li>○自然言語処理とそのデータ分析について学ぶ。</li> <li>○対話型音声識別について学ぶ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○自然言語処理：NLP分類器の使用を体験する。</li> <li>○画像認識の仕組みを理解し、デモモデルを用いて、基本操作を体験する。</li> <li>○レポート作成の準備を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○学習した内容を復習し、課題に取り組む。</li> <li>○次回の学習内容について配布プリントを中心に予習をする。</li> </ul>	60 30
7回	<ul style="list-style-type: none"> <li>○全体について振り返り、機械学習（深層学習）について、グループ討議を行い復習する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○グループ討議を実施する。</li> <li>○これまでの授業について振り返りを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○これまで学習した内容を振り返り、全体の流れを確認し、復習する。</li> </ul>	60

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	プロジェクトデザイン入門（実験）（機械工学科） Design Project / Introduction(Mechanical Engineering)	2	G250-01	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

金井 亮、瀬戸 雅宏、土河 憲夫、坂井 仁美、島谷 祐司、西田 憲二、吉田 正就、藤本 雅則、諏訪部 仁

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.検証プロセス 2.問題解決プロセス 3.基本スキル 4.データ取り扱いスキル 5.理工系PBL	本科目は、知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養うプロジェクトデザイン(PD)科目群の1つであり、実社会における様々な問題に取り組むためのスキルや考え方を学ぶことを目的とする。PD入門では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を実験テーマとして、現象に関わるデータを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。さらに、学習した実験知識・技能を活用し、問題発見から解決にいたるプロセスおよびデータに基づく検証活動の基本スキルを学習する。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を取り上げ、検証プロセスと問題解決プロセスに要する基本スキルを学習する。  
実験活動を通して、データを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。また、問題発見から解決にいたるプロセスおよび検証活動の基本要素を含む、「理工系PBL」の基本スキルを学習する。

- ・ガイダンスでは、授業の進め方、注意事項および教室・実験室の利用方法などを理解する。また、安全講習会を受講することと、安全に注意して実験を行うための意識や行動について学習する。
- ・自分の考えや報告したい内容をビジュアルに表現して第三者に内容を伝達する方法を学習する。
- ・実験機材や単位について学習し、実験結果の評価方法を学習する。そのために、予習と復習を習慣づける。
- ・毎週異なるテーマについて取り組む。第2～4週は機械のエンジニアとして必要不可欠なノギス、マイクロメータ、テスターの利用法を学び、計測データの整理法を学ぶ。それ以降は各テーマに沿って実験手法を学び、最後に自分たちで実験計画を立てられるように学習する。
- ・実験の成果をまとめる際に必要となる知識・情報を広く収集し、参考にして結果をレポートにしてまとめる。
- ・成果をポスターにまとめ、発表（プレゼンテーション）する。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

皆さんが「自ら考え行動する技術者」になるべく、教員はアドバイザーとして指導にあたる。わからないことや疑問については積極的に質問するとよいが、その際は予め自分なりの考えをまとめておく必要がある。情報収集に際しては、実験の目的に合った情報をライブラリーセンターなどを有効に活用して収集する。実験装置の組立てには、夢考房にある設備の利用や技師への相談が必要となる場合があることから、早めに学内施設の利用方法を理解しておくことが望ましい。また、ポスターやレポートはパソコンで作成するため、パソコンの使い方や学内プリンターの利用方法などを早めに習熟する必要がある。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	GF	問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる
②	D	対象や現象を定量的あるいは定性的に捉えることができる
③	D	対象や現象の特徴・特性・法則性を抽出することができる
④	E	獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる
⑤	F	検証活動を円滑に進めるための様々な基本スキルを活用できる
⑥	A	学科で学ぶ技術分野と技術者像を思い描くことができる

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	50	20	0	0	30	100
	知識を取り込む力	0	0	10	0	0	0	5	15
	思考・推論・創造する力	0	0	10	5	0	0	5	20
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	10	0	0	0	5	15
	発表・表現・伝達する力	0	0	10	10	0	0	5	25
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	10	5	0	0	10	25

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

## 評価の要点

評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	<p>・各実験テーマごとにまとめたレポートの内容から成果を評価する。レポートには、下記に記す2種類がある。</p> <p>【チームレポート】...チームで完成させるレポート</p> <p>【個人レポート】...個人で完成させるレポート</p>
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
成果発表 (口頭・実技)	①	<p>・作成したポスターの見やすさ、わかりやすさで評価する。</p> <p>・オーラルプレゼンテーションの発表内容のわかりやすさで評価する。</p> <p>・観察図、実験装置図、実験結果を図や表を用いてわかりやすくまとめることができることを評価する。</p>
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	<p>・実験への取り組みの姿勢や実験ノートへの取り組み内容を個別に評価する。</p>
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる ②現象・対象・事象を定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を抽出することができる ④獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる ⑤検証活動を自主的に円滑に進めることができる。 ⑥学科を意識できる、学科のプライドを持つことができる	①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を、指導を受けながら進めることができる ②現象・対象・事象を、指導を受けて、定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を、指導を受けながら、抽出することができる ④獲得した情報を第三者に伝えることができる ⑤検証活動を、指導を受けながら、進めることができる ⑥指導を受けて、学科を意識し、学科のプライドを持つことができる

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
第1週 (1-2回)	【ガイダンス】と【安全講習会】 ・学習目標を理解するとともに、授業の進め方や授業ルールを確認する。 ・実験授業を安全に行うための注意事項を学ぶ。 ・立体図の描き方の基本を学ぶ。	・ガイダンス ・安全講習会 ・ドローイング演習	次週に向けての課題：  【個人課題】 ・ドローイング①シート ・実験ノートの準備	100
第2週 (3-4回)	寸法の計測、直接計測と間接計測	・講義 ・実験：チーム活動 (2名／チーム)	【個人課題】 ・実験レポートの作成	200
第3週 (5-6回)	電気の計測	・講義 ・実験：チーム活動 (2名／チーム)	【個人課題】 ・実験レポートの作成	200
第4週 (7-8回)	データ整理法、グラフの書き方	・講義 ・実験：個人活動	【個人課題】 ・実験レポートの作成	200
第5週 (9-10回)	速度・加速度の計測	・講義 ・実験：チーム活動 (3名／チーム)	【個人課題】 ・実験レポートの作成	200
第6週 (11-12回)	位置エネルギー・運動エネルギーの計測	・講義 ・実験：チーム活動 (3名／チーム)	【個人課題】 ・実験レポートの作成	200
第7週 (13-14回)	作用・反作用と摩擦	・講義 ・実験：チーム活動 (3名／チーム)	【個人課題】 ・実験レポートの作成	200
第8週 (15-16回)	慣性モーメントの計測	・講義 ・実験：チーム活動 (3名／チーム)	【個人課題】 ・実験レポートの作成	200
第9週 (17-18回)	ポスタープレゼンテーションと資料の作成	・講義 ・実験：個人活動	【個人課題】 ・実験結果報告用ポスターの作成	200
第10週 (19-20回)	電磁ブレーキ実験	・講義 ・実験：チーム活動 (6名／チーム)	【チーム課題】 次週に行う実験の計画	200
第11週 (21-22回)	電磁ブレーキ実験	・実験：チーム活動 (6名／チーム)	【チーム課題】 次週に行う実験の計画	200
第12週 (23-24回)	電磁ブレーキ実験	・実験：チーム活動 (6名／チーム) ・電磁ブレーキコンテスト ・コンテストの結果まとめ	【チーム課題】 ・実験データの整理 ・プレゼン資料の準備 (図表等の作成・共有) ・報告書作成	200
第13週 (25-26回)	オーラルプレゼンテーションと資料の作成	・講義 ・資料作成：チーム活動 (6名／チーム)	【チーム課題】 次週に行うプレゼンの準備	200
第14週 (27-28回)	オーラルプレゼンテーション	発表		200
第15週 (29-30回)	【授業の総括】と【自己点検】 ・授業の総括 ・これまでの授業への出席状況および課題の提出状況について自己点検を行う。	・授業の講評 ・自己点検		0

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	プロジェクトデザイン入門（実験）（航空システム工学科） Design Project / Introduction(Aeronautics)	2	G250-02	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

松本 美之、橋本 和典、藤田 昂志

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.検証プロセス 2.問題解決プロセス 3.基本スキル 4.データ取り扱いスキル 5.理工系PBL	本科目は、知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養うプロジェクトデザイン(PD)科目群の1つであり、実社会における様々な問題に取り組むためのスキルや考え方を学ぶことを目的とする。PD入門では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を実験テーマとして、現象に関わるデータを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。さらに、学習した実験知識・技能を活用し、問題発見から解決にいたるプロセスおよびデータに基づく検証活動の基本スキルを学習する。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を取り上げ、検証プロセスと問題解決プロセスに要する基本スキルを学習する。  
実験活動を通して、データを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告するに要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。また、問題発見から解決にいたるプロセスおよび検証活動の基本要素を含む、「理工系PBL」の基本スキルを学習する。

航空システム工学科では、航空機が有する重要な要素の一つである主翼を軽量かつ丈夫に作る、というテーマを対象とし、まず始めに、「データ取り扱いスキル」では、「計測」と「データ処理」、「データ解析・考察」について、実験用供試体の加工経験も含めて習得します。  
次に、「理工系PBL」では、主翼を軽量かつ丈夫に作るための方法を、制限事項有り、かつ、前知識無しで思考します。そして、その考えが正しいことを、『データ取り扱いスキル』で習得したスキルで試行し検証します。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

授業の進捗に伴い、興味を持つ事象が現れることと思います。それらについてより深く調査することは各自の能力向上に必ずプラスに働くと考えますので、是非実践して下さい。また、より深く学ぶための自己学習を行う上で、教員の助言が必要な場合は、申し出て下さい。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	G,F	問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる。
②	D	対象や現象を定量的あるいは定性的に捉えることができる。
③	D	対象や現象の特徴・特性・法則性を抽出することができる。
④	E	獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる。
⑤	F	検証活動を円滑に進めるための様々な基本スキルを活用できる。
⑥	A	学科で学ぶ技術分野と技術者像を思い描くことができる。

## 達成度評価

		評価方法						
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	15	35	30	0	10	100
	知識を取り込む力	0	5	20	10	0	0	35
	思考・推論・創造する力	0	5	10	10	0	5	30
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	5	5	0	0	10
	発表・表現・伝達する力	0	5	0	5	0	5	15
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	10	10

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。



評価の要点		
評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	チーム活動中に、作業内容について個別に質問します。 状況を常に把握し、的確に説明して下さい。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	途中経過を含め、活動内容を、様々な形で文章化し提示／提出してもらいます。 内容のみならず、誤解なく分かり易く伝えられるように内容を整理し文章化して下さい。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
成果発表 (口頭・実技)	①	パワーポイント利用を基準とし、最終成果を口頭にて発表してもらいます。 内容のみならず、誤解なく分かり易く伝えられるように、 また、チーム全員が参加出来るように、事前に十分な調整を行い、発表に臨んで下さい。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	活動の記録を、遅滞なく実施して下さい。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	個人の取り組み方について評価します。 チーム活動に、積極的に参加して下さい。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

具体的な達成の目安	
理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる。 ②現象・対象・事象を定量的あるいは定性的に捉えることができる。 ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を抽出することができる。 ④獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる。 ⑤検証活動を自主的に円滑に進めることができる。 ⑥学科を意識できる、学科のプライドを持つことができる。	①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を、指導を受けながら進めることができる。 ②現象・対象・事象を、指導を受けて、定量的あるいは定性的に捉えることができる。 ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を、指導を受けながら、抽出することができる。 ④獲得した情報を第三者に伝えることができる。 ⑤検証活動を、指導を受けながら、進めることができる。 ⑥指導をうけて、学科を意識し、学科のプライドを持つことができる。



## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1回～2回	・ガイダンス ・安全講習	ガイダンス 講義	個人課題：安全について	90
3回～4回	・様々な供試体のたわみを計測し整理する	講義 チーム活動	チーム課題：供試体取付方法検討	90
5回～6回	・様々な供試体のたわみを計測し整理する（続き）	講義 チーム活動	個人課題：グラフ作成方法習得	90
7回～8回	・様々な供試体のたわみを計測し整理する（続き）	講義 チーム活動 自己点検	個人課題：計測結果整理／分析	90
9回～10回	・主翼平面形状が飛行性能等に与える影響を体験する	講義 チーム活動	チーム課題：供試体ローンチ方法検討	90
11回～12回	・主翼平面形状が飛行性能等に与える影響を体験する（続き）	講義 チーム活動 自己点検	個人課題：計測結果整理／分析	90
13回～14回	・中間発表準備	講義 チーム活動	チーム課題：プレゼン資料／想定問答作成	180
15回～16回	・中間発表 ・振り返り	発表 振り返り 自己点検	個人課題：他チーム発表の講評	90
17回～18回	・軽量かつ丈夫な主翼構造の検討	講義 チーム活動	チーム課題：供試体検討	90
19回～20回	・軽量かつ丈夫な主翼構造の検討（続き）	チーム活動	チーム課題：供試体図面作成 個人課題：ポートフォリオ1	90
21回～22回	・軽量かつ丈夫な主翼構造の検討（続き）	チーム活動	チーム課題：供試体作成 個人課題：ポートフォリオ2	90
23回～24回	・軽量かつ丈夫な主翼構造の検討（続き）	チーム活動 自己点検	チーム課題：たわみ等計測結果整理／分析 個人課題：ポートフォリオ3	90
25回～26回	・成果発表準備	チーム活動	チーム課題：プレゼン資料／想定問答作成	180
27回～28回	・成果発表	発表	個人課題：他チーム発表の講評	90
29回～30回	・まとめ	振り返り 自己点検	プレゼンテーション優秀チームを表彰します。 学習支援計画書の目標に達していることを各自で確認します。	50

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	プロジェクトデザイン入門（実験）（ロボティクス学科） Design Project / Introduction(Robotics)	2	G250-03	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

竹井 義法、河合 宏之、諸谷 徹郎、村尾 俊幸、古屋 栄彦、出村 公成

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.検証プロセス 2.問題解決プロセス 3.基本スキル 4.データ取り扱いスキル 5.理工系PBL	本科目は、知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養うプロジェクトデザイン(PD)科目群の1つであり、実社会における様々な問題に取り組むためのスキルや考え方を学ぶことを目的とする。PD入門では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を実験テーマとして、現象に関わるデータを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。さらに、学習した実験知識・技能を活用し、問題発見から解決にいたるプロセスおよびデータに基づく検証活動の基本スキルを学習する。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を取り上げ、検証プロセスと問題解決プロセスに要する基本スキルを学習する。  
実験活動を通して、データを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告するに要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。また、問題発見から解決にいたるプロセスおよび検証活動の基本要素を含む、「理工系PBL」の基本スキルを学習する。

本科目は、「工学大意」（ロボティクス）と並ぶロボティクス学科の入門となる科目である。1年生後学期のプロジェクトデザインI、2年生のプロジェクトデザインII・プロジェクトデザイン実践、3年生の工学専門実験演習ABを経て、集大成となる4年生のプロジェクトデザインIIIへとつながるプロジェクトデザイン科目の導入である。本科目はグループでの活動が多いが、主体的、自主的に取り組むことが重要である。ロボットの製作は「工学大意」と共通で進められるが、本科目では特に製作したロボットの検証実験に関して評価をおこなう。

前半の「データ取り扱いスキル」では、主に実験の実施、実験データの取得と解析の基礎を学ぶ。特に、データをグラフ化するためにモータ特性の測定やセンサの校正などを学習する。また、プログラムのフローチャートやセンサを用いた条件分岐、フィードバックとフィードフォワードの役割、クランク機構やギアの減速などを理解することで、ロボットの基礎的な要素を学習する。

後半の「理工系PBL」では、グループごとに問題設定をおこない、LEGO Mindstormsを用いて設定した問題に適したロボットを製作する。特に、検証実験を通して製作したロボットの有する機能の妥当性について検討する。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

特になし。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	G,F	問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる
②	D	対象や現象を定量的あるいは定性的に捉えることができる
③	D	対象や現象の特徴・特性・法則性を抽出することができる
④	E	獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる
⑤	F	検証活動を円滑に進めるための様々な基本スキルを活用できる
⑥	A	学科で学ぶ技術分野と技術者像を思い描くことができる

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	55	45	0	0	0	100
	知識を取り込む力	0	0	10	0	0	0	0	10
	思考・推論・創造する力	0	0	15	10	0	0	0	25
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	5	15	0	0	0	20
	発表・表現・伝達する力	0	0	15	20	0	0	0	35
	学習に取り組む姿勢・意欲	0	0	10	0	0	0	0	10

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点		
評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	レポート課題は授業の進度にあわせて適宜出題する。
	②	データのグラフ化やロボット製作に関するレポートなど。
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
成果発表 (口頭・実技)	①	製作したロボットでの検証実験の結果についてポスターにまとめ発表する。
	②	中間発表と最終発表の2回を予定。
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

具体的な達成の目安	
理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる ②現象・対象・事象を定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を抽出することができる ④獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる ⑤検証活動を自主的に円滑に進めることができる ⑥学科を意識できる、学科のプライドを持つことができる	①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を、指導を受けながら進めることができる ②現象・対象・事象を、指導を受けて、定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を、指導を受けながら、抽出することができる ④獲得した情報を第三者に伝えることができる ⑤検証活動を、指導を受けながら、進めることができる ⑥指導をうけて、学科を意識し、学科のプライドを持つことができる

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
第1週	(1)科目ガイダンス ・授業の運営方針などの確認 (2)安全講習 ・安全に実験するための注意事項を学ぶ。 (3)開発ソフトのインストール (4)LEGOパーツの確認	講義と演習		100分
第2週	「データ取り扱いスキル1」 (1)モータの特性評価 ・モータを駆動させて、指令値と計測値の関係をグラフ化する。	講義と演習		100分
第3週	「データ取り扱いスキル2」 (1)モータの特性評価 ・モータを駆動させて、指令値と計測値の関係をグラフ化する(Excel)。	講義と演習	授業開始時の提出物 ・出欠確認表 ・中表紙 ・製作準備レポート①	100分
第4週	「データ取り扱いスキル3」 (1)ノギスの使い方 (2)超音波センサの特性評価 (3)ジャイロセンサの特性評価 ・センサの値を読み取りグラフ化する。 ・グラフからセンサの精度を学ぶ。 ・実験の環境設定について考え、実験の再現性を学ぶ。	講義と演習	授業開始時の提出物 ・製作準備レポート②	100分
第5週	「データ取り扱いスキル4」 (1)フィードバック制御 ・フィードバックとフィードフォワードの概念を学び、実験を通してその役割を理解する。 (2)フローチャート ・フローチャートを作成し、プログラムの流れを理解する。 (3)EV3プログラミング ・作成したフローチャートに従い、簡単なプログラムを作成する。 (4)PPTの使い方	講義と演習	授業開始時の提出物 ・製作準備レポート③	100分
第6週	「データ取り扱いスキル5」 (1)パンチングロボットの製作 (2)スライダクランク機構の特性評価 ・回転運動と直線運動の変換について学ぶ。 (3)クランクとギアの性能評価 ・力とトルクの関係性を実験により求め、ギアによる減速などを理解する。	講義と演習 自己点検	授業開始時の提出物 ・製作準備レポート④	100分
第7週	「理工系PBL1」 (1)ロボット製作 ・製作するロボットを立案し、機体の製作とプログラミングを進める。 (2)ロボット概要①作成	講義と演習	授業開始時の提出物 ・製作準備レポート⑤ 授業終了時の提出物 ・ロボット概要①	100分
第8週	「理工系PBL2」 (1)ロボット製作 (2)検証実験 ・製作するロボットで検証するべき項目を考え、検証方法および検証実験の計画を立てる。 ・機体の製作とプログラミングを進める。 (3)実験目的ポスター作成	講義と演習		100分
第9週	「理工系PBL3」 (1)ロボット製作 (2)検証実験 ・機体の製作とプログラミングを進める。 (3)実験方法ポスター作成	講義と演習	授業開始時の提出物 ・実験目的ポスター(A3)	100分
第10週	「理工系PBL4」 (1)ロボット製作 (2)検証実験 ・検証実験を実施し、実験結果をグラフにまとめる。 (3)中間発表ポスター作成	講義と演習	授業開始時の提出物 ・実験方法ポスター(A3)	100分
第11週	「理工系PBL5」 (1)中間発表会 ・検証実験結果をポスターで発表する。 (2)ロボット概要②作成	発表及び審査 自己点検	授業開始時の提出物 ・中間発表ポスター(A2)	100分
第12週	「理工系PBL6」 (1)ロボット製作 (2)検証実験 ・検証するべき項目を再考・追加し、製作したロボットの妥当性を検証する。 ・必要に応じて機体やプログラミングの変更をおこなう。 (3)実験結果ポスター作成	講義と演習	授業開始時の提出物 ・ロボット概要②	100分

第13週	「理工系PBL 7」 (1)検証実験 ・再考・追加した項目に関して，検証実験を実施し， 実験結果をグラフにまとめる。 (2)最終レポート作成	講義と演習	授業開始時の提出物 ・実験結果ポスター（A 2）	100分
第14週	「理工系PBL 8」 (1)検証実験 (2)最終発表ポスター作成 ・検証実験の実施ならびに最終発表に向けてポスター を準備する。 (3)最終レポート作成	講義と演習	授業開始時の提出物 ・最終レポート[Draft版]	100分
第15週	「理工系PBL 9」 (1)最終発表会 ・製作したロボットにおける検証実験ならびに製作し たロボットの妥当性に関してポスターで発表する。 (2)授業全般の振り返り	発表及び審査 授業アンケートの実施 自己点検	授業開始時の提出物 ・最終発表ポスター（A 1） ※「最終レポート」の提出期限は ，授業時に確認すること。	100分

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	プロジェクトデザイン入門（実験）（電気電子工学科） Design Project / Introduction(Electrical and Electronic Engineering)	2	G250-04	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

諸谷 徹郎、池永 訓昭、井田 次郎、藤田 洋司、平間 淳司、直江 伸至、南出 章幸、林 啓治

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.検証プロセス 2.問題解決プロセス 3.基本スキル 4.データ取り扱いスキル 5.理工系PBL	本科目は、知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養うプロジェクトデザイン(PD)科目群の1つであり、実社会における様々な問題に取り組むためのスキルや考え方を学ぶことを目的とする。PD入門では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を実験テーマとして、現象に関わるデータを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。さらに、学習した実験知識・技能を活用し、問題発見から解決にいたるプロセスおよびデータに基づく検証活動の基本スキルを学習する。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を取り上げ、検証プロセスと問題解決プロセスに要する基本スキルを学習する。  
実験活動を通して、データを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。また、問題発見から解決にいたるプロセスおよび検証活動の基本要素を含む、「理工系PBL」の基本スキルを学習する。  
電気電子工学に関係する基本的な法則に関する実験を通して、「データ取り扱いスキル」と「理工系PBL」を学習する。  
「データ取り扱いスキル」では、各種プロジェクトの計画・設計・実行・運用に不可欠な知識の獲得・定着、各種測定機器の使用法の習得を行う。「理工系PBL(Project Based Learning)」では、プロジェクトとしての課題を通して、問題発見・解決能力を醸成する。「直流」を中心に以下に示す6つのプロジェクトテーマを扱う。  
(1) オームの法則の検証と応用 (Ohm's Law) (2) 電源の電気的特性測定と応用 (Power Supplies)  
(3) 電気力線と等電位線の可視化と応用 (Electric Line of Force & Equipotential Lines)  
(4) 抵抗の直列・並列接続回路の特性測定と応用 (Resistors in Series & in Parallel)  
(5) キルヒホッフの法則と重畳法の検証と応用 (Kirchhoff's Laws & Superposition Theorem)  
(6) ジュールの法則の検証と応用 (Joule's Law)  
実験時間を確保するため、予習を前提に授業を進める。第1回目の実験ガイダンスでは「安全教育」を実施する。実験中は、常に「安全」を意識して行動すること。各プロジェクトにおいて、第1週目は実験に必要な知識や技術の習得を中心とし、第2週目はチームで第1週目に習得した知識と技術を使って課題に取り組む。

## 教科書および参考書・リザーブドブック

教科書：2022年度 プロジェクトデザイン入門（実験）（電気電子工学科）[金沢工業大学]  
参考書：指定なし  
リザーブドブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

各プロジェクトは「電気回路I」、「電気磁気学I・II」などの授業で扱う基本的な法則や現象を対象にしている。これら科目との「つながり」を意識して実験に挑むこと。情報収集に際しては、実験の目的に合った情報をライブラリーセンターやインターネットなどを活用するとよい。プロジェクトの遂行に際しては、夢考房にある設備の利用や技師への相談が必要となる場合があることから、早めに学内施設の利用方法を理解しておくことが望ましい。また、レポートやポスターはパソコンで作成するため、パソコンの使い方や学内プリンターの利用方法などを早めに習熟する必要がある。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	G,F	問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる
②	D	対象や現象を定量的あるいは定性的に捉えることができる
③	D	対象や現象の特徴・特性・法則性を抽出することができる
④	E	獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる
⑤	F	検証活動を円滑に進めるための様々な基本スキルを活用できる
⑥	A	学科で学ぶ技術分野と技術者像を思い描くことができる

## 達成度評価

			評価方法							
			試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合		0	0	0	10	0	0	90	100
	総合力指標	知識を取り込む力	0	0	0	0	0	0	30	30
		思考・推論・創造する力	0	0	0	0	0	0	20	20
		コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	5	0	0	10	15
		発表・表現・伝達する力	0	0	0	5	0	0	10	15
		学習に取り組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	20	20

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

## 評価の要点

評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
成果発表 (口頭・実技)	①	ポスターセッションにおけるポスター発表（チーム）から活動成果を評価する。 ※評価対象：最終発表（ポスターセッション）
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	レポートにまとめられた内容から個人およびチームの活動成果を評価する。 ※評価対象：各プロジェクトのレポート
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる ②現象・対象・事象を定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を抽出することができる ④獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる ⑤検証活動を自主的に円滑に進めることができる ⑥学科を意識できる、学科のプライドを持つことができる	①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を、指導を受けながら進めることができる ②現象・対象・事象を、指導を受けて、定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を、指導を受けながら、抽出することができる ④獲得した情報を第三者に伝えることができる ⑤検証活動を、指導を受けながら、進めることができる ⑥指導をうけて、学科を意識し、学科のプライドを持つことができる



## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1、2回	ガイダンス（教員及びTA紹介、チーム分け） 安全講習（1時限） 電圧計、電流計などの測定機器の取扱い 各テーマの概要説明など、第1週目および2週目の内容説明。	授業運営に関して必要資料の配布と説明を行う。	第2週目からの実験に備え、教科書をよく読むこと。	100
3、4回	1つのプロジェクト1テーマ当たり基礎実験1週＋ 応用実験1週の2週ずつとし、学期中6つのプロジェクトを扱う。プロジェクト例）オームの法則の検証と応用（Ohm's Law） 【第1週】基礎実験 （前半）要素となる知識・技術を習得する。 （後半）教科書に記載された実験を行う。	実験の指導およびチーム活動、レポート作成	プロジェクトに関する予習、課題の作成 教科書：テーマ1	200
5、6回	【第2週】応用実験 （前半）チームで取り組む発展的な実験を行う。 （後半）測定データの目標値を定め、実験後にレポート作成を行い提出する。	実験の指導およびチーム活動、レポート作成	プロジェクトに関する予習、課題の作成 教科書：テーマ1	200
7、8回	プロジェクト例）電源の電気的特性測定と応用（Power Supplies） 【第1週】基礎実験 （前半）要素となる知識・技術を習得する。 （後半）教科書に記載された実験を行う。	実験の指導およびチーム活動、レポート作成	プロジェクトに関する予習、課題の作成 教科書：テーマ2	200
9、10回	【第2週】応用実験 （前半）チームで取り組む発展的な実験を行う。 （後半）測定データの目標値を定め、実験後にレポート作成を行い提出する。	実験の指導およびチーム活動、レポート作成	プロジェクトに関する予習、課題の作成 教科書：テーマ2	200
11、12回	プロジェクト例）電気力線と等電位線の可視化と応用（Electric Flux Lines & Equipotential Lines） 【第1週】基礎実験 （前半）要素となる知識・技術を習得する。 （後半）教科書に記載された実験を行う。	実験の指導およびチーム活動、レポート作成	プロジェクトに関する予習、課題の作成 教科書：テーマ3	200
13、14回	【第2週】応用実験 （前半）チームで取り組む発展的な実験を行う。 （後半）測定データの目標値を定め、実験後にレポート作成を行い提出する。	実験の指導およびチーム活動、レポート作成	プロジェクトに関する予習、課題の作成 教科書：テーマ3	200
15、16回	プロジェクト例）抵抗の直列・並列接続回路の特性測定と応用（Resistors in Series & in Parallel） 【第1週】基礎実験 （前半）要素となる知識・技術を習得する。 （後半）教科書に記載された実験を行う。	実験の指導およびチーム活動、レポート作成	プロジェクトに関する予習、課題の作成 教科書：テーマ4	200
17、18回	【第2週】応用実験 （前半）チームで取り組む発展的な実験を行う。 （後半）測定データの目標値を定め、実験後にレポート作成を行い提出する。	実験の指導およびチーム活動、レポート作成	プロジェクトに関する予習、課題の作成 教科書：テーマ4	200
19、20回	プロジェクト例）キルヒホッフの法則と重畳法の検証と応用（Kirchhoff's Laws & Superposition Theorem） 【第1週】基礎実験 （前半）要素となる知識・技術を習得する。 （後半）教科書に記載された実験を行う。	実験の指導およびチーム活動、レポート作成	プロジェクトに関する予習、課題の作成 教科書：テーマ5	200
21、22回	【第2週】応用実験 （前半）チームで取り組む発展的な実験を行う。 （後半）測定データの目標値を定め、実験後にレポート作成を行い提出する。	実験の指導およびチーム活動、レポート作成	プロジェクトに関する予習、課題の作成 教科書：テーマ5	200
23、24回	プロジェクト例）ジュールの法則の検証と応用（Joule's Law） 【第1週】基礎実験 （前半）要素となる知識・技術を習得する。 （後半）教科書に記載された実験を行う。	実験の指導およびチーム活動、レポート作成	プロジェクトに関する予習、課題の作成 教科書：テーマ6	200
25、26回	【第2週】応用実験 （前半）チームで取り組む発展的な実験を行う。 （後半）測定データの目標値を定め、実験後にレポート作成を行い提出する。	実験の指導およびチーム活動、レポート作成	プロジェクトに関する予習、課題の作成 教科書：テーマ6	200
27、28回	総合演習 チームで話し合い、6つのテーマの中から発表する代表テーマを選定し、ポスターセッションの準備をおこなう。	ポスター作成	これまでに実施したプロジェクトのうち、一つのプロジェクトを選び、目的、工夫した点などが分かるようにポスターを作成する。	200
29、30回	総合演習 チームで選定した代表テーマの応用実験について発表する。 自己点検授業	発表（ポスターセッション）	演習課題に関する復習 これまでに扱ったプロジェクトについて理解不足の点を十分復習する。	100



## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	プロジェクトデザイン入門（実験）（情報工学科） Design Project / Introduction(Information and Computer Science)	2	G250-05	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

宮田 孝富、金井 亮、元木 光雄、河並 崇\*、館 宜伸、西川 幸延\*、西田 義人、坂倉 忠和

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.検証プロセス 2.問題解決プロセス 3.基本スキル 4.データ取り扱いスキル 5.理工系PBL	本科目は、知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養うプロジェクトデザイン(PD)科目群の1つであり、実社会における様々な問題に取り組むためのスキルや考え方を学ぶことを目的とする。PD入門では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を実験テーマとして、現象に関わるデータを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。さらに、学習した実験知識・技能を活用し、問題発見から解決にいたるプロセスおよびデータに基づく検証活動の基本スキルを学習する。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を取り上げ、検証プロセスと問題解決プロセスに要する基本スキルを学習する。  
実験活動を通して、データを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告するに要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。また、問題発見から解決にいたるプロセスおよび検証活動の基本要素を含む、「理工系PBL」の基本スキルを学習する。

情報工学科では離散データと連続データの2種類の取り扱いスキルを前半と後半に分けて学習する。

## 【前半：離散データの取り扱い】

離散データはTwitterなどのSNSのデータ解析を、人力もしくはExcel等を利用して取り扱うスキルを修得する。前半は個人で小規模のデータ取り扱いスキルを修得し、後半はチームでかつ理工系PBL方式で中規模なデータ取り扱いスキルを修得する。

## 【後半：連続データの取り扱い】

連続データはIoT技術（マイコン+センサ）を用いて身の回りの情報をデータとして取り扱うスキルを修得する。前半は個人でマイコンを用いて気温や距離などの連続データを扱うスキルを修得する。後半はチームでデータを共有し理工系PBL方式で生活を便利にする「おもちゃ」開発を行う。これにより「ものづくり」のスキルを修得する。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

特になし

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	G,F	問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる
②	D	対象や現象を定量的あるいは定性的に捉えることができる
③	D	対象や現象の特徴・特性・法則性を抽出することができる
④	E	獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる
⑤	F	検証活動を円滑に進めるための様々な基本スキルを活用できる
⑥	A	学科で学ぶ技術分野と技術者像を思い描くことができる

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	30	20	30	0	0	20	100
	知識を取り込む力	0	5	5	0	0	0	0	10
	思考・推論・創造する力	0	10	5	10	0	0	5	30
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	5	10	0	0	0	15
	発表・表現・伝達する力	0	10	5	10	0	0	5	30
	学習に取り組む姿勢・意欲	0	5	0	0	0	0	10	15

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点		
評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	データの取り扱いスキルの修得に関して個人ノートの評価する。 ・データの視覚化（グラフ、表、図）とその説明 ・次の活動に必要なキーワードに関する調査
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	文献調査結果を評価する。 ・情報系における安全について ・ツイート分析の活用事例 ・IoTにおけるセンサーネットワークの活用事例 ・情報系の職業（仕事）について
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
成果発表 (口頭・実技)	①	活動成果発表を評価する。 ・ツイート分析に関する活動成果の発表資料およびその説明 ・IoT技術応用に関する活動成果の発表資料およびその説明
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	自身が目指す技術者になるために必要な技術や科目を、根拠を持って示すことができるか評価する。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

具体的な達成の目安	
理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる ②現象・対象・事象を定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を抽出することができる ④獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる ⑤検証活動を自主的に円滑に進めることができる ⑥学科を意識できる、学科のプライドを持つことができる	①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を、指導を受けながら進めることができる ②現象・対象・事象を、指導を受けて、定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を、指導を受けながら、抽出することができる ④獲得した情報を第三者に伝えることができる ⑤検証活動を、指導を受けながら、進めることができる ⑥指導をうけて、学科を意識し、学科のプライドを持つことができる

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返しながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1,2	ガイダンス ツイート分析（個人） ・安全教育 ・ツイートの収集方法 ・振り返り	・講義 ・演習	・文献調査「情報系における安全について」 ・自身が目指す技術者について考えまとめる ・個人でどのようなツイートを集めたいかキーワードを選定する	復習：90 予習：30
3,4	ツイート分析（個人） ・キーワードの出現頻度 ・振り返り	・講義 ・演習	・ノートに得られたツイートデータを可視化した形でまとめ説明する ・仮説とは何かを調査する	復習：90 予習：30
5,6	ツイート分析（個人） ・同時に出現しやすいキーワードのペアを見つける ・振り返り	・講義 ・演習	・ノートに得られたツイートデータを可視化した形でまとめ説明する ・形態素解析とは何か調査する	復習：90 予習：30
7,8	ツイート分析（個人） ・形態素解析入門 ・形態素解析ツールのセットアップ ・振り返り	・講義 ・演習	・文献調査「ツイートの分析の活用事例」 ・チームでどのようなツイートを集めたいかキーワードを選定する	復習：90 予習：30
9,10	ツイート分析（チーム） ・チームキーワードの設定 ・データ収集 ・振り返り	・講義 ・チーム活動	・ノートに得られたツイートデータを可視化した形でまとめ説明する ・チーム活動で重視すべき要点を調査する	復習：90 予習：30
11,12	ツイート分析（チーム） ・形態素解析とツイート分析を進める ・振り返り	・講義 ・チーム活動	・ノートに得られたツイートデータを可視化した形でまとめ説明する ・活動成果発表で重視すべき要点を調査する	復習：90 予習：30
13,14	ツイート分析（チーム） ・振り返りとまとめ ・活動成果の発表資料の作成	・講義 ・チーム活動	・ノートに得られたツイートデータを可視化した形でまとめ説明する ・活動成果の発表資料の作成と発表練習	復習：90 予習：30
15,16	ツイート分析（チーム） ・活動成果発表 IoT技術（個人） ・安全教育 ・組み込みシステム概論 ・振り返り	・講義 ・演習 ・チーム活動 ・活動成果発表 ・自己点検	・自身が目指す技術者について考えまとめる	復習：90 予習：30
17,18	IoT技術（個人） ・Arduino開発環境のセットアップ ・温度センサ、光センサの利用方法 ・振り返り	・講義 ・演習	・ノートに得られたセンサーデータを可視化した形でまとめ説明する ・AD変換について調査する	復習：90 予習：30
19,20	IoT技術（個人） ・AD変換 ・センサ ・振り返り	・講義 ・演習	・ノートに得られたセンサーデータを可視化した形でまとめ説明する ・誤差とは何か調査する	復習：90 予習：30
21,22	IoT技術（個人） ・センサデータの取り扱い ・振り返り	・講義 ・演習	・ノートに得られたセンサーデータを可視化した形でまとめ説明する	復習：90 予習：30
23,24	IoT技術（チーム） ・追加機材紹介 ・「おもちゃ」の提案 ・振り返り	・講義 ・チーム活動	・文献調査「IoTにおけるセンサーネットワーク活用事例」	復習：90 予習：30
25,26	IoT技術（チーム） ・「おもちゃ」の開発 ・振り返り	・講義 ・チーム活動	・担当した実装の進捗について説明と考察を行う ・文献調査「情報系の職業（仕事）について」	復習：90 予習：30
27,28	IoT技術（チーム） ・「おもちゃ」の開発 ・振り返りとまとめ ・活動成果の発表資料の作成	・講義 ・チーム活動	・担当した実装の進捗について説明と考察を行う ・活動成果の発表資料の作成と発表練習 ・自身が目指す技術者について考えまとめる	復習：90 予習：30
29,30	IoT技術（チーム） ・活動成果発表 ・振り返り	・講義 ・チーム活動 ・活動成果発表 ・授業の講評 ・仮成績の確認 ・自己点検	・これまでの活動に対する自己点検を行う	

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	プロジェクトデザイン入門（実験）（環境土木工学科） Design Project / Introduction(Civil and Environmental Engineering)	2	G250-06	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

河津 祐之介、花岡 大伸\*、高原 利幸、高橋 茂樹

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.検証プロセス 2.問題解決プロセス 3.基本スキル 4.データ取り扱いスキル 5.理工系PBL	本科目は、知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養うプロジェクトデザイン(PD)科目群の1つであり、実社会における様々な問題に取り組むためのスキルや考え方を学ぶことを目的とする。PD入門では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を実験テーマとして、現象に関わるデータを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。さらに、学習した実験知識・技能を活用し、問題発見から解決にいたるプロセスおよびデータに基づく検証活動の基本スキルを学習する。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を取り上げ、検証プロセスと問題解決プロセスに要する基本スキルを学習する。  
実験活動を通して、データを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。また、問題発見から解決にいたるプロセスおよび検証活動の基本要素を含む、「理工系PBL」の基本スキルを学習する。

前半は「データ取り扱いスキル」の習得として、①セメント材料の圧縮強度試験を行い、「荷重と応力の関係」・「変位量とひずみの関係」および「応力とひずみの関係」などのデータを取り扱う。②地盤の液状化実験を通じて、「土の飽和度と液状化の関係」などのデータを取り扱う。上記の2つの実験を通じ、実験データの収集・取り扱い・整理に関する基本スキルを学習する。

後半は「理工系PBL」として、①【高強度セメント材料の製造】および②【地盤の液状化】に関するミッションに対して、問題発見から解決にいたるプロセスおよび検証活動の基本要素を学習する。また、チームで考えたアイデア・解決策・課題・考察などを第三者にわかりやすく伝える。  
本科目は以下の2点を重視する。①教員の指導を受けながら、自ら考え積極的にチーム活動すること。②安全・衛生面に配慮しながら、目的に応じた実験や検証活動を計画・実施すること。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

・高等教育で学習した数学、物理および安全・衛生に関する基礎知識

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	G,F	問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる
②	D	対象や現象を定量的あるいは定性的に捉えることができる
③	D	対象や現象の特徴・特性・法則性を抽出することができる
④	E	獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる
⑤	F	検証活動を円滑に進めるための様々な基本スキルを活用できる
⑥	A	学科で学ぶ技術分野と技術者像を思い描くことができる

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	15	40	15	0	0	30	100
	知識を取り込む力	0	0	5	0	0	0	5	10
	思考・推論・創造する力	0	5	10	0	0	0	5	20
	コラボレーションとリーダーシップ	0	5	5	5	0	0	10	25
	発表・表現・伝達する力	0	0	10	5	0	0	0	15
	学習に取り組む姿勢・意欲	0	5	10	5	0	0	10	30

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点		
評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	レ
	②	レ
	③	レ
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	
	②	レ
	③	レ
	④	レ
	⑤	レ
	⑥	レ
成果発表 (口頭・実技)	①	
	②	
	③	
	④	レ
	⑤	
	⑥	
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	レ
	②	レ
	③	レ
	④	レ
	⑤	レ
	⑥	レ

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる ②現象・対象・事象を定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を抽出することができる ④獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる ⑤検証活動を自主的に円滑に進めることができる ⑥学科を意識できる、学科のプライドを持つことができる	①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を、指導を受けながら進めることができる ②現象・対象・事象を、指導を受けて、定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を、指導を受けながら、抽出することができる ④獲得した情報を第三者に伝えることができる ⑤検証活動を、指導を受けながら、進めることができる ⑥指導をうけて、学科を意識し、学科のプライドを持つことができる

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	・ガイダンス ・安全講習	・ガイダンス ・安全講習	・安全講習のレポート ・次週の実験に関する予習	90
2	・Aグループ：講義、実験（セメント材料の作製） ・Bグループ：講義、実験準備（液状化実験の計画）	・Aグループ 講義・実験（チーム活動） （練り混ぜ、打ち込み） ・Bグループ 講義・計画（チーム活動） （液状化実験の準備）	・講義内容の復習 ・次週の実験に関する予習 （個人課題：実験結果の予想）	120
3	・Aグループ：講義、実験（強度試験、データ整理） ・Bグループ：講義、実験（液状化実験、データ整理）	・Aグループ 講義・実験（チーム活動） （強度試験） ・Bグループ 講義・実験（チーム活動） （液状化実験）	・実験結果の整理（まとめ） ・実験結果を表やグラフを使って整理する。	120
4	・Aグループ：講義、実験準備（液状化実験の計画） ・Bグループ：講義、実験（セメント材料の作製）	・Aグループ 講義・計画（チーム活動） （液状化実験の準備） ・Bグループ 講義・実験（チーム活動） （練り混ぜ、打ち込み）	・講義内容の復習 ・次週の実験に関する予習 （個人課題：実験結果の予想）	120
5	・Aグループ：講義、実験（液状化実験、データ整理） ・Bグループ：講義、実験（強度試験、データ整理）	・Aグループ 講義・実験（チーム活動） （液状化実験） ・Bグループ 講義・実験（チーム活動） （強度試験）	・実験結果の整理（まとめ） ・実験結果を表やグラフを使って整理する。	120
6	・レポート作成（A・B合同）	・レポート作成に関する講義 ・演習（レポート作成・修正）	・レポートの書き方に関する復習 ・ミッション型テーマの提示 （8週目以降のミッションに対する計画の立案）	150
7	・ミッション型テーマの提示 （後半のミッション型テーマに対する計画の立案）	・各ミッションに対する計画の立案（チームで合意形成）	・ミッション型テーマの提示 （後半のミッションに対する計画の立案）	
8	・実際の土木工事に関する学習 （15週どこかで実施）	・オンラインによる現場視察、課外学習（予定）	・現場視察に関するレポート（予習レポート） ・現場視察に関するレポート	120
9	・Aグループ 【セメント材料のミッション型テーマ】 講義、実験① ・Bグループ 【液状化実験のミッション型テーマ】 講義、実験①	【セメント材料のテーマ】 講義、実験準備（実験計画） 【液状化実験のテーマ】 講義、実験準備（実験計画）	・第2週目～第5週目までの復習 ・ミッション型テーマに関する予習	120
10	・Aグループ 【セメント材料のミッション型テーマ】 講義、実験②（エクセル演習） ・Bグループ 【液状化実験のミッション型テーマ】 講義、実験②（エクセル演習）	【セメント材料のテーマ】 講義、実験 【液状化実験のテーマ】 講義、実験	・実験結果の記録・整理 ・次週の実験計画（予習）	120
11	・Aグループ 【液状化実験のミッション型テーマ】 講義、実験① ・Bグループ 【セメント材料のミッション型テーマ】 講義、実験①	【セメント材料のテーマ】 講義、実験 【液状化実験のテーマ】 講義、実験	・実験結果の記録・整理 ・次週の実験計画（予習）	120
12	・Aグループ 【液状化実験のミッション型テーマ】 講義、実験② ・Bグループ 【セメント材料のミッション型テーマ】 講義、実験②	【セメント材料のテーマ】 講義、実験（エクセル演習） 【液状化実験のテーマ】 講義、実験（エクセル演習）	・実験結果の記録・整理 ・次週の実験計画（予習）	120
13	・レポートと作成のための講義 ・個人レポートの作成 （実験データの整理、考察）	レポート作成	・実験結果の記録・整理 ・レポート、成果発表資料の作成準備	120
14	成果発表資料の作成（講義＋演習）	・講義、演習 発表資料およびレポートの作成	・実験成果をまとめる。	180
15	・成果発表 ・授業全体の振り返り（自己評価、総括） ・授業アンケート	ポスターセッション 講義	・成果発表の内容を振り返る。	120



## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	プロジェクトデザイン入門（実験）（メディア情報学科） Design Project / Introduction(Media Informatics)	2	G250-07	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

館 宜伸、根岸 一平、西田 義人、石原 由貴、狩野 剛

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.検証プロセス 2.問題解決プロセス 3.基本スキル 4.データ取り扱いスキル 5.理工系PBL	本科目は、知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養うプロジェクトデザイン(PD)科目群の1つであり、実社会における様々な問題に取り組むためのスキルや考え方を学ぶことを目的とする。PD入門では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を実験テーマとして、現象に関わるデータを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。さらに、学習した実験知識・技能を活用し、問題発見から解決にいたるプロセスおよびデータに基づく検証活動の基本スキルを学習する。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を取り上げ、検証プロセスと問題解決プロセスに要する基本スキルを学習する。

実験活動を通して、データを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告するに要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。また、問題発見から解決にいたるプロセスおよび検証活動の基本要素を含む、「理工系PBL」の基本スキルを学習する。

本学科では、モノ・コトに対する主観的印象や感覚を量的データ（心理量）として収集する方法を修得し、自身を含めたヒトの感覚や感性を定量的に「測定」できるということを実習によって学ぶ。さらに、音の高さや大きさであれば周波数や音圧レベル、色の鮮やかさであれば彩度、といったように心理量に影響する物理量を測定し、両者の関係について考察する。これらの活動を通して心理量と物理量に対する理解と、両者を結びつけることによってモノ・コトを定量的に検証するためのスキルを修得する。

「データ取り扱いスキル」では、検証活動に資するデータ取り扱いスキルとして下記に挙げる項目を修得する。

- モノ・コトに対する主観的印象や感覚を量的データ（心理量）として収集する
  - 専門機器およびソフトウェアの取り扱い方を修得し、心理量に関係する物理量を測定する
  - データの統計量の意味とその求め方、およびグラフ表現の方法を修得する
- 「理工系PBL」では、身近なモノ・コトを対象に自らテーマを考案し、下記に挙げるスキルを修得する。
- モノ・コトに対する心理量と物理量の観点からテーマを導き出す
  - モノ・コトを「定量的に検証すること」、および「科学的に設計すること」を理解する。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

- ・三角関数や指数・対数など、高校で習った数学の基礎知識
- ・報告書の作成やデータ分析に必要な最低限度のコンピュータリテラシー

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	G,F	問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる
②	D	対象や現象を定量的あるいは定性的に捉えることができる
③	D	対象や現象の特徴・特性・法則性を抽出することができる
④	E	獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる
⑤	F	検証活動を円滑に進めるための様々な基本スキルを活用できる
⑥	A	学科で学ぶ技術分野と技術者像を思い描くことができる

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	30	30	10	0	0	30	100
	知識を取り込む力	0	15	10	0	0	0	5	30
	思考・推論・創造する力	0	10	15	0	0	0	5	30
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	5	0	0	5	10
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	5	0	0	5	10
	学習に取り組む姿勢・意欲	0	5	5	0	0	0	10	20

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点		
評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	レ
	②	レ
	③	レ
	④	レ
	⑤	レ
	⑥	レ
レポート	①	レ
	②	レ
	③	レ
	④	レ
	⑤	レ
	⑥	レ
成果発表 (口頭・実技)	①	レ
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	レ
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	レ
	②	レ
	③	レ
	④	レ
	⑤	レ
	⑥	レ

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる ②現象・対象・事象を定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を抽出することができる ④獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる ⑤検証活動を自主的に円滑に進めることができる ⑥学科を意識できる、学科のプライドを持つことができる	①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を、指導を受けながら進めることができる ②現象・対象・事象を、指導を受けて、定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を、指導を受けながら、抽出することができる ④獲得した情報を第三者に伝えることができる ⑤検証活動を、指導を受けながら、進めることができる ⑥指導をうけて、学科を意識し、学科のプライドを持つことができる



## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では、「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返しながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	【データ扱いスキルの習得に関する活動】 ・学習目標を理解し、授業の進め方やルールを確認するとともに、実験授業を安全に行うための注意事項を学ぶ。 ・モノ・コトに対する主観的印象（心理量）を定量的に収集する方法について学ぶ。	・講義 ・チーム活動 ・教員巡回による相談指導	・実験ノートの作成 ・実験計画書	180
2	【心理実験の準備】 ・呈示刺激の作成 各テーマに用意された手順に従って心理実験の呈示刺激を作成する。 ・調査用紙等の作成 実験方法に適した調査用紙等を作成する。	・講義 ・チーム活動 ・教員巡回による相談指導	・呈示刺激の作成 ・調査用紙等の作成 ・実験ノートの作成 ・仮説の立案	180
3	【物理量の測定】 ・作成した呈示刺激について、心理量と関係すると考えられる物理量を収集する。	・講義 ・チーム活動 ・教員巡回による相談指導	・実験ノートの作成 ・物理量の測定	180
4	【心理実験の実施】 ・心理実験を実施し、得られたデータをエクセル等に入力し、整理する。特異なデータが得られた場合は、教示の方法などを見直し、個別に再実験を行う。	・講義 ・チーム活動 ・教員巡回による相談指導	・実験ノートの作成 ・実験データの整理	180
5	【実験データの分析】 ・心理実験によって得られたデータについて統計量を算出し、適切な図表を用いて視覚化する。 ・さらに得られた結果から心理量と物理量との関係について考察し、メンバーと議論する。	・講義 ・チーム活動 ・教員巡回による相談指導	・実験ノートの作成 ・データ（心理量）の視覚化 ・統計量の算出 ・心理量と物理量との関係についての考察	180
6	【心理量と物理量との関係の分析・モデル化】 ・教科書に用意されたいくつかの分析の方法から適切なものを選択し、心理量と物理量との関係について分析する。また、その結果から両者の定量的関係についてモデル化し、モノ・コトの定量的な検証方法あるいは科学的な設計指針について理解する。	・講義 ・チーム活動 ・教員巡回による相談指導	・実験ノートの作成 ・データ（心理量）の視覚化 ・統計量の算出 ・心理量と物理量との関係についての考察	180
7	【成果発表の準備】 ・前半の取り組みにおける目的と意義、方法、得られた結果についてまとめ、中間発表会のための発表資料を作成する。	・講義 ・チーム活動 ・教員巡回による相談指導	・発表資料の作成	180
8	【中間発表会】 ・パワーポイントを用いて前半の取り組みの成果を発表し、参加者らと討議する。	・講義 ・チーム活動 ・教員巡回による相談指導	・実験ノートの作成 ・討論の内容をまとめる	180
9	【理工系PBLに関する活動】 ・チームでテーマを設定する。 ・調査計画書を作成する。	・講義 ・チーム活動 ・教員巡回による相談指導	・実験ノートの作成 ・テーマの問題点と解決方法 ・具体的な計画の立案	180
10	【心理実験の準備】 ・呈示刺激の作成 各テーマに用意された手順に従って心理実験の呈示刺激を作成する。 ・調査用紙等の作成 実験方法に適した調査用紙等を作成する。	・講義 ・チーム活動 ・教員巡回による相談指導	・呈示刺激の作成 ・調査用紙等の作成 ・実験ノートの作成 ・仮説の立案	180
11	【物理量の測定】 ・作成した呈示刺激について、心理量と関係すると考えられる物理量を収集する	・チーム活動 ・教員巡回による相談指導	・実験ノートの作成 ・物理量の測定	180
12	【心理実験の実施】 ・心理実験を実施し、得られたデータをエクセル等に入力し、整理する。特異なデータが得られた場合は、教示の方法などを見直し、個別に再実験を行う。	・チーム活動 ・教員巡回による相談指導	・実験ノートの作成 ・実験データの整理	180
13	【実験データの分析】 ・心理実験によって得られたデータについて統計量を算出し、適切な図表を用いて視覚化する。 ・さらに得られた結果から心理量と物理量との関係について考察し、メンバーと議論する。	・チーム活動 ・教員巡回による相談指導	・実験ノートの作成 ・データ（心理量）の視覚化 ・統計量の算出 ・心理量と物理量との関係についての考察	180
14	【心理量と物理量との関係の分析・モデル化】 ・心理量と物理量との関係について分析する。また、その結果から両者の定量的関係についてモデル化し、モノ・コトの定量的な検証方法あるいは科学的な設計指針について考察する。 【最終発表会の準備】 ・後半の取り組みに関する発表資料を作成する。	・講義 ・チーム活動 ・教員巡回による相談指導	・実験ノートの作成 ・心理量と物理量との関係の分析およびモデル化 ・モデルから推測できる両者の関係についての考察 ・発表資料の作成	180
15	・最終発表会を実施する。 ・パワーポイントを用いてこれまでの成果を発表し、参加者らと討論を行う。 ・総括 ・自己点検	・最終発表会 ・チーム活動 ・授業の講評	・実験ノートの作成 ・討論の内容をまとめる ・授業の取り組みに対する自己点検を行う	180

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	プロジェクトデザイン入門（実験）（経営情報学科） Design Project / Introduction(Management Systems)	2	G250-08	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

北川 達也、大澤 潤、坂倉 忠和

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.検証プロセス 2.問題解決プロセス 3.基本スキル 4.データ取り扱いスキル 5.理工系PBL	本科目は、知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養うプロジェクトデザイン(PD)科目群の1つであり、実社会における様々な問題に取り組むためのスキルや考え方を学ぶことを目的とする。PD入門では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を実験テーマとして、現象に関わるデータを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。さらに、学習した実験知識・技能を活用し、問題発見から解決にいたるプロセスおよびデータに基づく検証活動の基本スキルを学習する。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を取り上げ、検証プロセスと問題解決プロセスに要する基本スキルを学習する。  
実験活動を通して、データを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告するに要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。また、問題発見から解決にいたるプロセスおよび検証活動の基本要素を含む、「理工系PBL」の基本スキルを学習する。

前半の「データ取り扱いスキル」では、野々市市の魅力・課題をデスクトップリサーチ及びフィールドワークで調査し、手書き地図に纏め、ポスター発表を行う。  
後半の「理工系PBL」の基本スキル学習では、野々市市の魅力・課題を認識してもらうためのオリジナルゲーミフィケーション教材を企画・作成し、改善活動を繰り返すことでPDCAサイクルを実感してもらい、最終発表・体験会を行う。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

教科書は指定しないが、参考書・文献などで授業回ごとに必要な事前調査・事後復習が求められる。また、授業時間外でのグループ活動が必須となるため、各自積極的なグループ活動への参加が求められる。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	G,F	問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる
②	D	対象や現象を定量的あるいは定性的に捉えることができる
③	D	対象や現象の特徴・特性・法則性を抽出することができる
④	E	獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる
⑤	F	検証活動を円滑に進めるための様々な基本スキルを活用できる
⑥	A	学科で学ぶ技術分野と技術者像を思い描くことができる

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	20	20	40	10	10	100
	知識を取り込む力	0	0	0	0	0	0	0	0
	思考・推論・創造する力	0	0	20	0	10	0	0	30
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	10	0	0	10
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	20	20	0	0	40
	学習に取り組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	10	10	20

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	前半のポスター、後半のプレゼンテーション・ゲームの作成にあたり、それぞれ一連の活動を纏め、レポートとして記載し提出する。レポートの評価は、内容面だけではなく、自分の考えが論理的に書かれているのか、レポートの形式として「基本的な文体の統一」、「出所の描き方」、「図表の記載方法」等が適切に描かれているかで評価をする。
	②	レ	
	③	レ	
	④		
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①		ポスター発表もしくはプレゼンテーションについては、全員が発表の機会を持つように時間配分を行う。実際に発表をしたかどうかで評価をする。
	②		
	③		
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
作品	①		発表の際に、ベストポスター、ベストプレゼンテーション、ベストゲームを選定するための投票を行う。その結果に基づき、評価を行う。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		
ポートフォリオ	①		自らの学習内容を振り返り、自己の成長を認識するとともに、今後の成長にむけた考えをまとめる。実際に、振り返りを行ったかどうかで評価をする。
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥	レ	
その他	①	レ	最後に、同じグループ内の学生同士でグループへの貢献度を評価する。その結果に基づき、評価を行う。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		

具体的な達成の目安	
理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる ②現象・対象・事象を定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を抽出することができる ④獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる ⑤検証活動を自主的に円滑に進めることができる ⑥学科を意識できる、学科のプライドを持つことができる	①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を、指導を受けながら進めることができる ②現象・対象・事象を、指導を受けて、定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を、指導を受けながら、抽出することができる ④獲得した情報を第三者に伝えることができる ⑤検証活動を、指導を受けながら、進めることができる ⑥指導をうけて、学科を意識し、学科のプライドを持つことができる

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1,2	ガイダンス・安全講習会	ガイダンス、講義	予習：プロジェクトデザイン教育に関するウェブサイト 復習：安全講習会で学んだ安全上の注意点	160
3,4	・夢考房の見学 ・野々市市の魅力・課題のデスクトップリサーチ	見学会、講義	予習：夢考房に関するウェブサイト 復習：自分なりの夢考房の活用方法、野々市市の魅力・課題の整理	160
5,6	・野々市市の魅力・課題の整理 ・自分たちがフォーカスする魅力・課題の決定	講義、ディスカッション	予習：野々市市の魅力・課題の整理 復習：ディスカッションの結果のとりまとめ	160
7,8	・魅力・課題に関するスキットの設定検討 ・スキット準備	講義、ディスカッション	予習：自分なりのスキット設定検討 復習：スキット準備	160
9,10	・スキット発表 ・自分たちがフォーカスする魅力・課題に関するフィールドワーク計画策定	発表、講義、ディスカッション	予習：スキット準備 復習：フィールドワーク計画策定	160
11,12	フィールドワーク実施	講義、フィールドワーク、ディスカッション	予習：フィールドワーク準備 復習：フィールドワーク結果纏め	160
13,14	ポスター作成（魅力・課題の説明及び手書き地図の説明）	講義、ディスカッション	予習：フィールドワーク結果纏め 復習：発表準備	160
15,16	ポスター発表/改善	講義、ディスカッション	予習：発表準備 復習：改善点のとりまとめと改善版ポスター作成	160
17,18	・後半授業の説明 ・自分の好きなカードゲーム・ボードゲームの探索	講義、ディスカッション	予習：ゲーミフィケーションの調査 復習：ディスカッションの結果のとりまとめ	160
19,20	野々市市の魅力・課題を認識してもらうためのオリジナルゲーミフィケーション教材（リアル or オンライン）企画・作成	講義、ディスカッション	予習：カードゲーム・ボードゲームの要点纏め 復習：ディスカッション結果のとりまとめ	160
21,22	野々市市の魅力・課題を認識してもらうためのオリジナルゲーミフィケーション教材（リアル or オンライン）企画・作成	講義、ディスカッション	予習：ゲーミフィケーション教材の企画・作成 復習：ディスカッションの結果のとりまとめ	160
23,24	オリジナルゲーミフィケーション教材の改善	講義、ディスカッション	予習：ゲーミフィケーション教材の作成 復習：ゲーミフィケーション教材の改善	160
25,26	改善点を踏まえたオリジナルゲーミフィケーション教材の完成	講義、ディスカッション	予習：ゲーミフィケーション教材の改善 復習：ゲーミフィケーション教材の完成	160
27,28	最終発表・体験会準備（ゲームのコンセプト等を説明するスライド資料の作成及びゲーム体験会準備）	講義、ディスカッション	予習：発表方法・内容の準備 復習：発表方法・内容の準備	160
29,30	・最終発表・ゲーム体験会 ・総括・自己点検	発表	予習：発表方法・内容の準備 復習：発表の振り返り、プロジェクトデザインI（PDI）に向けた準備	160

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	プロジェクトデザイン入門（実験）（心理科学科） Design Project / Introduction(Psychological Science)	2	G250-09	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

渡邊 伸行、石黒 千晶

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.検証プロセス 2.問題解決プロセス 3.基本スキル 4.データ取り扱いスキル 5.理工系PBL	本科目は、知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養うプロジェクトデザイン(PD)科目群の1つであり、実社会における様々な問題に取り組むためのスキルや考え方を学ぶことを目的とする。PD入門では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を実験テーマとして、現象に関わるデータを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。さらに、学習した実験知識・技能を活用し、問題発見から解決にいたるプロセスおよびデータに基づく検証活動の基本スキルを学習する。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を取り上げ、検証プロセスと問題解決プロセスに要する基本スキルを学習する。  
実験活動を通して、データを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。また、問題発見から解決にいたるプロセスおよび検証活動の基本要素を含む、「理工系PBL」の基本スキルを学習する。

心理科学科で学ぶ内容の一つに、目に見えない人のこころの働きを定量化(数値化)する技法がある。本科目では、(1)記憶実験、(2)感性評価、の2つのテーマに焦点を当て、それぞれのテーマで2回ずつ、実験を行ってもらう。実験によるデータ収集、分析、プレゼンテーション、レポート作成までの一連の手続きに要する技法を学んでもらう。  
「データ取り扱いスキル」では、目に見えない人のこころの働きを、実験を通して定量化するための考え方や技術を学ぶ。収集したデータを表計算ソフト(Microsoft Excel)を用いて集計して、データを可視化(図表の作成)する方法を学ぶ。さらにプレゼンテーションやレポートにおいて、図表を効果的に活用するための技術を身につけてもらう。  
「理工系PBL」の基本スキルについては、教員が提示する実験テーマの問題点をチーム内で議論し、実験手続きの改善方法や新たな実験計画を考えてもらうことを通して、体験してもらう。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：なるほど！心理学研究法[北大路書房]、心理学 第5版補訂版[東京大学出版会]、心理学研究法—データ収集・分析から論文作成まで—[サイエンス社]  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

毎回、ノートPCを持参すること。実験、データの集計、プレゼンテーションなど、授業の全般にわたって使用する。

心理学研究の理解を深めることと、本授業の教育効果について検討することを目的として、授業時間を利用して何らかの調査を行う場合があります。この調査への参加の可否は、授業の成績評価には影響しません。詳細は授業の際に直接説明します。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	G,F	問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる
②	D	対象や現象を定量的あるいは定性的に捉えることができる
③	D	対象や現象の特徴・特性・法則性を抽出することができる
④	E	獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる
⑤	F	検証活動を円滑に進めるための様々な基本スキルを活用できる
⑥	A	学科で学ぶ技術分野と技術者像を思い描くことができる

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	20	30	30	0	0	20	100
	知識を取り込む力	0	10	5	0	0	0	5	20
	思考・推論・創造する力	0	5	10	5	0	0	5	25
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	10	10	0	0	0	20
	発表・表現・伝達する力	0	0	5	15	0	0	0	20
	学習に取組む姿勢・意欲	0	5	0	0	0	0	10	15

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点		
評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	(1) 記憶実験、(2) 感性評価、でそれぞれ1回ずつ、小テストを行う。 専門用語や実験の基礎知識を確認する目的で実施する。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	・実験計画書：チーム単位で作成する。4回の実験で、それぞれどのような手続きで実験を行うか、議論してまとめてもらう。 ・実験レポート：4回の実験のそれぞれの結果に基づいて、個人単位で作成する。実験で得られたデータに基づいて図表を作成し、そこから読み取れることを文章でまとめてもらう。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
成果発表 (口頭・実技)	①	第8週と第15週に、実験結果のプレゼンテーションをしてもらう。プレゼンテーションはチーム単位で行ってもらう。発表の様子と内容、質疑応答の様子、発表で使ったスライドの内容を評価対象とする。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	個人課題シートや実験ノートの提出状況、および出席状況(欠席や遅刻は減点)や授業態度(私語や居眠りは減点)などに基づいて、判断する。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

具体的な達成の目安	
理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる ②現象・対象・事象を定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を抽出することができる ④獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる ⑤検証活動を自主的に円滑に進めることができる ⑥学科を意識できる、学科のプライドを持つことができる	①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を、指導を受けながら進めることができる ②現象・対象・事象を、指導を受けて、定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を、指導を受けながら、抽出することができる ④獲得した情報を第三者に伝えることができる ⑤検証活動を、指導を受けながら、進めることができる ⑥指導をうけて、学科を意識し、学科のプライドを持つことができる



## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1,2	オリエンテーション ・心理科学科で学ぶこと ・授業の計画  (1) 記憶実験 ・記憶の範囲(memory span)についての講義 ・実験I 実験計画書作成と準備	講義 チーム活動	復習：「記憶の範囲」の講義内容を復習する。LCで認知心理学や記憶心理学に関する文献に目を通す。	30
			予習：心理学実験における実験者の心構えについて、心理学研究法の文献に目を通しておく	30
3,4	(1) 記憶実験 ・実験I 実験実施、データ集計	講義 チーム活動	予習・復習：実験Iの実験計画を振り返り、メモをまとめておく。実験内容に問題がないか確認し、必要があれば改善案を考えておく。	60
5,6	(1) 記憶実験 ・実験I 実験実施、グラフ作成、考察 ・レポート①出題	講義 チーム活動	復習：実験Iのメモをまとめておく。	30
			予習：小テスト①に向け、これまで学んできた専門用語や実験手続きについて復習しておく。	30
7,8	(1) 記憶実験 ・実験II 実験計画書作成と準備  小テスト①実施、自己点検	講義 チーム活動 小テスト・自己点検	復習：小テスト①で出題された、専門用語や実験手続きについて復習しておく。	30
			予習・復習：実験IIの実験計画を振り返り、メモをまとめておく。実験内容に問題がないか確認し、必要があれば改善案を考えておく。	60
9,10	(1) 記憶実験 ・実験II 実験実施、データ集計	講義 チーム活動	復習：実験IIのメモをまとめておく。	30
			予習：実験IIのデータの図表を作成して、そこから読み取れることをメモしておく。	30
11,12	(1) 記憶実験 ・実験II 実験実施、グラフ作成、考察、プレゼン準備 ・レポート②出題	講義 チーム活動	予習・復習：実験I・IIの結果をまとめ、プレゼンテーションの準備やレポート②作成を行う。	90
13,14	(1) 記憶実験 ・実験I・II プレゼンテーション ・解説 ・自己点検	講義 チーム活動 プレゼンテーション 自己点検	復習：プレゼンテーションで指摘を受けたことのメモをまとめておく。	30
			復習：初めての心理学実験を通して学んだことを振り返り、実験者としての心構えなど、気づいたことをメモしておく。	30
15,16	(2) 感性評価 ・SD法についての講義 ・実験III 実験計画書作成と準備	講義 チーム活動	復習：「SD法」の講義内容を復習しておく。LCで文献を探しておく。	30
			予習・復習：実験IIIの実験計画を振り返り、メモをまとめておく。実験内容に問題がないか確認し、必要があれば改善案を考えておく。	30
17,18	(2) 感性評価 ・実験III 実験実施、データ集計	講義 チーム活動	予習・復習：実験IIIの実験計画を振り返り、メモをまとめておく。実験内容に問題がないか確認し、必要があれば改善案を考えておく。	60
19,20	(2) 感性評価 ・実験III 実験実施、グラフ作成、考察 ・レポート③出題	講義 チーム活動	予習：小テスト②に向け、これまで学んできた専門用語や実験手続きについて復習しておく。	60
21,22	(2) 感性評価 ・実験IV 実験計画書作成と準備  小テスト②実施、自己点検	講義 チーム活動 小テスト・自己点検	復習：小テスト②で出題された、専門用語や実験手続きについて復習しておく。	30
			予習・復習：実験IVの実験計画を振り返り、メモをまとめておく。実験内容に問題がないか確認し、必要があれば改善案を考えておく。	60
23,24	(2) 感性評価 ・実験IV 実験実施、データ集計	講義 チーム活動	復習：実験IVのメモをまとめておく。	30
			予習：実験IVのデータの図表を作成して、そこから読み取れることをメモしておく。	30
25,26	(2) 感性評価 ・実験IV 実験実施、グラフ作成、考察、プレゼン準備 ・レポート④出題	講義 チーム活動	予習・復習：実験III・IVの結果をまとめ、プレゼンテーションの準備やレポート④作成を行う。	90



27,28	(2) 感性評価 ・実験III・IV プレゼンテーション ・解説	講義 チーム活動 プレゼンテーション	復習：プレゼンテーションで指摘を受けたことのメモをまとめておく。 復習：実験I～IVを振り返り、実験者としての心構えなど、気づいたことをメモしておく。	30 30
29,30	自己点検授業 授業アンケート	講義 授業アンケート 自己点検	復習：15週間の実習を振り返り、心理学研究法を实践する上で必要な知識や、実験者としての心構えなど、気づいたことをメモしておく。	60

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	プロジェクトデザイン入門（実験）(建築学科) Design Project / Introduction(Architecture)	2	G250-10	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

[永野 紳一郎\\*](#)、[新 聖子](#)、[坂井 仁美](#)、[吉田 正就](#)、[勝原 基貴](#)、[高橋 元貴](#)、[藤井 健史](#)、[藤田 昂志](#)

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.検証プロセス 2.問題解決プロセス 3.基本スキル 4.データ取り扱いスキル 5.理工系PBL	本科目は、知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養うプロジェクトデザイン(PD)科目群の1つであり、実社会における様々な問題に取り組むためのスキルや考え方を学ぶことを目的とする。PD入門では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を実験テーマとして、現象に関わるデータを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。さらに、学習した実験知識・技能を活用し、問題発見から解決にいたるプロセスおよびデータに基づく検証活動の基本スキルを学習する。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を取り上げ、検証プロセスと問題解決プロセスに要する基本スキルを学習する。  
実験活動を通して、データを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。また、問題発見から解決にいたるプロセスおよび検証活動の基本要素を含む、「理工系PBL」の基本スキルを学習する。

構造分野の実験では、チームで作成した紙製の構造物の強度試験を行う。橋梁に類似した構造物で、40cmの支点間に作成した構造物を置き、中央で重りを載荷する。構造物が崩壊するまでの重量と耐久時間を競う。構造物は紙製の素材を用いて、形状のデザイン性や構造力学的な視点から作成する。どのような構造物のデザインにすればもっとも重い重量に耐えられるかをチーム間で競う。その2度のチャレンジの過程で、デザインと力の関係を体験的に学ぶ。  
環境分野の実験では、チームごとに厚さ3cmで15cm×15cmの断熱材を作成し、その断熱性能を測定する。断熱性能は、熱流値や表面温度など計測し、そのデータを用いて算出する。断熱材に使用する素材はチームごとにアイデアを凝らし、素材の組成を工夫する。2度のチャレンジの過程で、断熱性能を向上させるための方法と理論を体験的に学ぶ。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

構造分野(構造物の設計)の実験では、物理の力学の基礎的な知識、作成した構造物の簡単な設計図を描く製図能力を必要とする。  
環境分野(断熱材の設計)の実験では、指定した教科書による熱的な知識と測定データを取り扱うEXCELの技術を必要とする。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	G,F	問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる
②	D	対象や現象を定量的あるいは定性的に捉えることができる
③	D	対象や現象の特徴・特性・法則性を抽出することができる
④	E	獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる
⑤	F	検証活動を円滑に進めるための様々な基本スキルを活用できる
⑥	A	学科で学ぶ技術分野と技術者像を思い描くことができる

## 達成度評価

			評価方法							
			試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合		0	20	20	20	0	20	20	100
	総合力指標	知識を取り込む力	0	10	0	0	0	10	0	20
		思考・推論・創造する力	0	10	10	0	0	0	0	20
		コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	5	0	5	10	20
		発表・表現・伝達する力	0	0	10	10	0	0	0	20
		学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	5	0	5	10	20

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点		
評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	構造物載荷実験の耐久荷重と時間およびデザイン性により評価する。 断熱性能実験では、断熱材の断熱性能のレベルに応じた評価する。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	構造物載荷実験および断熱性能実験の各々2度の作成の過程におけるチームの討議内容と実験結果に対する考察レポートにより評価する。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
成果発表 (口頭・実技)	①	構造物載荷実験および断熱性能実験の作成過程と結果についての口頭発表とポスターセッションの内容により評価する。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	授業全体を通して、チーム内で行われた討議内容の整理と作成上での決定内容についてPDノートを活用して個人の考えをまとめる。また、実験結果を受けての考察をまとめる。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	出席状況や提出物の提出状況、チーム内での活動状態を評価する。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

具体的な達成の目安	
理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる ②現象・対象・事象を定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を抽出することができる ④獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる ⑤検証活動を自主的に円滑に進めることができる ⑥学科を意識できる、学科のプライドを持つことができる	①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を、指導を受けながら進めることができる ②現象・対象・事象を、指導を受けて、定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を、指導を受けながら、抽出することができる ④獲得した情報を第三者に伝えることができる ⑤検証活動を、指導を受けながら、進めることができる ⑥指導をうけて、学科を意識し、学科のプライドを持つことができる

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1,2	授業内容のガイダンス 安全講習会 次回授業の構造物の設計のためのアイデア出し	講義 演習	予習 復習	30 180
3,4	構造物の設計 1 構造物のアイデア出し 1 構造物の図面化 1	講義 演習	予習 復習	60 180
5,6	設計した構造物の模型作成 1	講義 演習	予習 復習	60 180
7,8	構造物載荷実験 1 回目 チームごとに作成した構造物に載荷し、崩壊するまでの吊り下げ荷重を計測する。 チーム発表の準備	講義 演習 1回目の構造実験の振り返り	予習 復習	120 120
9,10	構造物載荷実験1回目の結果のチーム発表 構造物の設計 2 構造物のアイデア出し 2 構造物の図面化 2	講義 演習	予習 復習	60 180
11,12	構造物の作成 2 設計した構造物の模型作成 2	講義 演習	予習 復習	60 180
13,14	構造物載荷実験 2 回目 チームごとに作成した構造物に載荷し、崩壊するまでのその値を計測する。 構造物の設計の発表用ポスターの作成	講義 演習 2回目の構造実験の振り返り	予習 復習	120 120
15,16	2 回の構造物実験結果のポスターセッション レポート作成	発表 レポート作成 構造実験全体の振り返り	予習 復習	60 180
17,18	断熱材の設計案 1 断熱材のアイデア出し 1 断熱材の図面化 1	講義 演習	予習 復習	60 180
19,20	設計した断熱材の作成 1	講義 演習	予習 復習	60 180
21,22	断熱材の温度変化測定 1 回目 チームごとに作成した断熱材の熱伝導率を算出し、その値から改善案を検討する チーム発表の準備	講義 演習 1回目の断熱実験の振り返り	予習 復習	120 120
23,24	断熱性能実験 1 回目の結果のチーム発表 断熱材の設計案 2 断熱材のアイデア出し 断熱材の図面化 2 断熱材の作成 2	講義 演習	予習 復習	60 180
25,26	断熱材の温度変化測定 2 回目 チームごとに作成した断熱材の熱伝導率を算出し、その値から改善案を検討する チーム発表の準備	講義 演習 2回目の断熱実験の振り返り	予習 復習	120 120
27,28	2 回の断熱性能実験結果のポスター作成 レポート作成	ポスター作成 レポート作成	予習 復習	60 180
29,30	ポスターセッション 自己点検	ポスター発表 成績講評 成果物最終作成作業 授業全体の振り返り	予習 復習	60 30

PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	プロジェクトデザイン入門（実験）（応用化学科） Design Project / Introduction(Applied Chemistry)	2	G250-11	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

担当教員名
<a href="#">大嶋 俊一</a> 、 <a href="#">宮崎 慶輔</a> 、 <a href="#">谷田 育宏*</a> 、 <a href="#">笠森 正人*</a>

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

授業科目の学習・教育目標	
キーワード	学習・教育目標
1.検証プロセス 2.問題解決プロセス 3.基本スキル 4.データ取り扱いスキル 5.理工系PBL	本科目は、知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養うプロジェクトデザイン(PD)科目群の1つであり、実社会における様々な問題に取り組むためのスキルや考え方を学ぶことを目的とする。PD入門では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を実験テーマとして、現象に関わるデータを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。さらに、学習した実験知識・技能を活用し、問題発見から解決にいたるプロセスおよびデータに基づく検証活動の基本スキルを学習する。

授業の概要および学習上の助言
本科目では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を取り上げ、検証プロセスと問題解決プロセスに要する基本スキルを学習する。 実験活動を通して、データを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。また、問題発見から解決にいたるプロセスおよび検証活動の基本要素を含む、「理工系PBL」の基本スキルを学習する。  応用化学科では、化学実験を行う上で必要とされる実験に関するスキルを修得する。前半の「データ取り扱いスキル」では、中和滴定を行い、基礎的なスキルを修得すると共に、得られたデータの分析方法について学習する。 後半の「理工系PBL」では、ミッション型テーマを通して、グループ単位で問題解決のための実験方法を立案し、実験を遂行し、データ処理、結果の解釈、考察、報告書の作成などを行い、2年次のバイオ・化学基礎実験・演習および3年次の応用化学専門実験・演習、専門ゼミ、4年次のプロジェクトデザインIIIにおける活動に繋げていく。 化学実験では、薬品類やガラス器具類を使用するため、安全講習などを実施するが、実験を行うにあたり、薬品の危険性や取り扱い方を十分に予習し、把握することが重要である。

教科書および参考書・リザーブブック
教科書：指定なし 参考書：基礎分析化学[化学同人]、学生のための安全の手引、安全指針[金沢工業大学安全委員会] リザーブブック：実験データを正しく扱うために[化学同人]、実験を安全に行うために 第8版[化学同人]、続 実験を安全に行うために 第4版[化学同人]、誰も教えてくれなかった実験ノートの書き方[化学同人]

履修に必要な予備知識や技能
教科書は指定しないが、実験を安全に行うために、予習を十分に行い、実験を行う上で想定される危険性を把握しておくこと。前半では高校の化学の教科書を用いて、中和滴定について復習しておく。後半では、各自のテーマに関連した現象を理解した上で、実験計画を立案する。また、授業時は白衣や保護メガネのほか、指定されたA4サイズの実験ノートおよび関数電卓を準備しておくこと。また、ワードやエクセルを使用するため、パソコンの基本的な操作ができることが望ましい。なお、後半の実験テーマによっては、内履きが必要となることもあるので、準備しておくことが望ましい。

学生が達成すべき行動目標		
No.	学科教育目標	
①	G,F	問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる
②	D	対象や現象を定量的あるいは定性的に捉えることができる
③	D	対象や現象の特徴・特性・法則性を抽出することができる
④	E	獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる
⑤	F	検証活動を円滑に進めるための様々な基本スキルを活用できる
⑥	A	学科で学ぶ技術分野と技術者像を思い描くことができる

達成度評価										
			評価方法							
			試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合		0	0	60	20	0	0	20	100
	総合力指標	知識を取り込む力	0	0	15	0	0	0	0	15
		思考・推論・創造する力	0	0	15	0	0	0	0	15
		コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	5	0	0	5	10
		発表・表現・伝達する力	0	0	15	15	0	0	0	30
		学習に取組む姿勢・意欲	0	0	15	0	0	0	15	30

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

## 評価の要点

評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	指定した課題、前半の中和滴定の実験レポートおよび後半のミッション型テーマの報告書にて評価する。課題は指定の用紙に記入し、提出する。実験レポートおよび報告書を指定された形式で作成し、実験目的、実験内容（実験計画）、結果、考察を記述し、必要に応じて参考文献を引用すると共に参考文献リストも加える。課題およびレポートは締切までに提出すること。また、他人の課題やレポート等を写す行為は厳禁である。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
成果発表 (口頭・実技)	①	後半のミッション型テーマについて、各グループでポスターを作成し、ポスター発表を行う。質疑応答も評価対象とする。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	実験ノート、実験に先だて行う予習課題（試薬の危険性調査など）、および後半のグループ活動における取り組み姿勢を評価対象とする。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる ②現象・対象・事象を定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を抽出することができる ④獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる ⑤検証活動を自主的に円滑に進めることができる ⑥学科を意識できる、学科のプライドを持つことができる	①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を、指導を受けながら進めることができる ②現象・対象・事象を、指導を受けて、定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を、指導を受けながら、抽出することができる ④獲得した情報を第三者に伝えることができる ⑤検証活動を、指導を受けながら、進めることができる ⑥指導をうけて、学科を意識し、学科のプライドを持つことができる

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
第1週 (1～2回)	ガイダンスと安全講習 実験ノートの作成 中和滴定とは 振り返り学習（安全教育・ノートの作成）	講義 自己点検授業	（復習）実験ノートの作成および安全講習について復習しておく。	60
第2週 (3～4回)	基本的な実験操作の練習 試薬の調製 振り返り学習（基本的な実験操作）	講義・実験 自己点検授業	（予習）取り扱う試薬の危険性・取り扱いおよび中和滴定について予習する。  （復習）試薬の調製法を復習し、理解する。取り扱う器具の精度について理解する。	60  60
第3週 (5～6回)	中和滴定 振り返り学習（滴定操作）	実験 自己点検授業	（予習）中和滴定について予習し、実験操作を予習する。  （復習）実験操作を理解すると共に、得られた結果をまとめる。	30  90
第4週 (7～8回)	滴定曲線の作成（グループ活動） 中和滴定 振り返り学習（pHメーターの使い方）	実験 4～6名程度のグループで実験を行う。 自己点検授業	（予習）取り扱う試薬の危険性および滴定操作を予習する。  （復習）実験操作を理解すると共に、得られた結果をまとめる。	30  90
第5週 (9～10回)	データの処理と解釈 レポートの書き方 振り返り学習（データ処理・レポートの書き方）	講義・実験 自己点検授業	（予習）平均と標準偏差および濃度計算の方法を予習する。  （復習）データの処理法を復習し、理解する。レポートの書き方を習得する。	30  90
第6週 (11～12回)	実験レポート作成 グラフの作成 振り返り学習（Excelの使い方）	講義・演習 自己点検授業	（予習）エクセルの使い方を予習する。理論値の計算を行う。  （復習）実験レポートを作成する。	30  120
第7週 (13～14回)	ミッション型テーマの説明と決定 ミッション型テーマはグループ活動とする 振り返り学習（テーマ内容）	講義・演習 自己点検授業	（復習）テーマの目的を確認し、テーマ内容に関連する参考文献を探し、内容を理解する。	60
第8週 (15～16回)	ミッション型テーマの実験計画の立案および予備実験	実験・演習	（予習）安全に実験を行うために、試薬や取り扱う器具の危険性を予習する。実験計画の草案を考える。  （復習）立案した実験計画を踏まえ、必要となる試薬と器具およびそれらの危険性について調べる。予備実験で得られたデータをまとめる。	45  45
第9週 (17～18回)	ミッション型テーマの実験1	実験・演習	（予習）安全に実験を行うために、試薬や取り扱う器具の危険性を予習する。  （復習）実験で得られたデータをまとめる。	45  45
第10週 (19～20回)	ミッション型テーマの実験2	実験・演習	（予習）安全に実験を行うために、試薬や取り扱う器具の危険性を予習する。 得られたデータをまとめ、問題点を把握する。  （復習）実験で得られたデータをまとめる。次回の実験内容を計画する。	45  45
第11週 (21～22回)	ミッション型テーマの実験3	実験・演習	（予習）安全に実験を行うために、試薬や取り扱う器具の危険性を予習する。 得られたデータをまとめ、問題点を把握する。  （復習）実験で得られたデータをまとめる。次回の実験内容を計画する。	45  45
第12週 (23～24回)	ミッション型テーマの実験4	実験・演習	（予習）安全に実験を行うために、試薬や取り扱う器具の危険性を予習する。 得られたデータをまとめ、問題点を把握する。  （復習）実験で得られたデータをまとめる。次回の実験内容を計画する。	45  45



第13週 (25～ 26回)	データ処理、結果の考察とまとめ 報告書作成 振り返り学習（実験結果）	演習 自己点検授業	（予習）得られたデータをまとめ、結果を考察する。	30
			（復習）得られたデータを整理し、報告書を作成する。	150
第14週 (27～ 28回)	ポスター作成	講義・演習	（予習）ポスター作成に向けて、データを整理しておく。	30
			（復習）ポスター作成を行い、印刷しておく。	150
第15週 (29～ 30回)	ポスター発表 振り返り学習（授業で行った内容）	講義・演習 自己点検授業	（予習）ポスター発表に向けた準備を行う。 この科目で習得した内容について振り返り、自らの修学内容を研修する。	120

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	プロジェクトデザイン入門（実験）（応用バイオ科） Design Project / Introduction(Applied Bioscience)	2	G250-12	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

[坂本 香織](#)、[堂本 光子](#)、[袴田 佳宏\\*](#)、[笠森 正人\\*](#)、[野村 一樹](#)、[藤井 健史](#)、[平田 宏聡](#)

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.検証プロセス 2.問題解決プロセス 3.基本スキル 4.データ取り扱いスキル 5.理工系PBL	本科目は、知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養うプロジェクトデザイン(PD)科目群の1つであり、実社会における様々な問題に取り組むためのスキルや考え方を学ぶことを目的とする。PD入門では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を実験テーマとして、現象に関わるデータを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告に要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。さらに、学習した実験知識・技能を活用し、問題発見から解決にいたるプロセスおよびデータに基づく検証活動の基本スキルを学習する。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、各学生が所属する学科の特徴的な対象や現象を取り上げ、検証プロセスと問題解決プロセスに要する基本スキルを学習する。実験活動を通して、データを収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告するに要する「データ取り扱いスキル」の基本を学習する。また、問題発見から解決にいたるプロセスおよび検証活動の基本要素を含む、「理工系PBL」の基本スキルを学習する。

- ①「データ取り扱いスキル」では、以下のテーマで生物学実験に必要な実験の基本を学び、データを収集・処理する。
- ・データ収集テーマ：「医薬・食品用などの酵素を探る」  
内容）溶液の組成を考える→粉末試薬を使用し溶液作製・pH調整→酵素活性測定→データ処理  
これらを通して、実験を行う上での安全管理・試薬の取り扱い・器具の取り扱い・廃液処理などの片づけ方について学び、実験の組立の基本やデータ処理方法の基本的な考え方を身に付ける。
  - ②「理工系PBL」では、ミッション型問題発見・検証活動として、以下の範囲でテーマを決め、実験し、結果を報告する。
    - ・ミッション1：「タンパク質の変性など物質の変化を伴う食品作りの条件を検討せよ」
    - ・ミッション2：「脂質・タンパク質・炭水化物の分解に効く酵素を薬・食品・生物・家庭用品の中から探せ」  
内容）上記のミッションのどちらかをチームで選択し、文献調査・検証実験計画・実験による解決を行う。
 これらを通して、科学的に調査・計画・証明するための基本的な考え方を学び、チーム活動やポスター発表を通してコミュニケーション技術を身に付ける。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

教科書は指定しないが、参考書・文献などで授業回ごとに必要な事前調査を行い、予備知識をもって授業に臨む必要がある。前半では特に、酵素や溶液について、また使用する機器について調べる。後半では様々な食品や消化酵素、産業用酵素について調べ、その性質を理解した上で実験を組み立てる。したがって、日頃から一般に使われている食品や医薬品、家庭用品などについて、科学的視点から興味・疑問をもつように心掛けてほしい。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	G,F	問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる
②	D	対象や現象を定量的あるいは定性的に捉えることができる
③	D	対象や現象の特徴・特性・法則性を抽出することができる
④	E	獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる
⑤	F	検証活動を円滑に進めるための様々な基本スキルを活用できる
⑥	A	学科で学ぶ技術分野と技術者像を思い描くことができる

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	30	30	20	0	0	20	100
	知識を取り込む力	0	15	10	0	0	0	10	35
	思考・推論・創造する力	0	0	10	10	0	0	0	20
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	10	10	0	0	0	20
	学習に取り組む姿勢・意欲	0	15	0	0	0	0	10	25

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点		
評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	・安全についてのレポート（10%）や演習課題など（20%）を課す。これらは真面目に取り組み提出すれば、点数を得られる課題である。提出し忘れや提出遅れの無いように注意する。安全についてのレポートでは要点が判り易くまとめられているか、演習課題では計算過程などが記載されており、単位や有効数字が正しく使用されているかが主な評価事項となる。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	・前半の「データ収集基本スキルの修得」では、個人に対して実験データのまとめと考察（20%）を課す。基本的な書き方、内容・考察が論理的で判り易いか、正しい文章であるかが、主な評価事項となる。後半の「ミッション型問題発見・検証活動」では、個人に対してミッションの報告書（10%）を課す。重要な事項を端的に書けているか、内容・考察が簡単かつ明瞭で論理的か、正しい文章であるかが、主な評価事項となる。前半も後半もチームでデータを共有することになるが、各自が記載すべき事項を組み立て、科学的考察を行うようにする。他人のレポート等を写すのは厳禁である。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
成果発表 (口頭・実技)	①	・後半の「ミッション型問題発見・検証活動」では、チームでのポスターセッションを行い、ポスターの質・内容・説明について総合的な評価を行う（20%）。特に検証データの信頼性と科学的根拠に基づく考察が評価事項となる。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	・ラボノート（実験ノート）への予習・復習、授業時での積極的な取り組みについて評価する（20%）。 ・実習科目はまず参加することが最も重要であるため、欠席・遅刻・早退・授業中の不適切な行動に対しては減点とする。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

具体的な達成の目安	
理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を進めることができる ②現象・対象・事象を定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を抽出することができる ④獲得した情報を第三者にわかりやすく伝えることができる ⑤検証活動を自主的に円滑に進めることができる ⑥学科を意識できる、学科のプライドを持つことができる	①問題発見から解決にいたるプロセスの活動を、指導を受けながら進めることができる ②現象・対象・事象を、指導を受けて、定量的あるいは定性的に捉えることができる ③現象・対象・事象の特徴・特性・法則性を、指導を受けながら、抽出することができる ④獲得した情報を第三者に伝えることができる ⑤検証活動を、指導を受けながら、進めることができる ⑥指導をうけて、学科を意識し、学科のプライドを持つことができる

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では、「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
第1回	<p>&lt;ガイダンス&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全体ガイダンス・ラボノートへの書き方</li> </ul> <p>&lt;安全講習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・微生物・化学物質・生物実験室</li> </ul> <p>&lt;器具の扱いの練習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・白衣の記名と保管・上履きの保管・備品のチェック・計量器具練習・洗浄練習</li> </ul> <p>&lt;実験対象についての説明&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ収集実験の全体説明とチームで購入する対象医薬品や製品についての説明</li> </ul> <p>&lt;授業内容の振り返り&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験室の使い方や安全について理解できているかを確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チーム編成 4～6人で1チームとする。</li> <li>・講義</li> <li>・計量と器具洗浄の練習</li> </ul>	<p>&lt;予習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・白衣・保護メガネ・入学時に購入したラボノート・上履き(スニーカータイプで、靴底が白ゴムか生ゴムのもの。黒ゴムなどは避ける)の準備</li> </ul> <p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題：実験室でのルールと安全に関するレポートの作成</li> <li>・個人課題(ノート)：タンパク質とproteaseについて調査し、proteaseが含まれた製品を探す。</li> </ul>	<p>予習 15</p> <p>復習 75</p>
第2回	<p>&lt;実験の組立に必要なスキル1&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・濃度計算(%,モル,希釈)について学ぶ。</li> </ul> <p>&lt;溶液調製&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・上記で計算した組成で溶液を調製する。</li> </ul> <p>&lt;実験の組立に必要なスキル2&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・対象製品・対照実験について学ぶ。</li> </ul> <p>&lt;チームミーティング&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ収集実験の対象とする製品を決定する。</li> <li>・予備実験の計画を立てる。</li> </ul> <p>&lt;授業内容の振り返り&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・濃度計算や対照実験について理解できているかを確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義</li> <li>・演習</li> <li>・チーム活動：ミーティング</li> </ul>	<p>&lt;予習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：%やモルなどの濃度に関する単位とその意味について調査する。</li> </ul> <p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チーム課題：データ収集実験計画書の作成</li> <li>・個人課題(ノート)：酵素反応について調査する。危険試験について調査する。</li> <li>・個人課題：濃度計算演習</li> </ul>	<p>予習 30</p> <p>復習 70</p>
第3回	<p>&lt;実験1：予備実験&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チームでの計画にしたがって予備実験を行う。</li> </ul> <p>&lt;授業内容の振り返り&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験について振り返り、問題点などを整理する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チーム活動：実験</li> <li>・チーム活動：ミーティング</li> </ul>	<p>&lt;予習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：実験計画をチャートなどにまとめ、それを見ながら実験できるようにしておく。</li> </ul> <p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：実験1で行ったこと、結果を整理する。</li> </ul>	<p>予習 30</p> <p>復習 70</p>
第4回	<p>&lt;実験の組立に必要なスキル3&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有効数字について学ぶ。</li> <li>・グラフの種類・検量線について学び、表とグラフの作成の基本(手書き)を学ぶ。</li> </ul> <p>&lt;本実験の計画&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チームで次のデータ収集実験計画を立てる。</li> </ul> <p>&lt;技能検定1&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・マイクロピペットやチューブの扱い方の確認をする。</li> </ul> <p>&lt;授業内容の振り返り&gt;…教室</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有効数字の設定と検量線について理解できているかを確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義</li> <li>・演習</li> <li>・チーム活動：ミーティング</li> </ul>	<p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：複数の文献を用いて、実験データの分析や考察に関連する事項を調査する。</li> <li>・個人課題：有効数字計算演習・手書きグラフの作成</li> </ul>	<p>復習 100</p>
第5回	<p>&lt;実験の組立に必要なスキル4&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験回数について学ぶ。</li> </ul> <p>&lt;実験2：データ収集&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験1の結果から修正したプロトコールにしたがって実験を行う(n=1)。</li> </ul> <p>&lt;授業内容の振り返り&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験について振り返り、結果や問題点を整理する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チーム活動：実験</li> <li>・チーム活動：ミーティング</li> </ul>	<p>&lt;予習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：実験計画をチャートなどにまとめ、それを見ながら実験できるようにしておく。</li> </ul> <p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：実験2で行ったことを整理する。</li> </ul>	<p>予習 30</p> <p>復習 70</p>
第6回	<p>&lt;実験3：データ収集&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験2の結果から3回(試行回数：n=3)のデータを取る。</li> </ul> <p>&lt;授業内容の振り返り&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験について振り返り、結果や問題点を整理する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チーム活動：実験</li> <li>・チーム活動：ミーティング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：実験計画をチャートなどにまとめ、それを見ながら実験できるようにしておく。</li> </ul> <p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：実験3で行ったことを整理する。</li> </ul>	<p>予習 30</p> <p>復習 70</p>
第7回	<p>&lt;実験の組立に必要なスキル5&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平均値について学ぶ</li> <li>・表とグラフの書き方を学ぶ(Excel)。</li> </ul> <p>&lt;実験データのまとめ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験で収集したデータを表とグラフにまとめる。</li> <li>・実験結果について考察する。</li> </ul> <p>&lt;実験の組立に必要なスキル6&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・レポートの書き方について学ぶ</li> </ul> <p>&lt;授業内容の振り返り&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果について振り返る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義</li> <li>・演習</li> <li>・表の作成</li> <li>・グラフの作成</li> <li>・チーム活動：ミーティング</li> </ul>	<p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題：前半実験のまとめ 1. Excelで表とグラフを完成させる。 2. 実験結果を考察し、文章にまとめる。</li> <li>・個人課題：レポートの書き方演習</li> </ul>	<p>復習 100</p>

第 8 回	<p>&lt;課題の提出&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(表・グラフ・考察)の提出</li> </ul> <p>&lt;計画・プロトコル作成&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ミッション型で対象とする実験を決定する。</li> <li>・「良い製品とは何をもっていうのか」「それをどう測るか」などをチームで考える。</li> <li>・対照実験について復習し、チームでミッション型実験の計画を立てる。</li> </ul> <p>&lt;技能検定 2&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・マイクロピペットやチューブの扱い方の確認をする。</li> </ul> <p>&lt;授業内容の振り返り&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験計画について振り返る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義：ミッションの提示</li> <li>・チーム活動：ミーティング</li> <li>・実験内容によって、担当教員を決定し、チーム番号を変更する。</li> </ul>	<p>&lt;予習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：ミッション型で実験対象としたい「タンパク質の変性など物質の変化を伴う食品」または「脂質・タンパク質・炭水化物の分解に効く酵素を含む薬・食物・生物・家庭用品」について文献調査する。</li> </ul> <p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・報告書記入 1</li> </ul>	<p>予習 100</p>
第 9 回	<p>&lt;実験 4：溶液調製・予備実験&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作成したプロトコルにしたがって溶液を調製する。</li> </ul> <p>・予備実験が可能なチームは予備実験を行う。</p> <p>&lt;授業内容の振り返り&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験について振り返り、結果や問題点を整理する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チーム活動：実験</li> <li>・チーム活動：ミーティング</li> </ul>	<p>&lt;予習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：実験計画をチャートなどにまとめ、それを見ながら実験できるようにしておく。</li> <li>・個人課題(ノート)：実験内容に関連する事項について文献調査する。</li> </ul> <p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：実験 4 で行ったことを整理する。</li> <li>・報告書記入 2</li> </ul>	<p>予習 50</p> <p>復習 50</p>
第 10 回	<p>&lt;実験 5：予備実験&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験計画にしたがって予備実験を行う。</li> </ul> <p>&lt;授業内容の振り返り&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験について振り返り、結果や問題点を整理する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チーム活動：実験</li> <li>・チーム活動：ミーティング</li> </ul>	<p>&lt;予習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：実験計画をチャートなどにまとめ、それを見ながら実験できるようにしておく。</li> </ul> <p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：実験 5 で行ったことを整理する。</li> <li>・報告書記入 3</li> </ul>	<p>予習 50</p> <p>復習 50</p>
第 11 回	<p>&lt;データ解析または計画&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験 5 のデータをまとめ、解析して、実験方法を見直し、プロトコルを立て直す。</li> </ul> <p>&lt;授業内容の振り返り&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・立て直したプロトコルを確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チーム活動：ミーティング</li> </ul>	<p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・立て直した実験計画に必要な文献調査を行う。</li> <li>・報告書記入 4</li> </ul>	<p>予習 90</p> <p>復習 10</p>
第 12 回	<p>&lt;実験 6：本実験1&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験 5 の結果から修正したプロトコルにしたがって実験を行う(n=1)。</li> </ul> <p>&lt;授業内容の振り返り&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験について振り返り、結果や問題点を整理する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チーム活動：実験</li> <li>・チーム活動：ミーティング</li> </ul>	<p>&lt;予習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：実験計画をチャートなどにまとめ、それを見ながら実験できるようにしておく。</li> </ul> <p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：実験 6 で行ったことを整理する。</li> <li>・個人課題：報告書記入 5</li> </ul>	<p>予習 30</p> <p>復習 70</p>
第 13 回	<p>&lt;実験 7：本実験2&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要に応じて、検量線作成のためのデータを取る。</li> <li>・実験 6 の結果から必要であると考えた実験回数のデータを取る。</li> </ul> <p>&lt;授業内容の振り返り&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験について振り返り、結果や問題点を整理する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チーム活動：実験</li> <li>・チーム活動：ミーティング</li> </ul>	<p>&lt;予習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：実験計画をチャートなどにまとめ、それを見ながら実験できるようにしておく。</li> </ul> <p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題(ノート)：実験 7 で行ったことを整理する。</li> <li>・個人課題：報告書記入 6</li> </ul>	<p>予習 30</p> <p>復習 70</p>
第 14 回	<p>&lt;データ解析&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験データを解析し、グラフなどにまとめる。</li> </ul> <p>&lt;ポスターの作成&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポスター作りの注意点を学び、第15回で発表するためのポスターを作成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個人活動：データ解析</li> <li>・チーム活動：ポスター作成</li> </ul>	<p>&lt;予習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題：報告書を完成する。</li> <li>・ノートを提出できるようにしておく。</li> </ul> <p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チーム：ポスターの作成を進める。</li> </ul>	<p>予習20</p> <p>復習 90</p>
第 15 回	<p>1BB1と1BB2の合同授業...24.305室集合</p> <p>&lt;ポスターセッション&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポスターセッションを行う。</li> </ul> <p>&lt;自己点検授業&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・使用した器具の整理・片づけ</li> <li>・総括</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポスターセッション</li> <li>・チーム活動：片づけ</li> <li>・講義</li> </ul>	<p>&lt;予習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チーム課題：ポスターの完成</li> <li>・個人課題(ノート)：ポスターセッションでの説明と質問対応についてまとめる。</li> </ul> <p>&lt;復習&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人課題：ポスターセッション報告書を作成する。</li> <li>・個人課題(ノート)：授業を振り返り、重要事項を整理する。</li> </ul>	<p>予習 70</p> <p>復習 20</p>

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	プロジェクトデザインI Design Project I	2	G251-01	2022年度 2期（後学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

坂本 香織、宮田 孝富、堂本 光子、諸谷 徹郎、金井 亮、新 聖子、松本 美之、館 宜伸、宮崎 慶輔、坂井 仁美、島谷 祐司、西川 幸延\*、河津 祐之介、西田 憲二、吉田 正就、笠森 正人\*、西田 義人、狩野 剛、大澤 潤、勝原 基貴、高橋 元貴、藤井 健史、藤田 昂志、南出 章幸、古屋 栄彦、坂倉 忠和

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.問題解決プロセス 2.論理的思考 3.Project-Based Learning 4.コミュニケーション 5.地域連携	本科目は、知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養うプロジェクトデザイン科目群の1つであり、実社会における様々な問題に取り組むためのスキルや考え方を学ぶことを目的とする。その基本的なプロセスは、実生活や実社会の中に存在する問題に気づき、データに基づいて現状を把握し、原因を分析したうえで、解決策を見出し、第三者にわかりやすく伝えるものである。自身が当事者もしくは関係者となる身近な問題の解決に向けてチームで取り組み、論理的な思考に基づいた問題解決を行う。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、実生活の身近な問題の解決に向けて、必要な知識・経験・情報を収集し、個人またはチームでそれらを統合して、チームで組織的にプロジェクト活動を行う。メインテーマによりその流れは異なるが、基本的には「問題発見→現状把握（問題の存在証明・問題解決の必要性（ニーズ）の存在証明・既存策の把握）→問題の原因分析と構造分析に基づく課題決定→解決に向けた前提条件と達成条件の設定→解決案の決定」の順にプロジェクト活動を進める。

プロジェクト活動を通して、「論理的な思考に基づく活動」が出来るようになることを目指し、さらに以下を意識して活動を進める。

- 実社会に存在する問題や物事の状態に常に注意を払うこと
- 必要となる資源：情報や経験の把握と、データや事実に基づき論理的な評価および意思決定をすること
- 人が関わる問題の特徴をとらえること
- 様々な分野の学習の積み上げの必要性を意識すること
- 力量に適した“範囲”からプロジェクト・テーマを見出すこと
- チーム(組織)での活動(仕事)の進め方や、チーム(組織)で活動するときの身の振り方を考えること
- 立場の異なる相手との対応方法を考慮すること
- 自己のレベルの把握と基礎知識があつての応用(問題解決への提案)であると認識すること

## 教科書および参考書・リザーブドブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブドブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

受講時までに学び獲得した知識や経験。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	G	データや事実に基づく論理的な評価と意思決定ができる
②	G	プロジェクト活動(仕事)を進めるために必要な情報を収集できる
③	G	個々の知識を集約して問題解決に活用できる
④	G	解が多様な実社会に存在する問題に気づき、創造的に解決策を見出すことができる
⑤	G	チーム(組織)で効率的に有効なプロジェクト活動(仕事)を進めることができる
⑥	A	自己の能力を客観的に評価しようとする姿勢を示すことができる

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	5	30	15	0	15	35	100
	知識を取り込む力	0	5	5	0	0	5	5	20
	思考・推論・創造する力	0	0	10	5	0	0	5	20
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	10	0	0	0	10	20
	発表・表現・伝達する力	0	0	5	10	0	0	5	20
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	10	10	20

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。



評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①	レ	活動に必要なスキルが修得できたかをクイズで確認する課題を課す。
	②		
	③	レ	
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	活動の各ステップでの成果をチームでまとめる課題を課す。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①		ポスターセッションへの参加を前提とし、活動をまとめたポスター作成と発表用説明文作成を課す。また、他者の発表を聴講し評価を行う。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥	レ	
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		活動記録(チーム活動への参加および個人の行動を記録したもの)、および他者からの評価を受けて自己の能力を見直す。
	②		
	③		
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥	レ	
その他	①		チーム活動に向けての個人課題(調査結果と考察など)、プロジェクト活動に取り組む姿勢、態度を評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥	レ	

具体的な達成の目安	
理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
<ul style="list-style-type: none"> <li>・データや事実に基づく論理的な評価と意思決定ができる。</li> <li>・プロジェクト活動(仕事)を進めるために必要な情報を収集できる</li> <li>・個々の知識を集約して問題解決に活用できる</li> <li>・解が多様な実社会に存在する問題に気付く、創造的に解決策を見出すことができる</li> <li>・チーム(組織)で効率的に有効なプロジェクト活動(仕事)を進めることができる</li> <li>・自己の能力を客観的に評価しようとする姿勢を示すことができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト活動(仕事)を進めるために必要な情報を収集できる</li> <li>・解が多様な実社会に存在する問題に気付くことができる</li> <li>・解決策を見出すことができる</li> <li>・チーム(組織)でプロジェクト活動(仕事)を進めることができる</li> </ul>



## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1回目	講義・プロジェクト活動	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200
2回目	講義・プロジェクト活動	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200
3回目	講義・プロジェクト活動	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200
4回目	講義・プロジェクト活動	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200
5回目	講義・プロジェクト活動	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200
6回目	講義・プロジェクト活動	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200
7回目	講義・プロジェクト活動	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200
8回目	講義・プロジェクト活動	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200
9回目	講義・プロジェクト活動	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200
10回目	講義・プロジェクト活動	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200
11回目	講義・プロジェクト活動	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200
12回目	講義・プロジェクト活動	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200
13回目	講義・プロジェクト活動	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200
14回目	講義・プロジェクト活動	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200
15回目	講義・プロジェクト活動・期末成果報告(適時)	活動・説明・報告	チーム(組織)活動・教員との打ち合わせ(適宜)・個別活動と、それらの報告資料	200

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	I C T 入門 Introduction to ICT	1	G256-01	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

宮田 孝富、諸谷 徹郎、金井 亮、坂井 仁美、西川 幸延\*、河津 祐之介、西田 義人、南出 章幸、坂倉 忠和、大平 義之、毛利 健吾、岡本 洋平、大橋 一樹、佐藤 富士雄

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.Windows 2.インターネット 3.セキュリティ 4.文書作成 5.プレゼンテーション	パーソナルコンピュータ(パソコン)の仕組みとその能力・可能性を理解する。その上でパソコンを教育・研究・技術開発など、学生として、また社会人となって、活用するための基礎的能力を修得する。特に、文書作成やプレゼンテーション資料作成の伝える力を修得する。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目の授業では、各自のパソコン(ノートパソコン)を学業と学生生活に活用するための以下のような基礎知識を学ぶ。

1. パソコンの基本操作：Windowsの操作およびソフトウェアのインストールなどの基本操作を修得する。
2. ネットワーク操作：学内・学外のネットワークへの接続設定方法、学内・学外のWebページの閲覧方法、学内Webシステムの利用方法、ネットワークセキュリティやウイルス対策ソフトに関する知識と情報、日常インターネット上での基本的なマナーを修得する。
3. オフィスソフト操作：文書作成やプレゼンテーション資料作成の基礎能力を修得する。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：ICT入門・データサイエンス入門 2022年[金沢工業大学]  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

予備知識、技能は前提としません。  
演習では、各自が所有するノートパソコンを使用します。  
授業には、ノートパソコン、電源アダプター、ネットワークケーブル(LANケーブル)を必ず持参すること。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	H	パーソナルコンピュータの基礎知識を修得し、ノートパソコンの特徴と利用方法を理解する。
②	H	Windowsの基礎知識を修得し、WindowsとWindows上で動作するアプリケーションを利用することができる。
③	H	ソフトウェアのインストール方法を修得し、パソコンを本学の学業において利用可能な状態にすることができる。
④	H	ウイルス感染の仕組みを理解し、コンピューターウイルスから各自のパソコンを防衛することができる。
⑤	H	ネットワークの設定方法を修得し、Web上のマナーを理解して、学内ネットワーク・学内外のWebページを活用できる。
⑥	H	オフィスソフトの操作方法を修得し、効果的な文書・プレゼンテーション資料を作成できる。

## 達成度評価

		評価方法						
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	100	0	0	0	0
	知識を取り込む力	0	0	40	0	0	0	0
	思考・推論・創造する力	0	0	30	0	0	0	0
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	20	0	0	0	0
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	10	0	0	0	0

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	該当時点までの演習で修得した能力を幅広く検証し、コンピュータの操作を正確に実行できるかどうかの観点で評価を行う。第4回、第7回にレポート課題の内容を提示する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥	レ	
成果発表 (口頭・実技)	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
コンピュータが持つ能力を理解し、ハードウェア・ソフトウェアの様々な問題に対して、適切な機能を選択して対応できる。また、問題解決にあたり、その問題がもつ特質を見極め、最適なソフトウェアを適用し、その機能を活用できる。	コンピュータを日々管理ができ、Windows、Word、PowerPointを、目的に合わせて利活用できる。

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	<b>【ネットワーク設定オリエンテーション①】</b> PC設定・Windows・情報リテラシー（その1） ・ガイダンス（授業とスケジュールの概要）（教科書） ・ハードウェアの解説（1.2） ・ノートパソコンのセットアップ（1.3） ・Windows その1（資料1） ・ネットワーク接続（有線LAN接続）（資料6） ・電子メールの利用（資料3） ・学内Webシステムの閲覧・利用方法（資料3） ・Remote-VPNの利用方法（資料6）	講義 ノートパソコンを用いた演習	授業内で設定・演習を終えることができなかった箇所については、次回の授業までに各自で対処し、できるようにしておく。	60
2	<b>【ネットワーク設定オリエンテーション②】</b> PC設定・Windows・情報リテラシー（その2）（教科書） ・Windows その2（1.4） ・Microsoft Officeのインストール（資料5） ・クラウドストレージBoxの利用方法（資料6） ・Web会議サービスZoomの設定・演習	講義 ノートパソコンを用いた演習	授業内で設定・演習を終えることができなかった箇所については、次回の授業までに各自で対処し、できるようにしておく。	60
3	PC設定・Windows・情報リテラシー（その3）（教科書） ・日本語入力（1.5） ・タッチタイピング（1.6） ・フォルダー・ファイル操作（1.7） ・レポート提出の説明・演習（資料3） ・無線LANの利用方法（資料6） ・ウイルス対策ソフトウェアのインストール（資料4）	講義 ノートパソコンを用いた演習	授業内で設定・演習を終えることができなかった箇所については、次回の授業までに各自で対処し、できるようにしておく。	90
4	PC設定・Windows・情報リテラシー（その4）（教科書） ・情報リテラシー（2.1-2.7） ・ネットワークプリンターの設定（資料2） ・アカウント一覧確認（資料7） ・振り返り  Windowsレポート課題提示	講義 ノートパソコンを用いた演習	授業内で設定・演習を終えることができなかった箇所については、次回の授業までに各自で対処し、できるようにしておく。 また、これまでの内容を振り返り、定着を図る。	120
5	Word（その1） ・起動と終了、ファイルの新規作成と保存、既存ファイルの読み込みと保存、ウィンドウの基本操作、ページ設定 ・編集操作①（範囲選択、移動／コピー）	講義 ノートパソコンを用いた演習	教科書の該当部分に目を通しておく。授業後は学習・演習内容を再確認する。	90
6	Word（その2） ・編集操作②（フォント、中央揃え、ワードアートの挿入、図の挿入）、印刷 ・編集操作③（図形、テキストボックス、段組、脚注） ・表の基本操作（作成、挿入、編集、削除）	講義 ノートパソコンを用いた演習	教科書の該当部分に目を通しておく。授業後は学習・演習内容を再確認する。	90
7	Word（その3） ・単語検索と置換、数式入力、その他の機能（行頭記号、目次、ヘッダー、フッター、ヘルプ機能）  Wordレポート課題提示	講義 ノートパソコンを用いた演習	教科書の該当部分に目を通しておく Wordについてのこれまでの学習・演習内容を復習しておく。	
8	PowerPoint ・パワーポイントの起動と終了 ・プレゼンテーションの操作 ・スライドへの種々のオブジェクトの挿入 ・スライドショーの操作 ・プレゼンテーションの印刷 ・画像の操作（ペイントについて）  自己点検、授業アンケート	講義 ノートパソコンを用いた演習	パワーポイントの機能および基本操作について、教科書の該当部分に目を通しておく。 達成目標の各項目を点検し、達成度の低い項目について学習する。	90

## 数理基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
数理基礎教育課程 数理基礎科目 数理基礎	技術者のための統計 Statistics for Engineers	2	G224-01	2022年度 1期（前学期） 3期（前学期） 4期（後学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

伊藤 隆夫、堤 厚博、西岡 圭太\*、工藤 知草、西 誠

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1. データの整理と分布 2. 2変量の関係 3. 確率関数と確率分布 4. 確率論に基づく統計量の評価 5. 推定と検定	この科目では、データサイエンスの基礎となる統計的な処理についての学習を行う。偶然性を伴う現象は確率や確率変数を用いて表現することができる。観察や実験、その他のさまざまな取り組みで得られたデータの整理を通じて、確率変数や確率分布の概念を理解できる。また、代表的な確率分布である正規分布などの使用に習熟する。さらに、母集団や標本分布について学び、それらを用いて母数の統計的推定および検定ができる。さらに、統計用プログラミング言語「R」を用いて実際に統計分析を行うことができるようになる。

## 授業の概要および学習上の助言

- 学習内容は下記の通りである：
- データの整理とデータの分布（データサイエンスの基礎となるデータの取り扱いについて学習する）
    - データの収集と整理
    - データの分布
    - 量的データ分布の特徴量
  - 2変量の間の関係（2変量のデータ分析を行うための基本的考え方を学習する）
    - 2変量データの整理
    - 相関関係と相関係数
    - 2変量の関係と推測
  - データ解析における確率論の基礎（偶然性を伴う現象を扱うための確率論の基本を学習する。）
    - 確率論の基本的考え方
    - 離散量の確率分布
    - 連続量の確率分布
  - 統計的データ処理の基本（統計的データ分析について必要な統計学的基础を学ぶ。）
    - 標本集団のサンプリング
    - 確率論に基づく統計量の評価
    - 母数の統計的推定
  - 統計的検定と多変量解析（統計的データ分析について必要な統計学的基础を学ぶ。）
    - 統計的検定の基本的考え方
    - 統計的検定の方法
    - 多変量解析へ

## 教科書および参考書・リザーブドブック

教科書：文理融合データサイエンス入門[共立出版]

参考書：指定なし

リザーブドブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

○この授業で必要な基礎知識は基礎数学の内容を理解していること。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	D	データの整理を行うとともにデータの基本的特徴量を求めることができる。
②	D	確率変数の概念が理解でき、簡単な確率変数の期待値や分散を求めることができる。
③	D	収集したデータを整理し必要な統計量を計算することによって、データを分析することができる。
④	D	標本分布を用いて母平均、母分散、母比率の推定・検定ができる。
⑤	C	基礎的な統計用語の英単語を理解し、英語で出題された問題に対応できる。
⑥	A	毎回の授業に出席し、与えられた課題に取り組み、授業内容の理解に努めることができる。

## 達成度評価

			評価方法							
			試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合		30	30	20	0	0	0	20	100
	総合力指標	知識を取り込む力	20	20	10	0	0	0	10	60
		思考・推論・創造する力	10	10	5	0	0	0	0	25
		コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
		発表・表現・伝達する力	0	0	0	0	0	0	0	0
		学習に取り組む姿勢・意欲	0	0	5	0	0	0	10	15

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①	レ	試験は、総合評価割合を30%として学期末に実施する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		
クイズ 小テスト	①	レ	小テストを2回実施する。それぞれの評価割合を15%として合計30%の総合評価割合で評価する。各小テストの範囲と各小テストを実施する授業回数は、それぞれ授業明細表に記載してある。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		
レポート	①	レ	レポートは総合評価割合を20%として評価する。レポートは文章や数式、数値、グラフ等を丁寧に書き、課題に取り組んでいく過程を論理的に記述すること。他人のレポートを写すことは厳に慎むこと。また、レポートの提出期日を厳守すること。レポートの提出期日は授業明細表に記載してある。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥	レ	
成果発表 (口頭・実技)	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①	レ	学習に取り組む姿勢・意欲を、受講態度や授業内容の理解度を補充する課外学習への参加などで評価し、さらに予習・復習として取り組んだ宿題や演習も含めて、総合評価割合20%として評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥	レ	

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
<ul style="list-style-type: none"> <li>・データサイエンスの基礎となるデータの取り扱いを正しく行うことができる。</li> <li>・確率変数の概念が理解でき、いろいろな確率変数の期待値や分散を求めることができる。</li> <li>・基本的な確率分布が理解でき、確率の計算ができる。</li> <li>・収集したデータについて整理して基本統計量を計算することができる。</li> <li>・与えられたデータより、標本分布を用いて母数の推定・検定ができる。また、この手法を実際の統計的問題に応用することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データサイエンスの基礎となるデータの取り扱いを理解し行うことができる。</li> <li>・確率変数の概念が理解でき、簡単な確率変数の期待値や分散を求めることができる。</li> <li>・基本的な確率分布が理解でき、確率の計算ができる。</li> <li>・収集したデータについて整理して基本統計量を計算することができる。</li> <li>・与えられたデータより、標本分布を用いて母数の推定・検定ができる。</li> </ul>

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1回	○科目ガイダンスを行なう。 ○データの取集について学習する。 ○データの分布について学習する。	○学習目標、授業方針、評価方法等について説明する。 ○統計の基本的考え方とその基本となる確率について、例を用いながら解説する。 ○必要に応じて演習を実施する。	○学習した内容を復習し、課題に取り組む。 ○次回の学習内容について例題を中心に予習をする。	60 30
2回	○量的データ分布の特徴量について学習する。	○学習事項を例を用いながら解説する。 ○必要に応じて演習を実施する。	○学習した内容を復習し課題に取り組む。 ○次回の学習内容について例題を中心に予習をする。	30 60
3回	○2変量のデータの整理について学ぶ。	○学習事項を例を用いながら解説する。 ○必要に応じて演習を実施する。	○学習した内容を復習し課題に取り組む。 ○次回の学習内容について例題を中心に予習をする。	30 30
4回	○相関関係と相関係数について学ぶ。 ○回帰分析に関して学習する。	○学習事項を例を用いながら解説する。 ○必要に応じて演習を実施する。	○学習した内容を復習し、課題に取り組む。 ○これまでの学習を復習し小テストに備える。	30 120
5回	○小テスト（1） ○確率論の基本的考え方について学習する。	○テスト(1)を実施する。 ○学習事項を例を用いながら解説する。	○学習した内容を復習し、課題に取り組む。 ○次回の学習内容について例題を中心に予習をする	30 60
6回	○振り返り授業 ○確率論の基本的考え方について学習する。 ○離散量の確率分布について学習する。	○学習した内容を復習し、課題に取り組む。 ○次回の学習内容について例題を中心に予習をする。	○自己点検：小テスト（1）の結果をふまえこれまでに理解を確認する。 ○学習した内容を復習し、課題に取り組む。 ○次回の学習内容について例題を中心に予習をする	30 60
7回	○離散量の確率分布について学習する。 ○連続量の確率分布について学習する。	○学習内容を例を用いながら解説する。 ○必要に応じて演習を実施する。	○学習した内容を復習し、課題に取り組む。 ○次回の学習内容について例題を中心に予習をする	60 30
8回	○連続量の確率分布について学習する。	○学習内容を例を用いながら解説する。 ○必要に応じて演習を実施する。	○学習した内容を復習し、課題に取り組む。 ○これまでの学習を復習し小テストに備える。	30 120
9回	○小テスト（2） ○母集団と標本集団のサンプリングについて学習する。	○テスト(2)を実施する。 ○基本事項を例を用いながら解説する。	○学習した内容を復習し小テストの準備を行う。 ○次回の学習内容について例題を中心に予習をする。	30 60
10回	○振り返り授業 ○推測統計の基本的考え方について学習する。 ○母数の統計的推定について学習する。	○基本事項を例を用いながら解説する。 ○必要に応じて演習を実施する。	○自己点検：小テスト（2）の結果をふまえこれまでに理解を確認する。 ○学習した内容を復習しデータ整理の課題に取り組む。 ○次回の学習内容について例題を中心に予習をする	30 60
11回	○母数の統計的推定について学習する。 ○統計の基本的考え方について学習する。	○学習した内容を復習し課題に取り組む。 ○次回の学習内容について例題を中心に予習をする。	○学習した内容を復習し課題に取り組む。 ○次回の学習内容について例題を中心に予習をする。	30 60
12回	○統計的検定の方法と実践について学習する。	○学習した内容を復習し課題に取り組む。 ○次回の学習内容について例題を中心に予習をする。	○学習した内容を復習し課題に取り組む。 ○次回の学習内容について例題を中心に予習をする。	30 60
13回	○統計的検定の方法と実践について学習する。	○学習した内容を復習し課題に取り組む。 ○次回の学習内容について例題を中心に予習をする。	○学習した内容を復習する。 ○これまで学習した内容を復習し、期末試験に備える。	30 180
14回	○期末試験 ○多変量解析の考え方について学習する。	○期末試験を実施する。 ○多変量解析について解説し、演習を行う。	○期末試験の内容を振り返る。 ○統計の実践課題に取り組む。	
15回	○期末試験の返却と授業全体の振り返り	○期末試験の解説するとともに、学習の理解度を確認する。 ○授業アンケートを実施する。	○自己点検：授業全体の振り返りを行う。 ○返却された試験とその解答を復習する。	60



## 数理・DS・AI教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
数理・DS・AI教育課程 数理基礎科目 数理基礎	A I プログラミング入門(夏期集中講義) Python Programming	1	G243-01	2022年度 1期(前学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

黒瀬 浩\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.プログラミング 2.Python 3.データ構造 4.制御構文 5.関数	<p>本科目では、以下が行えるようになることを目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Python言語を用いて基本的なプログラムを作成でき、不具合の修正ができる</li> <li>Pythonの構文、API、関連コマンドをインターネット、書籍から情報収集・活用できる</li> <li>他者が書いた基本的なPythonプログラムの処理を理解でき、説明できる</li> <li>処理概要から関数や制御構造を考え、プログラムを作成できる</li> </ul>

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、AIに関連する技術を扱う際に必須となっているプログラミング言語Pythonの基本的な内容について学ぶ。具体的には、変数、関数、制御文、繰り返し文などの基本的な内容に加えて、リスト、コンテナの処理、イテレータ、モジュールの利用などについて学ぶ。

処理概要が与えられたら、入力、処理、出力を整理して、Python言語のプログラムを作成し、動作に問題があれば修正できる能力と、他者が書いたプログラムの処理内容を理解し説明できる能力を養う。

以下のPythonプログラミングが行え、処理を説明でき、要求に応じて変更できることが学習の目標である。

- ・プログラミング未経験者： 判断(if)、繰り返し(for)、入出力、式、関数
- ・Python以外のプログラミング言語経験者： PythonのAPI・パッケージの利用、他プログラミング言語からの移植
- ・Pythonプログラム経験者(情報工学科学生含む)： 辞書、リスト、集合などのデータ構造とパッケージの活用

## 教科書および参考書・リザーブドブック

教科書：指定なし

参考書：指定なし

リザーブドブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

本科目では、プログラミング未経験者でも対応できるよう基本的なことから説明しプログラミング演習を行う。履修者は、キーボードやマウスの操作ができること、インターネット情報検索ができることが必要である。既にPython言語の書籍を所有している履修者は持参して参照してもよい。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	D,H	Pythonプログラムの作成方法、実行方法、不具合発生時の調査・修正方法を説明できる
②	D,H	Python言語の基本的なデータ型や制御構造がわかり、サンプルプログラムの動作を説明できる
③	D,H	簡単な処理の関数を作成でき、関数の機能、入力、出力を説明できる
④	D,H	Pythonの言語仕様、API仕様を書籍やインターネットから調査することができる
⑤	D,H	他者が書いた基本的なPythonプログラムを見て処理概要、入力、出力を説明できる
⑥		

## 達成度評価

			評価方法							
			試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合		0	0	0	30	40	0	30	100
	総合力指標	知識を取り込む力	0	0	0	0	20	0	0	20
		思考・推論・創造する力	0	0	0	10	20	0	0	30
		コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
		発表・表現・伝達する力	0	0	0	20	0	0	0	20
		学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	30	30

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点		
評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
成果発表 (口頭・実技)	①	レ
	②	レ
	③	レ
	④	レ
	⑤	レ
	⑥	
作品	①	レ
	②	レ
	③	レ
	④	レ
	⑤	レ
	⑥	
ポートフォリオ	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	レ
	②	レ
	③	レ
	④	レ
	⑤	レ
	⑥	

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
標準的な達成レベルに加えて以下が行える 4) 作るべきプログラムの仕様が適格に説明できる 5) 授業で説明していないPython仕様を調査し実装できる 6) AI分野のPythonで書かれたサンプルプログラムでも不明な部分は単独で調査して理解を進めることができる	1) Python言語プログラミングの流れを理解しプログラム作成ができる 2) 関数、変数、制御構造、リストなどPython基本機能を理解し、入門書レベルの例題のプログラムを作ることができる 3) 言語仕様、API、パッケージなどの仕様調査を単独で行える

## C L I P 学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	ガイダンス Python言語の特徴 Pythonインストール演習（行わない場合もある） 対話型モード(REPL)の利用	講義・演習・質疑 実務家教員が担当する 資料は授業時に配布する	復習：配布資料でわからない部分の確認	15
2	簡単な計算 数学とプログラミングの違い 変数、定数、代入 データ型	講義・演習・質疑 実務家教員が担当する	復習：配布資料でわからない部分の確認	15
3	制御構造(if, for, while等) ブロック 関数	講義・演習・質疑 実務家教員が担当する	復習：配布資料でわからない部分の確認	60
4	テキストエディタ プログラム開発の流れ 構造的なデータ（リスト、辞書、タプル、集合）	講義・演習・質疑 実務家教員が担当する	復習：配布資料でわからない部分の確認、やり残した演習の検討	15
5	リスト内包 パッケージ、API、クラス パッケージ管理ツール	講義・演習・質疑 実務家教員が担当する	復習:配布資料でわからない部分の確認、やり残した演習の検討	15
6	例外処理 発表（または紹介）したいプログラムの作成・動作確認	講義・演習・質疑 実務家教員が担当する	予習：発表準備	100
7	作成したプログラムまたは紹介したいプログラムの発表と説明	発表・討議 実務家教員が担当する	復習：理解度の低い部分の復習	

## 数理・DS・AI教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
数理・DS・AI教育課程 数理基礎科目 数理基礎	A I プログラミング入門(春期集中講義) Python Programming	1	G243-01	2022年度 2期(後学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

黒瀬 浩\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.プログラミング 2.Python 3.データ構造 4.制御構文 5.関数	<p>本科目では、以下が行えるようになることを目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Python言語を用いて基本的なプログラムを作成でき、不具合の修正ができる</li> <li>Pythonの構文、API、関連コマンドをインターネット、書籍から情報収集・活用できる</li> <li>他者が書いた基本的なPythonプログラムの処理を理解でき、説明できる</li> <li>処理概要から関数や制御構造を考え、プログラムを作成できる</li> </ul>

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、AIに関連する技術を扱う際に必須となっているプログラミング言語Pythonの基本的な内容について学ぶ。具体的には、変数、関数、制御文、繰り返し文などの基本的な内容に加えて、リスト、コンテナの処理、イテレータ、モジュールの利用などについて学ぶ。

処理概要が与えられたら、入力、処理、出力を整理して、Python言語のプログラムを作成し、動作に問題があれば修正できる能力と、他者が書いたプログラムの処理内容を理解し説明できる能力を養う。

以下のPythonプログラミングが行え、処理を説明でき、要求に応じて変更できることが学習の目標である。

- ・プログラミング未経験者： 判断(if)、繰り返し(for)、入出力、式、関数
- ・Python以外のプログラミング言語経験者： PythonのAPI・パッケージの利用、他プログラミング言語からの移植
- ・Pythonプログラム経験者(情報工学科学生含む)： 辞書、リスト、集合などのデータ構造とパッケージの活用

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし

参考書：指定なし

リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

本科目では、プログラミング未経験者でも対応できるよう基本的なことから説明しプログラミング演習を行う。履修者は、キーボードやマウスの操作ができること、インターネット情報検索ができることが必要である。既にPython言語の書籍を所有している履修者は持参して参照してもよい。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	D,H	Pythonプログラムの作成方法、実行方法、不具合発生時の調査・修正方法を説明できる
②	D,H	Python言語の基本的なデータ型や制御構造がわかり、サンプルプログラムの動作を説明できる
③	D,H	簡単な処理の関数を作成でき、関数の機能、入力、出力を説明できる
④	D,H	Pythonの言語仕様、API仕様を書籍やインターネットから調査することができる
⑤	D,H	他者が書いた基本的なPythonプログラムを見て処理概要、入力、出力を説明できる
⑥		

## 達成度評価

			評価方法							
			試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合		0	0	0	30	40	0	30	100
	総合力指標	知識を取り込む力	0	0	0	0	20	0	0	20
		思考・推論・創造する力	0	0	0	10	20	0	0	30
		コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
		発表・表現・伝達する力	0	0	0	20	0	0	0	20
		学習に取り組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	30	30

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①	レ	発表内容、プログラムのデモ、他者からの質問・アドバイスの応答を通じて、理解度を判断する。 他者に理解されやすい説明になっているか、発表態度についても評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		
作品	①	レ	作成するプログラムについて、概要、入力、処理、出力が整理されているか、Python言語の機能を活用しているかを総合的に評価する。 可読性、メンテナンス性、他者からみた理解しやすさも評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①	レ	理解しようとする努力や演習の取り組みなどの学習態度について評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
標準的な達成レベルに加えて以下が行える 4) 作るべきプログラムの仕様が適格に説明できる 5) 授業で説明していないPython仕様を調査し実装できる 6) AI分野のPythonで書かれたサンプルプログラムでも不明な部分は単独で調査して理解を進めることができる	1) Python言語プログラミングの流れを理解しプログラム作成ができる 2) 関数、変数、制御構造、リストなどPython基本機能を理解し、入門書レベルの例題のプログラムを作ることができる 3) 言語仕様、API、パッケージなどの仕様調査を単独で行える

## C L I P 学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	ガイダンス Python言語の特徴 Pythonインストール演習（行わない場合もある） 対話型モード(REPL)の利用	講義・演習・質疑 実務家教員が担当する 資料は授業時に配布する	復習：配布資料でわからない部分の確認	15
2	簡単な計算 数学とプログラミングの違い 変数、定数、代入 データ型	講義・演習・質疑 実務家教員が担当する	復習：配布資料でわからない部分の確認	15
3	制御構造(if, for, while等) ブロック 関数	講義・演習・質疑 実務家教員が担当する	復習：配布資料でわからない部分の確認	60
4	テキストエディタ プログラム開発の流れ 構造的なデータ（リスト、辞書、タプル、集合）	講義・演習・質疑 実務家教員が担当する	復習：配布資料でわからない部分の確認、やり残した演習の検討	15
5	リスト内包 パッケージ、API、クラス パッケージ管理ツール	講義・演習・質疑 実務家教員が担当する	復習:配布資料でわからない部分の確認、やり残した演習の検討	15
6	例外処理 発表（または紹介）したいプログラムの作成・動作確認	講義・演習・質疑 実務家教員が担当する	予習：発表準備	100
7	作成したプログラムまたは紹介したいプログラムの発表と説明	発表・討議 実務家教員が担当する	復習：理解度の低い部分の復習	

## 数理・DS・AI教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
数理・DS・AI教育課程 数理基礎科目 数理基礎	A I 応用I(深層学習) (夏期集中講義) Deep Learning	1	G244-01	2022年度 1期 (前学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

長田 茂美\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.人工知能 2.機械学習 3.深層学習 4.ニューラルネットワーク 5.コンピュータビジョン	機械に知能を持たせ、人間の持つ優れた認知・情報処理を実現する人工知能は、ICT社会のさまざまな領域で益々その重要性を増している。本科目では、人工知能の中心技術である深層学習(ディープラーニング)の基礎、画像認識分野で幅広く活用されている畳み込みニューラルネットワークや時系列データを処理するためのリカレントニューラルネットワークの仕組みと活用法などを実践的に学び、知能システムの実現に向けて重要な技術となる深層学習やその応用システムについての理解を深める。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、人工知能の中心技術である深層学習(ディープラーニング)の基礎から応用までを扱う。深層学習の基礎、畳み込みニューラルネットワーク(CNN, Convolutional Neural Network)、リカレントニューラルネットワーク(RNN, Recurrent Neural Network)の仕組みと活用法などについて学び、それらの手法およびモデルに基づく応用システムを構築して評価する。以上の授業内容を通じて、深層学習の応用システムの構築方法や課題を評価でき、深層学習の応用が適した現実の問題に対応できる実践的な能力を修得することを期待する。

## 教科書および参考書・リザーブドブック

教科書：Pythonによるディープラーニング[マイナビ出版]  
参考書：ゼロから作る Deep Learning[オライリージャパン]、ゼロから作る Deep Learning ②[オライリージャパン]、イラストで学ぶ ディープラーニング 改訂第2版[講談社]  
リザーブドブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

AIの基礎知識を有し、プログラミング経験者であることが望ましい。Pythonについては、関連書籍、関連情報、関連プログラムを参照しながら、プログラムの処理概要を理解し、説明できればよい。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	D	深層学習の基本的な機能を理解し、説明できる。
②	D	深層学習の典型的な手法およびディープニューラルネットワークモデルを理解し、説明できる。
③	D,F	CNN、RNNのモデルを実装し、それらの応用システムを構築できる。
④	D,F	CNN、RNNのモデルおよびそれらの応用システムを評価し、性能向上に向けたチューニングができる。
⑤	D,F	さまざまな深層学習の応用システムを評価できる。
⑥		

## 達成度評価

			評価方法							
			試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合		0	0	50	50	0	0	0	100
	総合力指標	知識を取り込む力	0	0	30	20	0	0	0	50
		思考・推論・創造する力	0	0	20	20	0	0	0	40
		コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
		発表・表現・伝達する力	0	0	0	10	0	0	0	10
		学習に取り組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	0	0

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。



評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	レポートにより、その理解度を評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①	レ	レポートについての成果発表と討議により、達成レベルを評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
標準的な達成レベルに加えて、研究課題に挑戦し、深層学習の応用システムを構築、評価できる。	深層学習の基本的機能を理解、説明でき、その機能を用いた典型的な応用システムを構築、評価できる。

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	授業ガイダンス 環境構築 ディープラーニングとは何か	実務家教員による講義・演習 ・討論	教科書第1章の予習と復習	120
2	予習：ニューラルネットワークの数学的要素	実務家教員による講義・演習 ・討論	教科書第2章の予習と復習	120
3	入門：ニューラルネットワーク	実務家教員による講義・演習 ・討論	教科書第3章の予習と復習	120
4	機械学習の基礎	実務家教員による講義・演習 ・討論	教科書第4章の予習と復習	120
5	コンピュータビジョンのためのディープラーニング	実務家教員による講義・演習 ・討論	教科書第5章の予習と復習	120
6	テキストとシーケンスのためのディープラーニング	実務家教員による講義・演習 ・討論	教科書第6章の予習と復習	120
7	成果発表およびレポート提出	発表・討論	成果発表準備と総復習	120

## 数理・DS・AI教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
数理・DS・AI教育課程 数理基礎科目 数理基礎	A I 応用I(深層学習) (春期集中講義) Deep Learning	1	G244-01	2022年度 2期(後学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

長田 茂美\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.人工知能 2.機械学習 3.深層学習 4.ニューラルネットワーク 5.コンピュータビジョン	機械に知能を持たせ、人間の持つ優れた認知・情報処理を実現する人工知能は、ICT社会のさまざまな領域で益々その重要性を増している。本科目では、人工知能の中心技術である深層学習(ディープラーニング)の基礎、画像認識分野で幅広く活用されている畳み込みニューラルネットワークや時系列データを処理するためのリカレントニューラルネットワークの仕組みと活用法などを実践的に学び、知能システムの実現に向けて重要な技術となる深層学習やその応用システムについての理解を深める。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、人工知能の中心技術である深層学習(ディープラーニング)の基礎から応用までを扱う。深層学習の基礎、畳み込みニューラルネットワーク(CNN, Convolutional Neural Network)、リカレントニューラルネットワーク(RNN, Recurrent Neural Network)の仕組みと活用法などについて学び、それらの手法およびモデルに基づく応用システムを構築して評価する。以上の授業内容を通じて、深層学習の応用システムの構築方法や課題を評価でき、深層学習の応用が適した現実の問題に対応できる実践的な能力を修得することを期待する。

## 教科書および参考書・リザーブドブック

教科書：Pythonによるディープラーニング[マイナビ出版]  
参考書：ゼロから作るDeep Learning[オライリージャパン]、ゼロから作るDeep Learning②[オライリージャパン]、イラストで学ぶディープラーニング 改訂第2版[講談社]  
リザーブドブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

AIの基礎知識を有し、プログラミング経験者であることが望ましい。Pythonについては、関連書籍、関連情報、関連プログラムを参照しながら、プログラムの処理概要を理解し、説明できればよい。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	D	深層学習の基本的な機能を理解し、説明できる。
②	D	深層学習の典型的な手法およびディープニューラルネットワークモデルを理解し、説明できる。
③	D,F	CNN、RNNのモデルを実装し、それらの応用システムを構築できる。
④	D,F	CNN、RNNのモデルおよびそれらの応用システムを評価し、性能向上に向けたチューニングができる。
⑤	D,F	さまざまな深層学習の応用システムを評価できる。
⑥		

## 達成度評価

			評価方法							
			試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合		0	0	50	50	0	0	0	100
	総合力指標	知識を取り込む力	0	0	30	20	0	0	0	50
		思考・推論・創造する力	0	0	20	20	0	0	0	40
		コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
		発表・表現・伝達する力	0	0	0	10	0	0	0	10
		学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	0	0

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	レポートにより、その理解度を評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①	レ	レポートについての成果発表と討議により、達成レベルを評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
標準的な達成レベルに加えて、研究課題に挑戦し、深層学習の応用システムを構築、評価できる。	深層学習の基本的機能を理解、説明でき、その機能を用いた典型的な応用システムを構築、評価できる。

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	授業ガイダンス 環境構築 ディープラーニングとは何か	実務家教員による講義・演習 ・討論	教科書第1章の予習と復習	120
2	ニューラルネットワークの数学的要素 KerasとTensorFlow	実務家教員による講義・演習 ・討論	教科書第2章、第3章の予習と復習	120
3	ニューラルネットワーク入門：分類と回帰	実務家教員による講義・演習 ・討論	教科書第4章の予習と復習	120
4	機械学習の基礎 機械学習のユニバーサルワークフロー	実務家教員による講義・演習 ・討論	教科書第5章、第6章の予習と復習	120
5	Kerasを使いこなす コンピュータビジョンのためのディープラーニング	実務家教員による講義・演習 ・討論	教科書第7章、第8章の予習と復習	120
6	コンピュータビジョンのための高度なディープラーニング 時系列のためのディープラーニング	実務家教員による講義・演習 ・討論	教科書第9章、第10章の予習と復習	120
7	成果発表およびレポート提出	発表・討論	成果発表準備と総復習	120

## 数理・DS・AI教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
数理・DS・AI教育課程 数理基礎科目 数理基礎	A I 応用II(自然言語処理) (夏期集中講義) Natural Language Processing	1	G245-01	2022年度 1期 (前学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

[松井 くにお \\*](#)

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.人工知能 2.自然言語処理 3.文解析 4.情報検索 5.文書分類	機械に知能を持たせ、人間の持つ優れた認知・情報処理を実現する人工知能は、I C T社会のさまざまな領域で益々その重要性を増している。本科目では、人工知能の最も中心となる自然言語処理に関する基礎的な技術をマスターし、特に、文解析、情報検索、文書分類、対話システムなどの応用システムに関する理解を深めることを目的とする。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、自然言語処理に関する基礎から応用までを扱う。さまざまな基礎的技術を学ぶとともに、それらの応用システムを構築して評価する。以上の授業内容を通して、自然言語処理における応用システムの実現方法や問題点を評価できるようにすることが肝要である。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

プログラミング技術を修得していることが望ましい。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	F	自然言語処理における基礎的技術を説明できる。
②	D	さまざまな自然言語処理の応用システムの仕組みを理解し、説明できる。
③	F	さまざまな自然言語処理の応用システムを構築できる。
④	B	さまざまな自然言語処理の応用システムを評価できる。
⑤		
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	50	50	0	0	0	100
	知識を取り込む力	0	0	25	0	0	0	0	25
	思考・推論・創造する力	0	0	25	0	0	0	0	25
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	40	0	0	0	40
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	10	0	0	0	10

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	中間および最終レポートにより、その理解度を評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①	レ	中間および最終レポートに関する成果発表と質疑応答により、達成レベルを評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
標準的な達成レベルに加えて、研究課題に挑戦し、自然言語処理の応用システムを構築できる。	授業で扱う各週の内容をほぼ理解し、その内容に関する典型的な演習課題をほぼ正確に解答できる。



## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	実務家教員による「人工知能の得意／不得意」の講義 詳細 歴史 人工知能とヒトの知恵 得意な分野	講義 資料は配布する	180	
2	実務家教員による「自然言語処理の概要」の講義 詳細 基礎と応用 辞書とコーパス	講義・演習・討論 資料は配布する	180	
3	実務家教員による「形態素解析」の講義 詳細 MeCabを使ってみる 形態素解析の原理	講義・演習・討論 資料は配布する	180	
4	実務家教員による「構文解析」の講義 詳細 Cabochaを使ってみる 構文解析の原理	講義・演習・討論 資料は配布する	180 レポート1	
5	実務家教員による「関係分析・機械翻訳」の講義 詳細 word2vecでできること 関係分析の仕組み 機械翻訳のモデル 翻訳評価	発表 講義・演習・討論 資料は配布する	180	
6	実務家教員による「情報検索と文書分類」の講義 詳細 ブーリアン検索 類似検索 文書分類	講義・演習・討論 資料は配布する	180 レポート2	
7	実務家教員による「質問応答・対話システム」の講義 詳細 質問応答・対話システムの歴史 質問応答・対話システムのしくみ 質問応答・対話システムの現状 Web上の質問応答・対話システム	講義・演習・討論 資料は配布する	180	

## 数理・DS・AI教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
数理・DS・AI教育課程 数理基礎科目 数理基礎	A I 応用II(自然言語処理) (春期集中講義) Natural Language Processing	1	G245-01	2022年度 2期(後学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

[松井 くにお\\*](#)

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.人工知能 2.自然言語処理 3.文解析 4.情報検索 5.文書分類	機械に知能を持たせ、人間の持つ優れた認知・情報処理を実現する人工知能は、I C T社会のさまざまな領域で益々その重要性を増している。本科目では、人工知能の最も中心となる自然言語処理に関する基礎的な技術をマスターし、特に、文解析、情報検索、文書分類、対話システムなどの応用システムに関する理解を深めることを目的とする。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、自然言語処理に関する基礎から応用までを扱う。さまざまな基礎的技術を学ぶとともに、それらの応用システムを構築して評価する。以上の授業内容を通して、自然言語処理における応用システムの実現方法や問題点を評価できるようにすることが肝要である。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

プログラミング技術を修得していることが望ましい。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	F	自然言語処理における基礎的技術を説明できる。
②	D	さまざまな自然言語処理の応用システムの仕組みを理解し、説明できる。
③	F	さまざまな自然言語処理の応用システムを構築できる。
④	B	さまざまな自然言語処理の応用システムを評価できる。
⑤		
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	50	50	0	0	0	100
	知識を取り込む力	0	0	25	0	0	0	0	25
	思考・推論・創造する力	0	0	25	0	0	0	0	25
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	40	0	0	0	40
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	10	0	0	0	10

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	中間および最終レポートにより、その理解度を評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①	レ	中間および最終レポートに関する成果発表と質疑応答により、達成レベルを評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
標準的な達成レベルに加えて、研究課題に挑戦し、自然言語処理の応用システムを構築できる。	授業で扱う各週の内容をほぼ理解し、その内容に関する典型的な演習課題をほぼ正確に解答できる。

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	実務家教員による「人工知能の得意／不得意」の講義 詳細 歴史 人工知能とヒトの知恵 得意な分野	講義 資料は配布する	180	
2	実務家教員による「自然言語処理の概要」の講義 詳細 基礎と応用 辞書とコーパス	講義・演習・討論 資料は配布する	180	
3	実務家教員による「形態素解析」の講義 詳細 MeCabを使ってみる 形態素解析の原理	講義・演習・討論 資料は配布する	180	
4	実務家教員による「構文解析」の講義 詳細 Cabochaを使ってみる 構文解析の原理	講義・演習・討論 資料は配布する	180 レポート1	
5	実務家教員による「関係分析・機械翻訳」の講義 詳細 word2vecでできること 関係分析の仕組み 機械翻訳のモデル 翻訳評価	発表 講義・演習・討論 資料は配布する	180	
6	実務家教員による「情報検索と文書分類」の講義 詳細 ブーリアン検索 類似検索 文書分類	講義・演習・討論 資料は配布する	180 レポート2	
7	実務家教員による「質問応答・対話システム」の講義 詳細 質問応答・対話システムの歴史 質問応答・対話システムのしくみ 質問応答・対話システムの現状 Web上の質問応答・対話システム	講義・演習・討論 資料は配布する	180	

## 数理・DS・AI教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
数理・DS・AI教育課程 数理基礎科目 数理基礎	ビジネスデータサイエンス(夏期集中講義) Data Science for Business	1	G246-01	2022年度 1期(前学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

武市 祥司

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.統計学の基礎 2.データ分析 3.データに基づく予測 4.データに基づく分類 5.ビジネス・アナリティクス	近年急速に発展しつつあるAI(人工知能)の利用には、膨大なデータが必要である。しかし、AIを活用する以前に、蓄積されたデータを集約・整理・分析するデータ分析を行うことにより、解決できる問題も少なくない。本講義では、データ分析に関する基本的な概念や手法を学ぶとともに、実践的な演習を行う、このような講義と演習を通じて、データ解析の基本的な手法を習得して、実際にデータ活用を行えるようになることを目指す。

## 授業の概要および学習上の助言

本授業では、データを活用するための手法としてのデータ分析を、講義と演習を通じて学ぶ。最初に、記述統計の基本的な概念を復習するとともに、推測統計の点推定と区間推定および仮説検定の概要を学ぶ。基本統計量を求めること、2群の平均値に「統計的に有意な」差があるかどうかの検定などに関して、演習を通じて実際のデータ処理手順を習得する。次に、統計的手法の代表である回帰分析を主として、多変量解析の理論と実践を学ぶ。さらに、いわゆるデータマイニングの諸手法に関して、理論と実践を学ぶ。いずれの回も、座学による講義を前半に実施して、後半には実際に手を動かして分析を行う演習を実施する。その演習を実施できるように、毎回各自のパソコンを持参することが必須である。なお、データ分析のツールとしては、ビジネスにおいて広く用いられている表計算ソフトであるマイクロソフト・エクセル、フリーウェアである統計ソフトKNIMEおよびテキストマイニング・ツールのKHCoderを使用する。各手法の数理的背景となる数式的説明は、手法の理解と適用限界に関する最小限にとどめるように配慮して、利用方法と適用範囲に時間を割く。また、ビジネスにおけるデータ利用とされているビジネスインテリジェンスの活用事例についても適宜紹介する。予習は特に必要とはしないが、不明な点は授業時間中に解決するとともに、復習には時間を割いて欲しい。本授業を通じて、受講生の所属部門や企業に蓄積された数値データやテキストデータを基に、要因分析や知識発見などのデータ分析に基づくビジネス展開ができる力を身につけることを期待する。なお、本授業は遠隔リアルタイムで実施予定である。教科書は用いないが、講義資料等に関しては本学eシラバスの他に、バックアップ用としてBox等のツールを用いて配布する予定である。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

本講義で用いるソフトウェアは1) マイクロソフト・エクセル、2) 統計ソフト KNIME(<https://www.knime.com/>)、3) テキストマイニング・ツール KHCoder(<http://khcoder.net/>)、4) ウェブGIS jSTAT MAP(<https://jstatmap.e-stat.go.jp/jstatmap/main/trialstart.html>)である。KNIME と KHCoder はフリーウェアであるので、各自のPCに事前にインストール、さらにjSTAT MAPは事前登録をしておいてほしい。なお、詳細は第1回目のガイダンスでも説明する。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	A,D	平均値などの代表値が統計的に有意な差があるかどうかの検定ができる
②	A,D	所与の多変量データに対して、適切な重回帰分析を行うことができる
③	A,D	データサイエンスにおける、いくつかの統計的手法およびデータマイニング手法を説明できる
④	A,D,G	統計的手法およびデータマイニング手法を用いて、実際に予測や分類さらに要因分析や知識発見を行うことができる
⑤	A,D,G	データサイエンスに関する各手法の意義が認識でき、さらにその限界についても述べることができる
⑥		

## 達成度評価

			評価方法							
			試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合		0	0	70	0	0	0	30	100
	総合力指標	知識を取り込む力	0	0	40	0	0	0	0	40
		思考・推論・創造する力	0	0	20	0	0	0	0	20
		コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
		発表・表現・伝達する力	0	0	10	0	0	0	0	10
		学習に取り組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	30	30

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点		
評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	各回の演習問題および復習のための練習問題を、レポート作成して提出する。
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
成果発表 (口頭・実技)	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	授業出席回数、講義内での発言などの取組姿勢などを反映して評価する
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
<p>講義で紹介した各種のデータ分析手法に関して統計分析ソフトKNIMEを利用して適切に実施できるだけでなく、各手法の意義を理解しており、さらにその適用限界について説明することができる。</p> <p>さらに、自ら保有しているデータに関して、適切な解析手法を適用して要因分析や知識発見などを行うことができる。</p>	<p>所与の数値データに対して、基本統計量を求めて、2群の平均値に有意な差があるかどうかを検定できる。</p> <p>また、所与の数値データに対して、重回帰分析、決定木分析、クラスター分析などの主なデータ分析手法を、統計分析ソフトKNIMEを利用して適切に実施できる。</p>

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	統計の基礎 ・集計 ・記述統計と推測統計 ・基本統計量：平均、分散、標準偏差 ・パラメトリック検定：F検定、t検定	講義 Excelを用いる演習 討議	演習の復習 レポート作成	120分 180分
2	多変量解析I ・線形重回帰分析 ・数量化I類 ・予測	講義 Excelを用いる演習	演習の復習 レポート作成	120分 180分
3	多変量解析II ・ロジスティック回帰分析 ・主成分分析 ・因子分析	講義 統計解析ソフトKNIMEを用いる演習	演習の復習 レポート作成	120分 180分
4	クラスター分析 / 決定木 ・類似度と距離 ・凝集法とデンドログラム（樹形図） ・K-Means法 ・交差妥当性 ・CART法 ・C5.0法	講義 統計解析ソフトKNIMEを用いる演習	演習の復習 レポート作成	120分 180分
5	ニューラルネットワーク ・学習パラメータ ・予測と分類 ・AIとディープラーニング	講義 統計解析ソフトKNIMEを用いる演習	演習の復習 レポート作成	120分 180分
6	テキストマイニングの基礎 ・形態素解析 ・潜在意味解析 ・共起ネットワーク	講義 テキストマイニングソフトKH Coderを用いる演習	演習の復習 レポート作成	120分 180分
7	GIS(地理情報システム)の基礎 ・統計情報の地図上への展開 ・地図上での情報の編集・検索・分析・管理 自己点検	講義 ウェブGIS jSTAT MAPを用いる演習 討議	演習の復習 振り返り	120分 80分



## 数理・DS・AI教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
数理・DS・AI教育課程 数理基礎科目 数理基礎	ビジネスデータサイエンス(春期集中講義) Data Science for Business	1	G246-01	2022年度 2期(後学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

武市 祥司

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.統計学の基礎 2.データ分析 3.データに基づく予測 4.データに基づく分類 5.ビジネス・アナリティクス	近年急速に発展しつつあるAI(人工知能)の利用には、膨大なデータが必要である。しかし、AIを活用する以前に、蓄積されたデータを集約・整理・分析するデータ分析を行うことにより、解決できる問題も少なくない。本講義では、データ分析に関する基本的な概念や手法を学ぶとともに、実践的な演習を行う、このような講義と演習を通じて、データ解析の基本的な手法を習得して、実際にデータ活用を行えるようになることを目指す。

## 授業の概要および学習上の助言

本授業では、データを活用するための手法としてのデータ分析を、講義と演習を通じて学ぶ。最初に、記述統計の基本的な概念を復習するとともに、推測統計の点推定と区間推定および仮説検定の概要を学ぶ。基本統計量を求めること、2群の平均値に「統計的に有意な」差があるかどうかの検定などに関して、演習を通じて実際のデータ処理手順を習得する。次に、統計的手法の代表である回帰分析を主として、多変量解析の理論と実践を学ぶ。さらに、いわゆるデータマイニングの諸手法に関して、理論と実践を学ぶ。いずれの回も、座学による講義を前半に実施して、後半には実際に手を動かして分析を行う演習を実施する。その演習を実施できるように、毎回各自のパソコンを持参することが必須である。なお、データ分析のツールとしては、ビジネスにおいて広く用いられている表計算ソフトであるマイクロソフト・エクセル、フリーウェアである統計ソフトKNIMEおよびテキストマイニング・ツールのKHCoderを使用する。各手法の数理的背景となる数式的説明は、手法の理解と適用限界に関する最小限にとどめるように配慮して、利用方法と適用範囲に時間を割く。また、ビジネスにおけるデータ利用とされているビジネスインテリジェンスの活用事例についても適宜紹介する。予習は特に必要とはしないが、不明な点は授業時間中に解決するとともに、復習には時間を割いて欲しい。本授業を通じて、受講生の所属部門や企業に蓄積された数値データやテキストデータを基に、要因分析や知識発見などのデータ分析に基づくビジネス展開ができる力を身につけることを期待する。なお、本授業は遠隔リアルタイムで実施予定である。教科書は用いないが、講義資料等に関しては本学eシラバスの他に、バックアップ用としてBox等のツールを用いて配布する予定である。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

本講義で用いるソフトウェアは1) マイクロソフト・エクセル、2) 統計ソフト KNIME(<https://www.knime.com/>)、3) テキストマイニング・ツール KHCoder(<http://kncoder.net/>)、4) ウェブGIS jSTAT MAP(<https://jstatmap.e-stat.go.jp/jstatmap/main/trialstart.html>)である。KNIME と KHCode はフリーウェアであるので、各自のPCに事前にインストール、さらにjSTAT MAPは事前登録をしておいてほしい。なお、詳細は第1回目のガイダンスでも説明する。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	A,D	平均値などの代表値が統計的に有意な差があるかどうかの検定ができる
②	A,D	所与の多変量データに対して、適切な重回帰分析を行うことができる
③	A,D	データサイエンスにおける、いくつかの統計的手法およびデータマイニング手法を説明できる
④	A,D,G	統計的手法およびデータマイニング手法を用いて、実際に予測や分類さらに要因分析や知識発見を行うことができる
⑤	A,D,G	データサイエンスに関する各手法の意義が認識でき、さらにその限界についても述べるができる
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	70	0	0	0	30	100
	知識を取り込む力	0	0	40	0	0	0	0	40
	思考・推論・創造する力	0	0	20	0	0	0	0	20
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	10	0	0	0	0	10
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	30	30

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	各回の演習問題および復習のための練習問題を、レポート作成して提出する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		授業出席回数、講義内での発言などの取組姿勢などを反映して評価する
	②		
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
<p>講義で紹介した各種のデータ分析手法に関して統計分析ソフトKNIMEを利用して適切に実施できるだけでなく、各手法の意義を理解しており、さらにその適用限界について説明することができる。</p> <p>さらに、自ら保有しているデータに関して、適切な解析手法を適用して要因分析や知識発見などを行うことができる。</p>	<p>所与の数値データに対して、基本統計量を求めて、2群の平均値に有意な差があるかどうかを検定できる。</p> <p>また、所与の数値データに対して、重回帰分析、決定木分析、クラスター分析などの主なデータ分析手法を、統計分析ソフトKNIMEを利用して適切に実施できる。</p>

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	統計の基礎 ・集計 ・記述統計と推測統計 ・基本統計量：平均、分散、標準偏差 ・パラメトリック検定：F検定、t検定	講義 Excelを用いる双方向型演習	演習の復習 レポート作成	120分 180分
2	多変量解析I ・線形重回帰分析 ・数量化I類 ・予測	講義 Excelを用いる双方向型演習	演習の復習 レポート作成	120分 180分
3	多変量解析II ・ロジスティック回帰分析 ・主成分分析 ・因子分析	講義 統計解析ソフトKNIMEを用いる双方向型演習	演習の復習 レポート作成	120分 180分
4	クラスター分析 / 決定木 ・類似度と距離 ・凝集法とデンドログラム（樹形図） ・K-Means法 ・交差妥当性 ・CART法 ・C5.0法	講義 統計解析ソフトKNIMEを用いる双方向型演習	演習の復習 レポート作成	120分 180分
5	ニューラルネットワーク ・学習パラメータ ・予測と分類 ・AIとディープラーニング	講義 統計解析ソフトKNIMEを用いる双方向型演習	演習の復習 レポート作成	120分 180分
6	テキストマイニングの基礎 ・形態素解析 ・潜在意味解析 ・共起ネットワーク	講義 テキストマイニングソフトKH Coderを用いる双方向型演習	演習の復習 レポート作成	120分 180分
7	GIS(地理情報システム)の基礎 ・統計情報の地図上への展開 ・地図上での情報の編集・検索・分析・管理 自己点検	講義 ウェブGIS jSTAT MAPを用いる双方向型演習 討議	演習の復習 振り返り	120分 80分

## 数理・DS・AI教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
数理・DS・AI教育課程 数理基礎科目 数理基礎	データサイエンス応用(夏期集中講義) Applied Data Science	1	G247-01	2022年度 1期(前学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

中野 淳\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.機械学習 2.回帰問題 3.分類問題 4.次元削減 5.クラスタリング	本コースでは典型的な機械学習の問題である回帰問題、分類問題、次元削減、クラスタリングの諸問題を、Python の機械学習ライブラリである scikit-learn を用いて適切に分析できる実践的なスキルを身につけることを目指す。

## 授業の概要および学習上の助言

本コースでは機械学習のさまざまなアルゴリズムを用いたデータ分析手法について、講義と演習を通じて学ぶ(ただし時間の関係で次のトピックは学習対象外とする: ディープラーニング、異常検知、時系列解析)。

講義は教科書「Python ではじめる機械学習」にほぼ沿った内容となり、機械学習の概要説明に続き、教師あり学習(回帰問題と分類問題)および教師なし学習(次元削減とクラスタリング)について学ぶ。演習等で使用する Python の機械学習ライブラリ scikit-learn は、データの预处理から機械学習モデルの構築、訓練、評価に至るまで、可視化を除くほぼすべての機械学習タスクをカバーしており、その洗練されたインターフェースはわずかな行数の Python プログラムで多くの処理を実現することを可能にする。

本コースを受講することにより、受講生が機械学習に関わる現実の問題に対応できる実践的なスキルを身につけることを期待する。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書: Python ではじめる機械学習[オライリー]  
参考書: 指定なし  
リザーブブック: 指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

Python を使った基本的なプログラムが理解できること。また、マニュアルおよびオンライン情報の助けを借りて、自ら基本的な Python プログラムが書けること。具体的には if 文、for 文、関数の定義、リストや辞書の処理、オブジェクトに対するメソッド呼び出しなどについての理解が必須。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	D	教師あり学習における過剰適合、適合不足の現象を説明できる
②	D	教師あり学習(回帰問題)の代表的なモデルを用いた訓練および予測ができる
③	D	教師あり学習(分類問題)の代表的なモデルを用いた訓練および予測ができる
④	D	教師なし学習(次元削減およびクラスタリング)の代表的な手法を利用できる
⑤	D	対象となる問題から適切な特徴量を抽出し、機械学習アルゴリズムの入力データを準備することができる
⑥	D	教師あり学習のモデルを適切に評価し、必要に応じてチューニングすることができる

## 達成度評価

			評価方法							
			試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合		0	70	30	0	0	0	0	100
	総合力指標	知識を取り込む力	0	30	10	0	0	0	0	40
		思考・推論・創造する力	0	30	10	0	0	0	0	40
		コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
		発表・表現・伝達する力	0	0	10	0	0	0	0	10
		学習に取り組む姿勢・意欲	0	10	0	0	0	0	0	10

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①	レ	各回に演習問題を実施して理解度を測る。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥	レ	
レポート	①	レ	各回の演習問題に対する回答をレポートで提出する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥	レ	
成果発表 (口頭・実技)	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		

具体的な達成の目安	
理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
「標準的な達成レベル」に加えて、 ・機械学習モデルの評価結果に基づき、特徴量の追加・加工やモデルのチューニングを行うことができる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象となる問題を教師あり学習または教師なし学習の問題として（教師あり学習の場合は回帰問題なのか分類問題なのかも含めて）正しくとらえることができる</li> <li>・対象となる問題から特徴量を抽出し、機械学習アルゴリズムの入力データを準備することができる</li> <li>・適切と思われる機械学習モデルを選択し、それを訓練・評価することができる</li> </ul>

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	機械学習の概要 プログラミング環境の説明	実務家教員による講義と演習	教科書第1章の予習と復習	60
2	教師あり学習(1)	実務家教員による講義と演習	教科書第2章の予習と復習	60
3	教師あり学習(2)	実務家教員による講義と演習	教科書第2章の予習と復習	60
4	教師なし学習と前処理	実務家教員による講義と演習	教科書第3章の予習と復習	60
5	データの表現と特徴量エンジニアリング	実務家教員による講義と演習	教科書第4章の予習と復習	60
6	モデルの評価と改良	実務家教員による講義と演習	教科書第5章の予習と復習	60
7	テキストデータの処理 まとめ	実務家教員による講義と演習	総復習	60

## 数理・DS・AI教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
数理・DS・AI教育課程 数理基礎科目 数理基礎	データサイエンス応用(春期集中講義) Applied Data Science	1	G247-01	2022年度 2期(後学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

中野 淳\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.機械学習 2.回帰問題 3.分類問題 4.次元削減 5.クラスタリング	本コースでは典型的な機械学習の問題である回帰問題、分類問題、次元削減、クラスタリングの諸問題を、Python の機械学習ライブラリである scikit-learn を用いて適切に分析できる実践的なスキルを身につけることを目指す。

## 授業の概要および学習上の助言

本コースでは機械学習のさまざまなアルゴリズムを用いたデータ分析手法について、講義と演習を通じて学ぶ(ただし時間の関係で次のトピックは学習対象外とする: ディープラーニング、異常検知、時系列解析)。

講義は教科書「Python ではじめる機械学習」にほぼ沿った内容となり、機械学習の概要説明に続き、教師あり学習(回帰問題と分類問題)および教師なし学習(次元削減とクラスタリング)について学ぶ。演習等で使用する Python の機械学習ライブラリ scikit-learn は、データの前処理から機械学習モデルの構築、訓練、評価に至るまで、可視化を除くほぼすべての機械学習タスクをカバーしており、その洗練されたインターフェースはわずかな行数の Python プログラムで多くの処理を実現することを可能にする。

本コースを受講することにより、受講生が機械学習に関わる現実の問題に対応できる実践的なスキルを身につけることを期待する。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書: Python ではじめる機械学習[オライリー]  
参考書: 指定なし  
リザーブブック: 指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

Python を使った基本的なプログラムが理解できること。また、マニュアルおよびオンライン情報の助けを借りて、自ら基本的な Python プログラムが書けること。具体的には if 文、for 文、関数の定義、リストや辞書の処理、オブジェクトに対するメソッド呼び出しなどについての理解が必須。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	D	教師あり学習における過剰適合、適合不足の現象を説明できる
②	D	教師あり学習(回帰問題)の代表的なモデルを用いた訓練および予測ができる
③	D	教師あり学習(分類問題)の代表的なモデルを用いた訓練および予測ができる
④	D	教師なし学習(次元削減およびクラスタリング)の代表的な手法を利用できる
⑤	D	対象となる問題から適切な特徴量を抽出し、機械学習アルゴリズムの入力データを準備することができる
⑥	D	教師あり学習のモデルを適切に評価し、必要に応じてチューニングすることができる

## 達成度評価

			評価方法							
			試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合		0	70	30	0	0	0	0	100
	総合力指標	知識を取り込む力	0	30	10	0	0	0	0	40
		思考・推論・創造する力	0	30	10	0	0	0	0	40
		コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
		発表・表現・伝達する力	0	0	10	0	0	0	0	10
		学習に取り組む姿勢・意欲	0	10	0	0	0	0	0	10

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。



評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①	レ	各回に演習問題を実施して理解度を測る。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥	レ	
レポート	①	レ	各回の演習問題に対する回答をレポートで提出する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥	レ	
成果発表 (口頭・実技)	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		

具体的な達成の目安	
理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
「標準的な達成レベル」に加えて、 ・機械学習モデルの評価結果に基づき、特徴量の追加・加工やモデルのチューニングを行うことができる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象となる問題を教師あり学習または教師なし学習の問題として（教師あり学習の場合は回帰問題なのか分類問題なのかも含めて）正しくとらえることができる</li> <li>・対象となる問題から特徴量を抽出し、機械学習アルゴリズムの入力データを準備することができる</li> <li>・適切と思われる機械学習モデルを選択し、それを訓練・評価することができる</li> </ul>

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	機械学習の概要 プログラミング環境の説明	実務家教員による講義と演習	教科書第1章の予習と復習	60
2	教師あり学習(1)	実務家教員による講義と演習	教科書第2章の予習と復習	60
3	教師あり学習(2)	実務家教員による講義と演習	教科書第2章の予習と復習	60
4	教師なし学習と前処理	実務家教員による講義と演習	教科書第3章の予習と復習	60
5	データの表現と特徴量エンジニアリング	実務家教員による講義と演習	教科書第4章の予習と復習	60
6	モデルの評価と改良	実務家教員による講義と演習	教科書第5章の予習と復習	60
7	テキストデータの処理 まとめ	実務家教員による講義と演習	総復習	60

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	I o T 基礎(夏期集中講義) IoT Basics	1	G258-01	2022年度 1期(前学期)	修学規程第4条 を参照

## 担当教員名

河並 崇\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.IoT 2.エッジコンピューティング 3.クラウド 4.センサ 5.アクチュエータ	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoTシステムを構成する基本技術を体系的に理解する。</li> <li>IoTシステムの活用事例を理解する。</li> <li>IoTシステムを実際の課題解決に活用する提案を行える。</li> </ul>

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、IoTシステムを構成する基本技術について体系的に学びながら、どのような現場でIoTを活用できるかについて学ぶ。

- IoTシステム構成と構築技術  
(IoTシステムアーキテクチャ、IoTサービスプラットフォーム)
- センサ/アクチュエータ技術と通信方式  
(IoTデバイス、ネットワーク、LPWA、プロトコル)
- IoTデータ活用技術  
(ビッグデータ分析技術、活用事例)
- IoT情報セキュリティ対策技術  
(脅威と脆弱性、セキュリティ対策技術、情報セキュリティの標準と法制度)
- IoTシステムのプロトタイピング技術  
(プロトタイピング活用)

本科目の履修により、IoTシステム技術検定試験の「基礎」から「中級」を合格できるレベルの知識を習得することを目標とする。

※本科目は、教科書の指定はなく、授業で使う資料は配付する。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

履修に必要な専門知識は必要ないが、基本的なコンピュータリテラシー（Windows/Officeの操作、タイピングなど）を修得していることが望ましい。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	H	IOTシステムを構成する基本技術について説明できる。
②	H	IOTシステムの活用事例について説明できる。
③	G,H	IOTシステムを実際の課題解決に活用する提案を行える。
④		
⑤		
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	80	20	0	0	0	100
	知識を取り込む力	0	0	40	5	0	0	0	45
	思考・推論・創造する力	0	0	40	10	0	0	0	50
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	5	0	0	0	5
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	0	0

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	知識共有レポート：3回 プロトタイピングレポート：1回
	②	レ	
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①	レ	IoTシステムを実際の課題解決に活用する提案：1回
	②	レ	
	③	レ	
	④		
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
<ul style="list-style-type: none"> <li>IoTの基本技術について深く理解し、他者にわかりやすく説明できる。</li> <li>IoTシステムを構築するための基本技術を深く理解し、実際の構築に取り組むことができる。</li> <li>IoTシステムを実際の課題解決に活用する提案を行える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoTの基本技術について理解している。</li> <li>IoTシステムを構築するための基本技術について理解している。</li> <li>IoTシステムの活用事例について理解している。</li> </ul>

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
第1回	・授業ガイダンス ・IoTシステム構成と構築技術について体系的に学ぶ。 ※実務家教員による授業。	講義と演習	講義内容のレポートを作成する。	100
第2回	・センサ／アクチュエータ技術について体系的に学ぶ。 ※実務家教員による授業。	講義と演習	講義内容のレポートを作成する。	100
第3回	・IoTで使われる通信方式について体系的に学ぶ。 ※実務家教員による授業。	講義と演習	講義内容のレポートを作成する。	100
第4回	・IoTデータ活用技術・活用事例について体系的に学ぶ。 ・IoT情報セキュリティ対策技術について体系的に学ぶ。 ※実務家教員による授業。	講義と演習	講義内容のレポートを作成する。	100
第5回	・IoTシステムのプロトタイピング技術について体系的に学ぶ(1)。 ※実務家教員による授業。	講義と演習	講義内容のレポートを作成する。	100
第6回	・IoTシステムのプロトタイピング技術について体系的に学ぶ(2)。 ※実務家教員による授業。	講義と演習	講義内容のレポートを作成する。	100
第7回	・IoTシステムを実際の課題解決に活用する提案を検討し、発表する。課題は、自身の課題または実社会の課題とする。 ※実務家教員による授業。 ※討論を行う授業。	演習、発表資料作成、発表	IoTシステムの活用提案を発表資料にまとめ、発表する。発表資料は提出する。	100

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	I o T 基礎(春期集中講義) IoT Basics	1	G258-01	2022年度 2期(後学期)	修学規程第4条 を参照

## 担当教員名

河並 崇\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.IoT 2.エッジコンピューティング 3.クラウド 4.センサ 5.アクチュエータ	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoTシステムを構成する基本技術を体系的に理解する。</li> <li>IoTシステムの活用事例を理解する。</li> <li>IoTシステムを実際の課題解決に活用する提案を行える。</li> </ul>

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、IoTシステムを構成する基本技術について体系的に学びながら、どのような現場でIoTを活用できるかについて学ぶ。

- IoTシステム構成と構築技術  
(IoTシステムアーキテクチャ、IoTサービスプラットフォーム)
- センサ/アクチュエータ技術と通信方式  
(IoTデバイス、ネットワーク、LPWA、プロトコル)
- IoTデータ活用技術  
(ビッグデータ分析技術、活用事例)
- IoT情報セキュリティ対策技術  
(脅威と脆弱性、セキュリティ対策技術、情報セキュリティの標準と法制度)
- IoTシステムのプロトタイピング技術  
(プロトタイピング活用)

本科目の履修により、IoTシステム技術検定試験の「基礎」から「中級」を合格できるレベルの知識を習得することを目標とする。

※本科目は、教科書の指定はなく、授業で使う資料は配付する。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

履修に必要な専門知識は必要ないが、基本的なコンピュータリテラシー（Windows/Officeの操作、タイピングなど）を修得していることが望ましい。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	H	IOTシステムを構成する基本技術について説明できる。
②	H	IOTシステムの活用事例について説明できる。
③	G,H	IOTシステムを実際の課題解決に活用する提案を行える。
④		
⑤		
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	80	20	0	0	0	100
	知識を取り込む力	0	0	40	5	0	0	0	45
	思考・推論・創造する力	0	0	40	10	0	0	0	50
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	5	0	0	0	5
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	0	0

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

## 評価の要点

評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	知識共有レポート：3回 プロトタイピングレポート：1回
	②	レ	
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①	レ	IoTシステムを実際の課題解決に活用する提案：1回
	②	レ	
	③	レ	
	④		
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
<ul style="list-style-type: none"> <li>・IoTの基本技術について深く理解し、他者にわかりやすく説明できる。</li> <li>・IoTシステムを構築するための基本技術を深く理解し、実際の構築に取り組むことができる。</li> <li>・IoTシステムを実際の課題解決に活用する提案を行える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IoTの基本技術について理解している。</li> <li>・IoTシステムを構築するための基本技術について理解している。</li> <li>・IoTシステムの活用事例について理解している。</li> </ul>



## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
第1回	・授業ガイダンス ・IoTシステム構成と構築技術について体系的に学ぶ。 ※実務家教員による授業。	講義と演習	講義内容のレポートを作成する。	100
第2回	・センサ／アクチュエータ技術について体系的に学ぶ。 ※実務家教員による授業。	講義と演習	講義内容のレポートを作成する。	100
第3回	・IoTで使われる通信方式について体系的に学ぶ。 ※実務家教員による授業。	講義と演習	講義内容のレポートを作成する。	100
第4回	・IoTデータ活用技術・活用事例について体系的に学ぶ。 ・IoT情報セキュリティ対策技術について体系的に学ぶ。 ※実務家教員による授業。	講義と演習	講義内容のレポートを作成する。	100
第5回	・IoTシステムのプロトタイピング技術について体系的に学ぶ(1)。 ※実務家教員による授業。	講義と演習	講義内容のレポートを作成する。	100
第6回	・IoTシステムのプロトタイピング技術について体系的に学ぶ(2)。 ※実務家教員による授業。	講義と演習	講義内容のレポートを作成する。	100
第7回	・IoTシステムを実際の課題解決に活用する提案を検討し、発表する。課題は、自身の課題または実社会の課題とする。 ※実務家教員による授業。 ※討論を行う授業。	演習、発表資料作成、発表	IoTシステムの活用提案を発表資料にまとめ、発表する。発表資料は提出する。	100

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	I o T プログラミング入門(夏期集中講義) IoT Programming for Beginners	1	G259-01	2022年度 1期(前学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

古屋 栄彦

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.組込みシステム 2.C言語 3.マイコン 4.プログラミング演習 5.電子回路	マイコンを動作させながらコーディング技術を学ぶ(C言語)。 具体的には、変数、演算子、条件文、繰り返し文、関数、I/Oポート、A/D変換、PWM、UART通信を利用して、センサ、LED、モータなどを使ってアイデアを実現させるコードを作ることを目指す。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、マイコンのプログラミング言語として広く使われているC言語とマイコンの基本的な機能を理解することで、IoTシステムの構築に必用なプログラミング技術を学ぶ。  
前半の演習はC言語の基本的な文法とアクティビティ図の理解に主眼を置き、後半の演習ではアクティビティ図を用いながら、センサ、LED、モータなどの入出力機器をマイコンで動作させるプログラミング演習を行う。  
入出力機器をマイコンに接続するための回路図についても解説するので、ソフトウェアとハードウェアの関わりを意識しながら学習を進めるとよい。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：Cプログラミング入門以前[マイナビ出版]  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

Windowsの基本的な操作ができること

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	H	基本的な文法(変数、演算子、条件文、繰り返し文、関数)を利用したコードを作成できる。
②	H	I/Oポート、A/D変換、PWM、UART通信を利用したコードを作成できる。
③	E,H	アクティビティ図からコードを作成できる。
④	H	センサ、LED、モータ、などをマイコンに接続する回路図が読める。
⑤		
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	30	20	0	30	20	100
	知識を取り込む力	0	0	10	0	0	10	0	20
	思考・推論・創造する力	0	0	10	0	0	10	0	20
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	10	0	0	10	20
	発表・表現・伝達する力	0	0	10	10	0	10	10	40
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	0	0

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	アクティビティー図を基にしたコーディング（第4回、第6回）
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①	レ	マイコンプログラミング演習成果の発表（第7回）
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①	レ	学習内容の記録（第1回-第7回）
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
その他	①	レ	課題に対する取組姿勢（第1回-第7回）
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
(1)冗長性のないすっきりとしたコードが書ける。 (2)要求仕様の変更に応じて、アクティビティー図とコードを修正できる。 (3)授業で使用していない入出力機器も動作するコードが書ける。	(1)変数、演算子、条件文、繰り返し文、関数を利用したコードが書ける。 (2)アクティビティー図に対応したコードが書ける。 (3)センサ、LED、モータなどを動作させるコードが書ける。

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
第1回	ガイダンス C言語の理解と演習① ・変数 ・演算子	講義 演習（コーディングとデバッグ）	演習内容の復習 活動記録（学習内容・ポートフォリオ）	200分
第2回	C言語の理解と演習② ・アクティビティ図による処理の可視化 ・条件文（if-else、switch-case）	講義 演習（コーディングとデバッグ）	演習内容の復習 活動記録（学習内容・ポートフォリオ）	200分
第3回	C言語の理解と演習③ ・繰り返し文（for、while） ・関数（定義、呼び出し）	講義 演習（コーディングとデバッグ）	演習内容の復習 活動記録（学習内容・ポートフォリオ）	200分
第4回	C言語の理解と演習④ ・アクティビティ図を基にしたコーディング①	講義 演習（コーディングとデバッグ）	演習内容の復習 マイコンプログラミング演習課題①（レポート） 活動記録（学習内容・ポートフォリオ）	200分
第5回	プログラミング演習① ・仕様に基づいたアクティビティ図の作成① ・アクティビティ図を基にしたコーディング②	講義 演習（コーディングとデバッグ）	演習内容の復習 活動記録（学習内容・ポートフォリオ）	200分
第6回	プログラミング演習② ・仕様に基づいたアクティビティ図の作成② ・アクティビティ図を基にしたコーディング③	講義 演習（コーディングとデバッグ）	演習内容の復習 マイコンプログラミング演習課題②（レポート） 活動記録（学習内容・ポートフォリオ）	200分
第7回	コーディング結果の発表と討論	講義 成果発表	マイコンプログラミング演習成果物発表（発表） 活動記録（学習内容・ポートフォリオ）	200分

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	I o T プログラミング入門(春期集中講義) IoT Programming for Beginners	1	G259-01	2022年度 2期(後学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

古屋 栄彦

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.組込みシステム 2.C言語 3.マイコン 4.プログラミング演習 5.電子回路	マイコンを動作させながらコーディング技術を学ぶ(C言語)。 具体的には、変数、演算子、条件文、繰り返し文、関数、I/Oポート、A/D変換、PWM、UART通信を利用して、センサ、LED、モータなどを使ってアイデアを実現させるコードを作ることを目指す。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、マイコンのプログラミング言語として広く使われているC言語とマイコンの基本的な機能を理解することで、IoTシステムの構築に必用なプログラミング技術を学ぶ。  
前半の演習はC言語の基本的な文法とアクティビティ図の理解に主眼を置き、後半の演習ではアクティビティ図を用いながら、センサ、LED、モータなどの入出力機器をマイコンで動作させるプログラミング演習を行う。  
入出力機器をマイコンに接続するための回路図についても解説するので、ソフトウェアとハードウェアの関わりを意識しながら学習を進めるとよい。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

Windowsの基本的な操作ができること

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	H	基本的な文法(変数、演算子、条件文、繰り返し文、関数)を利用したコードを作成できる。
②	H	I/Oポート、A/D変換、PWM、UART通信を利用したコードを作成できる。
③	E,H	アクティビティ図からコードを作成できる。
④	H	センサ、LED、モータ、などをマイコンに接続する回路図が読める。
⑤		
⑥		

## 達成度評価

			評価方法							
			試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合		0	10	30	15	0	30	15	100
	総合力指標	知識を取り込む力	0	10	10	0	0	5	0	25
		思考・推論・創造する力	0	0	15	0	0	5	0	20
		コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	5	0	0	5	10
		発表・表現・伝達する力	0	0	5	10	0	10	0	25
		学習に取り組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	10	10	20

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①	レ	第1回から第4回までの学習内容に関する確認（第4回）
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	アクティビティ図を基にしたコーディング（第4回、第6回）
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①	レ	マイコンプログラミング演習成果の発表（第7回）
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①	レ	学習内容の記録（第1回-第7回）
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
その他	①	レ	課題に対する取組姿勢（第1回-第7回）
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
(1)冗長性のないすっきりとしたコードが書ける。 (2)要求仕様の変更に応じて、アクティビティ図とコードを修正できる。 (3)授業で使用していない入出力機器も動作するコードが書ける。	(1)変数、演算子、条件文、繰り返し文、関数を利用したコードが書ける。 (2)アクティビティ図に対応したコードが書ける。 (3)センサ、LED、モータなどを動作させるコードが書ける。

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
第1回	ガイダンス C言語の理解と演習① ・変数 ・演算子	講義 演習（コーディングとデバッグ）	演習内容の復習 活動記録（学習内容・ポートフォリオ）	200分
第2回	C言語の理解と演習② ・アクティビティ図による処理の可視化 ・条件文（if-else、switch-case）	講義 演習（コーディングとデバッグ）	演習内容の復習 活動記録（学習内容・ポートフォリオ）	200分
第3回	C言語の理解と演習③ ・繰り返し文（for、while） ・関数（定義、呼び出し）	講義 演習（コーディングとデバッグ）	演習内容の復習 活動記録（学習内容・ポートフォリオ）	200分
第4回	C言語の理解と演習④ ・アクティビティ図を基にしたコーディング①	講義 演習（コーディングとデバッグ）	演習内容の復習 マイコンプログラミング演習課題①（レポート） 小テスト 活動記録（学習内容・ポートフォリオ）	200分
第5回	プログラミング演習① ・仕様に基づいたアクティビティ図の作成① ・アクティビティ図を基にしたコーディング②	講義 演習（コーディングとデバッグ）	演習内容の復習 活動記録（学習内容・ポートフォリオ）	200分
第6回	プログラミング演習② ・仕様に基づいたアクティビティ図の作成② ・アクティビティ図を基にしたコーディング③	講義 演習（コーディングとデバッグ）	演習内容の復習 マイコンプログラミング演習課題②（レポート） 活動記録（学習内容・ポートフォリオ）	200分
第7回	コーディング結果の発表と討論	講義 成果発表	マイコンプログラミング演習成果物発表（発表） 活動記録（学習内容・ポートフォリオ）	200分



## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	I o T 応用(夏期集中講義) IoT Advanced	1	G260-01	2022年度 1期(前学期)	修学規程第4条 を参照

## 担当教員名

鷹合 大輔、西川 幸延\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.IoT 2.エッジコンピューティング 3.クラウド 4.センサー 5.アクチュエータ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マイコンとセンサー、アクチュエータで構成されるエッジコンピュータを構築できる。</li> <li>・エッジコンピュータのセンサー値をネットワーク経由でクラウド側へ送信できる。</li> <li>・エッジコンピュータのアクチュエータをネットワーク経由でクラウド側より制御できる。</li> <li>・クラウド側に蓄積したセンサー情報を可視化・解析できる。</li> <li>・実際の課題解決を行うIoTシステムを企画・構築できる。</li> </ul>

## 授業の概要および学習上の助言

【授業の概要】  
 本科目では、IoTを実現するために必要なハードウェアとセンサーを使った基礎的なシステム構築の手法を実践的に学ぶ。マイコン（ラズベリーパイ）と各種センサーを用いて、センサーの値をネットワーク経由でクラウドへ収集・蓄積する手法や、クラウド側の蓄積データを解析してモータや小型LEDディスプレイなどのデバイスからデータを出力する手法を学ぶ。  
 本科目の授業の流れは以下の通りである。  
 ①IoTシステム構築基本編  
 - マイコンとセンサー、アクチュエータで構成されるエッジコンピュータの構築とネットワーク接続の演習  
 - エッジコンピュータのセンサー情報をネットワーク経由でクラウド側へ送信する演習  
 - エッジコンピュータのアクチュエータをネットワーク経由でクラウド側より制御する演習  
 - クラウド側に蓄積したセンサー情報を可視化・解析する演習  
 ②IoTシステム構築応用編  
 - 自由課題：実際の課題解決を行うIoTシステムを自由に企画・構築し、発表する。  
 ※本科目は、教科書の指定はなく、授業で使用する資料は配付する。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
 参考書：指定なし  
 リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

1) 基本的なコンピューターリテラシー（Windowsの操作、テキストエディタの操作など）を修得している。  
 2) Cプログラミングの基本的な要素（条件分岐、繰り返し、関数、ファイル入出力など）を理解している。「IoTプログラミング入門」を履修しているか、履修相当であること。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	H	マイコンとセンサー、アクチュエータで構成されるエッジコンピュータを構築できる。
②	H	エッジコンピュータのセンサー値をネットワーク経由でクラウド側へ送信できる。
③	H	エッジコンピュータのアクチュエータをネットワーク経由でクラウド側より制御できる。
④	H	クラウド側に蓄積したセンサー情報を可視化・解析できる。
⑤	G,H	実際の課題解決を行うIoTシステムを企画・構築できる。
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	70	0	30	0	0	0	100
	知識を取り込む力	0	35	0	10	0	0	0	45
	思考・推論・創造する力	0	35	0	15	0	0	0	50
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	5	0	0	0	5
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	0	0

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①	レ	・IoTシステム構築基本編（第1回～第5回）の演習で作成した課題プログラムを評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
レポート	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①	レ	・IoTシステム構築応用編（第6回～第7回）の自由課題の成果発表を評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
<ul style="list-style-type: none"> <li>・IoTシステムの構築手法について深く理解し、他者に説明できる。</li> <li>・実際の課題解決に有効な先進的なIoTシステムを構築できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IoTシステムの構築手法について理解している。</li> <li>・簡単なIoTシステムを構築できる。</li> </ul>

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
第1回	IoTシステム構築基本編 ・ラズベリーパイとブレッドボードによる電子回路解説 ・ラズベリーパイのデジタル出力、PWM出力、デジタル入力を使った演習 ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し、提出する。	100
第2回	IoTシステム構築基本編 ・ラズベリーパイのアナログセンサ入力、デジタルセンサ入力を使った演習 ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し、提出する。	100
第3回	IoTシステム構築基本編 ・ラズベリーパイのセンサーデータをクラウドへ収集・蓄積する演習 ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し、提出する。	100
第4回	IoTシステム構築基本編 ・ラズベリーパイのアクチュエータをクラウド側から制御する演習 ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し、提出する。	100
第5回	IoTシステム構築基本編 ・クラウドへ収集・蓄積したデータを可視化・解析する演習 ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し、提出する。	100
第6回	IoTシステム構築応用編 ・自由課題：実際の課題解決を行うIoTシステムを自由に企画し、構築する。 ※実務家教員による授業。 ※討論を行う授業。	演習、発表資料作成	自由課題の取組み内容をまとめ、発表資料のベースとする。	100
第7回	IoTシステム構築応用編 ・自由課題：実際の課題解決を行うIoTシステムの企画・構築の取組み成果を発表する。 ※実務家教員による授業。 ※討論を行う授業。	演習、発表資料作成、発表	自由課題の取組み成果を発表資料にまとめ、発表する。発表資料は提出する。	100

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	I o T 応用(春期集中講義) IoT Advanced	1	G260-01	2022年度 2期(後学期)	修学規程第4条 を参照

## 担当教員名

鷹合 大輔、西川 幸延\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.IoT 2.エッジコンピューティング 3.クラウド 4.センサー 5.アクチュエータ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マイコンとセンサー、アクチュエータで構成されるエッジコンピュータを構築できる。</li> <li>・エッジコンピュータのセンサー値をネットワーク経由でクラウド側へ送信できる。</li> <li>・エッジコンピュータのアクチュエータをネットワーク経由でクラウド側より制御できる。</li> <li>・クラウド側に蓄積したセンサー情報を可視化・解析できる。</li> <li>・実際の課題解決を行うIoTシステムを企画・構築できる。</li> </ul>

## 授業の概要および学習上の助言

【授業の概要】  
 本科目では、IoTを実現するために必要なハードウェアとセンサーを使った基礎的なシステム構築の手法を実践的に学ぶ。マイコン（ラズベリーパイ）と各種センサーを用いて、センサーの値をネットワーク経由でクラウドへ収集・蓄積する手法や、クラウド側の蓄積データを解析してモータや小型LEDディスプレイなどのデバイスからデータを出力する手法を学ぶ。  
 本科目の授業の流れは以下の通りである。  
 ①IoTシステム構築基本編  
 - マイコンとセンサー、アクチュエータで構成されるエッジコンピュータの構築とネットワーク接続の演習  
 - エッジコンピュータのセンサー情報をネットワーク経由でクラウド側へ送信する演習  
 - エッジコンピュータのアクチュエータをネットワーク経由でクラウド側より制御する演習  
 - クラウド側に蓄積したセンサー情報を可視化・解析する演習  
 ②IoTシステム構築応用編  
 - 自由課題：実際の課題解決を行うIoTシステムを自由に企画・構築し、発表する。  
 ※本科目は、教科書の指定はなく、授業で使用する資料は配付する。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
 参考書：指定なし  
 リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

1) 基本的なコンピューターリテラシー（Windowsの操作、テキストエディタの操作など）を修得している。  
 2) Cプログラミングの基本的な要素（条件分岐、繰り返し、関数、ファイル入出力など）を理解している。「IoTプログラミング入門」を履修しているか、履修相当であること。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	H	マイコンとセンサー、アクチュエータで構成されるエッジコンピュータを構築できる。
②	H	エッジコンピュータのセンサー値をネットワーク経由でクラウド側へ送信できる。
③	H	エッジコンピュータのアクチュエータをネットワーク経由でクラウド側より制御できる。
④	H	クラウド側に蓄積したセンサー情報を可視化・解析できる。
⑤	G,H	実際の課題解決を行うIoTシステムを企画・構築できる。
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	70	0	30	0	0	0	100
	知識を取り込む力	0	35	0	10	0	0	0	45
	思考・推論・創造する力	0	35	0	15	0	0	0	50
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	5	0	0	0	5
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	0	0

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①	レ	・IoTシステム構築基本編（第1回～第5回）の演習で作成した課題プログラムを評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
レポート	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①	レ	・IoTシステム構築応用編（第6回～第7回）の自由課題の成果発表を評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤	レ	
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
<ul style="list-style-type: none"> <li>・IoTシステムの構築手法について深く理解し、他者に説明できる。</li> <li>・実際の課題解決に有効な先進的なIoTシステムを構築できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IoTシステムの構築手法について理解している。</li> <li>・簡単なIoTシステムを構築できる。</li> </ul>

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
第1回	IoTシステム構築基本編 ・ラズベリーパイとブレッドボードによる電子回路解説 ・ラズベリーパイのデジタル出力、PWM出力、デジタル入力を使った演習 ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し、提出する。	100
第2回	IoTシステム構築基本編 ・ラズベリーパイのアナログセンサ入力、デジタルセンサ入力を使った演習 ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し、提出する。	100
第3回	IoTシステム構築基本編 ・ラズベリーパイのセンサーデータをクラウドへ収集・蓄積する演習 ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し、提出する。	100
第4回	IoTシステム構築基本編 ・ラズベリーパイのアクチュエータをクラウド側から制御する演習 ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し、提出する。	100
第5回	IoTシステム構築基本編 ・クラウドへ収集・蓄積したデータを可視化・解析する演習 ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し、提出する。	100
第6回	IoTシステム構築応用編 ・自由課題：実際の課題解決を行うIoTシステムを自由に企画し、構築する。 ※実務家教員による授業。 ※討論を行う授業。	演習、発表資料作成	自由課題の取組み内容をまとめ、発表資料のベースとする。	100
第7回	IoTシステム構築応用編 ・自由課題：実際の課題解決を行うIoTシステムの企画・構築の取組み成果を発表する。 ※実務家教員による授業。 ※討論を行う授業。	演習、発表資料作成、発表	自由課題の取組み成果を発表資料にまとめ、発表する。発表資料は提出する。	100

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	ロボティクス基礎(夏期集中講義) Robotics Basics	1	G261-01	2022年度 1期(前学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

土居 隆宏、藤木 信彰\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.ロボティクス 2.フィードバック制御 3.PID制御 4.リアルタイムOS 5.レゴマインドストーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>各種センサーの値をフィードバックしてロボットを操作する方法について理解する。</li> <li>レゴマインドストームとリアルタイムOSを使用したロボット制御プログラミングについて理解し、これらを用いて具体的なロボット製作を行える。</li> <li>フィードバック制御の基本技術であるPID制御について理解する。</li> </ul>

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、基本的なロボットの制御手法について、実システムのロボットカーを制御対象とし実践的に学ぶ。具体的には、レゴマインドストームとリアルタイムOSを使ったロボット制御プログラミングについて理解を深め、様々なセンサの値をフィードバックしてロボットを操作する方法を学ぶ。また、PID制御などの制御理論の基礎知識についても学ぶ。

本科目では、レゴマインドストームEV3とリアルタイムOSのTOPPERS/EV3RTを使ってロボット制御の演習を行う。

演習内容は以下の通りである。

- ①ロボット制御基本編
  - リアルタイムOSのアプリケーション開発環境の説明
  - LCD、ブザーを使った演習
  - 各種センサー（タッチセンサ、カラーセンサなど）を使った演習
  - モーター、Bluetoothなどを使った演習
  - リアルタイムOSの機能を使ったマルチタスクプログラミング演習
  - 制御理論に基づくロボット制御演習
- ②ロボット制御応用編
  - 自由課題：ライントレースカーの製作・プログラミング

※本科目は、教科書の指定はなく、授業で使用する資料は配付する。

## 教科書および参考書・リザーブドブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブドブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

- 1) 基本的なコンピュータリテラシー（Windowsの操作、テキストエディタの操作など）を修得している。
- 2) Cプログラミングの基本的な要素（条件分岐、繰り返し、関数など）を理解している。「IoTプログラミング入門」を履修しているか、履修相当であること。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	H	ロボット制御の基本技術であるフィードバック制御、PID制御を理解し、説明できる。
②	H	レゴマインドストームとリアルタイムOSを使ったロボット制御プログラミングを理解し、基本的なプログラムを作成できる。
③	G,H	レゴマインドストームとリアルタイムOSを用いた具体的なロボット製作を行える。
④		
⑤		
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	70	0	30	0	0	0	100
	知識を取り込む力	0	35	0	10	0	0	0	45
	思考・推論・創造する力	0	35	0	15	0	0	0	50
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	5	0	0	0	5
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	0	0

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。



評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①	レ	・ ロボット制御基本編（第1回～第5回）の演習で作成した課題プログラムを評価する。
	②	レ	
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①	レ	・ ロボット制御応用編（第6回～第7回）の自由課題の成果発表を評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④		
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロボット制御の基礎について深く理解し、他者にわかりやすく説明できる。</li> <li>・ レゴマインドストームとリアルタイムOSを使ったロボット制御について深く理解し、これらを用いて先進的なロボットを製作できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロボット制御の基礎について理解している。</li> <li>・ レゴマインドストームとリアルタイムOSを使ったロボット制御について理解し、これらを用いたロボットを製作できる。</li> </ul>

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
第1回	ロボット制御基本編 ・レゴマインドストームのRTOS解説（C API解説、ビルド方法解説） ・LCD、フザーを使うロボット制御プログラミングを行う。  ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し提出する。	100
第2回	ロボット制御基本編 ・タッチセンサ、カラーセンサ、超音波センサ、ジャイロセンサを使うロボット制御プログラミングを行う。  ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し提出する。	100
第3回	ロボット制御基本編 ・モータ、Bluetoothなどを使うロボット制御プログラミングを行う。  ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し提出する。	100
第4回	ロボット制御基本編 ・リアルタイムOSの機能を使ったマルチタスクプログラミングを行う。  ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し提出する。	100
第5回	ロボット制御基本編 ・制御理論（フィードバック制御、PID制御）に基づくロボット制御プログラミングを行う。  ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し提出する。	100
第6回	ロボット制御応用編 ・自由課題：レゴマインドストームとリアルタイムOSを用いて、ライトレースカーの製作・プログラミングを行う。  ※実務家教員による授業。 ※討論を行う授業。	演習、発表資料作成	自由課題の取組み内容をまとめ、発表資料のベースとする。	100
第7回	ロボット制御応用編 ・自由課題：ライトレースカーの製作・プログラミングの発表を行う。  ※実務家教員による授業。 ※討論を行う授業。	演習、発表資料作成、発表	自由課題の取組み結果を発表資料にまとめ、発表する。発表資料は提出する。	100

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	ロボティクス基礎(春期集中講義) Robotics Basics	1	G261-01	2022年度 2期(後学期)	修学規程第4条 を参照

## 担当教員名

土居 隆宏、藤木 信彰\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.ロボティクス 2.フィードバック制御 3.PID制御 4.リアルタイムOS 5.レゴマインドストーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>各種センサーの値をフィードバックしてロボットを操作する方法について理解する。</li> <li>レゴマインドストームとリアルタイムOSを使用したロボット制御プログラミングについて理解し、これらを用いて具体的なロボット製作を行える。</li> <li>フィードバック制御の基本技術であるPID制御について理解する。</li> </ul>

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、基本的なロボットの制御手法について、実システムのロボットカーを制御対象とし実践的に学ぶ。具体的には、レゴマインドストームとリアルタイムOSを使ったロボット制御プログラミングについて理解を深め、様々なセンサの値をフィードバックしてロボットを操作する方法を学ぶ。また、PID制御などの制御理論の基礎知識についても学ぶ。

本科目では、レゴマインドストームEV3とリアルタイムOSのTOPPERS/EV3RTを使ってロボット制御の演習を行う。

演習内容は以下の通りである。

- ①ロボット制御基本編
  - リアルタイムOSのアプリケーション開発環境の説明
  - LCD、ブザーを使った演習
  - 各種センサー（タッチセンサ、カラーセンサなど）を使った演習
  - モーター、Bluetoothなどを使った演習
  - リアルタイムOSの機能を使ったマルチタスクプログラミング演習
  - 制御理論に基づくロボット制御演習
- ②ロボット制御応用編
  - 自由課題：ライントレースカーの製作・プログラミング

※本科目は、教科書の指定はなく、授業で使用する資料は配付する。

## 教科書および参考書・リザーブドブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブドブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

- 1) 基本的なコンピュータリテラシー（Windowsの操作、テキストエディタの操作など）を修得している。
- 2) Cプログラミングの基本的な要素（条件分岐、繰り返し、関数など）を理解している。「IoTプログラミング入門」を履修しているか、履修相当であること。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	H	ロボット制御の基本技術であるフィードバック制御、PID制御を理解し、説明できる。
②	H	レゴマインドストームとリアルタイムOSを使ったロボット制御プログラミングを理解し、基本的なプログラムを作成できる。
③	G,H	レゴマインドストームとリアルタイムOSを用いた具体的なロボット製作を行える。
④		
⑤		
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	70	0	30	0	0	0	100
	知識を取り込む力	0	35	0	10	0	0	0	45
	思考・推論・創造する力	0	35	0	15	0	0	0	50
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	5	0	0	0	5
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	0	0	0

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

## 評価の要点

評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①	レ	・ ロボット制御基本編（第1回～第5回）の演習で作成した課題プログラムを評価する。
	②	レ	
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①	レ	・ ロボット制御応用編（第6回～第7回）の自由課題の成果発表を評価する。
	②	レ	
	③	レ	
	④		
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロボット制御の基礎について深く理解し、他者にわかりやすく説明できる。</li> <li>・ レゴマインドストームとリアルタイムOSを使ったロボット制御について深く理解し、これらを用いて先進的なロボットを製作できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロボット制御の基礎について理解している。</li> <li>・ レゴマインドストームとリアルタイムOSを使ったロボット制御について理解し、これらを用いたロボットを製作できる。</li> </ul>

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
第1回	ロボット制御基本編 ・レゴマインドストームのRTOS解説（C API解説、ビルド方法解説） ・LCD、フザーを使うロボット制御プログラミングを行う。  ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し提出する。	100
第2回	ロボット制御基本編 ・タッチセンサ、カラーセンサ、超音波センサ、ジャイロセンサを使うロボット制御プログラミングを行う。  ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し提出する。	100
第3回	ロボット制御基本編 ・モータ、Bluetoothなどを使うロボット制御プログラミングを行う。  ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し提出する。	100
第4回	ロボット制御基本編 ・リアルタイムOSの機能を使ったマルチタスクプログラミングを行う。  ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し提出する。	100
第5回	ロボット制御基本編 ・制御理論（フィードバック制御、PID制御）に基づくロボット制御プログラミングを行う。  ※実務家教員による授業。	講義、演習	サンプルプログラムを参考にして、課題プログラムを作成し提出する。	100
第6回	ロボット制御応用編 ・自由課題：レゴマインドストームとリアルタイムOSを用いて、ライトレースカーの製作・プログラミングを行う。  ※実務家教員による授業。 ※討論を行う授業。	演習、発表資料作成	自由課題の取組み内容をまとめ、発表資料のベースとする。	100
第7回	ロボット制御応用編 ・自由課題：ライトレースカーの製作・プログラミングの発表を行う。  ※実務家教員による授業。 ※討論を行う授業。	演習、発表資料作成、発表	自由課題の取組み結果を発表資料にまとめ、発表する。発表資料は提出する。	100

## 修学基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
修学基礎教育課程 人間形成基礎科目 生涯学習	生涯学習特別講義（エンベデッドシステム）（春期集中講義）	2	G478-01	2022年度 4期（後学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

鷹合 大輔、西川 幸延\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.エンベデッドシステム 2.Linuxデバイスドライバ 3.組込システムプログラミング 4.Raspberry Pi 5.電子回路	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エンベデッドシステムの「概要」「技術」「業界」「製品トレンド」について理解する。</li> <li>・エンベデッドシステムに関する専門知識・用語について理解する。</li> <li>・Linuxデバイスドライバ開発について理解し、その設計方法を活用して、エンベデッドシステム開発を行うことができる。</li> <li>・エンベデッドシステム技術者に必要となるスキルを理解する。</li> </ul>

## 授業の概要および学習上の助言

【授業の概要】  
IoTを支えるエッジデバイスであるエンベデッドシステムに関する知識と技術について学ぶ。  
エンベデッドシステムに関する講演・講習、開発演習により、エンベデッドシステムに関する理解を深める。  
【エンベデッドシステム技術講演会】  
エンベデッドシステム技術者の講演を聴き、エンベデッドシステムの「概要」「技術」「業界」「製品トレンド」について学ぶ。  
【エンベデッドシステム技術講習】  
エンベデッドシステムの基礎技術を体系的に学ぶ。  
【エンベデッドシステム開発演習】  
Linuxデバイスドライバ開発演習により、エンベデッドシステムを構築する技術を実践的に学ぶ。

※本科目は、教科書の指定はなく、授業で使用する資料は配付する。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：指定なし  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

- 1)基本的なコンピューターリテラシー（Windows・MS Officeの操作、テキストエディタの操作など）を修得している。
- 2)Cプログラミングの基本的な要素（条件分岐、繰り返し、関数、ファイル入出力、ポインタなど）を理解している。「IoTプログラミング入門」を履修しているか、履修相当であること。
- 3)初歩的なPythonプログラミング、および、Linuxでのプログラミングの知識・経験を有することが望ましい。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	A	エンベデッドシステムの概要、および、エンベデッドシステムの「技術」「業界」「製品トレンド」について説明できる。
②	H	エンベデッドシステムに関する専門知識・用語について説明できる。
③	G,H	実践的なエンベデッドシステム設計の概要を理解し、基本的なエンベデッドシステム開発を行うことができる。
④	A	エンベデッドシステム技術者に必要なスキルを理解し、現在の自身のスキルレベルを把握できる。
⑤		
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	50	15	25	0	10	0	100
	知識を取り込む力	0	25	5	10	0	0	0	40
	思考・推論・創造する力	0	25	5	10	0	0	0	40
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	5	0	5
	発表・表現・伝達する力	0	0	5	5	0	0	0	10
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	0	0	0	5	0	5

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点		
評価方法	行動目標	評価の実施方法と注意点
試験	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
クイズ 小テスト	①	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エンベデッドシステム技術講習、エンベデッドシステム開発演習の復習課題の内容を評価する。</li> </ul> <b>【評価の対象となる課題】</b> 第2講～第4講：各回の復習課題 第5講～第11講：各回の復習課題
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
レポート	①	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エンベデッドシステム技術講演会のレポートの内容を評価する。</li> </ul> <b>【評価の対象となるレポート】</b> 第1講：エンベデッドシステム技術講演会レポート
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
成果発表 (口頭・実技)	①	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学修成果発表を評価する。</li> </ul> <b>【評価の対象となる発表】</b> 第15講：第12講～第15講の自由課題の学修成果発表
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
作品	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
ポートフォリオ	①	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エンベデッドシステム技術者育成の評価システムの入力において、自己の能力を客観的に判断する姿勢を評価する。</li> </ul> <b>【評価の対象となる課題】</b> 第15講：組込みシステム技術者育成の評価システムに関する自己評価
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
その他	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

具体的な達成の目安	
理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
<ul style="list-style-type: none"> <li>・エンベデッドシステムについて深く理解し、自身のエンベデッドシステム技術者としてのスキルレベルを把握するとともに、今後のキャリアデザインを検討できる。</li> <li>・エンベデッドシステムに関する専門知識・用語について深く理解し、他者と意見交換できる。</li> <li>・Linuxデバイスドライバ開発について深く理解し、その設計方法を活用して、高度なエンベデッドシステム開発を行うことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エンベデッドシステムについて理解し、自身のエンベデッドシステム技術者としてのスキルレベルを把握できる。</li> <li>・エンベデッドシステムに関する専門知識・用語について理解し、他者に説明できる。</li> <li>・Linuxデバイスドライバ開発について理解し、その設計方法を活用して、エンベデッドシステム開発を行うことができる。</li> </ul>

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では、「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
第1講 (1～2回)	[ガイダンス、エンベデッドシステム技術講演会] ・授業全体のガイダンス ・エンベデッドシステム開発を行っている企業技術者の講演を聴き、エンベデッドシステムの「概要」「技術」「業界」「製品トレンド」について理解を深める。  ※実務家教員による授業。	講義、講演	エンベデッドシステムに関する説明、および、企業技術者の講演のレポートを作成する。	90
第2講 (3～4回)	[エンベデッドシステム技術講習（技術要素）] ・エンベデッドシステム技術のソフトウェア知識の技術要素に関し、大学卒業時に企業で必要とされる内容を体系的に学ぶ。  ※実務家教員による授業。	講義	講義内容の復習課題に取り組む。	90
第3講 (5～6回)	[エンベデッドシステム技術講習（開発技術）] ・エンベデッドシステム技術のソフトウェア知識の開発技術に関し、大学卒業時に企業で必要とされる内容を体系的に学ぶ。  ※実務家教員による授業。	講義	講義内容の復習課題に取り組む。	90
第4講 (7～8回)	[エンベデッドシステム技術講習（総合演習）] ・エンベデッドシステム技術のソフトウェア知識について、総合的な知識修得を行う。  ※実務家教員による授業。	講義	講義内容の復習課題に取り組む。	90
第5講 (9～10回)	[エンベデッドシステム開発演習] ・Linuxデバイスドライバ開発演習：開発環境構築  ※実務家教員による授業。	講義、演習	演習内容の復習課題に取り組む。	90
第6講 (11～12回)	[エンベデッドシステム開発演習] ・Linuxデバイスドライバ開発演習：Linux入門  ※実務家教員による授業。	講義、演習	演習内容の復習課題に取り組む。	90
第7講 (13～14回)	[エンベデッドシステム開発演習] ・Linuxデバイスドライバ開発演習：Linuxプログラミング（システムコール、ソケット）  ※実務家教員による授業。	講義、演習	演習内容の復習課題に取り組む。	90
第8講 (15～16回)	[エンベデッドシステム開発演習] ・Linuxデバイスドライバ開発演習：RaspberryPiとブレッドボードを使った電子回路実験  ※実務家教員による授業。	講義、演習	演習内容の復習課題に取り組む。	90
第9講 (17～18回)	[エンベデッドシステム開発演習] ・Linuxデバイスドライバ開発演習：Linuxカーネルモジュールプログラミング  ※実務家教員による授業。	講義、演習	演習内容の復習課題に取り組む。	90
第10講 (19～20回)	[エンベデッドシステム開発演習] ・Linuxデバイスドライバ開発演習：Linuxカーネルモジュールプログラミング  ※実務家教員による授業。	講義、演習	演習内容の復習課題に取り組む。	90
第11講 (21～22回)	[エンベデッドシステム開発演習] ・Linuxデバイスドライバ開発演習：Linuxデバイスドライバプログラミング  ※実務家教員による授業。	講義、演習	演習内容の復習課題に取り組む。	90
第12講 (23～24回)	[エンベデッドシステム開発演習] ・Linuxデバイスドライバ開発演習：自由課題制作  ※実務家教員による授業。 ※討論を行う授業。	講義、演習	自由課題の取り組み内容を発表資料にまとめる。	90
第13講 (25～26回)	[エンベデッドシステム開発演習] ・Linuxデバイスドライバ開発演習：自由課題制作（続き）  ※実務家教員による授業。 ※討論を行う授業。	講義、演習	自由課題の取り組み内容を発表資料にまとめる。	90
第14講 (27～28回)	[エンベデッドシステム開発演習] ・Linuxデバイスドライバ開発演習：自由課題制作（まとめ）  ※実務家教員による授業。 ※討論を行う授業。	講義、演習、発表資料作成	自由課題の取り組み成果を発表資料にまとめる。	90



第15講 (29～ 30回)	<p>[エンベデッドシステム開発演習] ・Linuxデバイスドライバ開発演習：自由課題の学修 成果発表</p> <p>[自己評価] エンベデッドシステム技術者育成の評価システムの入 力を行う。現在の自身の能力レベルを把握する。</p> <p>※実務家教員による授業。 ※討論を行う授業。</p>	発表、自己評価	自由課題の発表資料を提出する。 また、組込みシステム技術者育成 の評価システムの入力を完了させ る。	90
----------------------	---	---------	---	----

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	情報ネットワーク基礎(夏期集中講義) Basic Theory of Information Network	1	G263-01	2022年度 1期(前学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

向井 宏明\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.コンピュータネットワーク 2.プロトコル 3.OSI参照モデル 4.TCP/IP 5.インターネット	現在のインターネットを支えるプロトコル群であるTCP/IP、また関連する様々な通信技術の知識と理論を学習する。このことにより、LANやWANなどのコンピュータネットワーク、さらにはWWWがどのようなものであるのかを理解し、ネットワーク運用に関する基礎的なスキルを身に付ける事を目標とする。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、現在のインターネットを支えるプロトコル群であるTCP/IPや、それに関連する知識と技術について学ぶ。具体的には、ネットワークの各階層の役割と利用されるプロトコルの内容について学び、さまざまなコマンドを用いてネットワークの状況を把握する手法についても学ぶ。

## 教科書および参考書・リザーブドブック

教科書：マスタリングTCP/IP 入門編 第6版[オーム社]  
参考書：指定なし  
リザーブドブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

コンピュータに関する基礎的な知識や能力（2進数の計算など）を身につけていること。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	H,I	コンピュータネットワークの基本的な仕組みについて説明できる。
②	I,N,Q	OSI参照モデル、TCP/IPにおける各層の機能を説明できる。
③	I,N,Q	インターネットの基本的な仕組みについて説明できる。
④	I,K	ネットワークの基礎的なコマンドやツールを使いネットワーク診断ができる。
⑤		
⑥		

## 達成度評価

		評価方法						
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	50	0	0	0	50
	知識を取り込む力	0	0	25	0	0	0	25
	思考・推論・創造する力	0	0	0	0	0	0	0
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	0	0	0	0
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	25	0	0	0	25

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	毎回レポートを作成する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①	レ	学習態度について評価する。具体的には授業中に行う演習などについて評価する。また、授業中の私語など、授業の進行を妨げる行為を行うものについてはマイナスの評価を行う。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
コンピュータネットワークに関連する以下の項目について体系的に説明できる。	コンピュータネットワークに関連する以下の項目の基礎的な内容について説明できる。

## C L I P学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	ネットワーク概論	講義、討論、演習		
2	TCP/IP基礎知識	講義、討論、演習		
3	データリンク	講義、討論、演習		
4	IPプロトコル	講義、討論、演習		
5	IPに関する技術	講義、討論、演習		
6	TCPとUDP	講義、討論、演習		
7	ルーティングプロトコル、アプリケーションプロトコル	講義、討論、演習		

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	情報ネットワーク基礎(春期集中講義) Basic theory of information network	1	G263-01	2022年度 2期(後学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

向井 宏明\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.コンピュータネットワーク 2.プロトコル 3.OSI参照モデル 4.TCP/IP 5.インターネット	現在のインターネットを支えるプロトコル群であるTCP/IP、また関連する様々な通信技術の知識と理論を学習する。このことにより、LANやWANなどのコンピュータネットワーク、さらにはWWWがどのようなものであるのかを理解し、ネットワーク運用に関する基礎的なスキルを身に付ける事を目標とする。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、現在のインターネットを支えるプロトコル群であるTCP/IPや、それに関連する知識と技術について学ぶ。具体的には、ネットワークの各階層の役割と利用されるプロトコルの内容について学び、さまざまなコマンドを用いてネットワークの状況を把握する手法についても学ぶ。

## 教科書および参考書・リザーブドブック

教科書：マスタリングTCP/IP 入門編 第6版[オーム社]  
参考書：指定なし  
リザーブドブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

コンピュータに関する基礎的な知識や能力(2進数の計算など)を身につけていること。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	H,I	コンピュータネットワークの基本的な仕組みについて説明できる。
②	I,N,Q	OSI参照モデル、TCP/IPにおける各層の機能を説明できる。
③	I,N,Q	インターネットの基本的な仕組みについて説明できる。
④	I,K	ネットワークの基礎的なコマンドやツールを使いネットワーク診断ができる。
⑤		
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	50	0	0	0	50	100
	知識を取り込む力	0	0	25	0	0	0	25	50
	思考・推論・創造する力	0	0	0	0	0	0	0	0
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	0	0	0	0	0
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	25	0	0	0	25	50

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	毎回レポートを作成する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①	レ	学習態度について評価する。具体的には授業中に行う演習などについて評価する。また、授業中の私語など、授業の進行を妨げる行為を行うものについてはマイナスの評価を行う。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
コンピュータネットワークに関連する以下の項目について体系的に説明できる。	コンピュータネットワークに関連する以下の項目の基礎的な内容について説明できる。

## C L I P学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	ネットワーク概論	講義、討論、演習		
2	TCP/IP基礎知識	講義、討論、演習		
3	データリンク	講義、討論、演習		
4	IPプロトコル	講義、討論、演習		
5	IPに関する技術	講義、討論、演習		
6	TCPとUDP	講義、討論、演習		
7	ルーティングプロトコル、アプリケーションプロトコル	講義、討論、演習		

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	ネットワークセキュリティ(夏期集中講義) Network Security	1	G264-01	2022年度 1期(前学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

[向井 宏明\\*](#)

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.TCP/IP 2.セキュリティ 3.暗号 4.認証	DoS攻撃やSQLインジェクションのようなさまざまなネットワークの攻撃手法とそれに対する対策技術、基礎的な暗号理論を理解する。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、近年その重要性が高まりつつあるネットワークのセキュリティに関する知識と技術について学ぶ。具体的には、DoS攻撃やSQLインジェクションのようなさまざまなネットワークの攻撃手法とそれに対する対策技術を実践的に学び、また基礎的な暗号理論とその実装についても学ぶ。

## 教科書および参考書・リザーブドブック

教科書：マスタリングTCP/IP 情報セキュリティ編 第2版[オーム社]  
参考書：指定なし  
リザーブドブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

TCP/IPを理解していること。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	I,N,Q	基礎的な暗号技術を理解し、説明できる。
②	I,N,Q	認証技術を理解し、説明できる。
③	I,N,Q	セキュリティプロトコルを理解し、説明できる。
④	I,N,Q	ネットワーク機器、ネットワーク解析ツールの基本的な操作をできる。
⑤		
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	50	0	0	0	50	100
	知識を取り込む力	0	0	25	0	0	0	25	50
	思考・推論・創造する力	0	0	0	0	0	0	0	0
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	0	0	0	0	0
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	25	0	0	0	25	50

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。



評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	毎回レポートを作成する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①	レ	学習態度について評価する。具体的には授業中に行う演習などについて評価する。また、授業中の私語など、授業の進行を妨げる行為を行うものについてはマイナスの評価を行う。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
ネットワークセキュリティ技術を体系的に説明できる。	ネットワークセキュリティ技術の基礎的な内容を説明できる。

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	情報セキュリティ概論	講義、討論、演習		
2	暗号技術、認証技術	講義、討論、演習		
3	PKI、セキュリティプロトコル	講義、討論、演習		
4	ネットワークセキュリティ	講義、討論、演習		
5	ホストのセキュリティ、Webセキュリティ	講義、討論、演習		
6	演習	講義、討論、演習		
7	演習	講義、討論、演習		

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	ネットワークセキュリティ(春期集中講義) Network Security	1	G264-01	2022年度 2期(後学期)	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

向井 宏明\*

\*印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.TCP/IP 2.セキュリティ 3.暗号 4.認証	DoS攻撃やSQLインジェクションのようなさまざまなネットワークの攻撃手法とそれに対する対策技術、基礎的な暗号理論を理解する。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、近年その重要性が高まりつつあるネットワークのセキュリティに関する知識と技術について学ぶ。具体的には、DoS攻撃やSQLインジェクションのようなさまざまなネットワークの攻撃手法とそれに対する対策技術を実践的に学び、また基礎的な暗号理論とその実装についても学ぶ。

## 教科書および参考書・リザーブドブック

教科書：マスタリングTCP/IP 情報セキュリティ編 第2版[オーム社]  
参考書：指定なし  
リザーブドブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

TCP/IPを理解していること。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	I,N,Q	基礎的な暗号技術を理解し、説明できる。
②	I,N,Q	認証技術を理解し、説明できる。
③	I,N,Q	セキュリティプロトコルを理解し、説明できる。
④	I,N,Q	ネットワーク機器、ネットワーク解析ツールの基本的な操作をできる。
⑤		
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	50	0	0	0	50	100
	知識を取り込む力	0	0	25	0	0	0	25	50
	思考・推論・創造する力	0	0	0	0	0	0	0	0
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	0	0	0	0	0	0
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	25	0	0	0	25	50

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	毎回レポートを作成する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①	レ	学習態度について評価する。具体的には授業中に行う演習などについて評価する。また、授業中の私語など、授業の進行を妨げる行為を行うものについてはマイナスの評価を行う。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
ネットワークセキュリティ技術を体系的に説明できる。	ネットワークセキュリティ技術の基礎的な内容を説明できる。

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	情報セキュリティ概論	講義、討論、演習		
2	暗号技術、認証技術	講義、討論、演習		
3	PKI、セキュリティプロトコル	講義、討論、演習		
4	ネットワークセキュリティ	講義、討論、演習		
5	ホストのセキュリティ、Webセキュリティ	講義、討論、演習		
6	演習	講義、討論、演習		
7	演習	講義、討論、演習		

## PD基礎教育課程

授業科目区分	科目名	単位数	科目コード	開講時期	履修方法
PD基礎教育課程 基礎実技科目 基礎実技	データサイエンス入門 Introduction to Data Science	1	G257-01	2022年度 1期（前学期）	修学規程第4条を参照

## 担当教員名

宮田 孝富、諸谷 徹郎、金井 亮、坂井 仁美、西川 幸延\*、河津 祐之介、西田 義人、南出 章幸、坂倉 忠和、岡本 洋平、大橋 一樹、毛利 健吾、佐藤 富士雄、大平 義之

\* 印は、実務経験のある教員を示しています。

## 授業科目の学習・教育目標

キーワード	学習・教育目標
1.データサイエンス 2.データ取扱い 3.表計算 4.グラフ 5.オープンデータ	データの取扱いの基本を学ぶ。本科目では、データ取扱いの入門ツールである表計算ソフトExcelの基本操作を学ぶ。そして、Excelを使用して、実験データやアンケートデータの集計・分析など、データの取扱いスキルを学ぶ。また、Excelを使用して、社会の実際のデータ（オープンデータ）を可視化することにより、データがもつ意味を理解し、データを集計・分析する力を身につける。

## 授業の概要および学習上の助言

本科目では、データサイエンスの入門として、以下の基礎知識を学ぶ。

1. Excelの基本操作：データ取扱いの入門ツールである表計算ソフトExcelの基本操作を修得する。
2. 実験データの集計・分析：Excelを使用して、実験データの集計・分析を行う。
3. アンケートデータの集計・分析：Excelを使用して、アンケートデータの集計・分析を行う。
4. オープンデータの集計・分析：Excelを使用して、オープンデータの集計・分析を行う。

## 教科書および参考書・リザーブブック

教科書：ICT入門・データサイエンス入門 2022年[金沢工業大学]  
参考書：指定なし  
リザーブブック：指定なし

## 履修に必要な予備知識や技能

予備知識、技能は前提としません。  
演習では、各自が所有するノートパソコンを使用します。  
授業には、ノートパソコン、電源アダプター、ネットワークケーブル(LANケーブル)を必ず持参すること。

## 学生が達成すべき行動目標

No.	学科教育目標	
①	H	データ取扱いの入門ツールである表計算ソフトExcelの基本操作を行うことができる。
②	H	Excelを使用して、実験データの集計・分析を行うことができる。
③	H	Excelを使用して、アンケートデータの集計・分析を行うことができる。
④	H	Excelを使用して、オープンデータの集計・分析を行うことができる。
⑤		
⑥		

## 達成度評価

		評価方法							
		試験	クイズ 小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合	総合評価割合	0	0	100	0	0	0	0	100
	知識を取り込む力	0	0	40	0	0	0	0	40
	思考・推論・創造する力	0	0	30	0	0	0	0	30
	コラボレーションとリーダーシップ	0	0	0	0	0	0	0	0
	発表・表現・伝達する力	0	0	20	0	0	0	0	20
	学習に取組む姿勢・意欲	0	0	10	0	0	0	0	10

※総合力指標で示す数値内訳、授業運営上のおおよその目安を示したものです。

評価の要点			
評価方法	行動目標		評価の実施方法と注意点
試験	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
クイズ 小テスト	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
レポート	①	レ	該時点までの演習で修得した能力を幅広く検証し、Excelの操作を正確に実行できるかどうかの観点で評価を行う。第4回、第7回にレポート課題の内容を提示する。
	②	レ	
	③	レ	
	④	レ	
	⑤		
	⑥		
成果発表 (口頭・実技)	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
作品	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
ポートフォリオ	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		
その他	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		
	⑥		

## 具体的な達成の目安

理想的な達成レベルの目安	標準的な達成レベルの目安
Excelの機能を深く理解し、データ取扱いの様々な問題に対して、適切な機能を選択して対応できる。データの収集・分析を最適な方法で行うことができる。	Excelの基本操作を修得し、目的に合わせて利活用できる。。

## CLIP学習プロセスについて

一般に、授業あるいは課外での学習では：「知識などを取り込む」→「知識などをいろいろな角度から、場合によってはチーム活動として、考え、推論し、創造する」→「修得した内容を表現、発表、伝達する」→「総合的に評価を受ける、Good Work!」：のようなプロセス（一部あるいは全体）を繰り返し行いながら、応用力のある知識やスキルを身につけていくことが重要です。このような学習プロセスを大事に行動してください。

※学習課題の時間欄には、指定された学習課題に要する標準的な時間を記載してあります。日々の自学自習時間全体としては、各授業に応じた時間（例えば2単位科目の場合、予習2時間・復習2時間／週）を取るよう努めてください。詳しくは教員の指導に従ってください。

授業明細				
回数	学習内容	授業の運営方法	学習課題(予習・復習)	時間：分※
1	Excel（その1） Excelの起動と終了、基本操作 ・ 起動と終了、基本操作 ・ 表作成 （数式、合計、単位、セル幅、書式設定、セルの参照）	講義 ノートパソコンを用いた演習	Excelのウィンドウ各部の名称とその使用法、データのコピーや移動、セルや行の追加と削除など、基本的な編集操作について教科書に目を通しておく。授業後は学習・演習内容を再確認する。	90
2	Excel（その2） ・ データ入力とワークシート ・ 関数の挿入	講義 ノートパソコンを用いた演習	どのような関数があるか、教科書に目を通しておく。授業後は学習・演習内容を再確認する。	90
3	Excel（その3） ・ 相対参照と絶対参照 ・ グラフ作成 ・ 表とグラフの印刷	講義 ノートパソコンを用いた演習	表データをグラフとして表示する方法について、教科書に目を通しておく。授業後は、学習・演習内容を再確認する。	90
4	Excel（その4） ・ 複数ブックの操作 ・ 差し込み印刷  Excelレポート課題の提示	講義 ノートパソコンを用いた演習	Excelのその他の機能について、教科書に目を通しておく。Excelについてのこれまでの学習・演習内容を復習しておく。	120
5	データ取扱いスキル（その1） ・ Excelによる実験データの集計・グラフ作成 ・ Excelによる実験データの分析	講義 ノートパソコンを用いた演習	授業資料により学習・演習内容をあらかじめ把握する。授業後は、学習・演習内容を再確認する。	90
6	データ取扱いスキル（その2） ・ アンケート調査の手順・注意事項 ・ Excelによるアンケート調査結果の集計・グラフ作成 ・ Excelによるアンケート調査結果の分析	講義 ノートパソコンを用いた演習	授業資料により学習・演習内容をあらかじめ把握する。授業後は、学習・演習内容を再確認する。	90
7	データ取扱いスキル（その3） ・ オープンデータの解説 ・ Excelによるオープンデータの集計・グラフ作成 ・ Excelによるオープンデータの分析  データ取扱いスキルレポートの提示  自己点検、授業アンケート	講義 ノートパソコンを用いた演習	授業資料により学習・演習内容をあらかじめ把握する。データ取扱いスキルについてのこれまでの学習・演習内容を復習しておく。達成目標の各項目を点検し、達成度の低い項目について学習する。	120



## Humanities and Social Sciences Program

学習習慣	自己管理能力	広範な教養	人間力	キャリアデザイン	生涯学習
------	--------	-------	-----	----------	------

○カリキュラムガイド○

## 数理・データサイエンス・AI教育課程

## キーワード

数理基礎能力

論理的思考力

学びに向かう力

自己管理能力

課題解決力

専門課程との接続

科目群の主な学習・教育目標	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次	
	1期 前学期	2期 後学期	3期 前学期	4期 後学期	5期 前学期	6期 後学期	7期 前学期	8期 後学期
現象のモデル化と分析能力、論理的思考能力(D) 図形コミュニケーション能力(E)								
<b>全学部共通科目</b> 平面や空間における図形を正確に認識し表現するために、ベクトルや行列の計算、連立1次方程式の解法、行列式などを中心に、幾何学的対象を代数的に扱える能力を養う。	▶ 線形代数Ⅰ ②	▶ 線形代数Ⅱ ②						
<b>工学部 対象科目</b> 数理基礎(数学、物理)とその工学系分野(機械、電気)への応用の知識を修得し、思考・推論・創造する能力を養う。さらに、予習・復習を主とした自学自習などの自己学習力や自己管理能力を養う。 (ただし、「環境・建築系数理」は工学部環境土木工学科を対象とした科目である。)	▶ 工学のための数理Ⅰ ④	▶ 工学のための数理Ⅱ ④ □ 環境・建築系数理 ②						
<b>建築学部 対象科目</b> 数理基礎(数学、物理)とその工学系分野(環境、建築)への応用の知識を修得し、思考・推論・創造する能力を養う。さらに、予習・復習を主とした自学自習などの自己学習力や自己管理能力を養う。	▶ 建築のための数理Ⅰ ② □ 建築のための数理Ⅱ ②	□ 建築のための数理Ⅲ ② □ 建築のための数理Ⅳ ②						
<b>バイオ・化学部 対象科目</b> 数理基礎(主として数学)とその理工学系分野(バイオ、化学)への応用の知識を修得し、思考・推論・創造する能力を養う。さらに、予習・復習を主とした自学自習などの自己学習力や自己管理能力を養う。	▶ バイオ・化学のための数理Ⅰ ④	□ バイオ・化学のための数理Ⅱ ④						
<b>工学部、建築学部、バイオ・化学部 対象科目</b> 多変数の微分・積分学と常微分方程式の解法について学び、工学分野などにおける課題について、より高度な解析ができる能力を身につける。			□ アドバンスト数理A ②	□ アドバンスト数理B ②				
<b>情報フロンティア学部 対象科目</b> 情報数理基礎とその情報学系分野への応用の知識を修得し、思考・推論・創造する能力を養う。さらに、予習・復習を主とした自学自習などの自己学習力や自己管理能力を養う。	▶ 情報のための数学④ ▶ 基礎情報数理 ②	□ 情報数理A ②	□ アドバンスト情報数理A ②	□ 情報数理B ② □ アドバンスト数理B ②				
<b>全学部共通科目</b> 物理・化学もしくは生物の分野について、基礎的な概念や法則を学び、工学、情報学、理工学(バイオ、化学)における課題について、物理的・化学的もしくは生物学的解析ができる能力を身につける。		□ 基礎化学 ② □ 基礎物理 ②						
<b>全学部共通科目</b> 偶然性を伴う現象を解析する場合に必要な統計的な考え方を学び、工学、情報学、理工学(バイオ、化学)における課題について統計的な解析ができる能力を身につける。			□ 基礎生物 ②	□ 技術者のための統計②				
<b>全学部共通科目</b> データサイエンスとAIへの知的好奇心、学習意欲を惹起し、その初歩的知識と操作を修得する。これにより工学・理学全分野へデータサイエンスとAIを応用するための基盤となる能力を身につける。		▶ AⅠ基礎 ①	□ AⅠプログラミング入門 ① □ ビジネスデータサイエンス ①	□ AⅠ応用Ⅰ ① □ AⅠ応用Ⅱ ① □ データサイエンス応用 ①				
		▶ データサイエンス基礎Ⅰ ①	▶ データサイエンス基礎Ⅱ ①					

▶ 必修科目

▶ 学部別必修科目

□ 選択科目

学科によって開講学期が異なる

科目間の関係性を示す  
開講期は規則集の課程表を参照すること

## 教育目標

「自ら考え行動する技術者」に必要な数理系の基礎学力の向上と専門課程へのスムーズな接続を図るため、専門課程において求められる数理基礎(数学、物理、化学、生物)とその工学系、理工学系、情報学系に関わる応用、及び社会に浸透し始めたAI・データサイエンスの基礎を学び、それらの知識を取り込む力、思考・推論・創造する力を身につける。さらに、学習に取り組む姿勢を能動化させ、学習意欲をより一層喚起させることにより、予習・復習を主とした自学自習などの学びに向かう力や自己管理能力を養い、学び合いとコミュニケーションを通じて、課題解決能力を持つ人材を育成する。

# 6-2 プロジェクトデザイン基礎教育課程

Design Project Program

## キーワード

問題発見・解決

主体的学習

論理的思考力

コミュニケーション能力

## 教育目標

現在、技術者には専門知識と実践スキルのバランスを重視した実践的なイノベーション力が強く要望されている。本課程のプロジェクトデザイン活動では、チームによる問題発見、情報収集、問題解決のアイデア創出、作品制作や実験によるアイデアの検証など多くのイノベーション手法を学ぶ。これらの学びを通して、実践的イノベーション力を身につけた人材を育成する。

科目群の主な学習・教育目標	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次	
	1期 前学期	2期 後学期	3期 前学期	4期 後学期	5期 前学期	6期 後学期	7期 前学期	8期 後学期
<b>基礎的な実験能力(F)</b> <b>問題発見・問題解決能力(G)</b>	<b>知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養う</b> 「プロジェクトデザイン入門(実験)」と「プロジェクトデザイン実践(実験)」では、検証活動を進めるための基本的な知識と技術を修得する。さまざまな対象や現象について、データを収集し、整理し分析することで、定量的あるいは定性的に捉え、その特徴・特性・法則性を抽出し、それらを第三者にわかりやすく伝える力を養う。「プロジェクトデザインⅠ」と「プロジェクトデザインⅡ」では、修得した知識と情報収集により、チーム活動を通して社会に存在する問題に気づき、解決する能力を身につける。データに基づいて地域社会や産業界の現状を把握し、原因を分析した上で、問題点を発見して解決策を見いだす。論理的な思考によりプロジェクト活動を進める力を養う。	▶ プロジェクトデザイン入門(実験) ②	▶ プロジェクトデザインⅠ ②	▶ プロジェクトデザインⅡ ②	▶ プロジェクトデザイン実践(実験) ②			
		□ グローバルPD ②						
<b>国際的に活躍する科学技術者の基礎を築く</b> グローバルPDでは世界各国の学生と協働し、新興国の社会問題に対する革新的解決法の創出を行う。また、問題の当事者と連携して解決案の改善・改良を進めるため、解決案を見現化したプロトタイプや、多言語資料の作成とその活用を学ぶ。これら問題発見・解決過程を通じて、「プロジェクトデザイン」を活用した技術者連携、専門分野・文化的背景の異なる者が協働するための「デザインシンキング」、異文化環境における意思疎通と相互理解の促進、国内外における安全管理・衛生管理の基礎能力を養う。								
<b>コンピュータリテラシー(H)</b>								
	▶ ICT入門 ①	▶ データサイエンス入門 ①						
<b>コンピュータ利用の基礎知識</b> パーソナルコンピューター(パソコン)を学業と学生生活に活用するために、パソコンの仕組みとその能力・可能性を理解する。パソコンの基本操作やネットワーク利用の基本操作を学び、さらに文書・プレゼンテーション資料作成の伝える力およびデータを集計・分析する力を養う。								
<b>コンピュータ利用の先進情報技術</b> Society 5.0社会を支える先進情報技術のIoTとロボティクスおよび情報セキュリティを学び、活用できる力を養う。								
	□ IoT基礎 ①	□ IoTプログラミング入門 ①	□ IoT応用 ①	□ エンベデッドシステム ②				
	□ 情報ネットワーク基礎 ①	□ ネットワークセキュリティ ①	□ ロボティクス基礎 ①					

▶ 必修科目 □ 選択科目 年度によって開講学期が異なる 科目間の関係性を示す。開講期は規則集の課程表を参照すること

# 6-2 Department of Mechanical Engineering 機械工学科

## 工学部 機械工学科の卒業の認定に関する方針

大学で定めた卒業認定の要件を受けて、機械工学科が示す以下の知識及び能力を有する者に学士(工学)の学位を授与する。  
(各記号の説明はWEBに記載・各記号は科目のシラバス内「学科教育目標」として記載しています)

基礎教育部：A～H

A 自己啓発・自己管理能力 B 多様な価値観の理解と倫理的判断能力 C 外国語コミュニケーション能力 D 現象のモデル化と分析能力、論理的思考能力  
E 図形コミュニケーション能力 F 基礎的な実験能力 G 問題発見・問題解決能力 H コンピュータリテラシー

専門教育課程：I～P

I 修学・進路計画能力 J 設計基礎能力 K 製造基礎能力 L コンピュータ援用能力 M 力学应用能力 N 専門統合化能力 O エンジニアリングデザイン能力  
P 専門的な実験能力とデータ解析能力

## 教育目標

機械工学は産業基盤の中心をなす分野である。これまで自動車、家電製品、工作機械、エネルギー機械、福祉医療機器など多くの製品を産み出してきた。一方、省エネルギー、環境負荷低減、安全・信頼性向上への要求が高まってきている。本学科では、機械工学に関する基礎知識を身につけ、デジタルツールを活用したものづくりのための設計・応用技術、新材料とその加工方法、環境・エネルギーに関する技術を修得し、社会的要請に対応できる人材を育成する。

課程区分	科目区分	科目群	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次		卒業に必要な最低単位数		
			1 期 前学期	2 期 後学期	3期 前学期	4期 後学期	5期 前学期	6期 後学期	7期 前学期	8期 後学期	必修	選択	課程共通
修学基礎教育課程	修学基礎科目	修学基礎	▶ 修学基礎 A ②	▶ 修学基礎 B ②							4	—	—
		技術者倫理			▶ 技術者と持続可能社会 ②		▶ 科学技術者倫理 ②				4	—	—
		人文社会科学・外国語			▶ 日本文学(日本と日本人) A ① ▶ 日本文学(日本と日本人) B ①	※1	■ 日本国憲法 ② ■ 韓国語入門 ②	※1			2	4	※2
			■ 日本文学の世界 ② ■ 人間と哲学 ② ■ 法と社会 ② ■ 経済と社会 ②	■ こころのはたらき ② ■ グローバル社会(ヨーロッパ) ② ■ グローバル社会(アジア) ② ■ 芸術へのアプローチ ②	■ 科学技術と社会 ② ■ 技術者のためのコミュニケーション ② ■ 企業の組織と戦略 ②	■ 国際関係論 ② ■ 危機管理論 ②							
		生涯スポーツ	▶ 健康・体力づくり ①	▶ 生涯スポーツ演習 ①							2	—	—
		人間と自然	▶ 人間と自然								合格が卒業要件	—	—
		生涯学習	◀ <input type="checkbox"/> 指定放送大学科目 ▶										—
英語教育課程	英語科目	英 語	■ イングリッシュピックス 1 ② ■ イングリッシュピックス 3 ② ■ イングリッシュピックス 5 ②	■ イングリッシュピックス 2 ② ■ イングリッシュピックス 4 ② ■ ビジネスコミュニケーション 1 ②	■ イングリッシュピックス 3 ② ■ ビジネスコミュニケーション 2 ② ■ ビジネスコミュニケーション 2 ②	■ イングリッシュピックス 4 ② ■ イングリッシュピックス 4 ②	基礎 初級(案 1) 初級(案 2) 中級(案 1) 中級(案 2) 中級(案 3)	「修学のための学力診断(英語)」の結果から、学生の学習に適したレベル設定(基礎、初級、中級)を実施します。			—	8	※2
			■ TOEIC 初級 ② ■ TOEIC 中級 ② ■ インテンシブイングリッシュ ②										
		数理基礎	▶ 線形代数Ⅰ ② ▶ 工学のための数理工Ⅰ ④	▶ 線形代数Ⅱ ② ▶ 工学のための数理工Ⅱ ④ <input type="checkbox"/> 基礎化学 ② <input type="checkbox"/> 技術者のための統計 ② ▶ AⅠ基礎 ① ▶ データサイエンス基礎Ⅰ ①	<input type="checkbox"/> アドバンスト数理 A ② <input type="checkbox"/> アドバンスト数理 B ② <input type="checkbox"/> 基礎生物 ② <input type="checkbox"/> 基礎物理 ② 一部科目の記載はp97-98参照	※1					15	0	
		基礎実技	▶ プロジェクトデザイン入門(実験) ② ▶ ICT入門① ▶ データサイエンス入門①	▶ プロジェクトデザインⅠ ② <input type="checkbox"/> グローバルP D ② 一部科目の記載はp99-100参照	▶ プロジェクトデザインⅡ ②	▶ プロジェクトデザイン実践(実験) ②					10	0	
専門教育課程	専門科目	専門科目	▶ 機械工学入門 ① ▶ 機械系製図Ⅰ ② ▶ 機械の原理・演習 ② ▶ 電気基礎 ②	▶ 機械系製図Ⅱ ② ▶ 工業力学 ②	▶ 材料力学Ⅰ ② ▶ 材料科学Ⅰ ② ▶ 流体力学Ⅰ ② ▶ 機械力学Ⅰ ② ▶ 機械工作法 ② <input type="checkbox"/> 機械応用プログラミングⅠ ② <input type="checkbox"/> 計測工学 ①	▶ 材料力学Ⅱ ② ▶ 熱力学Ⅰ ② ▶ 機械要素設計 ② ▶ 機械力学Ⅱ ② ▶ 材料科学Ⅱ ② ▶ 制御工学 ② <input type="checkbox"/> 機械応用プログラミングⅡ ②	▶ 流体力学Ⅱ ② ▶ 機械加工学 ② ▶ 熱力学Ⅱ ② ▶ 3Dモデリング ② ▶ 3Dシミュレーション ② <input type="checkbox"/> 材料力学Ⅲ ② <input type="checkbox"/> 材料科学Ⅲ ② <input type="checkbox"/> 医用生体工学 ② ▶ 機械工学専門実験・演習 A ③	▶ 機械設計統合演習 ② <input type="checkbox"/> マイクロ・ナノ加工 ② <input type="checkbox"/> 熱移動工学 ② <input type="checkbox"/> 自動車工学 ② <input type="checkbox"/> 環境・エネルギー機械 ② <input type="checkbox"/> 生産プロセス ② ▶ 機械工学専門実験・演習 B ③			60	※2	
		専門プロジェクト科目						▶ 専門ゼミ ①	▶ プロジェクトデザインⅢ ⑧		9	—	
		その他					<input type="checkbox"/> 進路セミナーⅠ ①	<input type="checkbox"/> 進路セミナーⅡ ①			—	—	

▶ 必修科目 ■ 選択必修科目 □ 選択科目

○付数字は単位数を表す。

※1：ゾーンの科目は学科によって開講学期が異なるので注意すること。

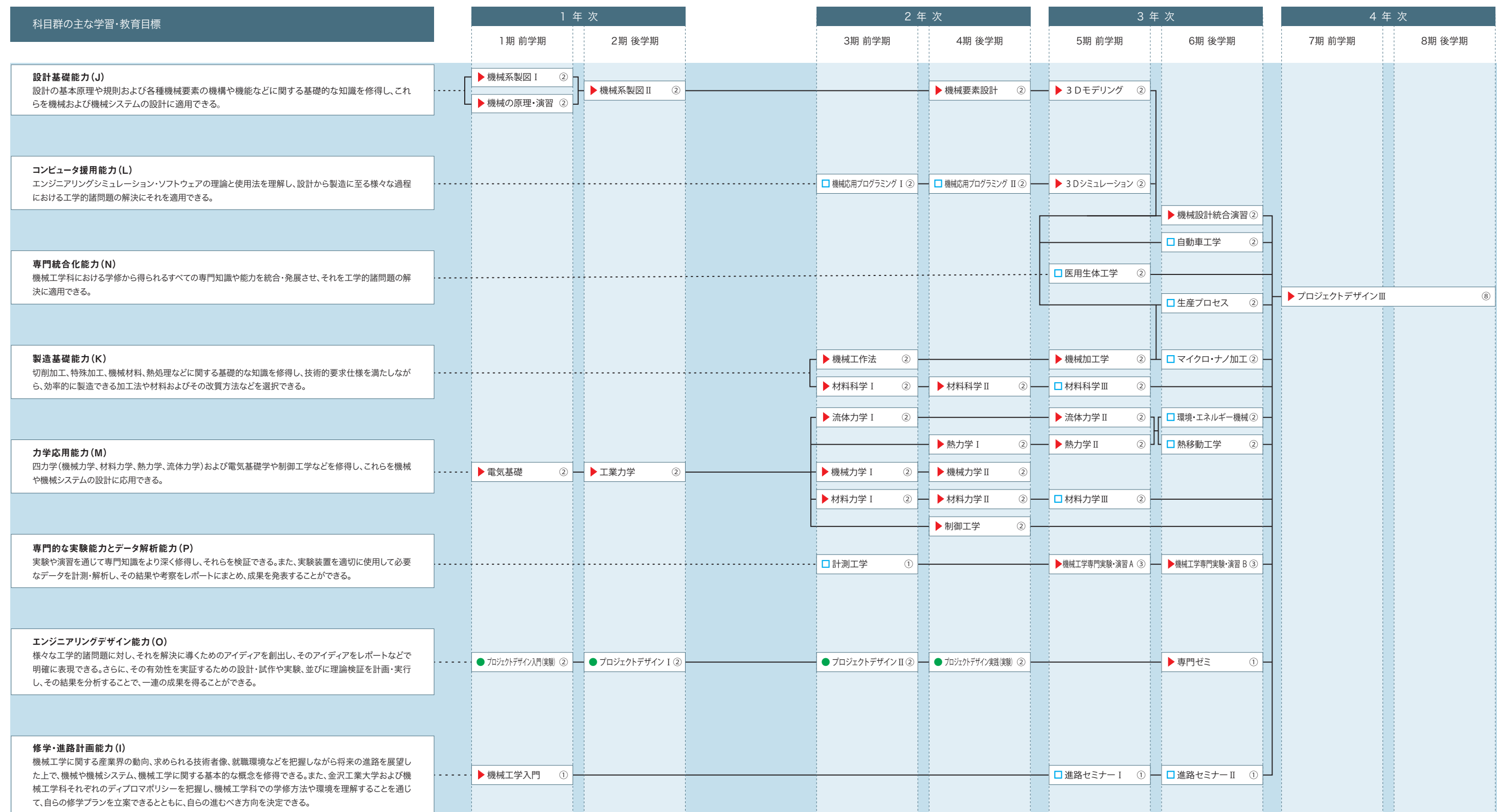
※2：「課程共通」は、「人文社会科学・外国語」、「生涯学習」、「英語」、「数理基礎」、「基礎実技」、「専門科目」の科目群の中から、6単位を修得すること。

合計

124



## ＞ キーワード



▶ 必修科目 □ 選択科目 ● 他課程の科目

## ＞ 学ぶ領域

## ① ものづくりデザイン

設計・加工技術、コンピュータ応用技術を総合的に活用し、新しい機能を有する製品を開発する工学領域を学ぶ。

## ② 材料創製・加工プロセス

機械部品を構成する材料の性質改良や新しい機能を有する材料を創出し、その材料を効率的に加工する工学領域を学ぶ。

## ③ 環境・エネルギー

流体や熱エネルギーなどを環境に配慮しながら、機械要素を有効に活用するために必要な工学領域を学ぶ。

# 6-2 Department of Aeronautics 航空システム工学科

## 工学部 航空システム工学科の卒業の認定に関する方針

大学で定めた卒業認定の要件を受けて、航空システム工学科が示す以下の知識及び能力を有する者に学士(工学)の学位を授与する。  
(各記号の説明はWEBに記載・各記号は科目のシラバス内「学科教育目標」として記載しています)

基礎教育部：A～H

A 自己啓発・自己管理能力 B 多様な価値観の理解と倫理的判断能力 C 外国語コミュニケーション能力 D 現象のモデル化と分析能力、論理的思考能力  
E 図形コミュニケーション能力 F 基礎的な実験能力 G 問題発見・問題解決能力 H コンピュータリテラシー

専門教育課程：I～O

I 設計・製造基礎能力 J 力学の基礎知識の修得と航空専門科目への応用能力 K 航空技術者としての自主学習能力 L コンピュータ・シミュレーション能力  
M 航空工学専門知識の実践能力 N 工学設計能力 O 技術者としての将来像を創造する能力

## 教育目標

我が国の航空機産業において、安全性は勿論のこと、エネルギーの有効活用とともに、地球環境と調和した先端的な技術革新が今まで以上に求められる。本学科では、航空工学を支える基礎知識を身につけ、それを応用して航空機とその構成要素技術と航空統合技術を修得し、輸送機械産業で活躍できる人材を育成する。

課程区分	科目区分	科目群	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次		卒業に必要な最低単位数		
			1 期 前学期	2 期 後学期	3 期 前学期	4 期 後学期	5 期 前学期	6 期 後学期	7 期 前学期	8 期 後学期	必修	選択	課程共通
修学基礎教育課程	修学基礎科目	修学基礎	▶ 修学基礎 A ②	▶ 修学基礎 B ②							4	—	—
		技術者倫理			▶ 技術者と持続可能社会 ②		▶ 科学技術者倫理 ②				4	—	—
		人文社会科学・外国語			▶ 日本学(日本と日本人) A ① ▶ 日本学(日本と日本人) B ①	※1	■ 日本国憲法 ② ■ 韓国語入門 ②	※1			2	4	※2
				■ 日本文学の世界 ② ■ 人間と哲学 ② ■ 法と社会 ② ■ 経済と社会 ②	■ こところのはたらき ② ■ グローバル社会(ヨーロッパ) ② ■ グローバル社会(アジア) ② ■ 芸術へのアプローチ ②	■ 科学技術と社会 ② ■ 技術者のためのコミュニケーション ② ■ 企業の組織と戦略 ②		■ 国際関係論 ② ■ 危機管理論 ②					
		生涯スポーツ	▶ 健康・体力づくり ①	▶ 生涯スポーツ演習 ①							2	—	—
		人間と自然	▶ 人間と自然								合格が卒業要件	—	—
英語教育課程	英語科目	生涯学習		□ 指定放送大学科目							—	—	
			□ 生涯学習特別講義										
		英 語	■ イングリッシュピックス1 ② ■ イングリッシュピックス3 ② ■ イングリッシュピックス5 ②	■ イングリッシュピックス2 ② ■ イングリッシュピックス4 ② ■ ビジネスコミュニケーション1 ② ■ アカデミックリーディング1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ② ■ TOEIC 初級 ② ■ TOEIC 中級 ② ■ インテンシブイングリッシュ ②	■ イングリッシュピックス3 ② ■ ビジネスコミュニケーション2 ② ■ ビジネスコミュニケーション2 ② ■ アカデミックリーディング2 ② ■ アカデミックプレゼンテーション ② ■ イングリッシュセミナー ②	■ イングリッシュピックス4 ② ■ ビジネスコミュニケーション1 ② ■ イングリッシュピックス4 ② ■ アカデミックリーディング1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ②	基礎 初級(案1) 初級(案2) 中級(案1) 中級(案2) 中級(案3)	「修学のための学力診断(英語)」の結果から、学生の学習に適したレベル設定(基礎、初級、中級)を実施します。			—	8	※2
数理・DS・AI教育課程	数理基礎科目	数理基礎	▶ 線形代数 I ② ▶ 工学のための数理工 I ④	▶ 線形代数 II ② ▶ 工学のための数理工 II ④ □ 基礎化学 ② □ 技術者のための統計 ② ▶ A I 基礎 ① ▶ データサイエンス基礎 I ①	□ アドバンスト数理 A ② □ アドバンスト数理 B ② ■ 基礎生物 ② ■ 基礎物理 ② 一部科目の記載はp97-98参照	※1					15	0	
		基礎実技科目	▶ プロジェクトデザイン入門(実験) ② ▶ ICT入門 ① ▶ データサイエンス入門 ①	▶ プロジェクトデザイン I ② □ グローバル P D ②	▶ プロジェクトデザイン II ②	▶ プロジェクトデザイン実践(実験) ②					10	0	
専門教育課程	専門科目		▶ 航空入門 ② ▶ 機械系製図 I ② ▶ 航空機の原理 ② ▶ 工業力学 I ②	▶ 機械系製図 II ② ▶ 工業力学 II ② ▶ 数理モデルプログラミング ②	▶ 機械力学 ② ▶ 材料力学 ④ ▶ 航空工学概論 ② ▶ 振動工学 ② ▶ 熱力学 I ② ▶ 流れ学 I ②	▶ 航空文献調査入門 ① ▶ 飛行力学 I ② ▶ 熱力学 II ② ▶ 流れ学 II ② □ 航空構造力学 ②	□ 3D-CAD ② ▶ 飛行力学 II ② □ 航空制御工学 ② ▶ 航空流体力学 I ② □ 航空材料 ② □ 熱流体工学 ② □ 宇宙推進工学 ② □ 航空構造設計 I ② ▶ 航空システム専門実験・演習 A ③	▶ 航空工学演習 ④ ▶ 航空原動機 ② □ 機械工作概論 ② □ 航空流体力学 II ② □ 航空宇宙材料 ② □ 航空構造設計 II ② □ 構造解析演習 ① □ 空力解析演習 ① ▶ 航空システム専門実験・演習 B ③	□ 航空グローバル演習 ②		60	※2	
		専門プロジェクト科目						▶ 専門ゼミ ①	▶ プロジェクトデザイン III ⑧		9	—	
		その他					□ 進路セミナー I ①	□ 進路セミナー II ①			—	—	

▶ 必修科目 ■ 選択必修科目 □ 選択科目

○付数字は単位数を表す。

※1： ■ゾーンの科目は学科によって開講学期が異なるので注意すること。

※2：「課程共通」は、「人文社会科学・外国語」、「生涯学習」、「英語」、「数理基礎」、「基礎実技」、「専門科目」の科目群の中から、6単位を修得すること。

合計

124

## キーワード

安全性

エネルギー

地球環境

先端的技术革新

航空機・ロケットの要素技術

輸送機械

## 学ぶ領域

## ①航空機要素技術

航空機に働く揚力や推力を効率よく発生させるメカニズムと、その制御技術に必要な工学領域を学ぶ。

## ②航空機統合技術

航空機の構造・機能を理解し、安定した飛行を実現する統合システム技術に必要な工学領域を学ぶ。

## 科目群の主な学習・教育目標

## 航空技術者としての自主学習能力 (K)

航空工学の主要分野(空力、構造、装備、制御)の概要を知り、それら工学分野の調和の上で成立する航空機の設計、製造プロセスを理解した上で、必要な知識・技能を自主的かつ継続的に修得することができる。

## 設計・製造基礎能力 (I)

実際の機械や機構に触れて機械というものを理解した上で、設計製図の基礎とCADを用いた現代設計技術を学習し、機械工学におけるモノ作りを実践する。機械工作の基礎をベースに、機械要素の設計を行うことができる。

## 力学の基礎知識の修得と航空専門科目への応用能力 (J)

機械分野の基礎学問である材料力学・機械力学・熱力学・流体力学の4力学とその関連分野について学習して機械工学の基礎的知識を修得し、これらの知識を航空工学の専門領域に対して具体的に应用することができる。

## コンピュータ・シミュレーション能力 (L)

数学、コンピュータ利用技術、シミュレーション技術を修得し、航空工学の諸問題を解決する手段として活用することができる。

## 航空工学専門知識の実践能力 (M)

航空工学全般にわたる専門知識や解析手法を実験・演習を通して身につけることができる。

## 工学設計能力 (N)

身近な問題についての設計過程を経験することによって、具体的な航空機の設計や航空工学理論の応用、航空機に関連する実現現象の評価などを含め、実現可能なものを設計・製作・提案することのできる能力を身につけ、それを応用することができる。

## 技術者としての将来像を創造する能力 (O)

機械工学・航空工学に関する産業界の動向、求められる技術者像、職場環境などを把握して、技術者としての将来像を創造していくことができる。

## 1 年 次

## 1 期 前学期

## 2 期 後学期

## 2 年 次

## 3 期 前学期

## 4 期 後学期

## 3 年 次

## 5 期 前学期

## 6 期 後学期

## 4 年 次

## 7 期 前学期

## 8 期 後学期

▶ 航空入門 ②

▶ 航空工学概論 ②

▶ 航空文献調査入門 ①

▶ 機械系製図 I ②

▶ 機械系製図 II ②

□ 3D-CAD ②

□ 機械工作概論 ②

▶ 工業力学 I ②

▶ 工業力学 II ②

▶ 材料力学 ④

□ 航空構造力学 ②

□ 航空構造設計 I ②

□ 航空構造設計 II ②

▶ 振動工学 ②

□ 航空材料 ②

□ 航空宇宙材料 ②

▶ 機械力学 ②

▶ 飛行力学 I ②

▶ 飛行力学 II ②

▶ 航空工学演習 ④

▶ 熱力学 I ②

▶ 熱力学 II ②

□ 航空制御工学 ②

▶ 航空原動機 ②

▶ 流れ学 I ②

▶ 流れ学 II ②

□ 熱流体工学 ②

▶ 航空流体工学 I ②

□ 航空流体工学 II ②

▶ プロジェクトデザイン III ⑧

▶ 数理モデルプログラミング ②

□ 構造解析演習 ①

□ 空力解析演習 ①

▶ 航空システム専門実験・演習 A ③

▶ 航空システム専門実験・演習 B ③

□ 航空グローバル演習 ②

● プロジェクトデザイン入門(実験) ②

● プロジェクトデザイン I ②

● プロジェクトデザイン II ②

● プロジェクトデザイン実践(実験) ②

▶ 専門ゼミ ①

□ 進路セミナー I ①

□ 進路セミナー II ①

▶ 必修科目 □ 選択科目 ● 他課程の科目

# 6-2 Department of Robotics ロボティクス学科

## 工学部 ロボティクス学科の卒業の認定に関する方針

大学で定めた卒業認定の要件を受けて、ロボティクス学科が示す以下の知識及び能力を有する者に学士(工学)の学位を授与する。  
(各記号の説明はWEBに記載・各記号は科目のシラバス内「学科教育目標」として記載しています)

基礎教育部：A～H

A 自己啓発・自己管理能力 B 多様な価値観の理解と倫理的判断能力 C 外国語コミュニケーション能力 D 現象のモデル化と分析能力、論理的思考能力  
E 図形コミュニケーション能力 F 基礎的な実験能力 G 問題発見・問題解決能力 H コンピュータリテラシー

専門教育課程：I～O

I 自ら学びキャリアデザインできる能力 J 機械工学の基礎知識の修得と専門分野への応用能力 K 電気・電子工学の基礎知識の修得と専門分野への応用能力  
L 計測・制御工学の基礎知識の修得と専門分野への応用能力 M プログラミング技術および知能情報化技術の修得と専門分野への応用能力  
N 設計製作に必要な知識と技術の修得と実践活用能力 O システム統合化能力およびプロジェクト遂行能力

## 教育目標

社会情勢の変化に柔軟に対応し、あらゆる分野で求められる新しいロボットや知能機器・システムを創造するためには、この基盤となるハードウェアとソフトウェアの双方に精通するとともに、これらを組み合わせたシステムを理解することが必要である。本学科では、ロボット要素設計、センシング、システム制御、知能情報化などに関わる基礎知識と基盤技術を修得し、広い視野をもち、これらの知識と技術を統合的に活用できる分野横断型の人材を育成する。

課程区分	科目区分	科目群	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次		卒業に必要な最低単位数	
			1 期 前学期	2 期 後学期	3 期 前学期	4 期 後学期	5 期 前学期	6 期 後学期	7 期 前学期	8 期 後学期	必修	選択 課程共通
修学基礎教育課程	修学基礎科目	修学基礎	▶ 修学基礎 A ②	▶ 修学基礎 B ②							4	—
		技術者倫理			▶ 技術者と持続可能社会 ②		▶ 科学技術者倫理 ②				4	—
		人文社会科学・外国語		■ 日本文学の世界 ② ■ 人間と哲学 ② ■ 法と社会 ② ■ 経済と社会 ②	▶ 日本学(日本と日本人) A ① ▶ 日本学(日本と日本人) B ① ■ ころのはたらき ② ■ グローバル社会(ヨーロッパ) ② ■ グローバル社会(アジア) ② ■ 芸術へのアプローチ ②	※1	■ 日本国憲法 ② ■ 韓国語入門 ② ■ 国際関係論 ② ■ 危機管理論 ②	※1			2	4 ※2
		生涯スポーツ	▶ 健康・体力づくり ①	▶ 生涯スポーツ演習 ①							2	—
		人間と自然	▶ 人間と自然								合格が卒業要件	—
		生涯学習		◀ 指定放送大学科目							—	—
英語教育課程	英語科目	英 語	■ イングリッシュピックス1 ② ■ イングリッシュピックス3 ② ■ イングリッシュピックス5 ②	■ イングリッシュピックス2 ② ■ イングリッシュピックス4 ② ■ ビジネスコミュニケーション1 ② ■ アカデミックリーディング1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ② ■ TOEIC 初級 ② ■ TOEIC 中級 ② ■ インテンシブイングリッシュ ②	■ イングリッシュピックス3 ② ■ ビジネスコミュニケーション2 ② ■ ビジネスコミュニケーション2 ② ■ アカデミックリーディング2 ② ■ アカデミックプレゼンテーション ② ■ イングリッシュセミナー ②	■ イングリッシュピックス4 ② ■ ビジネスコミュニケーション1 ② ■ イングリッシュピックス4 ② ■ アカデミックリーディング1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ②	基礎 初級(案1) 初級(案2) 中級(案1) 中級(案2) 中級(案3)	「修学のための学力診断(英語)」の結果から、学生の学習に適したレベル設定(基礎、初級、中級)を実施します。			—	8
												※2
		数理基礎	▶ 線形代数 I ② ▶ 工学のための数理工 I ④	▶ 線形代数 II ② ▶ 工学のための数理工 II ④ ■ 基礎化学 ② ■ 技術者のための統計 ② ▶ A I 基礎 ① ▶ データサイエンス基礎 I ①	■ アドバンスト数理 A ② ■ アドバンスト数理 B ② ■ 基礎生物 ② ■ 基礎物理 ② 一部科目の記載はp97-98参照	※1					15	0
		基礎実技	▶ プロジェクトデザイン入門(実験)② ▶ ICT入門① ▶ データサイエンス入門①	▶ プロジェクトデザイン I ② ■ グローバル P D ②	▶ プロジェクトデザイン II ②	▶ プロジェクトデザイン実践(実験) ②					10	0
専門教育課程	専門科目		▶ ロボティクス入門 ② ▶ 機械系製図 I ② ▶ ロボット基礎力学 I ②	▶ 機械系製図 II ② ▶ ロボット基礎力学 II ② ▶ プログラミング言語 ② ▶ 電気回路 I ②	▶ ロボット材料力学 ② ▶ 電気回路 II ② ▶ マイコンプログラミング ② ▶ ロボット要素設計 ② ■ コンピュータ概論 ② ■ ロボティクス数理・演習 I ②	▶ ロボット応用力学 I ② ▶ 制御工学入門 ② ▶ 制御工学 I ② ▶ 電子回路 ② ▶ ロボット設計演習 I ② ■ ロボティクス数理・演習 II ② ■ 信号処理 ②	▶ ロボットプログラミング I ② ▶ ロボット応用力学 II ② ▶ ロボット設計演習 II ② ▶ 熱流体工学 ② ■ 制御工学 II ② ■ シミュレーション工学 ② ■ メカトロニクス ② ■ ロボティクス数理・演習 III ② ▶ ロボティクス専門実験・演習 A ③	■ ロボットセンシング ② ■ アドバンストロボティクス ② ■ ロボットプログラミング II ② ■ ロボット制御 ② ■ ロボットインテリジェンス ② ■ 機械加工工学 ② ▶ ロボティクス専門実験・演習 B ③	■ ロボティクス統合演習 ②		60	※2
		専門プロジェクト科目						▶ 専門ゼミ ①	▶ プロジェクトデザイン III ⑧		9	—
		その他					■ 進路セミナー I ①	■ 進路セミナー II ①			—	—

▶ 必修科目 ■ 選択必修科目 □ 選択科目

○付数字は単位数を表す。

※1：ゾーンの科目は学科によって開講学期が異なるので注意すること。

※2：「課程共通」は、「人文社会科学・外国語」、「生涯学習」、「英語」、「数理基礎」、「基礎実技」、「専門科目」の科目群の中から、6単位を修得すること。

合計

124



## キーワード

スマートファクトリー

環境・フィールドロボット

防災・災害救助ロボット

生活支援機器・システム

医療福祉支援システム

AI×Robot

## 科目群の主な学習・教育目標

## 自ら学び自ら考える能力

機械系・ロボティクス技術者として活躍するために、学科の学習・教育目標を理解し、科目間の連携や履修課程を把握した上で、自らの修学計画を立案し実行することができる。さらに、専門領域の産業界の動向、求められる技術者像や専門的能力に関心を持つとともに、過去・現在・将来の自分について考え、自らの進むべき方向性を見出すことができる。

## 機械工学の基礎知識および専門知識の修得と応用能力

機械工学の基礎科目である機械力学、材料力学、熱・流体力学の基礎知識を修得し、これらの基礎知識をロボットの機構設計や運動解析に活用することができる。

## 電気・電子工学、計測・制御工学の基礎知識および専門知識の修得と応用能力

エレクトロニクスの基本となる電気基礎、電気電子回路を理解した上で、ロボットを制御するための基本的な駆動回路、フィルターなどを設計することができる。

数学の知識を基に計測と制御の原理を学習し、センサ、信号処理、フィードバックの概念を理解した上で、動くものの特性を解析することができる。さらに、この特性や評価値に基づいて、制御系の基礎的な設計ができる。

## プログラミング技術および知能情報化技術の修得と応用能力

プログラミング言語の基本から、アルゴリズムとデータ構造を理解し、動くものを制御するための基本的プログラムを作成することができる。また、センサ情報などに基づき知的に振る舞うロボットを製作することができる。

## 設計製作に必要な知識と技術の修得と実践能力

機械やシステム、さらにはロボットを構成する要素技術を理解した上で、修得したCAD汎用技術や設計技術を活用し、機械やロボット製作に応用できる。さらに、実際の機械や機構に触れ、実践を通して機械工作の基礎を学ぶとともにロボットの機械的設計および加工ができる。

## システム統合化能力とプロジェクト遂行能力

社会ニーズから問題を発見し、問題の本質を理解した上で、身につけた知識と技術を統合し一連の工学設計過程を実践することにより問題を解決することができる。また、実験を通して現象を解明し、与えられた制約の下で、個々が身につけた技術やコミュニケーション能力を活かし、計画的に仕事を進め、報告書にまとめ発表することができる。

## 学ぶ領域

## ①ロボット要素設計技術

数学・機械・電気の知識を応用したロボットの構成要素の設計に必要な工学領域を学ぶ。

## ②システム統合化技術

ロボットの構成要素を統合した新しいシステムや次世代ロボットの創造に必要な工学領域を学ぶ。

## ③計測・制御・知能情報化技術

機械やロボットをコントロールするために必要な、計測技術・制御技術・プログラミング技術に必要な工学領域を学ぶ。

▶ 必修科目 □ 選択科目 ● 他課程の科目

# 6-2 電気電子工学科

Department of Electrical and Electronic Engineering

## 工学部 電気電子工学科の卒業の認定に関する方針

大学で定めた卒業認定の要件を受けて、電気電子工学科が示す以下の知識及び能力を有する者に学士(工学)の学位を授与する。  
(各記号の説明はWEBに記載・各記号は科目のシラバス内「学科教育目標」として記載しています)

基礎教育部：A～H

A 自己啓発・自己管理能力 B 多様な価値観の理解と倫理的判断能力 C 外国語コミュニケーション能力 D 現象のモデル化と分析能力、論理的思考能力  
E 図形コミュニケーション能力 F 基礎的な実験能力 G 問題発見・問題解決能力 H コンピュータリテラシー

専門教育課程：I～N

I 工学的基礎能力 J 電気電子基礎能力 K 制御・計測・コンピュータ基礎能力 L 電気電子应用能力 M 統合能力 N キャリアデザイン能力

## 教育目標

電気回路・電気磁気学・電子回路などの電気の基礎知識を修得し、物理的・数学的考察により、具体的な問題に適用でき、電気電子工学に関わる計測・実験、およびコンピュータや自動制御についての基礎知識を修得し、実際に制御・測定・解析を行うことができる能力を身につける。また、「電気工学コース」では、電気エネルギー・制御技術とそれを支える材料・デバイスに関する基礎知識を、「電子工学コース」では、エレクトロニクス技術とそれを用いた情報通信や音響・映像に関する基礎知識を修得し、具体的に活用できる能力を身につける。電気電子分野における新しい課題を自らが提案し解決できる能力を養い、日本人の道徳・技術者倫理を踏まえて世代の異なる電気電子技術者と専門的な議論ができるとともに、専門以外の分野にも目を向け、創造的な発想に挑戦する技術者として活躍できる人材を育成する。

課程区分	科目区分	科目群	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次		卒業に必要な最低単位数		
			1期 前学期	2期 後学期	3期 前学期	4期 後学期	5期 前学期	6期 後学期	7期 前学期	8期 後学期	必修	選択	課程共通
修学基礎教育課程	人間形成基礎科目	修学基礎	▶ 修学基礎 A ②	▶ 修学基礎 B ②							4	—	—
		技術者倫理			▶ 技術者と持続可能社会 ②		▶ 科学技術者倫理 ②				4	—	—
		人文社会科学・外国語		■ 日本文学の世界 ② ■ 人間と哲学 ② ■ 法と社会 ② ■ 経済と社会 ②	■ 日本学(日本と日本人) A ① ■ 日本学(日本と日本人) B ① ■ こころのはたらき ② ■ グローバル社会(ヨーロッパ) ② ■ グローバル社会(アジア) ② ■ 芸術へのアプローチ ②	※1 ■ 科学技術と社会 ② ■ 技術者のためのコミュニケーション ② ■ 企業の組織と戦略 ②	※1 ■ 日本国憲法 ② ■ 韓国語入門 ② ■ 国際関係論 ② ■ 危機管理論 ②			2	4	※2	
		生涯スポーツ	▶ 健康・体力づくり ①	▶ 生涯スポーツ演習 ①							2	—	—
		人間と自然	▶ 人間と自然								合格が卒業要件	—	—
		生涯学習		◀ 指定放送大学科目							—	—	
			◀ 生涯学習特別講義										
英語教育課程	英語科目	英 語	■ イングリッシュピックス 1 ② ■ イングリッシュピックス 3 ② ■ イングリッシュピックス 5 ②	■ イングリッシュピックス 2 ② ■ イングリッシュピックス 4 ② ■ ビジネスコミュニケーション 1 ②	■ イングリッシュピックス 3 ② ■ ビジネスコミュニケーション 2 ② ■ ビジネスコミュニケーション 2 ②	■ イングリッシュピックス 4 ② ■ ビジネスコミュニケーション 1 ② ■ イングリッシュピックス 4 ② ■ アカデミックリーディング 1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ②	基礎 初級(案 1) 初級(案 2) 中級(案 1) 中級(案 2) 中級(案 3)	「修学のための学力診断(英語)」の結果から、学生の学習に適したレベル設定(基礎、初級、中級)を実施します。			—	8	※2
			■ TOEIC 初級 ② ■ TOEIC 中級 ② ■ インテンシブイングリッシュ ②										
		数理基礎	▶ 線形代数 I ② ▶ 工学のための数理工 I ④	▶ 線形代数 II ② ▶ 工学のための数理工 II ④ ◀ 基礎化学 ② ◀ 技術者のための統計 ② ▶ A I 基礎 ① ▶ データサイエンス基礎 I ①	◀ アドバンスト数理 A ② ◀ アドバンスト数理 B ② ◀ 基礎生物 ② ◀ 基礎物理 ② 一部科目の記載はp97-98参照	※1			15	0			
		基礎実技	▶ プロジェクトデザイン入門(実験) ② ▶ ICT入門① ▶ データサイエンス入門①	▶ プロジェクトデザイン I ② ◀ グローバル P D ②	▶ プロジェクトデザイン II ②	▶ プロジェクトデザイン実践(実験) ②			10	0			
専門教育課程	専門科目		▶ 工学基礎 ② ▶ 電気回路 I ④	▶ 電気回路 II ② ▶ 電気磁気学 I ④ ▶ 電気製図 ①	▶ 技術者基礎 ① ▶ 電気回路 III ② ▶ 電気磁気学 II ② ▶ 電子回路 I ④ ▶ 電気電子プログラミング演習 ③ ▶ 電子工学 ②	◀ 電気電子コンピュータ工学 ② ◀ 電気磁気学 III ② ▶ 電子回路 II ② ▶ 過渡現象論 ② ▶ 電気電子計測 ② ▶ 高電圧/パルスパワー工学 ② ▶ 電気材料 ② ◀ 物性工学 ② ▶ 物性工学 ② ▶ 情報通信システム ② ▶ 音響・映像概論 ②	▶ 自動制御 ② ◀ 電気回路 IV(電気工学) ② ◀ 電気回路 IV(電子工学) ② ▶ 電気電子工学専門実験 A ② ▶ 電気エネルギー発生工学 ② ▶ 電気機器 I ② ◀ 半導体工学 ② ▶ 半導体工学 ② ◀ 電子材料 ② ◀ 情報通信ネットワーク ② ◀ 情報伝送工学 ② ◀ 音響工学 ②	▶ 電気電子工学専門実験 B ② ◀ 電気エネルギー伝送工学 ② ◀ 電気機器 II ② ◀ パワーエレクトロニクス ② ◀ エネルギーデバイス工学 ② ◀ 光・電子デバイス工学 ② ◀ 電波工学 ② ◀ 通信工学 ② ◀ 音響・映像システム ② ◀ 光情報工学 ②	◀ 電気設計 ③ ◀ 電気応用 ② ◀ 電気法規と電気施設管理 ① ◀ 電気通信法令 ②	60	※2		
		専門プロジェクト科目						▶ 専門ゼミ ①	▶ プロジェクトデザイン III ⑧	9	—		
		その他					◀ 進路セミナー I ①	◀ 進路セミナー II ①		—	—		

▶ 必修科目 ▶ 必修科目(コース別) ■ 選択必修科目 □ 選択科目

○付数字は単位数を表す。

※1：ゾーンの科目は学科によって開講学期が異なるので注意すること。

※2：「課程共通」は、「人文社会科学・外国語」、「生涯学習」、「英語」、「数理基礎」、「基礎実技」、「専門科目」の科目群の中から、6単位を修得すること。

合計

124

## ＞ キーワード

電力・エネルギー

電気機器・制御

エネルギー材料・デバイス

光・電子デバイス

通信・電波

音響・映像

## ＞ 学ぶ領域

## ① 電気工学コース(電力・エネルギー／電気機器・制御／エネルギー材料・デバイス)

エネルギーとしての電気について学ぶ。モノを動かしたり、熱くしたり、光らせたりする現象には電気が深く関わっており、それらを実現するさまざまな製品が存在する。また、それを発電・送電・変電インフラが背後で支えている。具体的には、変圧器等の電力機器、電気自動車やモータ、太陽光・風力発電、バッテリーなどの仕組みについて、専門的に学ぶ。

## ② 電子工学コース(光・電子デバイス／通信・電波／音響・映像)

情報を伝えたり、電気を制御したりするための「エレクトロニクス(電子工学)」について学ぶ。身近にあるスマートフォンもディスプレイもスピーカも、すべて電子回路を用いて信号を処理し、情報を伝達している。回路をつくる技術や電気の取扱いなどを身につけ、製品に応用するための発展的な授業によって、家電など身近なテクノロジーから幅広い分野に応用される半導体デバイス、通信、映像・音響機器まで、広範なエレクトロニクス技術について学ぶ。

科目群の主な学習・教育目標	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次	
	1期 前学期	2期 後学期	3期 前学期	4期 後学期	5期 前学期	6期 後学期	7期 前学期	8期 後学期
<b>工学的基礎能力(I)</b> 日本人の道徳・技術者倫理を踏まえ、世代の異なる電気電子技術者と専門的な議論をすることができる能力、および、専門分野の技術文書に記載される日本語および英語の表現を学び、専門分野に関する論理的な文章を日本語で書くことができる。	▶ 工学基礎 ②		▶ 技術者基礎 ①					
<b>電気電子基礎能力(J)</b> 電気回路・電気磁気学・電子回路などの電気の基礎知識を修得し、物理的・数学的考察により、具体的な問題に適用できる。	▶ 電気回路Ⅰ ④	▶ 電気回路Ⅱ ② ▶ 電気製図 ① ▶ 電気磁気学Ⅰ ④	▶ 電気回路Ⅲ ② ▶ 電気磁気学Ⅱ ② ▶ 電子回路Ⅰ ④ ▶ 電子工学 ②	▶ 過渡現象論 ② ▶ 電気磁気学Ⅲ ② ▶ 電子回路Ⅱ ②	□ 電気回路Ⅳ(電気工学) ② □ 電気回路Ⅳ(電子工学) ②			
<b>制御・計測・コンピュータ基礎能力(K)</b> 電気電子工学に関わる計測・実験、および、コンピュータや自動制御についての基礎知識を修得し、実際に制御・測定・解析を行うことができる。			▶ 電気電子プログラミング演習③	□ 電気電子コンピュータ② ▶ 電気電子計測 ②	▶ 自動制御 ② ▶ 電気電子工学専門実験A②	▶ 電気電子工学専門実験B②		
<b>電気電子応用能力(L)</b> <b>〈電気工学コース〉</b> 電力・エネルギー応用能力 電気機器・制御応用能力 エネルギー材料・デバイス応用能力 電気エネルギー・制御技術とそれを支える材料・デバイスに関する基礎知識を修得し、それらを具体的に活用できる。 <b>〈電子工学コース〉</b> 光・電子デバイス応用能力 通信・電波応用能力 音響・映像応用能力 エレクトロニクス技術とそれを用いた情報通信や音響・映像に関する基礎知識を修得し、それらを具体的に活用できる。			電気工学コース ▶ 高電圧パルスパワー工学 ②	▶ 電気エネルギー発生工学② ▶ 電気機器Ⅰ ②	□ 電気エネルギー伝送工学② □ 電気機器Ⅱ ② □ パワーエレクトロニクス ②	□ 電気法規と電気施設管理① □ 電気応用 ② □ 電気設計 ③		
			▶ 電気材料 ② □ 物性工学 ②	▶ 物性工学 ② ▶ 情報通信システム ② ▶ 音響・映像概論 ②	□ 半導体工学 ② ▶ 半導体工学 ② □ 電子材料 ② □ 情報通信ネットワーク② □ 情報伝送工学 ② □ 音響工学 ②	□ エネルギーデバイス工学② □ 光・電子デバイス工学 ② □ 電波工学 ② □ 通信工学 ② □ 音響・映像システム② □ 光情報工学 ②		
<b>統合能力(M)</b> 電気電子分野における新しい課題を自らが提案し、自らの知識・技術を用いてその課題を解決できる能力、および、電気以外の分野にも目を向け、創造的な発想に向けて挑戦できる。	● プロジェクトデザイン入門(実験)②	● プロジェクトデザインⅠ ②	● プロジェクトデザインⅡ ②	● プロジェクトデザイン(実験)②		▶ 専門ゼミ ①	▶ プロジェクトデザインⅢ ⑧	
<b>キャリアデザイン能力(N)</b> 電気電子分野に関する産業界の動向、求められる技術者像、就職環境などを正確に把握して、将来の進路を展望し、自らの進むべき方向を決定できる。					□ 進路セミナーⅠ ①	□ 進路セミナーⅡ ①		

▶ 必修科目 ▶ 必修科目(コース別) □ 選択科目 ● 他課程の科目

# 6-2 情報工学科

Department of Information and Computer Science

## 工学部 情報工学科の卒業の認定に関する方針

大学で定めた卒業認定の要件を受けて、情報工学科が示す以下の知識及び能力を有する者に学士(工学)の学位を授与する。  
(各記号の説明はWEBに記載・各記号は科目のシラバス内「学科教育目標」として記載しています)

基礎教育部：A～H

A 自己啓発・自己管理能力 B 多様な価値観の理解と倫理的判断能力 C 外国語コミュニケーション能力 D 現象のモデル化と分析能力、論理的思考能力  
E 図形コミュニケーション能力 F 基礎的な実験能力 G 問題発見・問題解決能力 H コンピュータリテラシー

専門教育課程：I～R

I 情報システムの基本構成説明能力および基本要素操作能力 J プログラミングとソフトウェア開発能力 K 情報処理環境の機能設定・運用能力  
L 情報処理技法の設計と評価能力 M 情報・計算に関する形式的記述と論理的思考能力 N ハードウェア・ソフトウェアの設計・製作能力  
O 情報システムの設計開発能力とプロジェクト遂行能力 P 進路計画能力 Q 分散システムの設計・開発能力 R メディア情報処理システムの設計・開発能力

## 教育目標

情報技術、ネットワーク技術とそれらの応用技術は、産業界の技術・経営革新を担う中核技術である。さらに、近年では技術の幅広い可能性により、人々が生活する社会の仕組みに変革をもたらしている。本学科では、情報工学に関する基盤技術と、その応用として、組込みシステム、ソリューション&サービスなどの専門技術を修得し、広く社会に貢献できる人材を育成する。

課程区分	科目区分	科目群	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次		卒業に必要な最低単位数		
			1期 前学期	2期 後学期	3期 前学期	4期 後学期	5期 前学期	6期 後学期	7期 前学期	8期 後学期	必修	選択	課程共通
修学基礎教育課程	修学基礎科目	修学基礎	▶ 修学基礎 A ②	▶ 修学基礎 B ②							4	—	—
		技術者倫理			▶ 技術者と持続可能社会 ②		▶ 科学技術者倫理 ②				4	—	—
		人文社会科学・外国語		■ 日本文学の世界 ② ■ 人間と哲学 ② ■ 法と社会 ② ■ 経済と社会 ②	▶ 日本学(日本と日本人) A ① ▶ 日本学(日本と日本人) B ① ■ ころのはたらき ② ■ グローバル社会(ヨーロッパ) ② ■ グローバル社会(アジア) ② ■ 芸術へのアプローチ ②	※1	■ 日本国憲法 ② ■ 韓国語入門 ② ■ 国際関係論 ② ■ 危機管理論 ②	※1			2	4	※2
		生涯スポーツ	▶ 健康・体力づくり ①	▶ 生涯スポーツ演習 ①							2	—	—
		人間と自然	▶ 人間と自然								合格が卒業要件	—	—
		生涯学習		□ 指定放送大学科目							—	—	
英語教育課程	英語科目	英語	■ イングリッシュピックス1 ② ■ イングリッシュピックス3 ② ■ イングリッシュピックス5 ②	■ イングリッシュピックス2 ② ■ イングリッシュピックス4 ② ■ ビジネスコミュニケーション1 ② ■ アカデミックリーディング1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ② ■ TOEIC 初級 ② ■ TOEIC 中級 ② ■ インテンシブイングリッシュ ②	■ イングリッシュピックス3 ② ■ ビジネスコミュニケーション2 ② ■ ビジネスコミュニケーション2 ② ■ アカデミックリーディング2 ② ■ アカデミックプレゼンテーション ② ■ イングリッシュセミナー ②	■ イングリッシュピックス4 ② ■ ビジネスコミュニケーション1 ② ■ イングリッシュピックス4 ② ■ アカデミックリーディング1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ②	基礎 初級(案1) 初級(案2) 中級(案1) 中級(案2) 中級(案3)	「修学のための学力診断(英語)」の結果から、学生の学習に適したレベル設定(基礎、初級、中級)を実施します。			—	8	※2
数理・DS・AI教育課程	数理基礎科目	数理基礎	▶ 線形代数 I ② ▶ 工学のための数理工 I ④	▶ 線形代数 II ② ▶ 工学のための数理工 II ④ □ 基礎化学 ② □ 技術者のための統計 ② ▶ A I 基礎 ① ▶ データサイエンス基礎 I ①	□ アドバンスト数理 A ② □ アドバンスト数理 B ② ■ 基礎生物 ② ■ 基礎物理 ② 一部科目の記載はp97-98参照	※1					15	0	
		基礎実技科目	▶ プロジェクトデザイン入門(実験) ② ▶ ICT入門 ① ▶ データサイエンス入門 ①	▶ プロジェクトデザイン I ② □ グローバル P D ②	▶ プロジェクトデザイン II ②	▶ プロジェクトデザイン実践(実験) ②					10	0	
専門教育課程	専門科目	専門科目	▶ 情報工学大意 ② ▶ プログラミング I ② ▶ コンピュータシステム基礎 ②	▶ プログラミング II ② ▶ 論理回路 ②	▶ 離散数学 ② ▶ データ構造とアルゴリズム ② ▶ オブジェクト指向プログラミング ② ▶ データベース ② ▶ 情報工学基礎演習 ② ▶ コンピュータアーキテクチャ基礎 ②	▶ 情報ネットワーク ② ▶ ソフトウェアデザイン ② ▶ オペレーティングシステム ② ▶ 確率と統計 ② ▶ 組込みシステム ② □ アルゴリズムデザイン ② □ 情報工学系代数学 ②	▶ コンピュータグラフィックス ② □ 形式言語とオートマトン ② □ 情報と符号の理論 ② □ 情報システムデザイン ② □ 分散システム ② □ デジタル通信と信号処理 ② □ コンピュータアーキテクチャ設計 ② □ 知識情報処理 ② □ データサイエンス ② ▶ 情報工学専門実験・演習 A ③	□ 学習理論 ② □ 情報セキュリティ ② □ ネットワークプログラミング ② □ 映像メディア処理 ② □ プログラミング言語とコンパイラ ② ▶ 情報工学専門実験・演習 B ③			60	※2	詳細は次ページへ
		専門プロジェクト科目						▶ 専門ゼミ ①	▶ プロジェクトデザイン III ⑧		9	—	
		その他					□ 進路セミナー I ①	□ 進路セミナー II ①			—	—	

▶ 必修科目 ■ 選択必修科目 □ 選択科目

○付数字は単位数を表す。

※1：ゾーンの科目は学科によって開講学期が異なるので注意すること。

※2：「課程共通」は、「人文社会科学・外国語」、「生涯学習」、「英語」、「数理基礎」、「基礎実技」、「専門科目」の科目群の中から、6単位を修得すること。

合計

124



## キーワード

プログラミング

コンピュータアーキテクチャ

情報セキュリティ

ヒューマンインターフェース

マルチメディア

Webサービス

## 科目群の主な学習・教育目標

**情報システムの基本構成説明能力および基本要素操作能力 (I)**  
情報工学全般を概観する導入教育に引き続き、情報の表現、加工、蓄積、伝達の基本原理、コンピュータおよびネットワークシステムの実際と設計法の基礎を学び、コンピュータおよびネットワークの基本構造を説明でき、種々の数表現、論理関数と回路、簡単な機械命令を自在に使うことができる。

**情報処理環境の機能設定・運用能力 (K)**  
オペレーティングシステムの機能、プログラミング環境、形式言語とコンパイラの仕組み、計算処理実行形式、通信処理の実際について学び、情報システム開発の基礎的能力を身につけ、Windows系・Unix系のOSの機能を説明でき、種々の機能設定を自在に行うことができる。

**情報・計算に関する形式的記述と論理的思考能力 (M)**  
情報工学の基礎となる情報と計算の基本原理を学び、論理的、形式的な思考能力を身につけ、集合、整数、代数系、情報量の基礎的事項を説明でき、符号化および暗号化の効率を評価することができる。

**プログラミングとソフトウェア開発能力 (J)**  
Python、JAVA、C、SQL等構造が異なる複数のプログラミング言語を使い分けてソフトウェアを記述する基礎的能力を修得する。さらに要求分析/仕様記述/プロジェクト管理などソフトウェア開発のための技術を修得し、小規模なソフトウェアの設計・開発ができる。

**分散システムの設計・開発能力 (Q)**  
プロセス間通信などの基本的な通信方式、アーキテクチャ/ミドルウェアなどのプラットフォーム技術を学び、ネットワーク接続された分散システムおよびアプリケーションの設計・開発ができる。

**情報処理技法の設計と評価能力 (L)**  
データ構造とアルゴリズム、グラフとアルゴリズム、確率・統計、知識情報処理、学習理論の基礎を学び、自然言語処理やAIシステムなどに適用可能な各種情報処理技法を設計して効率を評価することができる。

**メディア情報処理システムの設計・開発能力 (R)**  
画像情報処理、コンピュータグラフィックス、パターン認識、データサイエンスなどを学び、画像、映像、幾何データ、音声、文書などのメディア情報処理システムの設計・開発ができる。

**ハードウェア・ソフトウェアの設計・製作能力 (N)**  
組み込みシステム、ネットワーク、モバイルソフトウェアの構築を通して、ハードウェア・ソフトウェア設計の基礎的能力を身につけ、実験・演習の過程で生じる問題を多面的観点から解決し、自分のアイデアを適確にまとめることができる。

**情報システムの設計開発能力とプロジェクト遂行能力 (O)**  
情報工学関連の安全・危機管理、プロジェクトデザインIII活動領域プログラムの概要を学ぶ。次いで、プロジェクトデザイン教育の最終課題として、各自が既存技術の調査、課題の発見、問題解決の方法・手順の設定、プロトタイプの実作・評価を行い、自主的かつ継続的な情報システム開発能力を身につけ、具体的な研究開発の課題を自ら発見し、課題解決へのプロセスを完遂することができる。

**進路計画能力 (P)**  
情報系産業の現状、情報技術者に必要な能力について学び、関連する能力を向上させるとともに、自分の将来像を設定し、それに必要な能力の修得状況を自らチェックし補完することができる。

▶ 必修科目 □ 選択科目 ● 他課程の科目

## 学ぶ領域

## ① 情報基盤技術

コンピュータやネットワークに関する基本技術を学び、さらに組み込みシステム、ネットワークシステムなど基盤システムの技術を学ぶ。

## ② ソリューション&amp;サービス

社会のさまざまな課題に対するソリューションを提供するために、情報システムやクラウドサービスなどを構成する基本技術を学ぶ。

# 6-2 環境土木工学科

Department of Civil and Environmental Engineering

## 工学部 環境土木工学科の卒業の認定に関する方針

大学で定めた卒業認定の要件を受けて、環境土木工学科が示す以下の知識及び能力を有する者に学士(工学)の学位を授与する。  
(各記号の説明はWEBに記載・各記号は科目のシラバス内「学科教育目標」として記載しています)

基礎教育部：A～H

A 自己啓発・自己管理能力 B 多様な価値観の理解と倫理的判断能力 C 外国語コミュニケーション能力 D 現象のモデル化と分析能力、論理的思考能力  
E 図形コミュニケーション能力 F 基礎的な実験能力 G 問題発見・問題解決能力 H コンピュータリテラシー

専門教育課程：I～M

I 環境土木工学技術者に向けての自己形成能力 J 構造物の設計・施工・維持管理に関する基礎的能力 K 自然環境の活用に関する基礎的能力  
L 空間情報を計測・分析・評価する基礎的能力 M 環境土木工学の統合化能力

## 教育目標

激甚化する災害を防ぎながら、地域の自然・文化と調和する、安全で安心、健康で持続性のある環境づくりが求められている。本学科では、山・平野・海に恵まれた北陸を主な調査・実践のフィールドとし、ICTを取り入れた次世代型の土木技術を活用しながら、道路・鉄道・港などのインフラの整備とともに、地域の自然や文化と共生する環境の構築について学習し、グローバル時代の国際開発も意識した、幅広い計画・設計・施工・メンテナンス・運営できる人材を育成する。

課程区分	科目区分	科目群	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次		卒業に必要な最低単位数		
			1期 前学期	2期 後学期	3期 前学期	4期 後学期	5期 前学期	6期 後学期	7期 前学期	8期 後学期	必修	選択	課程共通
修学基礎教育課程	修学基礎科目	修学基礎	▶ 修学基礎 A ②	▶ 修学基礎 B ②							4	—	—
		技術者倫理			▶ 技術者と持続可能社会 ②		▶ 科学技術者倫理 ②				4	—	—
		人文社会科学・外国語			▶ 日本学(日本と日本人) A ① ▶ 日本学(日本と日本人) B ①	※1	■ 日本国憲法 ② ■ 韓国語入門 ②	※1			2	4	※2
				■ 日本文学の世界 ② ■ 人間と哲学 ② ■ 法と社会 ② ■ 経済と社会 ②	■ 科学技術と社会 ② ■ 技術者のためのコミュニケーション ② ■ 企業の組織と戦略 ②		■ 国際関係論 ② ■ 危機管理論 ②						
		生涯スポーツ	▶ 健康・体力づくり ①	▶ 生涯スポーツ演習 ①							2	—	—
		人間と自然	▶ 人間と自然								合格が卒業要件	—	—
英語教育課程	英語科目	生涯学習		□ 指定放送大学科目							—	—	
			□ 生涯学習特別講義										
		英 語	■ イングリッシュピックス1 ② ■ イングリッシュピックス3 ② ■ イングリッシュピックス5 ②	■ イングリッシュピックス2 ② ■ イングリッシュピックス4 ② ■ ビジネスコミュニケーション1 ② ■ アカデミックリーディング1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ②	■ イングリッシュピックス3 ② ■ ビジネスコミュニケーション2 ② ■ ビジネスコミュニケーション2 ② ■ アカデミックリーディング2 ② ■ アカデミックプレゼンテーション2 ② ■ イングリッシュセミナー ②	■ イングリッシュピックス4 ② ■ ビジネスコミュニケーション1 ② ■ イングリッシュピックス4 ② ■ アカデミックリーディング1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ②	基礎 初級(案1) 初級(案2) 中級(案1) 中級(案2) 中級(案3)	「修学のための学力診断(英語)」の結果から、学生の学習に適したレベル設定(基礎、初級、中級)を実施します。			—	8	※2
			■ TOEIC 初級 ② ■ TOEIC 中級 ② ■ インテンシブイングリッシュ ②										
		数理基礎	▶ 線形代数 I ② ▶ 工学のための数理工 I ④	▶ 線形代数 II ② ▶ 工学のための数理工 II ④ □ 環境・建築系数理 ② □ 基礎化学 ② □ 技術者のための統計 ② ▶ A I 基礎 ① ▶ データサイエンス基礎 I ①	□ アドバンスト数理 A ② □ アドバンスト数理 B ② ■ 基礎生物 ② ■ 基礎物理 ② 一部科目の記載はp97-98参照	※1 ※1					15	0	
		基礎実技	▶ プロジェクトデザイン入門(実験) ② ▶ ICT入門 ① ▶ データサイエンス入門 ①	▶ プロジェクトデザイン I ② □ グローバル P D ②	▶ プロジェクトデザイン II ② ※1	▶ プロジェクトデザイン実践(実験) ②					10	0	
専門教育課程	専門科目		▶ 工学大意(環境土木) ② ▶ 土木数理 ② ▶ 測量学 I ②	▶ 環境土木工学設計 I ② ▶ 測量学 II ②	▶ アカデミックライティング ① ▶ アカデミックローイング ① ▶ 構造力学 I ② ▶ 環境材料科学 ② ▶ 土質力学 I ② ▶ 水理学 I ② ▶ 測量実習・演習 I ②	▶ 環境土木工学設計 II ② ▶ 構造力学 II ② ▶ 鉄筋コンクリート工学 ② ▶ 土質力学 II ② ▶ 水理学 II ②	□ 交通工学 ② ▶ 土木施工学 ② ▶ 測量実習・演習 II ② □ 構造設計学 ② □ 地盤工学 ② □ 空間情報工学 ② □ 環境工学 I ② □ 防災工学 I ② □ プロジェクトマネジメント I ② ▶ 環境土木専門実験・演習 A ③	□ 地域環境デザイン ② □ 地盤工学演習 ② □ 空間情報工学演習 ② □ 構造設計演習 ② □ 環境工学 II ② □ 防災工学 II ② □ プロジェクトマネジメント II ② ▶ 環境土木専門実験・演習 B ③			60	※2	
		専門プロジェクト科目						▶ 専門ゼミ ①	▶ プロジェクトデザイン III ⑧		9	—	
		その他					□ 進路セミナー I ①	□ 進路セミナー II ①			—	—	

▶ 必修科目 ■ 選択必修科目 □ 選択科目

○付数字は単位数を表す。  
※1：ゾーンの科目は学科によって開講学期が異なるので注意すること。  
※2：「課程共通」は、「人文社会科学・外国語」、「生涯学習」、「英語」、「数理基礎」、「基礎実技」、「専門科目」の科目群の中から、6単位を修得すること。

合計

124

## ＞ キーワード

市民生活の安全・安心や「暮らしやすさ」を支えるインフラ

国土・地域と都市の計画・デザイン

地域の文化・環境の継承と構築

科目群の主な学習・教育目標	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次	
	1期 前学期	2期 後学期	3期 前学期	4期 後学期	5期 前学期	6期 後学期	7期 前学期	8期 後学期
<b>環境土木工学技術者に向けての自己形成能力(I)</b> 講義、フィールド見学、社会人による講演などさまざまなアプローチにより、業種および職種が多岐にわたる建設業界を学び理解することができる。さらに環境土木工学の技術者になるための自己のキャリアパスを描くことで自己形成能力を身につけることができる。	▶ 工学大意(環境土木) ②	▶ 環境土木工学設計 I ②	▶ アカデミックライティング① ▶ アカデミックドローイング①	▶ 環境土木工学設計 II ②	▶ 土木施工学 ②			
<b>構造物の設計・施工・維持管理に関する基礎的能力(J)</b> 土木力学、構造力学、コンクリート工学など構造物の基礎を学び、構造物の設計・施工・維持管理に関する基礎的能力を身につけることができる。	▶ 土木数理 ②		▶ 構造力学 I ② ▶ 環境材料学 ②	▶ 構造力学 II ② ▶ 鉄筋コンクリート工学 ②	□ 構造設計学 ②	□ 構造設計演習 ②		
<b>自然環境の活用に関する基礎的能力(K)</b> 土の性質と水の流れの基礎を学び、自然環境の活用に関する基礎的能力を身につけることができる。			▶ 土質力学 I ② ▶ 水理学 I ②	▶ 土質力学 II ② ▶ 水理学 II ②	□ 地盤工学 ②	□ 地盤工学演習 ②		
<b>空間情報を計測・分析・評価する基礎的能力(L)</b> 情報通信工学を活用した空間情報工学・衛星測位など最新の計測手法を学び、環境情報を処理・解析および評価することができる。	▶ 測量学 I ②	▶ 測量学 II ②	▶ 測量実習・演習 I ②		▶ 測量実習・演習 II ② □ 空間情報工学 ② □ 環境工学 I ② □ 防災工学 I ② □ プロジェクトマネジメント I ② □ 交通工学 ② ▶ 環境土木専門実験・演習 A ③	□ 空間情報工学演習 ② □ 環境工学 II ② □ 防災工学 II ② □ プロジェクトマネジメント II ② □ 地域環境デザイン ② ▶ 環境土木専門実験・演習 B ③	▶ プロジェクトデザイン III ⑧	
<b>環境土木工学の統合化能力(M)</b> 環境土木工学の基礎知識を統合化した環境技術・防災技術・地域計画を学び、安全・安心で持続性のある地域環境を構築し運営できる能力を身につけることができる。								
<b>プロジェクトデザイン能力</b> プロジェクトデザイン手法を学び、コミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力を身につけ、問題を発見しそれを解決するアイデアを提案する能力を身につけることができる。	● プロジェクトデザイン入門(実験)②	● プロジェクトデザイン I ②	● プロジェクトデザイン II ②	● プロジェクトデザイン実践(実験)②		▶ 専門ゼミ ①		
<b>キャリアデザイン能力</b> 関連分野における実社会の動向を理解し、大学院進学も含めて将来の進路を幅広く展望した上で、自らの進むべき方向を決定することができる。					□ 進路セミナー I ①	□ 進路セミナー II ①		

▶ 必修科目 □ 選択科目 ● 他課程の科目

## ＞ 学ぶ領域

## ①土木設計・施工・メンテナンス

生活に必要なインフラ(道路、鉄道、港湾、橋、地下空間など)の計画・設計・施工と、メンテナンス・運営のための技術と仕組みを学ぶ。

## ②防災と自然環境の活用

土(山地・地盤)と水(海・川)に関わる災害を防ぎ、豊かな自然を活用する技術を学ぶ。

## ③地理空間情報

高度情報化社会における環境の構築と運営を支えるための情報システムとして、GNSS・地理情報システム・電子地図の活用などに必要な技術を学ぶ。

# 6-2 メディア情報学科

Department of Media Informatics

## ▶ 情報フロンティア学部 メディア情報学科の卒業の認定に関する方針

大学で定めた卒業認定の要件を受けて、メディア情報学科が示す以下の知識及び能力を有する者に学士(情報学)の学位を授与する。  
(各記号の説明はWEBに記載・各記号は科目のシラバス内「学科教育目標」として記載しています)

### 基礎教育部：A～H

A 自己啓発・自己管理能力 B 多様な価値観の理解と倫理的判断能力 C 外国語コミュニケーション能力 D 現象のモデル化と分析能力、論理的思考能力  
E 図形コミュニケーション能力 F 基礎的な実験能力 G 問題発見・問題解決能力 H コンピュータリテラシー

### 専門教育課程：I～O

I 情報技術の基礎能力 J ネットワーク構成・運用能力 K アプリケーション開発能力 L コンテンツ制作のための基盤能力 M メディアデザイン能力  
N プロジェクト推進能力 O キャリアデザイン能力

### ▶ 教育目標

われわれの身の回りには、いたるところにさまざまなメディアを通じた情報コミュニケーションが存在する。本学科では、C G、モバイル技術、ネットワークセキュリティなどの最新の情報テクノロジーと、映像、音楽、Webサイトなどのコンテンツ制作のための感性的な基礎を修得し、さらに両者を統合的・実践的に結びつける企画力・実行力を身につけ、社会のあらゆる分野でコンテンツ、サービス、システムを開発・運用できる人材を育成する。

課程区分	科目区分	科目群	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次		卒業に必要な最低単位数		
			1 期 前学期	2 期 後学期	3 期 前学期	4 期 後学期	5 期 前学期	6 期 後学期	7 期 前学期	8 期 後学期	▶ 必修	■ 選択	課程共通
修学基礎教育課程	修学基礎科目	修学基礎	▶ 修学基礎 A ②	▶ 修学基礎 B ②							4	—	—
		技術者倫理			▶ 技術者と持続可能社会 ②		▶ 科学技術者倫理 ②				4	—	—
		人文社会科学・外国語		■ 日本文学の世界 ② ■ 人間と哲学 ② ■ 法と社会 ② ■ 経済と社会 ②	▶ 日本学(日本と日本人) A ① ▶ 日本学(日本と日本人) B ① ■ ころのはたらき ② ■ グローバル社会(ヨーロッパ) ② ■ グローバル社会(アジア) ② ■ 芸術へのアプローチ ②	※1	■ 日本国憲法 ② ■ 韓国語入門 ② ■ 国際関係論 ② ■ 危機管理論 ②				2	4	※2
		生涯スポーツ	▶ 健康・体力づくり ①	▶ 生涯スポーツ演習 ①							2	—	—
		人間と自然	▶ 人間と自然								合格が卒業要件	—	—
		生涯学習		□ 指定放送大学科目							—	—	
英語教育課程	英語科目	英語	■ イングリッシュピックス1 ② ■ イングリッシュピックス3 ② ■ イングリッシュピックス5 ②	■ イングリッシュピックス2 ② ■ イングリッシュピックス4 ② ■ ビジネスコミュニケーション1 ② ■ アカデミックリーディング1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ② ■ TOEIC 初級 ② ■ TOEIC 中級 ② ■ インテンシブイングリッシュ ②	■ イングリッシュピックス3 ② ■ ビジネスコミュニケーション2 ② ■ ビジネスコミュニケーション2 ② ■ アカデミックリーディング2 ② ■ アカデミックプレゼンテーション ② ■ イングリッシュセミナー ②	基礎 初級(案1) 初級(案2) 中級(案1) 中級(案2) 中級(案3)	■ イングリッシュピックス4 ② ■ ビジネスコミュニケーション1 ② ■ イングリッシュピックス4 ② ■ アカデミックリーディング1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ②	「修学のための学力診断(英語)」の結果から、学生の学習に適したレベル設定(基礎、初級、中級)を実施します。			—	8	※2
数理 DS A 教育課程	数理基礎科目	数理基礎	▶ 線形代数 I ② ▶ 情報のための数学 ④ ▶ 基礎情報数理 ②	□ 線形代数 II ② □ 情報数理 A ② ▶ A I 基礎 ① ▶ データサイエンス基礎 I ①	□ アドバンスト情報数理 A ② □ 基礎化学 ② ■ 基礎物理 ② □ 基礎生物 ② 一部科目の記載はp97-98参照	□ 情報数理 B ② □ アドバンスト数理 B ② □ 技術者のための統計 ②	※1				9	6	
PD 基礎教育課程	基礎実技科目	基礎実技	▶ プロジェクトデザイン入門(実験) ② ▶ ICT入門 ① ▶ データサイエンス入門 ①	▶ プロジェクトデザイン I ② □ グローバル P D ②	▶ プロジェクトデザイン II ②	▶ プロジェクトデザイン実践(実験) ②	※1				10	—	
専門教育課程	専門科目	専門科目	▶ 情報フロンティア大意(メディア情報) ① ▶ Webデザイン ② ▶ 感性形成演習 ②	▶ I T システム基礎 ② ▶ プログラミング基礎 ② ▶ ドローイング ②	▶ プログラミング ② ▶ メディア情報論 I ② ▶ サーバ管理入門 ② □ ビジュアル表現基礎 ② □ コンピュータシステム ② □ コンピュータグラフィックス演習 ②	▶ メディア文化論 ② □ 音楽・音響情報処理 ② □ オブジェクト指向プログラミング ② □ アニメーション制作演習 ② □ メディア応用 ② □ 情報ネットワーク ②	▶ メディア情報専門実験・演習 A ③ □ メディア情報論 II ② □ データベース ② □ Webプログラミング ② □ ゲーム制作演習 ② □ メディアデザイン ② □ 情報セキュリティ ② □ 画像情報処理 ②	▶ メディア情報専門実験・演習 B ③ □ モバイルアプリケーション ② □ Webアプリケーション ② □ ネットワークとセキュリティ演習 ② □ メディア数理 ② □ 作品制作 ② □ A I 理論・実践 ②	□ メディア情報学統合演習 ②		60	※2	
		専門プロジェクト科目						▶ 専門ゼミ ①	▶ プロジェクトデザイン III ⑧		9	—	
		その他					□ 進路セミナー I ①	□ 進路セミナー II ①			—	—	

▶ 必修科目 ■ 選択必修科目 □ 選択科目

○付数字は単位数を表す。

※1： ■ゾーンの科目は学科によって開講学期が異なるので注意すること。

※2：「課程共通」は、「人文社会科学・外国語」、「生涯学習」、「英語」、「数理基礎」、「基礎実技」、「専門科目」の科目群の中から、6単位を修得すること。

合計

124



## キーワード

情報テクノロジー

コンテンツデザイン

論理と感性の融合

マルチメディア

## 学ぶ領域

## ①メディアテクノロジー

CG、モバイル技術、ネットワークセキュリティなどに必要な最新の情報テクノロジーを学ぶ。

## ②メディアデザイン

映像、音楽、Webサイトなどを効果的にデザインするための技術・感性と科学的設計手法を学ぶ。

## 科目群の主な学習・教育目標

## プロジェクト推進能力(N)

メディアテクノロジーの知識、技能、およびコンテンツデザインのための理論、技能、感性を動員して、メディア情報に関するシステム、製品、作品などを論理的過程を経て制作できる。また、その有効性を科学的に検証し、改善することができる。

## 情報技術の基礎能力(I)

情報テクノロジーの基礎的な知識と技能に習熟し、それらを活用できる。

## ネットワーク構成・運用能力(J)

コンピュータネットワークを構築し、安全に運用できる。

## アプリケーション開発能力(K)

マルチメディアコンテンツを取扱ったアプリケーションソフトウェアを開発できる。

## コンテンツ制作のための基盤能力(L)

マルチメディアコンテンツを制作するための背景となる、情報学、生理学、社会学、歴史学、感性工学などの基礎的知識を身につけ、実際のコンテンツ制作に応用できる。

## メディアデザイン能力(M)

映像、音楽、Webサイトなどのメディアコンテンツをデザインするための技能と感性を身につけ、実際にコンテンツを制作できる。

## キャリアデザイン能力(O)

メディア情報に関する産業界の動向、求められる人物像、就職環境などを把握して、将来の進路を展望し、自らの進むべき方向を決定できる。

## 1 年 次

## 1期 前学期

## 2期 後学期

## 2 年 次

## 3期 前学期

## 4期 後学期

## 3 年 次

## 5期 前学期

## 6期 後学期

## 4 年 次

## 7期 前学期

## 8期 後学期

▶ 情報フロンティア大意(メディア情報) ①

● プロジェクトデザイン入門(実験) ②

● プロジェクトデザインⅠ ②

● プロジェクトデザインⅡ ②

□ メディア応用 ②

● プロジェクトデザイン実践(実験) ②

□ 作品制作 ②

▶ 専門ゼミ ①

▶ メディア情報専門実験・演習 A ③

▶ メディア情報専門実験・演習 B ③

▶ ITシステム基礎 ②

▶ プログラミング基礎 ②

□ コンピュータシステム ②

▶ プログラミング ②

□ オブジェクト指向プログラミング ②

□ AI理論・実践 ②

▶ Webデザイン ②

▶ サーバ管理入門 ②

□ 情報ネットワーク ②

□ 情報セキュリティ ②

□ データベース ②

□ ネットワークとセキュリティ演習 ②

▶ プロジェクトデザインⅢ ⑧

▶ 感性形成演習 ②

▶ ドローイング ②

▶ メディア情報論Ⅰ ②

▶ メディア文化論 ②

□ 音楽・音響情報処理 ②

□ ゲーム制作演習 ②

□ Webプログラミング ②

□ モバイルアプリケーション ②

□ Webアプリケーション ②

□ メディア情報学統合演習 ②

▶ メディア情報論Ⅰ ②

▶ メディア文化論 ②

□ 音楽・音響情報処理 ②

□ メディア情報論Ⅱ ②

□ 画像情報処理 ②

□ メディア数理 ②

□ ビジュアル表現基礎 ②

□ コンピュータグラフィックス演習 ②

□ アニメーション制作演習 ②

□ メディアデザイン ②

□ 進路セミナーⅠ ①

□ 進路セミナーⅡ ①

▶ 必修科目 □ 選択科目 ● 他課程の科目

# 6-2 経営情報学科

Department of Management Systems

## 情報フロンティア学部 経営情報学科の卒業の認定に関する方針

大学で定めた卒業認定の要件を受けて、経営情報学科が示す以下の知識及び能力を有する者に学士(情報学)の学位を授与する。  
(各記号の説明はWEBに記載・各記号は科目のシラバス内「学科教育目標」として記載しています)

### 基礎教育部：A～H

A 自己啓発・自己管理能力 B 多様な価値観の理解と倫理的判断能力 C 外国語コミュニケーション能力 D 現象のモデル化と分析能力、論理的思考能力  
E 図形コミュニケーション能力 F 基礎的な実験能力 G 問題発見・問題解決能力 H コンピュータリテラシー

### 専門教育課程：I～P

I 修学基礎力 J 情報デザイン基礎力 K マーケティング能力 L マネジメント基礎能力 M 財務会計基礎能力 N ビジネス応用実践能力  
O プロジェクト遂行能力 P 進路計画能力

### 教育目標

高度に情報化した現代の国際競争社会では、マネジメント・スキルと情報技術の双方の基本的な素養を備えて、実社会に活用できる人材があらゆる分野で求められている。本学科では、①マネジメント能力、②マーケティング能力、③金融能力、④情報通信能力を修得し、4分野融合に基づく社会に有益なビジネスを新しく立ち上げて、そのビジネスと組織を効率的に管理する知識や方法、さらに、それらを実現するための基盤であるマネジメント・スキルと情報技術によってビジネスを通じた社会課題の解決を実現する人材を育成する。

課程区分	科目区分	科目群	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次		卒業に必要な最低単位数		
			1期 前学期	2期 後学期	3期 前学期	4期 後学期	5期 前学期	6期 後学期	7期 前学期	8期 後学期	▶必修	□選択	課程共通
修学基礎教育課程	修学基礎科目	修学基礎	▶修学基礎 A ②	▶修学基礎 B ②							4	—	—
		技術者倫理			▶技術者と持続可能社会 ②		▶科学技術者倫理 ②				4	—	—
		人文社会科学・外国語		■日本文学の世界 ② ■人間と哲学 ② ■法と社会 ② ■経済と社会 ②	▶日本学(日本と日本人) A ① ▶日本学(日本と日本人) B ① ■こころのはたらき ② ■グローバル社会(ヨーロッパ) ② ■グローバル社会(アジア) ② ■芸術へのアプローチ ②	※1	■日本国憲法 ② ■韓国語入門 ② ■国際関係論 ② ■危機管理論 ②			2	4	※2	
		生涯スポーツ	▶健康・体力づくり ①	▶生涯スポーツ演習 ①							2	—	—
		人間と自然	▶人間と自然								合格が卒業要件	—	—
		生涯学習		□指定放送大学科目							—	—	
			□生涯学習特別講義								—	—	
英語教育課程	英語科目	英 語	■イングリッシュピックス1 ②	■イングリッシュピックス2 ②	■イングリッシュピックス3 ②	■イングリッシュピックス4 ②	基礎	「修学のための学力診断(英語)」の結果から、学生の学習に適したレベル設定(基礎、初級、中級)を実施します。			—	8	※2
			■イングリッシュピックス3 ②	■イングリッシュピックス4 ②	■ビジネスコミュニケーション2 ②	■ビジネスコミュニケーション1 ②	初級(案1)						
				■ビジネスコミュニケーション1 ②	■ビジネスコミュニケーション2 ②	■イングリッシュピックス4 ②	初級(案2)						
			■イングリッシュピックス5 ②	■アカデミックリーディング1 ②	■アカデミックリーディング2 ②	■アカデミックリーディング1 ②	中級(案1)						
		■ライティングベーシックス ②	■アカデミックプレゼンテーション ②	■ライティングベーシックス ②	中級(案2)								
		■STEM イングリッシュ ②	■イングリッシュセミナー ②	■STEM イングリッシュ ②	中級(案3)								
		■TOEIC 初級 ② ■TOEIC 中級 ② ■インテンシブイングリッシュ ②											
数理・DS・AI教育課程	数理基礎科目	数理基礎	▶線形代数Ⅰ ② ▶情報のための数学 ④ ▶基礎情報数理 ②	□線形代数Ⅱ ② □情報数理 A ② ▶AⅠ基礎 ① ▶データサイエンス基礎Ⅰ ①	□アドバンスト情報数理 A ② □基礎化学 ② □基礎物理 ② □基礎生物 ②	□情報数理 B ② □アドバンスト数理 B ② □技術者のための統計 ②	※1			9	6		
					一部科目の記載はp97-98参照								
PD基礎教育課程	基礎実技科目	基礎実技	▶プロジェクトデザイン入門(実験) ② ▶ICT入門① ▶データサイエンス入門①	▶プロジェクトデザインⅠ ② □グローバルPD ②	▶プロジェクトデザインⅡ ②	▶プロジェクトデザイン実践(実験) ②				10	—		
			一部科目の記載はp99-100参照										
専門教育課程	専門科目	専門科目	▶情報フロンティア大意(経営情報) ① ▶Webデザイン ② ▶経営学入門 ② ▶データアナリティックス入門 ②	▶ITシステム基礎 ② ▶プログラミング基礎 ② ▶経営戦略と組織 ② ▶企業会計基礎 ②	▶マーケティング基礎 ② ▶統計学Ⅰ ② ▶戦略会計入門 ② ▶イノベーションマネジメント ② ▶会計情報とビジネス法規 ② □ロジカルシンキング ② □データベースマネジメント ②	□Webプログラミング ② □統計学Ⅱ ② □キャリア構築論 ② □数理マネジメント ② □システムモデリング ② □経営分析 ② □マーケティング戦略 ② □戦略会計応用 ②	▶経営情報専門実験・演習 A ③ □インダストリアルエンジニアリング ② □コーポレートファイナンス ② □SDGs基礎 ② □先進プログラミング ② □アルゴリズムとデータ構造 ② □ビジネスアナリティックス ②	▶経営情報専門実験・演習 B ③ □マーケティング実践 ② □SDGs実践 ② □グローバルリーダーシップ実践 ② □原価管理 ② □企業価値評価とESG ② □アカデミックリーディング ② □データサイエンス実践 ② □システム思考 ② □先進プログラミング応用 ②		60	※2		
			専門プロジェクト科目					▶専門ゼミ ①	▶プロジェクトデザインⅢ ⑧	9	—		
		その他					□進路セミナーⅠ ①	□進路セミナーⅡ ①			—	—	

▶ 必修科目 ■ 選択必修科目 □ 選択科目

○付数字は単位数を表す。

※1：ゾーンの科目は学科によって開講学期が異なるので注意すること。

※2：「課程共通」は、「人文社会科学・外国語」、「生涯学習」、「英語」、「数理基礎」、「基礎実技」、「専門科目」の科目群の中から、6単位を修得すること。

合計

124

## キーワード

コトづくり

イノベーション

SDGs

顧客ニーズ

データサイエンス

経営分析

財務会計

IoT

ビッグデータ

AI

## 学ぶ領域

## ① マネジメント

人・モノ・金の全体最適化を実現することで、社会課題解決により理想的な状況を生み出す。

## ② マーケティング

人々が持つ潜在的なニーズを掘り起こし、技術と結びつける。

## ③ 金融

お金の流れを物事の原動力、実態を映し出す鏡として捉え、活用する。

## ④ 情報通信

IoT、ビッグデータ、AIによる新しいモノ・コトを創り出し、活用する。

## 科目群の主な学習・教育目標

## 修学基礎力

情報フロンティア学部および経営情報学科で何を学ぶか、経営情報とは何かの概念を得る。また、経営情報学科プログラムの学習・教育目標を把握し、自ら履修計画および学習計画を立案できる。

## マネジメント能力

データサイエンスの基礎的な手法を習得するとともに、事業のマネジメントに関する広範な知識と一般原則を理解できる。特に、SDGs(持続可能な開発目標)などグローバルな視点から、事業のありかたについての視点を持つことができる。

## マーケティング能力

顧客ニーズを起点とするマーケティングの用語と考え方を理解した上で、ビッグデータによる市場動向を把握する手法、およびそれを解析する手法を習得するとともに、実際の社会事例において、それらの手法を活用した分析と提案ができる。

## 金融能力

経営状態を表現するための会計および資金の調達と運用・投資を行うためのファイナンスに関する知識を修得することにより、財務諸表を見てケース企業の経営状態を把握すること、さらには資本調達計画の立案など、お金に関する意思決定をすることができる。

## 情報通信能力

情報技術を活用するために、コンピュータ、データベース、インターネットとそのサービスに関する基礎知識を習得するとともに、複雑な事象やシステムのモデル化技法と解決技法を習得する。これらの知識・技法を用いて、課題解決のためにIT活用に関する提案や、ITシステムの設計とプログラミングを行うことができる。

## ビジネス応用・プロジェクト遂行の能力

ビジネス上のさまざまな問題に対して、問題解決の過程に基づき解決案を創出し成果を得ることができる。また理論的なアイデアを具体的な計画やレポートで明確に表現することができ、そのアイデアの有効性を実証するための調査や実施項目を計画し、実行に移して成果を上げ、以上のすべてを適切に説明することができる。

## キャリアデザイン能力

ビジネス業界の動向や就職環境などを把握して、自らの適性と希望に応じた将来の進路を展望し、自らの進むべき方向を決定できる。

## 1 年 次

## 1 期 前学期

## 2 期 後学期

## 2 年 次

## 3 期 前学期

## 4 期 後学期

## 3 年 次

## 5 期 前学期

## 6 期 後学期

## 4 年 次

## 7 期 前学期

## 8 期 後学期

▶ 情報フロンティア大意(経営情報) ①

▶ データアナリティクス入門 ②

▶ 経営学入門 ②

▶ 経営戦略と組織 ②

▶ 統計学Ⅰ ②

□ 統計学Ⅱ ②

□ ビジネスアナリティクス ②

□ データサイエンス実践 ②

□ アカデミックリーディング ②

□ ロジカルシンキング②

□ 数理マネジメント ②

□ インダストリアルエンジニアリング②

□ グローバルリーダーシップ実践 ②

▶ イノベーションマネジメント②

□ キャリア構築論 ②

□ SDGs 基礎 ②

□ SDGs 実践 ②

▶ マーケティング基礎 ②

□ マーケティング戦略 ②

□ マーケティング実践 ②

▶ 企業会計基礎 ②

▶ 会計情報とビジネス法規 ②

□ 経営分析 ②

□ コーポレートファイナンス ②

□ 企業価値評価とESG ②

▶ 戦略会計入門 ②

□ 戦略会計応用 ②

□ 原価管理 ②

▶ Webデザイン ②

▶ プログラミング基礎②

▶ ITシステム基礎 ②

□ データベースマネジメント②

□ Webプログラミング ②

□ 先進プログラミング②

□ 先進プログラミング応用 ②

□ アルゴリズムとデータ構造 ②

□ システムモデリング ②

□ システム思考 ②

● プロジェクトデザイン入門(実験)②

● プロジェクトデザインⅠ ②

● プロジェクトデザインⅡ ②

● プロジェクトデザイン実践(実験)②

▶ 経営情報専門実験・演習 A ③

▶ 経営情報専門実験・演習 B ③

▶ 専門ゼミ ①

□ 進路セミナーⅠ ①

□ 進路セミナーⅡ ①

▶ プロジェクトデザインⅢ ⑧

▶ 必修科目 □ 選択科目 ● 他課程の科目

# 6-2 心理科学科

Department of Psychological Science

## 情報フロンティア学部 心理科学科の卒業の認定に関する方針

大学で定めた卒業認定の要件を受けて、心理科学科が示す以下の知識及び能力を有する者に学士(情報学)の学位を授与する。  
(各記号の説明はWEBに記載・各記号は科目のシラバス内「学科教育目標」として記載しています)

### 基礎教育部：A～H

A 自己啓発・自己管理能力 B 多様な価値観の理解と倫理的判断能力 C 外国語コミュニケーション能力 D 現象のモデル化と分析能力、論理的思考能力  
E 図形コミュニケーション能力 F 基礎的な実験能力 G 問題発見・問題解決能力 H コンピュータリテラシー

### 専門教育課程：I～N

I 心の基礎的理解力 J 心理整理データ分析能力 K 心理学研究遂行能力 L 心の応用的理解と実践能力 M 心の臨床的理解と実践能力 N キャリアデザイン能力

### 教育目標

人の心のはたらきについて理解し、それを役立てることは日常の生活の中においてのみならず産業界におけるものづくり、コトづくりにおいても重要になってきている。本学科では心のはたらきに関する知識を得ることに加え、心のはたらきを臨床現場に適用するための技術、感性と心のはたらきを科学的に測定し実社会に応用するための技術、脳・神経の仕組みと心のはたらきの関係を理解するための技術を持つ人材を育成する。

課程区分	科目区分	科目群	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次		卒業に必要な最低単位数		
			1 期 前学期	2 期 後学期	3 期 前学期	4 期 後学期	5 期 前学期	6 期 後学期	7 期 前学期	8 期 後学期	必修	選択	課程共通
修学基礎教育課程	修学基礎科目	修学基礎	▶ 修学基礎 A ②	▶ 修学基礎 B ②							4	—	—
		技術者倫理			▶ 技術者と持続可能社会 ②		▶ 科学技術者倫理 ②				4	—	—
		人文社会科学・外国語		■ 日本文学の世界 ② ■ 人間と哲学 ② ■ 法と社会 ② ■ 経済と社会 ②	■ 科学技術と社会 ② ■ 技術者のためのコミュニケーション ② ■ 企業の組織と戦略 ②	※1	■ 日本国憲法 ② ■ 韓国語入門 ② ■ 国際関係論 ② ■ 危機管理論 ②				2	4	※2
		生涯スポーツ	▶ 健康・体力づくり ①	▶ 生涯スポーツ演習 ①							2	—	—
		人間と自然	▶ 人間と自然								合格が卒業要件	—	—
		生涯学習		◀ 指定放送大学科目							—	—	
英語教育課程	英語科目	英語	■ イングリッシュピックス1 ② ■ イングリッシュピックス3 ② ■ イングリッシュピックス5 ②	■ イングリッシュピックス2 ② ■ イングリッシュピックス4 ② ■ ビジネスコミュニケーション1 ② ■ アカデミックリーディング1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ② ■ TOEIC 初級 ② ■ TOEIC 中級 ② ■ インテンシブイングリッシュ ②	■ イングリッシュピックス3 ② ■ ビジネスコミュニケーション2 ② ■ ビジネスコミュニケーション2 ② ■ アカデミックリーディング2 ② ■ アカデミックプレゼンテーション ② ■ イングリッシュセミナー ②	■ イングリッシュピックス4 ② ■ ビジネスコミュニケーション1 ② ■ イングリッシュピックス4 ② ■ アカデミックリーディング1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ②	基礎 初級(案1) 初級(案2) 中級(案1) 中級(案2) 中級(案3)	「修学のための学力診断(英語)」の結果から、学生の学習に適したレベル設定(基礎、初級、中級)を実施します。			—	8	※2
		数理基礎	▶ 線形代数 I ② ▶ 情報のための数学 ④ ▶ 基礎情報数理 ②	◻ 線形代数 II ② ◻ 情報数理 A ② ▶ A I 基礎 ① ▶ データサイエンス基礎 I ①	◻ アドバンスト情報数理 A ② ◻ 基礎化学 ② ■ 基礎物理 ② ■ 基礎生物 ② 一部科目の記載はp97-98参照	◻ 情報数理 B ② ◻ アドバンスト数理 B ② ◻ 技術者のための統計 ②	※1				9	6	
数理・DS・AI教育課程	数理基礎科目	数理基礎											
PD基礎教育課程	基礎実技科目	基礎実技	▶ プロジェクトデザイン入門(実験) ② ▶ ICT入門 ① ▶ データサイエンス入門 ①	▶ プロジェクトデザイン I ② ◻ グローバルPD ②	▶ プロジェクトデザイン II ②	▶ プロジェクトデザイン実践(実験) ②	※1				10	—	
		基礎実技											
専門教育課程	専門科目	専門科目	▶ 情報フロンティア大意(心理科学) ① ▶ 心理学概論 A ② ▶ 心理学データ解析基礎 ②	▶ 心理学概論 B ② ▶ 心理学研究法 ② ◻ 臨床心理学概論 ②	▶ 心理学のためのプログラミング I ② ▶ 心理学実験 ② ▶ 心理学統計法 ② ▶ 心理学基礎実験実習 I ② ◻ 教育・学校心理学 ② ◻ 心理調査法 ② ◻ 知覚・認知心理学 A ②	◻ 感性評価法 ② ◻ 心理学基礎実験実習 II ② ◻ 心理学データ解析応用 ② ◻ 心理学のためのプログラミング II ② ◻ 健康・医療心理学 ② ◻ 観察法 ② ◻ 脳生理データ解析実習 ②	▶ 心理科学専門実験・演習 A ③ ◻ 人体の構造と機能及び疾病 ② ◻ 神経・生理心理学 ② ◻ 社会・集団・家族心理学 ② ◻ 心理学の支援法 ② ◻ 学習・言語心理学 ② ◻ 産業・組織心理学 ② ◻ 障害者・障害児心理学 ② ◻ 知覚・認知心理学 B ②	▶ 心理科学専門実験・演習 B ③ ◻ 心理演習 ② ◻ 脳情報科学 ② ◻ 発達心理学 ② ◻ 消費者心理学 ② ◻ 感情・人格心理学 ② ◻ 心理的アセスメント ②	◻ 公認心理師の職責 ② ◻ 精神疾患とその治療 ②	◻ 福祉心理学 ② ◻ 司法・犯罪心理学 ② ◻ 関係行政論 ②	◻ 心理実習 ③	60	※2
		専門プロジェクト科目						▶ 専門ゼミ ①	▶ プロジェクトデザイン III ⑧		9	—	
		その他					◻ 進路セミナー I ①	◻ 進路セミナー II ①			—	—	

▶ 必修科目 ■ 選択必修科目 ◻ 選択科目

○付数字は単位数を表す。  
※1：ゾーンの科目は学科によって開講学期が異なるので注意すること。  
※2：「課程共通」は、「人文社会科学・外国語」、「生涯学習」、「英語」、「数理基礎」、「基礎実技」、「専門科目」の科目群の中から、6単位を修得すること。

合計

124



# 6-2 心理科学科 [専門教育課程]

Department of Psychological Science

## キーワード

感性と心のはたらき

脳・神経の仕組み

データ解析技術

臨床心理学

## 学ぶ領域

### 1 心理感性評価

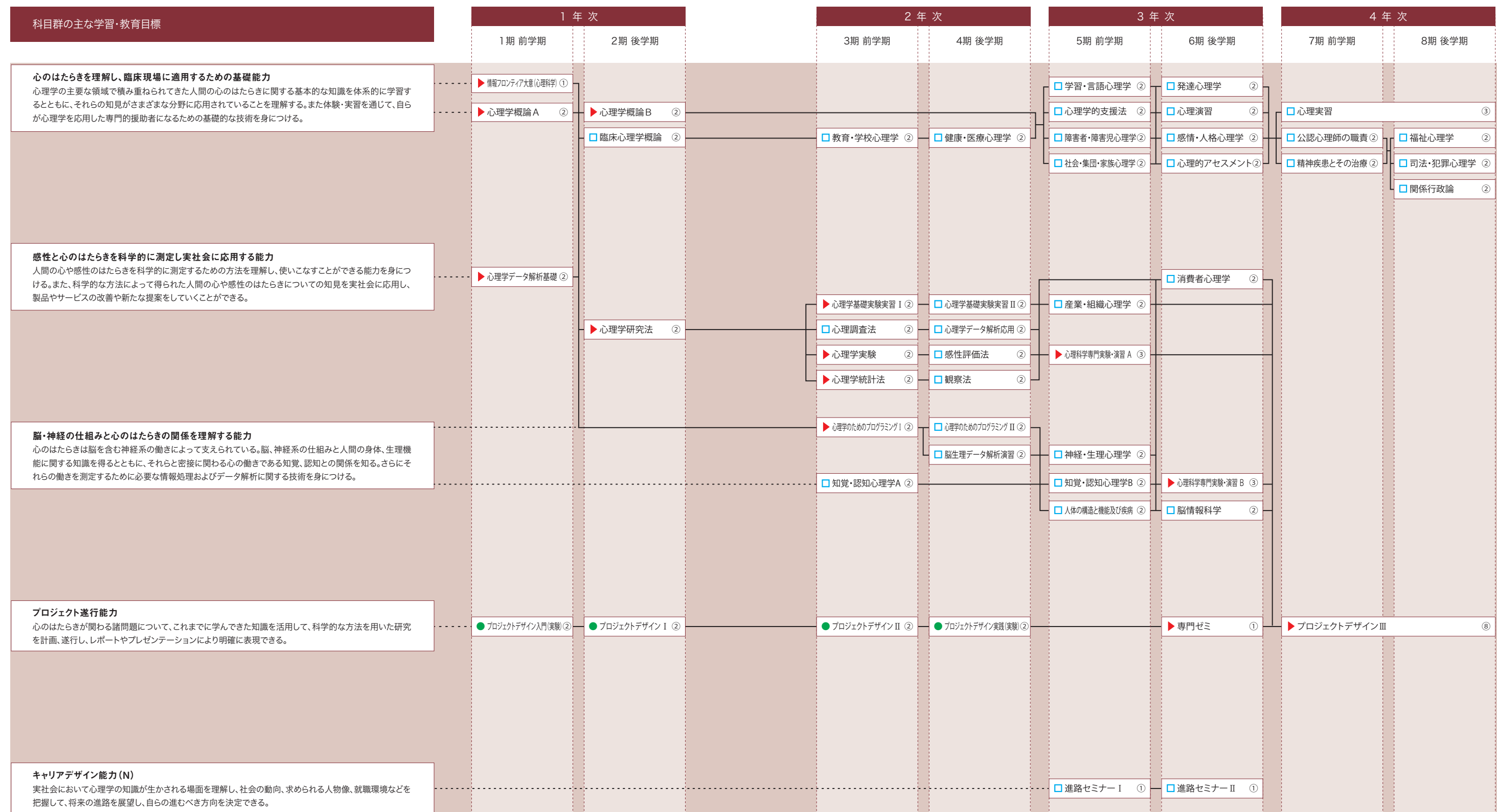
心理感性評価の科目群では消費者心理、人間工学、ヒューマンインターフェースなど、ものづくりシステム設計への応用を見据えた知識、技術を身につける。

### 2 脳・生理機能

脳・生理関係の科目群では、産業界で必要とされることが多くなってきた脳や生体に関する知識や、その測定技術を獲得することを目指す。

### 3 心理学

心理学関係の科目群では知覚、感情、学習といった人間のこころの働きや、社会心理、コミュニケーション心理、カウンセリングといった人間関係について学ぶ。



▶ 必修科目 □ 選択科目 ● 他課程の科目

カリキュラムガイド

# 6-2 建築学科

Department of Architecture

## ＞ 建築学部 建築学科の卒業の認定に関する方針

大学で定めた卒業認定の要件を受けて、建築学科が示す以下の知識及び能力を有する者に学士(工学)の学位を授与する。  
(各記号の説明はWEBに記載・各記号は科目のシラバス内「学科教育目標」として記載しています)

基礎教育部：A～H

A 自己啓発・自己管理能力 B 多様な価値観の理解と倫理的判断能力 C 外国語コミュニケーション能力 D 現象のモデル化と分析能力、論理的思考能力  
E 図形コミュニケーション能力 F 基礎的な実験能力 G 問題発見・問題解決能力 H コンピュータリテラシー

専門教育課程：I～S

I 建築学全般の基礎的能力 J 建築図面・文章等の基礎的表現能力 K 建築設計・計画に関わる能力 L 都市デザイン・まちづくりに関わる能力 M 建築生産に関わる能力  
N 建築環境・設備に関わる能力 O 建築構造に関わる能力 P 建築情報に関わる能力 Q 分析・考察・提案能力 R プレゼンテーション能力 S 進路計画能力

## ＞ 教育目標

建築学に関する幅広い専門的知識を学び、経済性や生産性を考慮しながら、美しく機能的な建築空間を計画・設計し運営できる能力、および安全で快適な建築構造・建築環境を構築し運営できる能力を育成する。「デザイン分野」の科目では、豊かで美しく持続性のある建築や地域の環境形成が求められている現代にあって、建築・住宅・インテリアからまちづくり・都市レベルに至る人間環境を計画・設計できる高度な専門知識・デザイン力を身につける。また、「エンジニアリング分野」の科目では、エコロジカルで快適かつ安全・長寿命の建築が求められている現代にあって、建築・都市の環境設備計画、構造計画およびその生産・運営管理ができる高度な専門知識・技術を身につける。さらにこれらの知識・技術・能力を総合的に修得することで、社会で活躍できる人材を育成する。

課程区分	科目区分	科目群	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次		卒業に必要な最低単位数		
			1 期 前学期	2 期 後学期	3 期 前学期	4 期 後学期	5 期 前学期	6 期 後学期	7 期 前学期	8 期 後学期	必修	選択	課程共通
修学基礎教育課程	修学基礎科目	修学基礎	▶ 修学基礎 A ②	▶ 修学基礎 B ②							4	—	—
		技術者倫理			▶ 技術者と持続可能社会 ②		▶ 科学技術者倫理 ②				4	—	—
		人文社会科学・外国語		■ 日本文学の世界 ② ■ 人間と哲学 ② ■ 法と社会 ② ■ 経済と社会 ②	■ 日本学(日本と日本人) A ① ■ 日本学(日本と日本人) B ① ■ こころのはたらき ② ■ グローバル社会(ヨーロッパ) ② ■ グローバル社会(アジア) ② ■ 芸術へのアプローチ ②	※1	■ 日本国憲法 ② ■ 韓国語入門 ② ■ 国際関係論 ② ■ 危機管理論 ②	※1		2	4	※2	
		生涯スポーツ	▶ 健康・体力づくり ①	▶ 生涯スポーツ演習 ①							2	—	—
		人間と自然	▶ 人間と自然								合格が卒業要件	—	—
		生涯学習		□ 指定放送大学科目							—	—	
			□ 生涯学習特別講義								—	—	
英語教育課程	英語科目	英 語	■ イングリッシュピックス 1 ② ■ イングリッシュピックス 3 ② ■ イングリッシュピックス 5 ②	■ イングリッシュピックス 2 ② ■ イングリッシュピックス 4 ② ■ ビジネスコミュニケーション 1 ② ■ アカデミックリーディング 1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ②	■ イングリッシュピックス 3 ② ■ ビジネスコミュニケーション 2 ② ■ ビジネスコミュニケーション 2 ② ■ アカデミックリーディング 2 ② ■ アカデミックプレゼンテーション ② ■ イングリッシュセミナー ②	■ イングリッシュピックス 4 ② ■ ビジネスコミュニケーション 1 ② ■ イングリッシュピックス 4 ② ■ アカデミックリーディング 1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ②	基礎 初級(案1) 初級(案2) 中級(案1) 中級(案2) 中級(案3)	「修学のための学力診断(英語)」の結果から、学生の学習に適したレベル設定(基礎、初級、中級)を実施します。		—	8	※2	
			■ TOEIC 初級 ② ■ TOEIC 中級 ② ■ インテンシブイングリッシュ ②										
数理・DS・AI教育課程	数理基礎科目	数理基礎	▶ 線形代数Ⅰ ② ▶ 建築のための数理工Ⅰ ② □ 建築のための数理工Ⅱ ②	▶ 線形代数Ⅱ ② □ 建築のための数理工Ⅲ ② □ 建築のための数理工Ⅳ ② ▶ AⅠ基礎 ① ▶ データサイエンス基礎Ⅰ ①	□ 基礎化学 ② □ 基礎物理 ② □ 基礎生物 ② □ アドバンスト数理 A ② 一部科目の記載はp97-98参照	□ 技術者のための統計 ② □ アドバンスト数理 B ② ※1				9	6		
		基礎実技	▶ プロジェクトデザイン入門(実験) ② ▶ ICT入門① ▶ データサイエンス入門①	▶ プロジェクトデザインⅠ ② □ グローバルPD ②	▶ プロジェクトデザインⅡ ② ▶ データサイエンス基礎Ⅱ ①	▶ プロジェクトデザイン実践(実験) ② ※1				10	—		
専門教育課程	専門科目		▶ 建築大意 ② ▶ 建築基礎製図 ② ▶ 建築のしくみ ② ▶ 建築環境学Ⅰ ②	▶ 日本建築史 ② ▶ 建築構造力学Ⅰ ② □ 建築デザイン基礎 ② □ 建築設備総論 ②	▶ 建築キャリアガイド ① ▶ 西洋建築史 ② ▶ 建築設計Ⅰ ④ ▶ 建築構法計画 ② ▶ 建築構造力学Ⅱ ② ▶ 建築環境学Ⅱ ②	▶ 建築計画 ② ▶ 建築CAD ② ▶ 建築設計Ⅱ ④ ▶ 建築材料 ② ▶ 建築構造計画 ② ▶ 建築設備学 ②	▶ 建築施工 ② ▶ 建築デザイン総合演習 A ③ □ 都市デザイン ② □ 建築デザイン論 ② □ 建築情報デザイン ② ▶ 建築エンジニアリング総合演習 A ③ □ 鉄筋コンクリート構造 ② □ 鉄骨構造 ② □ 建築環境設計Ⅰ ② □ 建築環境学Ⅲ ②	▶ 建築法規 ② ▶ 建築デザイン総合演習 B ③ □ 都市・まちづくり ② □ 現代建築論 ② □ サステイナブル建築 ② ▶ 建築エンジニアリング総合演習 B ③ □ 建築構造設計 ② □ 建築安全工学 ② □ 建築環境設計Ⅱ ②	建築デザインコース 建築エンジニアリングコース	60	※2		
		専門プロジェクト科目						▶ 専門ゼミ ①	▶ プロジェクトデザインⅢ ⑧	9	—		
		その他						□ 進路セミナーⅠ ①	□ 進路セミナーⅡ ①			—	—

詳細は次ページへ

▶ 必修科目 ▶ 必修科目(コース別) ■ 選択必修科目 □ 選択科目

○付数字は単位数を表す。

※1：ゾーンの科目は学科によって開講学期が異なるので注意すること。

※2：「課程共通」は、「人文社会科学・外国語」、「生涯学習」、「英語」、「数理基礎」、「基礎実技」、「専門科目」の科目群の中から、6単位を修得すること。

合計

124

## ＞ キーワード

建築設計・計画

都市・まちづくり

建築生産

建築環境・設備

建築構造

## ＞ 学ぶ領域

## ① 建築設計・計画

使いやすく美しい建築を実現するために、建築空間の機能・構成・意匠等を理解し、自らの感性を活かした建築を設計する。

## ② 都市デザイン・まちづくり

都市や地域の役割や特性について、歴史的な背景を含めて理解し、都市デザイン・まちづくりの構想や計画を立案する。

## ③ 建築情報

建築・都市の活動を支える情報技術の役割を理解し、スマートな建築・都市およびそのライフサイクルのかたちを計画する。

## ④ 建築生産

建築の構法や材料などの建築生産、建築法規について理解し、再利用・長寿命化等の持続可能な建築の計画・設計を行う。

## ⑤ 建築構造

安全で安心な建築を実現するために、建築の構造的特徴を、安全性の観点から理解し、安全性評価と一貫した構造設計を行う。

## ⑥ 建築環境・設備

建築の音・光・熱・空気・エネルギー等の環境と人間との関連性を理解し、人間の生理・心理を考慮した環境負荷の小さい快適な空間を計画する。

## 科目群の主な学習・教育目標

## 建築学全般の基礎的能力 (I)

建築に求められる、使いやすさや美しさにかかわる建築計画、安全性にかかわる建築構造、快適さや健康にかかわる建築環境の三つの領域を主に学ぶことにより、建築に対する理解を深めることができる。

## 建築図面・文章等の基礎的表現能力 (J)

建築計画・建築構造・建築環境などで学んだ、建築や地域に求められる基本的な内容を、図面や文章等を使って的確に表現することができる。

## 建築設計・計画に関わる能力 (K)

建築空間の用途に応じた計画・構成・意匠を理解することができる。さらに、建築や都市空間を調査・分析・評価する能力を養い、建築の歴史および最先端の動向を踏まえた機能的で美しい建築を設計することができる。

## 都市デザイン・まちづくりに関わる能力 (L)

都市や地域を形成する集合体としての建築群の役割や特性を、歴史的な変遷を含めて理解することができる。また、都市を調査・分析し、都市デザインやまちづくりを構想・計画する手法を理解し実践することができる。

## 建築情報に関わる能力 (P)

建築・都市の各専門分野における活動特性を理解し、それに必要な情報のかたちや活用方法を構想できる。また、各種デジタルツールを組み合わせた建築情報環境を構築し、設計・分析・コミュニケーション・ものづくり等に活用できる。

## 建築生産に関わる能力 (M)

建築構法および材料の特徴を理解することができ、安全で快適な建築空間を実現するために合理的な施工方法やそれに関わる各種法令について理解し、持続可能な建築の計画・設計を行うことができる。

## 建築構造に関わる能力 (O)

建築を支える構造の特徴を力学的観点から理解することができ、安全な建築を実現するために構造種別に対応した設計の考え方やそれらの方法を理解し、自ら計画した建築の構造計画・設計を行うことができる。

## 建築環境・設備に関わる能力 (N)

快適で健康的な建築を実現するために、建築の内外に形成される音・光・熱・空気・エネルギー等の環境と人間との関係性を理解することができる。さらに、建築環境・設備の知識を活かし、快適な空間を計画することができる。

## 分析・考察・提案能力 (Q)

建築の基礎から応用までの学習過程で得られた知識を確認し、それらを用いて問題を発見し、解決することができる。

## プレゼンテーション能力 (R)

自分の意図するところや得られた成果を分かりやすく論理的に表現することができる。

## 進路計画能力 (S)

建築関連分野における実社会の動向を理解し、大学院進学も含めて将来の進路を幅広く展望した上で、自らの進むべき方向を決定することができる。

## 1 年 次

## 1期 前学期

## 2期 後学期

## 2 年 次

## 3期 前学期

## 4期 後学期

## 3 年 次

## 5期 前学期

## 6期 後学期

## 4 年 次

## 7期 前学期

## 8期 後学期

▶ 建築大意 ②

▶ 日本建築史 ②

▶ 西洋建築史 ②

▶ 建築計画 ②

□ 建築デザイン論 ②

□ 現代建築論 ②

▶ 建築基礎製図 ②

□ 建築デザイン基礎 ②

▶ 建築設計Ⅰ ④

▶ 建築設計Ⅱ ④

▶ 建築デザイン総合演習 A ③

▶ 建築デザイン総合演習 B ③

□ 都市デザイン ②

□ 都市・まちづくり ②

▶ 建築CAD ②

□ 建築情報デザイン ②

□ サステイナブル建築 ②

▶ 建築構法計画 ②

▶ 建築材料 ②

▶ 建築施工 ②

▶ 建築法規 ②

▶ プロジェクトデザインⅢ ⑧

▶ 建築のしくみ ②

▶ 建築構造力学Ⅰ ②

▶ 建築構造力学Ⅱ ②

▶ 建築構造計画 ②

□ 鉄筋コンクリート構造 ②

□ 建築構造設計 ②

□ 鉄骨構造 ②

□ 建築安全工学 ②

▶ 建築エンジニアリング総合演習 A ③

▶ 建築エンジニアリング総合演習 B ③

□ 建築環境学Ⅲ ②

▶ 建築環境学Ⅲ ②

□ 建築環境設計Ⅰ ②

□ 建築環境設計Ⅱ ②

● プロジェクトデザイン入門(実験) ②

● プロジェクトデザインⅠ ②

● プロジェクトデザインⅡ ②

● プロジェクトデザイン実践(実験) ②

▶ 専門ゼミ ①

▶ 建築キャリアガイド ①

□ 進路セミナーⅠ ①

□ 進路セミナーⅡ ①

▶ 必修科目 ▶ 必修科目(コース別) □ 選択科目 ● 他課程の科目

# 6-2 Department of Applied Chemistry 応用化学科

## ▶ バイオ・化学部 応用化学科の卒業の認定に関する方針

大学で定めた卒業認定の要件を受けて、応用化学科が示す以下の知識及び能力を有する者に学士(理工学)の学位を授与する。  
(各記号の説明はWEBに記載・各記号は科目のシラバス内「学科教育目標」として記載しています)

基礎教育部：A～H

A 自己啓発・自己管理能力 B 多様な価値観の理解と倫理的判断能力 C 外国語コミュニケーション能力 D 現象のモデル化と分析能力、論理的思考能力  
E 図形コミュニケーション能力 F 基礎的な実験能力 G 問題発見・問題解決能力 H コンピュータリテラシー

専門教育課程：I～S

I 応用化学リテラシー J 応用化学コンピュータリテラシー K 応用化学分野において活動を安全に進めていく能力 L 化学基礎能力 M 化学分析能力 N 物質創製能力  
O 化学プロセス創製・管理能力 P 環境創製・維持能力 Q プロジェクトデザイン能力 R 自己開発・進路設計能力 S 理工学総合能力

## ▶ 教育目標

「持続成長可能な社会」の実現のために、基礎化学の知識基盤の上に修得した有機・無機機能化学および環境化学の知恵を生かし、人類が直面しているエネルギーおよび環境にかかわる諸問題を解決していくことが求められている。本学科では、環境化学、エネルギー機能化学、バイオ・機能化学を基盤にして、人類の持続成長を可能とする産業分野においてグローバルに活躍することができる人材を育成する。

課程区分	科目区分	科目群	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次		卒業に必要な最低単位数		
			1期 前学期	2期 後学期	3期 前学期	4期 後学期	5期 前学期	6期 後学期	7期 前学期	8期 後学期	必修	選択	課程共通
修学基礎教育課程	修学基礎科目	修学基礎	▶ 修学基礎 A ②	▶ 修学基礎 B ②							4	—	—
		技術者倫理			▶ 技術者と持続可能社会 ②		▶ 科学技術者倫理 ②				4	—	—
		人文社会科学・外国語			▶ 日本学(日本と日本人) A ① ▶ 日本学(日本と日本人) B ①	※1	■ 日本国憲法 ② ■ 韓国語入門 ②	※1			2	4	※2
			■ 日本文学の世界 ② ■ 人間と哲学 ② ■ 法と社会 ② ■ 経済と社会 ②	■ こころのはたらき ② ■ グローバル社会(ヨーロッパ) ② ■ グローバル社会(アジア) ② ■ 芸術へのアプローチ ②	■ 科学技術と社会 ② ■ 技術者のためのコミュニケーション ② ■ 企業の組織と戦略 ②	■ 国際関係論 ② ■ 危機管理論 ②							
		生涯スポーツ	▶ 健康・体力づくり ①	▶ 生涯スポーツ演習 ①							2	—	—
		人間と自然	▶ 人間と自然								合格が卒業要件	—	—
		生涯学習		◀ 指定放送大学科目							—	—	
英語教育課程	英語科目	英 語	■ イングリッシュピックス 1 ② ■ イングリッシュピックス 3 ② ■ イングリッシュピックス 5 ②	■ イングリッシュピックス 2 ② ■ イングリッシュピックス 4 ② ■ ビジネスコミュニケーション 1 ②	■ イングリッシュピックス 3 ② ■ ビジネスコミュニケーション 2 ② ■ ビジネスコミュニケーション 2 ②	■ イングリッシュピックス 4 ② ■ ビジネスコミュニケーション 1 ② ■ イングリッシュピックス 4 ②	基礎 初級(案1) 初級(案2) 中級(案1) 中級(案2) 中級(案3)	「修学のための学力診断(英語)」の結果から、学生の学習に適したレベル設定(基礎、初級、中級)を実施します。			—	8	※2
				■ アカデミックリーディング 1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ②	■ アカデミックリーディング 2 ② ■ アカデミックプレゼンテーション ② ■ イングリッシュセミナー ②	任意の科目を履修 ■ アカデミックリーディング 1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ②							
			■ TOEIC 初級 ② ■ TOEIC 中級 ② ■ インテンシブイングリッシュ ②										
数理・DS・AI教育課程	数理基礎科目	数理基礎	▶ 線形代数Ⅰ ② ▶ バイオ・化学のための数理Ⅰ ④	◻ 線形代数Ⅱ ② ◻ バイオ・化学のための数理Ⅱ ④ ◻ 基礎化学 ② ◻ 基礎物理 ② ▶ AⅠ基礎 ① ▶ データサイエンス基礎Ⅰ ①	◻ アドバンスト数理 A ② ◻ アドバンスト数理 B ② ◻ 基礎生物 ② ◻ 技術者のための統計 ②	※1					9	6	
				一部科目の記載はp97-98参照	▶ データサイエンス基礎Ⅱ ①								
PD基礎教育課程	基礎実技科目	基礎実技	▶ プロジェクトデザイン入門(実験) ② ▶ ICT入門① ▶ データサイエンス入門①	▶ プロジェクトデザインⅠ ② ◻ グローバルPD ②	▶ プロジェクトデザインⅡ ②	▶ プロジェクトデザイン実践(実験) ②					10	—	
			一部科目の記載はp99-100参照										
専門教育課程	専門科目	専門科目	▶ バイオ・化学大意(応用化学) ② ▶ 物理化学 ② ▶ 有機化学 ②	▶ 化学熱力学 ② ▶ 無機化学 ② ▶ 分析化学 ②	▶ 化学と安全 ② ▶ 有機合成化学 ② ▶ 化学反応論 ② ◻ 環境化学 ② ◻ 基礎生化学 ② ▶ バイオ・化学基礎実験・演習A1(応用化学) ① ▶ バイオ・化学基礎実験・演習A2(応用化学) ① ▶ バイオ・化学基礎実験・演習A3(応用化学) ①	▶ 化学工学 ② ▶ 高分子化学 ② ◻ 電気化学 ② ◻ 応用生化学 ② ▶ バイオ・化学基礎実験・演習B1(応用化学) ① ▶ バイオ・化学基礎実験・演習B2(応用化学) ① ▶ バイオ・化学基礎実験・演習B3(応用化学) ①	◻ 生命科学 ② ◻ 機器分析化学 ② ◻ アドバンスト応用化学 ② ◻ 応用有機化学 ② ◻ エネルギー・固体化学 ② ◻ 水と環境の化学 ② ◻ 無機・エネルギー機能化学 ② ▶ 応用化学専門実験・演習B1 ① ▶ 応用化学専門実験・演習B2 ① ▶ 応用化学専門実験・演習B3 ①	▶ 応用化学演習 ② ◻ 科学技術英語 ① ◻ 化学コンピュータ演習 ② ◻ 地球環境学 ② ◻ 環境計測学 ② ◻ 有機・バイオ機能化学 ② ▶ 応用化学専門実験・演習A1 ① ▶ 応用化学専門実験・演習A2 ① ▶ 応用化学専門実験・演習A3 ①			60	※2	
		専門プロジェクト科目						▶ 専門ゼミ ①	▶ プロジェクトデザインⅢ ⑧		9	—	
		その他						◻ 進路セミナーⅠ ①	◻ 進路セミナーⅡ ①			—	—

▶ 必修科目 ▶ 選択必修科目 ▶ 選択科目

○付数字は単位数を表す。  
※1：ゾーンの科目は学科によって開講学期が異なるので注意すること。  
※2：「課程共通」は、「人文社会科学・外国語」、「生涯学習」、「英語」、「数理基礎」、「基礎実技」、「専門科目」の科目群の中から、6単位を修得すること。

合計

124



## ＞ キーワード

化学分析

化学合成

プロセス開発

物質情報活用技術

## ＞ 学ぶ領域

## ① 環境化学

持続的な成長が可能な低炭素型社会の実現を目指し、水・大気・地球資源に関する化学を学ぶ。

## ② エネルギー機能化学

地球規模での発展が可能な住みよい社会の実現を目指し、エネルギーおよび有機・無機の機能物質に関する化学を学ぶ。

## ③ バイオ・機能化学

人に優しい社会の実現を目指し、生命・生物機能と有機・無機機能物質との関連に関する化学を学ぶ。

## 科目群の主な学習・教育目標

## 化学全般に関する基礎能力

応用化学の社会における役割との関係を理解し、研究あるいは技術開発を企画・展開していくことができる能力を身につける。

## 科学英語に関する能力

英語で書かれた技術文書や学術論文を読んで理解することができ、技術文書の基本様式に則り、専門的な報告書を日本語と英語の両方で作成することができる。

## 応用化学に関するコンピュータ活用能力

応用化学分野におけるプロセス創製、物質創製、あるいは化学分析においてコンピュータによる支援を活用していくことができる。

## 安全管理に関する能力

応用化学における安全に関わる知識を修得するとともに、社会活動における安全という概念の重要性を十分に理解し、応用化学分野における生産や技術開発活動を安全に進めていくことができる能力を身につける。

## 物理化学を基礎とする能力

物質のなりたち、原子・分子、元素の性質、物質の状態、物質の構造、化学反応、化学工学とエネルギーなど無機、物質、あるいはエネルギー応用化学などの応用化学分野において活動を行っていくことができる能力を身につける。

## 有機化学を基礎とする能力

有機合成プロセス、有機物質応用、あるいは有機高分子応用などの応用化学分野において新規物質の創製や物質創製プロセスの開発・維持管理などを行っていくことができる能力を身につける。

## 化学分析に関する能力

応用化学分野における活動においてプロセスや物質を分析し、新たなプロセスや化学物質の創製を行ったり、環境を維持したりしていくことができる能力を身につける。

## 環境化学に関する能力

無機化学あるいは有機化学などの知識を基に、環境化学分野において地球環境を維持さらには創製していくことができる能力を身につける。

## 生化学に関する能力

生命現象を担っている物質代謝(異化・同化)とエネルギー代謝、遺伝子(DNA)からタンパク質が作り出されるまでの情報の流れと、その調節機構、遺伝子組換え技術の概要についての知識に基づき、生物化学、あるいはバイオ応用などの分野で活動することができる能力を身につける。

## 環境化学に関する専門的能力

応用化学に関する知識に基づき、広く地球的視野から、人類社会の環境維持および持続的発展に寄与する環境化学に関する分析や物質創製技術を応用展開していくことができる能力を身につける。

## 機能化学に関する専門的能力

応用化学に関する知識に基づき、広く工学的視野から、人類社会の持続的発展に寄与する機能化学物質あるいはその製造プロセスを創製し、これを社会に有為な製品に応用展開していくことができる能力を身につける。

## 応用化学に関する統合的能力

応用化学における基礎あるいは統合的演習能力を実社会における実践的応用化学活動において生かし、環境維持、物質創製、あるいは物質創製にかかわる基本的問題を解決することができる能力を身につける。

## 応用化学に関する実験能力

分析化学実験、高分子化学実験、有機化学実験、化学工学実験、生化学実験、環境化学実験などの実験技術を応用し、化学物質の創製あるいは分析を行うとともに、これら活動において実験事実とそれに対する推察・考察を区別して思考したり、その報告を行ったりすることができる能力を身につける。

## プロジェクトにおける問題解決能力

プロジェクトデザイン手法、応用化学分野に必要なとされるリテラシーおよびコミュニケーション能力を統合し、潜在する問題の発見、その問題に対する適切な解決方法の選択、その問題の解決、およびその問題の再発防止に関わる実践的な活動を、広く社会において行うことができる。

## キャリアデザインに関する能力

応用化学に関する能力およびプロジェクトデザイン・問題解決能力などを基盤として、広く社会において自分に適した学習・進路の目標を設定することができるとともに、それらの目標を達成するために必要な準備・対策に自主的かつ意欲的に取り組み、主体的かつ自律的に目標を達成していくことができる。

## 1 年 次

## 1期 前学期

## 2期 後学期

## 2 年 次

## 3期 前学期

## 4期 後学期

## 3 年 次

## 5期 前学期

## 6期 後学期

## 4 年 次

## 7期 前学期

## 8期 後学期

▶ バイオ・化学大意(応用化学)②

▶ 物理化学 ②

▶ 有機化学 ②

▶ 化学熱力学 ②

▶ 無機化学 ②

▶ 分析化学 ②

▶ 化学と安全 ②

▶ 化学反応論 ②

▶ 有機合成化学 ②

□ 基礎生化学 ②

▶ バイオ・化学基礎実験・演習A1(応用化学)①  
▶ バイオ・化学基礎実験・演習A2(応用化学)①  
▶ バイオ・化学基礎実験・演習A3(応用化学)①

● プロジェクトデザインⅡ ②

▶ 化学工学 ②

□ 電気化学 ②

▶ 高分子化学 ②

□ 応用生化学 ②

▶ バイオ・化学基礎実験・演習B1(応用化学)①  
▶ バイオ・化学基礎実験・演習B2(応用化学)①  
▶ バイオ・化学基礎実験・演習B3(応用化学)①

● プロジェクトデザインⅡ(実験)②

□ エネルギー・固体化学 ②

□ 応用有機化学 ②

□ 機器分析化学 ②

□ 生命科学 ②

統合学習科目群

□ 水と環境の化学 ②

□ アドバンスト応用化学②

□ 無機・エネルギー機能化学②

□ 有機・バイオ機能化学②

▶ 応用化学演習 ②

▶ 応用化学専門実験・演習B1 ①  
▶ 応用化学専門実験・演習B2 ①  
▶ 応用化学専門実験・演習B3 ①

□ 進路セミナーⅠ ①

□ 科学技術英語 ①

□ 化学コンピュータ演習 ②

□ 地球環境学 ②

□ 環境計測学 ②

□ 有機・バイオ機能化学②

▶ 応用化学演習 ②

▶ 応用化学専門実験・演習A1 ①  
▶ 応用化学専門実験・演習A2 ①  
▶ 応用化学専門実験・演習A3 ①

▶ 専門ゼミ ①

□ 進路セミナーⅡ ①

▶ プロジェクトデザインⅢ ⑧

▶ 必修科目 □ 選択科目 ● 他課程の科目

# 6-2 Department of Applied Bioscience 応用バイオ学科

## ▶ バイオ・化学部 応用バイオ学科の卒業の認定に関する方針

大学で定めた卒業認定の要件を受けて、応用バイオ学科が示す以下の知識及び能力を有する者に学士(理工学)の学位を授与する。  
(各記号の説明はWEBに記載・各記号は科目のシラバス内「学科教育目標」として記載しています)

### 基礎教育部：A～H

A 自己啓発・自己管理能力 B 多様な価値観の理解と倫理的判断能力 C 外国語コミュニケーション能力 D 現象のモデル化と分析能力、論理的思考能力  
E 図形コミュニケーション能力 F 基礎的な実験能力 G 問題発見・問題解決能力 H コンピュータリテラシー

### 専門教育課程：I～Q

I 生命科学基礎能力 J 生命科学倫理考察能力 K バイオ工学基礎能力 L バイオ工学技術応用能力 M 人間科学基礎能力 N 生命現象解析能力 O 生命科学解析能力  
P 問題解決実践能力 Q 進路設計能力

## 教育目標

高品位な社会生活に必要な生命科学に基づいた技術開発のために、本学科では、生物に関連した新機能分子創出、ゲノム解析や遺伝子解析、人間の行動や感覚の仕組みについて主に学ぶ。生命現象の基礎となるDNAやタンパク質の合成過程、生物の基本機能、感覚や行動を制御する脳の仕組みを理解し、広義のバイオ技術に基づいて新しい産業を担うことのできる人材を育成する。

課程区分	科目区分	科目群	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次		卒業に必要な最低単位数		
			1期 前学期	2期 後学期	3期 前学期	4期 後学期	5期 前学期	6期 後学期	7期 前学期	8期 後学期	必修	選択	課程共通
修学基礎教育課程	修学基礎科目	修学基礎	▶ 修学基礎 A ②	▶ 修学基礎 B ②							4	—	—
		技術者倫理			▶ 技術者と持続可能社会 ②		▶ 科学技術者倫理 ②				4	—	—
		人文社会科学・外国語			▶ 日本学(日本と日本人) A ① ▶ 日本学(日本と日本人) B ①	※1	■ 日本国憲法 ② ■ 韓国語入門 ②	※1			2	4	※2
				■ 日本文学の世界 ② ■ 人間と哲学 ② ■ 法と社会 ② ■ 経済と社会 ②	■ ころのはたらき ② ■ グローバル社会(ヨーロッパ) ② ■ グローバル社会(アジア) ② ■ 芸術へのアプローチ ②	■ 科学技術と社会 ② ■ 技術者のためのコミュニケーション ② ■ 企業の組織と戦略 ②		■ 国際関係論 ② ■ 危機管理論 ②					
		生涯スポーツ	▶ 健康・体力づくり ①	▶ 生涯スポーツ演習 ①							2	—	—
		人間と自然	▶ 人間と自然								合格が卒業要件	—	—
英語教育課程	英語科目	生涯学習		◀ 指定放送大学科目							—	—	
			◀ 生涯学習特別講義										
		英 語	■ イングリッシュピックス1 ② ■ イングリッシュピックス3 ② ■ イングリッシュピックス5 ②	→ ■ イングリッシュピックス2 ② → ■ イングリッシュピックス4 ② → ■ ビジネスコミュニケーション1 ②	→ ■ イングリッシュピックス3 ② → ■ ビジネスコミュニケーション2 ② → ■ ビジネスコミュニケーション2 ②	→ ■ イングリッシュピックス4 ② → ■ ビジネスコミュニケーション1 ② → ■ イングリッシュピックス4 ②	基礎 初級(案1) 初級(案2) 中級(案1) 中級(案2) 中級(案3)	「修学のための学力診断(英語)」の結果から、学生の学習に適したレベル設定(基礎、初級、中級)を実施します。			—	8	※2
				■ アカデミックリーディング1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ②	■ アカデミックリーディング2 ② ■ アカデミックプレゼンテーション ② ■ イングリッシュセミナー ②	任意の科目を履修 ■ アカデミックリーディング1 ② ■ ライティングベーシックス ② ■ STEM イングリッシュ ②							
			■ TOEIC 初級 ② ■ TOEIC 中級 ② ■ インテンシブイングリッシュ ②										
		数理基礎	▶ 線形代数Ⅰ ② ▶ バイオ・化学のための数理Ⅰ ④	□ 線形代数Ⅱ ② □ バイオ・化学のための数理Ⅱ ④ □ 基礎化学 ② □ 基礎物理 ②	□ アドバンスト数理 A ② □ アドバンスト数理 B ② ■ 基礎生物 ② ■ 技術者のための統計 ②	※1					9	6	
PD基礎教育課程	基礎実技科目	基礎実技	▶ プロジェクトデザイン入門(実験) ② ▶ ICT入門 ① ▶ データサイエンス入門 ①	▶ プロジェクトデザインⅠ ② □ グローバルPD ②	▶ プロジェクトデザインⅡ ②	▶ プロジェクトデザイン実践(実験) ②					10	—	
				一部科目の記載はp99-100参照									
専門教育課程	専門科目		▶ バイオ・化学大意(応用バイオ) ② ▶ 基礎生物学 ② ▶ 人体の構造と機能 ②	▶ バイオ工学入門 ② ▶ バイオ情報入門 ②	▶ アカデミックライティング ① ▶ 細胞の構造と機能 ② ▶ バイオ・化学基礎実験・演習 A(応用バイオ) ③ □ 神経科学 ② □ 有機化学Ⅰ ② □ 分子生物学 ②	▶ バイオ・化学基礎実験・演習 B(応用バイオ) ③ □ データ解析 ② □ 微生物学 ② □ 感覚機能論 ② □ バイオ情報基礎 ②	▶ 生命と倫理 ② ▶ 応用バイオ専門実験・演習 A ③ □ 運動機能論 ② □ 生体計測 ② □ 食品栄養学 ② □ 遺伝子工学 ② □ 生命科学 ② □ 有機化学Ⅱ ②	▶ 応用バイオ専門実験・演習 B ③ □ 生化学 ② □ 脳科学 ② □ 医用工学 ② □ 細胞工学 ② □ アドバンストバイオ工学 ② □ アドバンストバイオ情報 ② □ タンパク質工学 ②			60	※2	
		専門プロジェクト科目						▶ 専門ゼミ ①	▶ プロジェクトデザインⅢ ⑧		9	—	
		その他					□ 進路セミナーⅠ ①	□ 進路セミナーⅡ ①			—	—	

▶ 必修科目 ■ 選択必修科目 □ 選択科目

○付数字は単位数を表す。

※1：ゾーンの科目は学科によって開講学期が異なるので注意すること。

※2：「課程共通」は、「人文社会科学・外国語」、「生涯学習」、「英語」、「数理基礎」、「基礎実技」、「専門科目」の科目群の中から、6単位を修得すること。

合計

124

# 6-2 応用バイオ学科 [専門教育課程]

Department of Applied Bioscience

## キーワード

生命現象解析力

脳機能解析力

生命科学応用力

バイオ工学技術応用力

## 学ぶ領域

### ① バイオ工学

微生物や酵素の働き、医薬品微生物や食品加工、環境保全などのバイオ工学を中心とした領域を学ぶ。

### ② 脳科学

脳磁計や脳神経科学、光による分子操作を通して、広く生命現象について学ぶ。

### ③ 遺伝子工学

ゲノムや遺伝子の仕組みやその解析手法と、これらに関するタンパク質の合成過程などに必要な領域を学ぶ。

科目群の主な学習・教育目標	1 年 次		2 年 次		3 年 次		4 年 次	
	1期 前学期	2期 後学期	3期 前学期	4期 後学期	5期 前学期	6期 後学期	7期 前学期	8期 後学期
<b>生命科学基礎能力 (I)</b> 生命現象を支える基本単位である細胞や生体分子の構造と機能に関する知識を理解し、それらを生み出す仕組みや情報の流れを理解することができる。	▶ バイオ化学大意(応用バイオ) ②			□ データ解析 ②				
<b>生命科学倫理考察能力 (J)</b> 生命科学およびバイオ工学分野における安全と倫理について理解し、ある状況におけるリスクや倫理的問題を発見したり、問題解決策を立案したりすることができる。			▶ アカデミックライティング①		▶ 生命と倫理 ② □ 生命科学 ②			
<b>バイオ工学基礎能力 (K)</b> 生物学、生理学、生化学、遺伝学などの生命科学に関する基礎知識を理解し、自然現象の摂理を科学的・論理的に思考できるとともに、応用バイオに関する専門知識の修得や実験・演習を行うことができる。	▶ 基礎生物学 ②		▶ 細胞の構造と機能 ② □ 分子生物学 ② □ 有機化学 I ②		□ 遺伝子工学 ② □ 有機化学 II ② ※このゾーンの科目は、互いに関連の深い科目群	□ 細胞工学 ② □ 生化学 ② □ タンパク質工学 ②		
<b>バイオ工学技術応用力 (L)</b> 生物の持つ構造や機能を模倣することによって、新たな機能分子や機能の仕組みを生み出すことが可能なバイオ工学技術を理解し、その手法を活用することができる。		▶ バイオ工学入門 ②		□ 微生物学 ②	□ 食品栄養学 ②	□ アドバンスバイオ工学 ②		
<b>人間科学基礎能力 (M)</b> 人体の機能、感覚や認知、行動の仕組み、さらに動物の行動に関する基礎知識を修得し、それらを統合している脳の情報処理機構の基礎を理解することができる。	▶ 人体の構造と機能 ②		□ 神経科学 ②	□ 感覚機能論 ②	□ 運動機能論 ② □ 生体計測 ② ※このゾーンの科目は、互いに関連の深い科目群	□ 脳科学 ② □ 医用工学 ②		
<b>生命現象解析能力 (N)</b> 生命現象を対象とした各種の計測とそのデータ解析の基礎と応用を理解するとともに、医療や福祉を支える工学技術を活用することができる。		▶ バイオ情報入門 ②		□ バイオ情報基礎 ②		□ アドバンスバイオ情報 ②		
<b>生命科学解析能力 (O)</b> 生化学実験、微生物実験、生理学実験、分子生物学実験、遺伝子工学実験、有機化学実験などの実験技術を修得するとともに、実験方法の原理を理解し、実験結果に基づいた考察を行うことができる。			▶ バイオ・化学基礎実験・演習 A (応用バイオ) ③	▶ バイオ・化学基礎実験・演習 B (応用バイオ) ③	▶ 応用バイオ専門実験・演習 A ③	▶ 応用バイオ専門実験・演習 B ③		
<b>問題解決実践能力 (P)</b> 基礎科目および専門科目で学んだ科学と技術を実験や実習、プロジェクトデザインⅢを通してさらに深め、方法論の理解や問題解決を自主的に実践できる。	● プロジェクトデザイン入門(実験)②	● プロジェクトデザインⅠ ②	● プロジェクトデザインⅡ ②	● プロジェクトデザイン実践(実験)②		▶ 専門ゼミ ①		
<b>進路計画能力 (Q)</b> 自己の啓発を継続することにより、自己管理能力を高め、自己を実現することができるとともに、将来の進路を開拓していくための行動指針を設計することができる。					□ 進路セミナーⅠ ①	□ 進路セミナーⅡ ①		

▶ 必修科目 □ 選択科目 ● 他課程の科目

2022 年度

# 履修申請の手引き

夏期集中・後学期

(夏期集中・後学期) 履修計画申請期間

7月27日(水) 8:30～7月29日(金) 17:20

(後学期) 履修計画修正期間

9月21日(水) 8:30～9月22日(木) 17:20

## 12. 夏期集中講義について

## 1 夏期集中講義の開講科目一覧

新型コロナウイルス感染拡大状況によっては、対面授業から遠隔授業に変更する場合があります。  
変更がある場合は、学生ポータルまたはeシラバスで連絡しますので、必ず事前に確認してください。

区分	科目名	対象	日程	対面・遠隔 / 教室
人文社会科学 ・外国語	国際関係論	3 年次	9/5 (月) ~ 9/9 (金) 2 ~ 4 時限	対面 : 23・211
	危機管理論	3 年次	8/29 (月) ~ 9/2 (金) 2 ~ 4 時限	対面 : 8・301
教職	特別活動の指導法	2 年次	8/29 (月) ~ 9/1 (木) 1 ~ 4 時限	対面 : 8・201
	教育制度論	3 年次	8/18 (木)、8/19 (金)、 8/22 (月)、8/23 (火) 1 ~ 4 時限	対面 : 7・204
	教育相談	3 年次	遠隔授業 : 8/3 (水) ~ 8/5 (金) 対面授業 : 8/24 (水) 1 ~ 3 時限	遠隔 : オンデマンド 対面 : 23・320
	教職概論	4 年次	8/29 (月) ~ 9/1 (木)	対面 : 8・204
数理基礎	A I 基礎	2022 入学 1 年次のみ	8/22 (月) 3,4 時限 8/23 (火) 2,3,4 時限 8/24 (水) 3,4 時限	対面 : 26・1F チャレンジラボ
(2022 年度入学生) 数理基礎	A I プログラミング入門	※ 1 1 年次 以上	8/31 (水) ~ 9/1 (木) 2 ~ 4 時限 9/2 (金) 2 時限	対面 : 6・163
	A I 応用 I (深層学習)		9/7 (水) ~ 9/9 (金) 3,4 時限 9/13 (火) 3 時限	遠隔 : リアルタイム
	A I 応用 II (自然言語処理)		9/15 (木) 1 ~ 4 時限 9/16 (金) 1 ~ 3 時限	遠隔 : リアルタイム
	ビジネスデータサイエンス		8/24 (水) ~ 8/25 (木) 1,2 時限 8/26 (金) 1 ~ 3 時限	対面 : 6・163 or 遠隔 : リアルタイム
	データサイエンス応用		9/8 (木) ~ 9/16 (金) 視聴期間	遠隔 : オンデマンド
(2022 年度入学生) 基礎実技	I o T 基礎		8/24 (水) 1 ~ 4 時限 8/25 (木) 1 ~ 3 時限	対面 : 6・162
	I o T プログラミング入門		8/26 (金) 2 ~ 4 時限 8/29 (月) ~ 8/30 (火) 3,4 時限	対面 : 6・162
	I o T 応用		8/31 (水) 3,4 時限、 9/1 (木) 1 ~ 4 時限 9/2 (金) 4 時限	対面 : 6・162
	ロボティクス基礎		9/7 (水) ~ 9/8 (木) 2 ~ 4 時限 9/9 (金) 4 時限	対面 : 6・162
	情報ネットワーク基礎		8/30 (火) ~ 8/31 (水) 3,4 時限 9/1 (木) 2 ~ 4 時限	対面 : 8・404
	ネットワークセキュリティ		9/13 (火) ~ 9/14 (水) 3,4 時限 9/15 (木) 2 ~ 4 時限	対面 : 8・404
	生涯学習特別講義 (ポジティブ心理学と組織活性化)		9/1 (木) 1 ~ 4 時限 9/2 (金) 1 ~ 3 時限	対面 : 7・305
生涯学習	生涯学習特別講義 (ポジティブ心理学と組織活性化)	3 年次	9/1 (木) 1 ~ 4 時限 9/2 (金) 1 ~ 3 時限	対面 : 7・305

※ 1 履修申請方法および履修申請期間は、別途定めています。また、履修の条件（学年や求められる能力）が定められている場合があります。詳細は学生ポータルのメッセージにて確認してください。

※ 2 2021 年度以前入学生が履修し、修得した単位は、科目群「生涯学習」の単位となります。  
(例 : 「I o T 基礎」を履修・合格 → 「生涯学習特別講義 (I o T 基礎)」の単位として認定)



# 授業明細一覧: 2022 年度春期集中講義 (2023/2 月末～ 3 月中旬実施)

AI・IoT・ICT について入門レベルから応用レベルまで学習できる 3 コースのプログラムです。1 科目だけの履修も可能です。その他、ポジティブ心理学について学習できる科目もあります。

## ■履修申請方法

履修申請期間: 2023 年 1 月 13 日 (金) 12:30～1 月 20 日 (金) 17:20

(延長): 2023 年 1 月 25 日 (水) 8:30～1 月 27 日 (金) 17:20

履修申請フォーム (Google フォーム) <https://forms.gle/fKfsptjN1Pp4tG9N8>

履修許可通知: ～ 2023 年 1 月 27 日 (金) [申請時に入力したメールアドレスへ通知]  
31 日 (火)

## ■受講上の注意事項

・授業明細一覧 (本資料) およびシラバス (学生ポータル下部リンク「学部 学習支援計画書」から科目選択) を必ず読んでください。

・定員を超えた場合および履修条件を満たしていなかった場合には履修を許可しない場合があります。

・公欠は、各講義日の翌日 (翌日が日曜日の場合は月曜日) までに申請してください。

公欠事由は、「忌引き」・「伝染病」・「公共交通機関の遅延」・「ワクチン接種」のみです。

ただし全講義回数の内 1/3 以上が公欠となる申請は受け付けられません。

## ■成績の取扱い

・修得した単位は、2023 年度前学期の履修・進級条件には含まれません。

(例: 現在 1 年次生の場合、2023 年 4 月に 2 年次進級する際の単位数には計算されません。)

・修学基礎教育課程 生涯学習 (～ 2021 年度カリキュラム学生) または数理・PD 基礎教育課程 (2022 年度カリキュラム学生) の単位として成績評価されます。GPA の計算対象になります。

■問い合わせ先: 教務課 [kym@mlist.kanazawa-it.ac.jp](mailto:kym@mlist.kanazawa-it.ac.jp)

レベル	授業科目名	定員	講義日程	履修条件
基礎	AI プログラミング入門 <b>AI とビッグデータ コース</b>	15	対面: 6.163 室 2/20( 月 ) 2・3・4 時限 2/21( 火 ) 2・3・4 時限 2/22( 水 ) 2 時限	<ul style="list-style-type: none"> <li>説明会なし</li> <li>2018 年度以降の情報工学科専門科目プログラミング I, プログラミング II, または、情報工学実験 II を履修した者は既に学習した内容を含む点に注意。</li> <li>キーボード、マウス、ウインドウ操作ができること。プログラミングの経験は無くても可。既に Python 言語を利用している者は既知の内容を含む点に注意。</li> </ul>
応用	AI 応用 I (深層学習) <b>AI とビッグデータ コース</b>	15	遠隔: リアルタイム 2/27( 月 ) 3・4 時限 2/28( 火 ) 3・4 時限 3/ 1 ( 水 ) 3・4 時限 3/ 6 ( 月 ) 3 時限	<ul style="list-style-type: none"> <li>説明会なし</li> <li>学部 3 年生レベル以上の情報工学分野の専門知識を有していることが望ましい。</li> <li>AI の基礎知識を有し、プログラミング経験者であることが望ましい。Python については、関連書籍 / 情報 / プログラムを参照しつつ、プログラムの処理概要を理解、説明できればよい。</li> </ul>
応用	AI 応用 II (自然言語処理) <b>AI とビッグデータ コース</b>	15	遠隔: リアルタイム 3/ 2 ( 木 ) 1・2・3・4 時限 3/ 3 ( 金 ) 1・2・3 時限	<ul style="list-style-type: none"> <li>説明会なし</li> <li>学部 3 年生レベル以上の情報工学分野の専門知識を有していることが望ましい。</li> <li>AI の基礎知識を有し、プログラミング経験者であることが望ましい。Python については、関連書籍 / 情報 / プログラムを参照しつつ、基本的なプログラムの処理概要を理解、説明できればよい。</li> </ul>
基礎	ビジネスデータサイエンス <b>AI とビッグデータ コース</b>	15	対面: 6.163 室 または遠隔: リアルタイム 2/15( 水 ) 1・2 時限 2/16( 木 ) 1・2 時限 2/17( 金 ) 1・2・3 時限	<ul style="list-style-type: none"> <li>説明会へ参加: 1 月 25 日 (水) 12:30～12:50 追加説明会: 1 月 30 日 (月) 12:30～12:45 <a href="https://zoom.us/j/95751159071?pwd=ajdVTWpZNVB1T3dZMU0va2k1MHAwZz09">https://zoom.us/j/95751159071?pwd=ajdVTWpZNVB1T3dZMU0va2k1MHAwZz09</a> (ミーティング ID: 957 5115 9071 パスコード: 684405) 上記予備日 1 月 26 日 (木) 12:30～12:50 Zoom 情報同様無断欠席時は履修申請を削除します。</li> </ul>
応用	データサイエンス応用 <b>AI とビッグデータ コース</b>	15	遠隔: オンデマンド 視聴期間: 3/2( 木 )～ 3/10( 金 ) の間に、受講者の都合に合わせて 7 時限分を受講	<ul style="list-style-type: none"> <li>説明会なし</li> <li>Python を使う課題があるため、Python の基礎 (リストの操作、制御構文、関数の定義等) と初歩的なオブジェクト指向の理解 (オブジェクトを作成して、そのメソッドを呼び出す等) が必須です。</li> </ul>

レベル	授業科目名	定員	講義日程	履修条件
入門	IoT 基礎 IoT とロボティクス コース	15	対面：6.162 室 2/15(水) 1・2・3・4 時限 2/16(木) 1・2・3 時限	<ul style="list-style-type: none"> <li>説明会なし</li> <li>基本的なコンピューターリテラシー（Windows/Office の操作など）を修得している。</li> </ul>
基礎	IoT プログラミング入門 IoT とロボティクス コース	15	対面：6.162 室 2/20(月) 2・3・4 時限 2/21(火) 3・4 時限 2/22(水) 3・4 時限	<ul style="list-style-type: none"> <li>説明会なし</li> <li>情報工学科を除く全学科対象</li> <li>基本的なコンピューターリテラシー（Windows/Office の操作、テキストエディタの操作など）を修得している。</li> </ul>
応用	IoT 応用 IoT とロボティクス コース	15	対面：6.162 室 2/24(金) 3・4 時限 2/27(月) 1・2・3・4 時限 2/28(火) 4 時限	<ul style="list-style-type: none"> <li>説明会へ参加：1 月 18 日（水）17:05～17:35 追加説明会：1 月 27 日（金）5 限（17:05～30 分程度） 場所：24-201 室（都合がつかない場合は事前に西川幸延先生 y-nisikawa@neptune.kanazawa-it.ac.jp へ連絡必要）</li> <li>基本的なコンピューターリテラシー（Windows/Office の操作、テキストエディタの操作など）を修得している。</li> <li>C プログラミングの基本的な要素（条件分岐、繰り返し、関数、ファイル入出力など）を理解している。「IoT プログラミング入門」を履修済みであるか、または履修済み相当であること。</li> <li>Linux のコマンド操作、および、ブレッドボードの使用の経験があると良い。</li> </ul>
基礎	ロボティクス基礎 IoT とロボティクス コース	15	対面：6.162 室 3/ 1（水）2・3・4 時限 3/ 2（木）2・3・4 時限 3/ 3（金）4 時限	<ul style="list-style-type: none"> <li>説明会なし</li> <li>基本的なコンピューターリテラシー（Windows/Office の操作、テキストエディタの操作など）を修得している。</li> <li>C プログラミングの基本的な要素（条件分岐、繰り返し、関数、ファイル入出力など）を理解している。「IoT プログラミング入門」を履修済みであるか、または履修済み相当であること。</li> </ul>
応用	エンベデッドシステム IoT とロボティクス コース	15	対面：6.162 室 3/ 6（月）3・4 時限 3/ 7（火）3・4 時限 3/ 8（水）1・2・3・4 時限 3/ 9（木）3・4 時限 3/10(金) 1・2・3・4 時限 3/13(月) 1・2・3・4 時限 3/15(水) 1・2・3・4 時限 3/16(木) 1・2・3・4 時限 3/17(金) 1・2・3・4 時限	<ul style="list-style-type: none"> <li>説明会へ参加：1 月 18 日（水）17:05～17:35 追加説明会：1 月 27 日（金）5 限（17:05～30 分程度） 場所：24-201 室（都合がつかない場合は事前に西川幸延先生 y-nisikawa@neptune.kanazawa-it.ac.jp へ連絡必要）</li> <li>2 年次以上・全学科対象</li> <li>基本的なコンピューターリテラシー（Windows/Office の操作、テキストエディタの操作など）を修得している。</li> <li>C プログラミングの基本的な要素（条件分岐、繰り返し、関数、ファイル入出力など）を理解している。Linux のコマンド操作、および、ブレッドボードの使用の経験がある。「IoT 応用」を履修済みであるか、または履修済み相当であること。</li> </ul>
基礎	情報ネットワーク基礎 ICT と情報セキュリティ コース	15	対面：24.408 室 2/27(月) 3・4 時限 2/28(火) 3・4 時限 3/ 1（水）2・3・4 時限	<ul style="list-style-type: none"> <li>説明会なし</li> <li>情報工学科 2 年生以上は履修不可</li> <li>コンピュータに関する基礎的な知識や能力（2 進数の計算、プログラミングなど）を身につけていること</li> </ul>
応用	ネットワークセキュリティ ICT と情報セキュリティ コース	15	対面：23.218 室 3/15(水) 3・4 時限 3/16(木) 3・4 時限 3/17(金) 2・3・4 時限	<ul style="list-style-type: none"> <li>説明会なし</li> <li>情報工学科の 3 年生以上は履修不可</li> <li>TCP/IP の基本を理解していること</li> </ul>
	生涯学習特別講義 （ポジティブ心理学と組織 活性化）	10	対面：23.214 室 3 月 9 日（木）1～4 時限 3 月 10 日（金）1～3 時 限	<ul style="list-style-type: none"> <li>説明会なし</li> <li>2 年次以上のリーダーシップアワード生のみ対象</li> </ul>



必修

選択  
(7科目)

修了要件: 指定科目 6科目(9単位)の修得

数理・データサイエンス・AI技術  
リテラシーレベルのカリキュラム内容

プロジェクトデザイン教育

プロジェクトデザイン入門(実験) [2単位]

基礎

プロジェクトデザイン I [2単位]

基礎

修学基礎A [2単位]

導入

AI基礎 [1単位]

導入

基礎

心得

ICT入門 [1単位]+データサイエンス入門[1単位]

心得

人文・英語系科目

技術者のための統計

数理系科目

専門科目

履修証明  
プログラム

情報技術  
教育

AIとビッグデータ

(AI基礎)

AIプログラミング入門

AI応用 I

AI応用 II

ビジネスデータサイエンス

データサイエンス応用

IoTとロボティクス

IoT基礎

IoTプログラミング入門

IoT応用

ロボティクス基礎

エンベデッドシステム

ICTと情報セキュリティ

(ICT入門)

情報ネットワーク基礎

ネットワークセキュリティ

## 「KIT数理データサイエンス教育プログラム(リテラシーレベル)」の特長

本プログラムは、基本的なリテラシーを1年次で修得できる科目配置となっている。PBL学習を通して、実データを使った数理・データサイエンス等を学習するほか、選択としてプログラミングなどの情報技術に関する基本的な操作スキルも学習可能である。

### ●「プロジェクトデザイン入門(実験)」「プロジェクトデザイン I」

プロジェクトデザイン教育(PD教育)は、知識や技能を集約して問題を発見し解決する力を養う。PD入門では身近なモノを対象として「収集→整理→分析→仮説→視覚化→報告する」に要するデータ取扱いスキルの基本を学習し、PD I では実社会における様々な問題にチームで取り組み、データを活用した論理的な思考に基づいた問題解決学習を行う。

プロジェクトデザイン入門

プロジェクトデザイン I

プロジェクトデザイン II

プロジェクトデザイン実践

専門ゼミ

プロジェクトデザイン III



### ●「修学基礎A」

大学の教育内容を理解するとともに、社会における自専攻の専門分野のつながりやデータサイエンス・AIの活用例を学習する。またPD教育を基盤とした各専門分野の課題解決事例・研究事例を通して、新たな価値創出の可能性を学習する。

### ●「AI基礎」

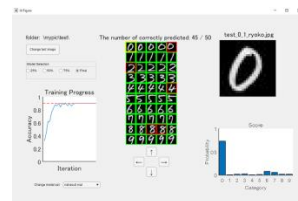
AIに関する基本的機能や活用例、最先端技術、画像認識、文章カテゴリー化と自然言語処理、対話型音声識別などの基本的な内容と操作を学習する。さらに、機械学習(深層学習)に必要な初歩的なデータ構成についてもその基礎を学習する。(教材はMathWorks社と共同で開発)

### ●オプション(13科目)

統計の基礎や、ビッグデータを基にしたAIとデータサイエンス、センサーを使ったIoTやロボティクス制御・組込みシステムの基本、ネットワークセキュリティなど、Society5.0社会で活躍する人材を意識した科目を配置している。主にデータ操作やプログラミングに関するスキルと専門スキルを組み合わせた多様で実践的な価値創出を目指す基盤構成としている。

### ●「ICT入門」、「データサイエンス入門」

パソコンの基本的な操作と、インターネット利用上のセキュリティや倫理について学ぶ。また、文書作成・表計算・プレゼンテーション資料作成のスキルや表計算ソフトを利用したデータ取扱いについて学習する。



MathWorks社と共同開発した教材

情報技術教育	授業科目名	リテラシーレベル				モデルカリキュラム オプション
		導入	基礎	心得		
AIと ビッグデータ	修学基礎A	●				
	PD入門(実験)		●			
	PD I		●			
	技術者のための統計				●(統計)	
	AI基礎	●	●	●		●(画像・テキスト解析)
IoTと ロボティクス	AIプログラミング入門		●			●(データ構造・Python)
	AI応用 I		●			●(プログラミング・深層学習)
	AI応用 II		●			●(テキスト解析・自然言語処理)
	ビジネスデータサイエンス		●			●(統計・テキスト解析)
	データサイエンス応用		●			●(教師あり・なし学習)
IoTと ロボティクス	IoT基礎		●			●(アルゴリズム・センサ)
	IoTプログラミング入門		●			●(アルゴリズム・C言語)
	IoT応用		●			●(時系列データ・マイコン)
	ロボティクス基礎		●			●(プログラミング・ロボット制御)
	エンベデッドシステム	●	●			●(プログラミング・組込みシステム)
ICTと情報 セキュリティ	ICT入門			●		○(表計算・グラフ)
	データサイエンス入門			●		○(表計算・グラフ)
	情報ネットワーク基礎		●	●		●(アルゴリズム・TCP/IP)
	ネットワークセキュリティ		●	●		●(アルゴリズム・ネットワークセキュリティ)

●: 文科省推奨内容 ○: KIT独自内容