

大学等名	山口大学
プログラム名	データサイエンス応用基礎プログラム(理学部)

プログラムを構成する授業科目について

① 申請単位 ③ 教育プログラムの修了要件

② 対象となる学部・学科名称

④ 修了要件
 1. リテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育プログラムの「データ科学と社会I・II」(共同獣医学部と国際総合科学科は同等の授業単位)の単位を修得すること。
 2. 「データサイエンス技術I、II」、「データサイエンス技術演習」、および「機械学習」の単位を修得すること。
 3. 修了要件ではないが、各学科・コースで開講されている「データサイエンス教育科目」を積極的に履修することを推奨する。

必要最低単位数 単位 履修必須の有無

⑤ 応用基礎コア「I. データ表現とアルゴリズム」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必須	1-6	1-7	2-2	2-7
データサイエンス技術I	1	○	○										
データサイエンス技術II	1	○	○										
データサイエンス技術演習	2	○	○	○	○	○							
機械学習	1	○	○	○									

⑥ 応用基礎コア「II. AI・データサイエンス基礎」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必須	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	
データサイエンス技術II	1	○	○					○	○	○												
機械学習	1	○		○	○	○		○	○	○												
データサイエンス技術演習	2	○		○						○	○											
データ科学と社会I	1	○	○			○	○	○		○												
データ科学と社会II	1	○	○		○		○	○		○												

⑦ 応用基礎コア「III. AI・データサイエンス実践」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	授業科目	単位数	必須
データサイエンス技術I	1	○			
データサイエンス技術II	1	○			
機械学習	1	○			
データサイエンス技術演習	2	○			

⑧ 選択項目・その他の内容を含む授業科目

授業科目	選択項目	授業科目	選択項目

⑨ プログラムを構成する授業の内容

授業に含まれている内容・要素	講義内容
(1) データサイエンスとして、統計学を始め様々なデータ処理に関する知識である「数学基礎(統計数理、線形代数、微分積分)」に加え、AIを実現するための手段として「アルゴリズム」、「データ表現」、「プログラミング基礎」の概念や知識の習得を目指す。	1-6 数学基礎 ・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率:【高校で履修済み】 ・代表値、分散、標準偏差:「データサイエンス技術I」(1回目) ・相関係数、相関関数と因果関係:「データサイエンス技術I」(2回目)、「データサイエンス技術演習」(5~6回目) ・ベクトルと行列:「データサイエンス技術II」:(2回目)、「機械学習」(2~3回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積:「データサイエンス技術II」:(2回目)、「機械学習」(2~3回目) ・多項式関数、指数関数、対数関数:【高校で履修済み】 ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係:【高校で履修済み】 ・1変数関数の微分法、積分法:【高校で履修済み】
	1-7 アルゴリズム ・アルゴリズムの表現(フローチャート):「データサイエンス技術演習」(1~15回目)、「機械学習」(2回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ):「データサイエンス技術演習」(9回目)
	2-2 データ表現 コンピュータで扱うデータ:「データサイエンス技術I」(1~2回目)、「データサイエンス技術演習」(2~3回目)
	2-7 プログラミング基礎 ・文字型、整数型、浮動小数点型:「データサイエンス技術演習」(1~3回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算:「データサイエンス技術II」(1~2回目)、「データサイエンス技術演習」(1~14回目) ・関数、引数、戻り値:「データサイエンス技術演習」(1~14回目)
	1-1 データ駆動型社会とデータサイエンス ・データ駆動型社会、Society5.0:「データサイエンス技術II」(1回目)、「データ科学と社会I」(3回目) ・データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など):「データサイエンス技術II」(1回目)、「データ科学と社会II」(6~7回目)
	1-2 分析設計 ・データ分析の進め方、仮説検証サイクル:「データサイエンス技術演習」(1~6回目)、「機械学習」(2~4回目)
	2-1 ビッグデータとデータエンジニアリング ・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ:「データサイエンス技術II」(1回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス:「データサイエンス技術II」(6~8回目) ・ビッグデータ活用事例:「データサイエンス技術II」(1回目)、「機械学習」(1回目)

<p>(2) AIの歴史から多岐に渡る技術種類や応用分野、更には研究やビジネスの現場において実際にAIを活用する際の構築から運用までの一連の流れを知識として習得するAI基礎的なものに加え、「データサイエンス基礎」、「機械学習の基礎と展望」、及び「深層学習の基礎と展望」から構成される。</p>	<p>3-1</p> <p>AIの歴史と応用分野 ・AIの歴史、推論、探索、トイプロブレム、エキスパートシステム:「データサイエンス技術II」(1回目)、「機械学習」(1回目) ・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI):「データサイエンス技術II」(1回目)、「機械学習」(1回目)、「データ科学と社会I」(3回目)</p>
	<p>3-2</p> <p>AIと社会 ・AI倫理、AIの社会的受容性:「データ科学と社会I」(3回目)、「データ科学と社会II」(4~5回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い:「データ科学と社会II」(3~4回目)</p>
	<p>3-3</p> <p>機械学習の基礎と展望 ・実世界で進む機械学習の応用と発展(需要予測、異常検知、商品推薦など):「データサイエンス技術II」(1回目)、「データ科学と社会I」(3回目)、「データ科学と社会II」(6~7回目)、「機械学習」(1回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習:「データサイエンス技術II」(1~8回目)、「機械学習」(2~4回目)</p>
	<p>3-4</p> <p>深層学習の基礎と展望 ・実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など)「データサイエンス技術II」(1回目) ・ニューラルネットワークの原理「データサイエンス技術II」(6~7回目)、「データサイエンス技術演習」(12~13回目)、「機械学習」(5~7回目)</p>
	<p>3-9</p> <p>AIの構築・運用 ・AIの学習と推論、評価、再学習:「データサイエンス技術II」(1~7回目)、「データサイエンス技術演習」(12~13回目)、「機械学習」(2~4、7回目)</p>
<p>(3) 本認定制度が育成目標として掲げる「データを人や社会にかかわる課題の解決に活用できる人材」に関する理解や認識の向上に資する実践の場を通じた学習体験を行う学修項目群。応用基礎コアのなかでも特に重要な学修項目群であり、「データエンジニアリング基礎」、及び「データ・AI活用企画・実施・評価」から構成される。</p>	<p>I</p> <p>Ⅲ-I データエンジニアリング基礎 「データサイエンス技術I」で学んだデータ収集・加工、学習、評価を行うために必要な統計処理手法を習得し、「データサイエンス技術II」では、それぞれのデータに適したAIを活用した解析手法を習得する。 「データサイエンス技術演習」(2~7回目)では、「データサイエンス技術I.II」で学んだ知識をもとに、自然科学で必要となる実データを収集し、必要な統計処理を行う。具体的には、乱数の発生し、モンテカルロ法によるデータ生成、また、実データを使用したχ^2乗検定やt検定を行うことにより、データエンジニアリングとして必要なデータの生成・収集、解釈、検証といった一連の流れを習得する。</p>
	<p>II</p> <p>Ⅲ-II データ・AI活用 企画・実施・評価 「データサイエンス技術演習」(8~14回目)では、前半で学習した実験の企画・実施・評価方法をもとに、実際の実験課題に対して、「課題の発見と定式化」、「データの取り扱い」、「モデル化」、「結果の可視化」、「検証、活用」を実施する。具体的には、様々な自然現象の課題に対して実データを用いた定式化を行い、その結果得られた線形連立方程式や固有値の数値解法、ソート技術、微分方程式の数値解法を行うことでデータを解析を行う。そして、得られたデータをもとに現象のモデル化を行い、結果の可視化という一連の流れを習得する。「データサイエンス技術演習」では実習内で学生が実習内容の発表を行い、他の学生と議論をすることで結果の検証、活用を実施する。さらに、「機械学習」を履修することで、より専門的な知識を学び、データ・AI技術を活用した課題解決能力を養う。</p>

⑩ プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

- ・データの意味を抽出し、自身の専門分野にフィードバックする能力
- ・自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを応用するための大局的な視点
- ・AIの基本的な概念と手法、応用例を学ぶことで、AI技術を活用し課題解決につなげる能力

プログラムの履修者数等の実績について

①プログラム開設年度 2021 年度

②履修者・修了者の実績

学部・学科名称	学生数	入学定員	収容定員	令和4年度						令和3年度						令和2年度						令和元年度						平成30年度						平成29年度						履修者数合計	履修率
				履修者数			修了者数			履修者数			修了者数			履修者数			修了者数			履修者数			修了者数			履修者数			修了者数										
				合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性								
理学部	925	220	880	29	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3%						
				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	#DIV/0!									
				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	#DIV/0!									
				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	#DIV/0!									
				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	#DIV/0!									
				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	#DIV/0!									
				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	#DIV/0!									
				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	#DIV/0!									
				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	#DIV/0!									
				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	#DIV/0!									
				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	#DIV/0!									
				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	#DIV/0!									
				0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	#DIV/0!									
合計	925	220	880	29	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	3%								

大学等名

教育の質・履修者数を向上させるための体制・計画について

① 全学の教員数 (常勤) 人 (非常勤) 人

② プログラムの授業を教えている教員数 人

③ プログラムの運営責任者
 (責任者名) (役職名)

④ プログラムを改善・進化させるための体制(委員会・組織等)

 (責任者名) (役職名)

⑤ プログラムを改善・進化させるための体制を定める規則名称

⑥ 体制の目的

⑦ 具体的な構成員

⑧ 履修者数・履修率の向上に向けた計画 ※様式1の「履修必須の有無」で「計画がある」としている場合は詳細について記載すること

令和4年度実績	3%	令和5年度予定	10%	令和6年度予定	20%
令和7年度予定	30%	令和8年度予定	50%	収容定員(名)	880

具体的な計画

理学部では、令和3年度の学科改組にともない、全学科のカリキュラムに「データサイエンス技術I、II」(各1単位)を必修科目として開講した。また、「データサイエンス技術演習」(2単位)、「機械学習」(1単位)を物理情報科学科情報科学コースの学生には必修科目として、他学科・コースの学生には選択科目として開講している。そのため、物理情報科学科情報コースの卒業生全員、プログラム修了の認定を受けることになり、他学科・コースの学生は、授業を新たに3単位履修することで、プログラムの修了認定を受けられる体制になっている。今後、数理・データサイエンス・AI教育プログラムの認定を受け、プログラムの履修を希望する学生が増えることが予想される。また、理学部内のデータサイエンス教育を充実させるために、各学科独自に「データサイエンス教育科目」を開講しており、これらの科目を履修することでデータサイエンスの重要性を学生が認識し、履修者数が増えることを期待している。当然ながら、今後もオリエンテーション等で積極的な履修を呼びかけていく予定である。

⑨ 学部・学科に関係なく希望する学生全員が受講可能となるような必要な体制・取組等

現在、「データ科学と社会I,II」は共通教育必修科目として全学生に開講されている。「データサイエンス技術I,II」、および「データサイエンス技術演習」は文系学部も含め、全学生が履修することが可能となっている。今後、「機械学習」も理学部以外の全学生が履修可能とする準備を進める予定である。それに伴い、現在開講されている「データサイエンス技術I、II」を含め、各学科必修科目として開講されている「数理データサイエンス技術演習」、「物理データサイエンス技術演習」、「化学データサイエンス技術演習」、「生物データサイエンス技術演習」、「地球データサイエンス技術演習」を数理・データサイエンス・AI教育プログラムのモデルカリキュラムに沿った形となるように授業内容の見直しを進めて行き、将来的には、各学科の必修科目を履修することで、理学部の卒業生全員が数理・データサイエンス・AI教育プログラムの修了認定を受けられる体制を整える予定である。

⑩ できる限り多くの学生が履修できるような具体的な周知方法・取組

本学情報・データ科学教育センターのHPに掲載し周知をしている。また、年度初めのフレッシュマンセミナーやオリエンテーション等で、履修簿に記載されている「データサイエンス教育科目」の説明、および本教育プログラムの履修について呼びかけている。「数理・データサイエンス・AI教育プログラム」に認定された後は、学内WEB掲示システム、修学支援システム等で山口大学全学生に対してより一層周知を行う予定である。

⑪ できる限り多くの学生が履修・修得できるようなサポート体制

「データサイエンス技術演習」では、大学院生をTAとして配置しており、演習中の学生からの質問の随時回答できるサポートを行っている。また、授業内に学生が演習内容の発表や報告を行う時間を設けており、他の学生の発表を聞くことで、演習内容を予習・復習することができ、授業内容をより深く理解できるように取り組んでいる。また、「データサイエンス技術I,II」、「データサイエンス技術演習」では、Moodle上に授業資料等の公開を進めている。

⑫ 授業時間内外で学習指導、質問を受け付ける具体的な仕組み

授業に関する質問や相談は授業中だけでなく、授業時間外においても修学支援システムや学習管理システムMoodle、メール等によるオンライン並びにオフィスアワーによる対面で応じている。また、理学部では各学科で学習相談を開設しており、学部学生からの質問等に、大学院生が回答する体制を整えており、他学部の学生からの質問も受け付けている。

大学等名 山口大学

自己点検・評価について

① プログラムの自己点検・評価を行う体制(委員会・組織等)

情報・データ科学教育センター

(責任者名) 山口 真悟

(役職名) 情報・データ科学教育センター長

② 自己点検・評価体制における意見等

自己点検・評価の視点	自己点検・評価体制における意見・結果・改善に向けた取組等
学内からの視点	
プログラムの履修・修得状況	<p>本学では、全学的に修学支援システム(eYUSDL: electronic system of Yamaguchi University Self-Directed Learning)を構築し、その運用を通じて本教育プログラムを構成する科目を含めた全ての科目の履修状況、単位取得状況を収集している。これらのデータを活用することによって、プログラム希望者が該当科目を履修していることを確認している。また当該科目の単位取得状況から本教育プログラムの修得状況を把握している。</p>
学修成果	<p>本学では修学支援システムに授業評価アンケート機能を構築し、運用している。また、情報・データ科学センターは個別の授業でなく、教育プログラム全体の評価アンケートも実施している。受講生は学期末にアンケートをシステムに入力する。結果を総合的に分析することによって、授業内容の学生の理解度を把握することができる。その結果を理学部及び情報・データ科学教育センターで共有し、本教育プログラムの評価・改善に活用している。</p>
学生アンケート等を通じた学生の理解度	<p>上記アンケートの項目「あなたは、この授業の内容を理解できましたか？」の結果を分析することによって、授業内容の学生の理解度を把握することができる。</p>
学生アンケート等を通じた後輩等他の学生への推奨度	<p>上記アンケートの項目「あなたは、後輩学生や他の学生へこの授業科目の受講を推奨しますか？」の結果を分析することによって推奨度を把握している。</p>
全学的な履修者数、履修率向上に向けた計画の達成・進捗状況	<p>本学情報・データ科学センターにおいて履修者数、履修率を把握し、工学部と連携しながら計画達成を目指す。</p>

自己点検・評価の視点	自己点検・評価体制における意見・結果・改善に向けた取組等
<p>学外からの視点</p> <p>教育プログラム修了者の進路、活躍状況、企業等の評価</p> <p>産業界からの視点を含めた教育プログラム内容・手法等への意見</p>	<p>本学では卒業生調査システムを構築しており、その運用を通じて本教育プログラムを修了した卒業生の進路先や活躍状況を把握する仕組みができています。</p> <p>本学ではデータサイエンティスト協会が定めたスキルチェックリストを参考にすることによって、産業界からの視点を取り入れて教育プログラムを設計している。本教育プログラムを構成する「データ科学と社会II」には、地元企業の方を講師とした授業があり、教育プログラムの内容に産業界の視点を含めている。「データ科学と社会II」の学外講師を中心に地域の自治体や企業およそ20団体とデータサイエンス教育の協力体制を構築し、学外の意見を取り入れる仕組みがある。</p>
<p>数理・データサイエンス・AIを「学ぶ楽しさ」「学ぶことの意義」を理解させること</p>	<p>本教育プログラムを構成する「データ科学と社会 I」では、データサイエンティストによる講演や地元企業の講師による活用成功事例を紹介してもらい、学生のモチベーションを高める授業内容を設けている。また、それに続く「データ科学と社会 II」では、それぞれの専攻分野における数理・データサイエンス・AIの活用事例を紹介してもらい、それらを学ぶことの意義を理解させる授業内容にしている。また、それらに続く「データサイエンス技術」ではデータサイエンスを理解する上で必要となる数学基礎、およびAI基礎を学び、「データサイエンス技術演習」やデータサイエンス関連科目等では、コンピュータを使った実習を取り入れており、学生が積極的に授業へ参加することによって、自らの行動と体験を通して、学修成果を実りあるものにするのと同時に、それらを学ぶ楽しさや意義を味わうことができるように工夫している。ー「データ科学と社会II」をプログラムに含む場合</p>
<p>内容・水準を維持・向上しつつ、より「分かりやすい」授業とすること</p>	<p>山口大学ではデータサイエンティスト協会が定めたスキルチェックリストを参考にデータサイエンス教育レベルを開発し、それに基づいて本教育プログラムや専門課程プログラムを構築しており、教育内容と水準を維持している。情報・データ科学教育センターは、受講生からのアンケートの結果、企業や自治体からの意見を参考に、各学科の専門性を考慮して学生に「分かりやすい」授業となるよう、定期的に会合を開き、授業の改善に取り組んでいる。</p>

Syllabus

開講年度	開講学部等	日英区分:日本語			
2022	理学部				
開講学期	曜日時限	授業区分	AL(アクティブ・ラーニング)ポイント	YFL育成プログラム	
前期前半	金5~6	講義	6.3		
時間割番号	科目名[英文名]				単位数
1041200049	データサイエンス技術 I (物理・情報科学科)				1
担当教員(責任)[ローマ字表記]					メディア授業
野崎 浩二[NOZAKI Kohji]					
担当教員[ローマ字表記]					
野崎 浩二 [NOZAKI Kohji]					
区分	対象学生	R3年度入学者対象	対象年次	2~4	

持続可能な開発目標 (SDGs)



開設科目名(英訳)

Data Science Technology

使用言語

日本語

概要(共通教育の場合は平易な授業案内)

データサイエンスに必要な基本的な技術を学ぶ。特にデータサイエンスの基本となる統計数理基礎、データの整理・分析の方法、推定・検定の方法の入門について学習する。民間企業で研究開発経験のある教員が、企業の研究開発現場で必要となる統計学について紹介する。

一般目標

データサイエンスに必要な統計数理の基礎、データ整理・分析、推定・検定の方法を身につける。

授業の到達目標

知識・理解の観点	データサイエンスに必要な統計学の基礎知識を身につけている。
思考・判断の観点	統計データを統計学の基礎的な方法を用いて分析し、得られた結果から思考・判断できる。
関心・意欲の観点	データサイエンスの基礎知識と技術を用いて、専門分野で新たな価値を生み出すことに関心や意欲をもっている。
態度の観点	データサイエンスの基礎的な技術をそれぞれの専門分野で使用する態度を身につけている。
技能・表現の観点	データサイエンスに必要な基礎的な技能を身につけている。

授業計画

【全体】

最初に高等学校や1年次に学んだ統計数理基礎の復習をし、データの整理・分析と推定・検定について学ぶ。

※AL(アクティブ・ラーニング)欄に関する注

①A~Fのアルファベットは、以下の学修形態を指しています。

【A:グループワーク】、【B:ディスカッション・ディベート】、【C:フィールドワーク(実験・実習、演習を含む)】、【D:プレゼンテーション】、【E:振り返り】、【F:宿題】

②【多】、【中】、【少】は授業時間内におけるALが占める時間の割合を指しています。

【多】:授業時間の50%超、【中】:授業時間の15%~50%、【少】:授業時間の15%未満。「振り返り」と「宿題」については該当する場合に【あり】と表示されます。

項目	内容	授業外指示	授業記録	※						
				A	B	C	D	E	F	
第1回	データサイエンスとは 統計数理基礎1 統計数理基礎2	データサイエンス 統計解析 平均値、分散、標準偏差等 の統計量 実験データの取り扱い	授業の予習(2時間以上) 授業中に担当教員が指示する 復習(2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】

第2回	統計数理基礎2 データの整理・分析1 (1次元データ)	実験データの取り扱い 度数分布、統計量、グラフによる可視化、他	授業の予習(2時間以上) 授業中に担当教員が指示する復習(2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第3回	データの整理・分析1 (1次元データ) データの整理・分析2 (2次元データ)	グラフによる可視化、他 散布図、相関係数、相関関係と因果関係、回帰直線、グラフによる可視化、他	授業の予習(2時間以上) 授業中に担当教員が指示する復習(2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第4回	確率と確率分布(確率モデル)	確率、期待値 確率分布(確率モデル)	授業の予習(2時間以上) 授業中に担当教員が指示する復習(2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第5回	母集団と標本 大数の法則と中央極限定理	母集団と標本集団 標本調査 大数の法則 中央極限定理	授業の予習(2時間以上) 授業中に担当教員が指示する復習(2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第6回	推定と検定1	点推定、区間推定	授業の予習(2時間以上) 授業中に担当教員が指示する復習(2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第7回	推定と検定2	区間推定、検定	授業の予習(2時間以上) 授業中に担当教員が指示する復習(2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	—	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第8回	期末試験		第7回までの授業の復習(2時間以上)		—	—	【多】(授業時間の50%超)	—	【あり】	—

6.3ポイント

成績評価法

【全体】

小テストと期末試験で評価する。

【観点別】

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度	技能・表現	その他	評価割合(%)	JABEE収集資料
定期試験(中間・期末試験)	◎	○	○	○	◎	—	80%	—
小テスト・授業内レポート	◎	○	○	○	◎	—	20%	—
宿題・授業外レポート	—	—	—	—	—	—	—	—
授業態度・授業への参加度	—	—	—	—	—	—	—	—
受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品 演習	—	—	—	—	—	—	—	—
出席	—	—	—	—	—	—	欠格条件	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—

ループリック等の評価基準

	ファイル名	備考
ループリック等の評価基準		

(注)ループリックとは、評価水準である「尺度」と、尺度を満たした場合の「特徴の記述」で構成される評価指標のことを言います。

教科書にかかわる情報

備考

教科書は使用しないが、講義資料を何らかの方法で配布する。

参考書にかかわる情報

参考書	書名	ISBN	出版年
	入門統計解析	978-4-88384-140-0	2009
	著者名	倉田博史, 星野崇宏共著	出版社
			新世社

備考

上記以外にも一般的な統計学の参考書はたくさん発行されているので、自分に合ったものを図書館等で探して参考にするとよい。

■ メッセージ

入門的な授業内容の講義を提供します。高等学校の数学の復習をして講義に臨んでください。

■ キーワード

統計学、データサイエンス、統計データ、データ整理

■ 持続可能な開発目標 (SDGs)

(教育)すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する。

(インフラ、産業化、イノベーション)強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。

(気候変動)気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる。

(海洋資源)持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する。

(陸上資源)陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する。

■ 関連科目

データサイエンス技術演習、物理データサイエンス技術演習

■ 連絡先

野崎浩二 理学部1号館236室

nzoaki@yamaguchi-u.ac.jp

■ オフィスアワー

随時(メールであらかじめ連絡をして訪問ください。)

Syllabus

開講年度	開講学部等	日英区分:日本語			
2022	理学部				
開講学期	曜日時限	授業区分	AL(アクティブ・ラーニング)ポイント	YFL育成プログラム	
前期前半	金3~4	講義	6.8		
時間割番号	科目名[英文名]				単位数
1041100023	データサイエンス技術 I (数理科学科)				1
担当教員(責任)[ローマ字表記]					メディア授業
廣澤 史彦[HIROSAWA Fumihiko]					
担当教員[ローマ字表記]					
廣澤 史彦 [HIROSAWA Fumihiko]					
区分	対象学生	数理科学科所属学生・令和3年度入学者対象	対象年次	2~4	

持続可能な開発目標 (SDGs)



開設科目名(英訳)

Data Science Technology I

使用言語

日本語

概要(共通教育の場合は平易な授業案内)

データサイエンスに必要な基本的な技術を学ぶ。特にデータサイエンスの基礎となる統計数理基礎、データの整理・分析の方法、推定・検定の方法の入門について学習する。

一般目標

データサイエンスに必要な統計数理の基礎、データの整理・分析、推定・検定の方法を身につける。

授業の到達目標

知識・理解の観点	データサイエンスに必要な統計学の基礎知識を身につけている。
思考・判断の観点	統計データを統計学の基礎的な方法を用いて分析し、得られた結果から思考・判断できる。
関心・意欲の観点	専門分野の観点からデータサイエンスの基礎知識と技術を理解し、それらを使用することによって新たな価値を生み出すことに関心や意欲をもっている。
態度の観点	専門分野の観点からデータサイエンスの知識と技術を使用する態度を身につけている。
技能・表現の観点	データサイエンスに必要な基礎的な技能を身につけている。

授業計画

【全体】

最初に高等学校で学んだ統計数理の基礎を復習し、データの整理・分析と推定・検定について学ぶ。

※AL(アクティブ・ラーニング)欄に関する注

①A~Fのアルファベットは、以下の学修形態を指しています。

【A:グループワーク】、【B:ディスカッション・ディベート】、【C:フィールドワーク(実験・実習、演習を含む)】、【D:プレゼンテーション】、【E:振り返り】、【F:宿題】

②【多】、【中】、【少】は授業時間内におけるALが占める時間の割合を指しています。

【多】:授業時間の50%超、【中】:授業時間の15%~50%、【少】:授業時間の15%未満。「振り返り」と「宿題」については該当する場合に【あり】と表示されます。

項目	内容	授業外指示	授業記録	※					
				A	B	C	D	E	F
第1回	データサイエンス、統計数理基礎1	実験データの取得と分析 平均値、分散、標準偏差等	授業中に指示した学習・講義内容の復習(学習時間の目安:2時間以上)	【少】(授業時間)	【少】(授業時間)	【中】(授業時間の)	【少】(授業時間)	—	【あり】

		の統計量 誤差論	レポート課題(学習時間の目 安:2時間以上)		の15% 未満)	の15% 未満)	15%~ 50%)	の15% 未満)		
第2 回	総計数理基礎2	確率と確率分布	授業中に指示した学習・講義 内容の復習(学習時間の目 安:2時間以上) レポート課題(学習時間の目 安:2時間以上)		【少】(授 業時間 の15% 未満)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【中】(授 業時間 の 15%~ 50%)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【あり】	【あり】
第3 回	データの整理・分析1 (1次元データ)	度数分布、期待値、グラフに よる可視化、他	授業中に指示した学習・講義 内容の復習(学習時間の目 安:2時間以上) レポート課題(学習時間の目 安:2時間以上)		【少】(授 業時間 の15% 未満)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【中】(授 業時間 の 15%~ 50%)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【あり】	【あり】
第4 回	データの整理・分析2 (2次元データ)	散布図、相関係数、相関関 係と因果関係、回帰直線、グ ラフによる可視化、他	授業中に指示した学習・講義 内容の復習(学習時間の目 安:2時間以上) レポート課題(学習時間の目 安:2時間以上)		【少】(授 業時間 の15% 未満)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【中】(授 業時間 の 15%~ 50%)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【あり】	【あり】
第5 回	母集団と標本 大数の法則と中央極限定理	母集団と標本集団 標本調査 大数の法則 中央極限定理	授業中に指示した学習・講義 内容の復習(学習時間の目 安:2時間以上) レポート課題(学習時間の目 安:2時間以上)		【少】(授 業時間 の15% 未満)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【中】(授 業時間 の 15%~ 50%)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【あり】	【あり】
第6 回	推定と検定1	点推定、区間推定	授業中に指示した学習・講義 内容の復習(学習時間の目 安:2時間以上) レポート課題(学習時間の目 安:2時間以上)		【少】(授 業時間 の15% 未満)	【中】(授 業時間 の 15%~ 50%)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【あり】	【あり】
第7 回	推定と検定2	区間推定、検定	授業中に指示した学習・講義 内容の復習(学習時間の目 安:2時間以上) レポート課題(学習時間の目 安:2時間以上)		【少】(授 業時間 の15% 未満)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【中】(授 業時間 の 15%~ 50%)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【あり】	【あり】
第8 回	これまでの総括と期末試験	これまでの総括と期末試験	授業中に指示した学習・講義 内容の復習(学習時間の目 安:2時間以上)		【少】(授 業時間 の15% 未満)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【中】(授 業時間 の 15%~ 50%)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【あり】	—

6.8ポイント

成績評価法

【全体】

レポート、小テスト、期末試験で評価する。

【観点別】

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度	技能・表現	その他	評価割合(%)	JABEE収集資料
定期試験(中間・期末試験)	◎	○	○	○	◎	—	40%	—
小テスト・授業内レポート	◎	○	○	○	◎	—	20%	—
宿題・授業外レポート	◎	○	○	○	◎	—	40%	—
授業態度・授業への参加度	—	—	—	—	—	—	—	—
受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品	—	—	—	—	—	—	—	—
演習	—	—	—	—	—	—	—	—
出席	—	—	—	—	—	—	欠格条件	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—

ルーブリック等の評価基準

	ファイル名	備考
ルーブリック等の評価基準		

(注)ルーブリックとは、評価水準である「尺度」と、尺度を満たした場合の「特徴の記述」で構成される評価指標のことを言います。

教科書にかかわる情報

教科書	書名	データサイエンス技術	ISBN	9784780609592
	著者名	相田紗織著	出版社	学術図書出版社
			出版年	2021

備考

教科書として使用します

参考書にかかわる情報

備考

■ メッセージ

統計数理に関連する基礎的な事柄を、コンピュータを使用した具体的な計算と数学的意味を確認しながら学んでゆきましょう。

■ キーワード

統計、相関

■ 持続可能な開発目標 (SDGs)

(教育)すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する。

(インフラ、産業化、イノベーション)強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。

(気候変動)気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる。

(海洋資源)持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する。

(陸上資源)陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する。

■ 関連科目

データサイエンス技術 II

■ 連絡先

理学部1号館135号室

hirosawa@yamaguchi-u.ac.jp

■ オフィスアワー

いつでも(必要に応じてメールで問い合わせてください)

Syllabus

開講年度	開講学部等	日英区分 : 日本語			
2022	理学部				
開講学期	曜日時限	授業区分	AL(アクティブ・ラーニング)ポイント	YFL育成プログラム	
前期前半	火3~4	講義	6.0		
時間割番号	科目名[英文名]				単位数
1041300001	データサイエンス技術 I (化学科)				1
担当教員(責任)[ローマ字表記]					メディア授業
谷 誠治[TANI Seiji]					
担当教員[ローマ字表記]					
谷 誠治 [TANI Seiji]					
区分	対象学生	対象年次	2~4		

持続可能な開発目標 (SDGs)



開設科目名(英訳)

データサイエンス技術 I [Data Science Technology I]

使用言語

日本語

概要(共通教育の場合は平易な授業案内)

データサイエンスに必要な基本的な技術を学ぶ。特にデータサイエンスの基礎となる統計数理基礎、データの整理・分析の方法、推定・検定の方法の入門について学習する。

一般目標

データサイエンスに必要な統計数理の基礎、データ整理・分析、推定・検定の方法を身につける。

授業の到達目標

知識・理解の観点	データサイエンスに必要な統計学の基礎知識を身につけている。
思考・判断の観点	統計データを統計学の基礎的な方法を用いて分析し、得られた結果から思考・判断できる。
関心・意欲の観点	データサイエンスの基礎知識と技術を用いて、専門分野で新たな価値を生み出すことに関心や意欲をもっている。
態度の観点	データサイエンスの基礎的な技術を専門分野で使用する態度を身につけている。
技能・表現の観点	データサイエンスに必要な基礎的な技能を身につけている。
その他の観点	特になし

授業計画

【全体】

最初に高等学校で学んだ統計数理の基礎を復習し、データの整理・分析と推定・検定について学ぶ。

※AL(アクティブ・ラーニング)欄に関する注

①A~Fのアルファベットは、以下の学修形態を指しています。

【A: グループワーク】、【B: ディスカッション・ディベート】、【C: フィールドワーク(実験・実習、演習を含む)】、【D: プレゼンテーション】、【E: 振り返り】、【F: 宿題】

②【多】、【中】、【少】は授業時間内におけるALが占める時間の割合を指しています。

【多】: 授業時間の50%超、【中】: 授業時間の15%~50%、【少】: 授業時間の15%未満。「振り返り」と「宿題」については該当する場合に【あり】と表示されます。

項目	内容	授業外指示	授業記録	※					
				A	B	C	D	E	F
	実験データの取得と分析 平均値、分散、標準偏差等			【少】(授 業時間	【少】(授 業時間	【中】(授 業時間 の	【少】(授 業時間	—	【あり】

第1回	データサイエンス、統計数理基礎1	の統計量誤差論	講義内容の復習、レポート課題、次回講義内容の予習(4時間以上)		の15%未満)	の15%未満)	15%~50%)	の15%未満)		
第2回	統計数理基礎2	確率と確率分布	講義内容の復習、レポート課題、次回講義内容の予習(4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第3回	データの整理・分析1(1次元データ)	度数分布、期待値、グラフによる可視化、他	講義内容の復習、レポート課題、次回講義内容の予習(4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第4回	データの整理・分析2(2次元データ)	散布図、相関係数、相関関係と因果関係、回帰直線、グラフによる可視化、他	講義内容の復習、レポート課題、次回講義内容の予習(4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第5回	母集団と標本 大数の法則と中央極限定理	母集団と標本集団 標本調査 大数の法則 中央極限定理	講義内容の復習、レポート課題、次回講義内容の予習(4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第6回	推定と検定1	点推定、区間推定	講義内容の復習、レポート課題、次回講義内容の予習(4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第7回	推定と検定2	区間推定、検定	講義全体の内容の復習、レポート課題(4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第8回	まとめ	期末試験			—	—	—	—	—	—

6.0ポイント

成績評価法

【全体】

小テスト、レポート、期末試験で評価する。

【観点別】

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度	技能・表現	その他	評価割合(%)	JABEE収集資料
定期試験(中間・期末試験)	◎	○	○	○	◎	—	40%	—
小テスト・授業内レポート	◎	○	○	○	◎	—	20%	—
宿題・授業外レポート	◎	○	○	○	◎	—	40%	—
授業態度・授業への参加度	—	—	—	—	—	—	—	—
受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品	—	—	—	—	—	—	—	—
演習	—	—	—	—	—	—	—	—
出席	—	—	—	—	—	—	欠格条件	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—

ルーブリック等の評価基準

	ファイル名	備考
ルーブリック等の評価基準		

(注)ルーブリックとは、評価水準である「尺度」と、尺度を満たした場合の「特徴の記述」で構成される評価指標のことを言います。

教科書にかかわる情報

教科書	書名	ISBN	出版年
	データサイエンス技術	978-4-7806-0959-2	2021
	著者名 相田 紗織	出版社 学術図書出版社	

備考

参考書にかかわる情報

備考

メッセージ

■ キーワード

統計学、基本統計量、可視化、推定、検定

■ 持続可能な開発目標 (SDGs)

(教育)すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する。
(インフラ、産業化、イノベーション)強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。

■ 関連科目

■ 連絡先

E-mail; stani@yamaguchi-u.ac.jp
研究室; 理学部1号館433号室

■ オフィスアワー

随時(講義や会議などの用事がない限りいつでもOKです。できれば、事前にメールで連絡してください。)

Syllabus

開講年度	開講学部等	日英区分:日本語		
2022	理学部			
開講学期	曜日時限	授業区分	AL(アクティブ・ラーニング)ポイント	YFL育成プログラム
前期前半	月1~2	講義	5.0	
時間割番号	科目名[英文名]			単位数
104140001	データサイエンス技術 I (生物学科)			1
担当教員(責任)[ローマ字表記]				メディア授業
山中 明[YAMANAKA Akira]				
担当教員[ローマ字表記]				
山中 明 [YAMANAKA Akira], 岩楯 好昭 [IWADATE Yoshiaki], 小島 渉 [KOJIMA Wataru]				
区分		対象学生		対象年次 2~4

開設科目名(英訳)

Data Science Technology I

使用言語

日本語

概要(共通教育の場合は平易な授業案内)

データサイエンスに必要な基本的な技術を学ぶ。特にデータサイエンスの基本となる実験の計画、基礎統計量、平均値の差の検定について学習する。

一般目標

データサイエンスに必要な統計数理の基礎、データ整理・分析、推定・検定の方法を身につける。

授業の到達目標

知識・理解の観点	データサイエンスに必要な統計学の基礎知識を身につけている
思考・判断の観点	統計データを統計学の基礎的な方法を用いて分析し、得られた結果から思考・判断できる。
関心・意欲の観点	データサイエンスの基礎知識と技術を用いて、専門分野で新たな価値を生み出すことに関心や意欲をもっている。
態度の観点	データサイエンスの基礎的な技術をそれぞれの専門分野で使用する態度を身につけている。
技能・表現の観点	データサイエンスに必要な基礎的な技能を身につけている。

授業計画

【全体】

統計学を学ぶ上での基礎となる実験計画法、基礎統計量、パラメトリック検定、ノンパラメトリック検定について理解する。

※AL(アクティブ・ラーニング)欄に関する注

①A~Fのアルファベットは、以下の学修形態を指しています。

【A:グループワーク】、【B:ディスカッション・ディベート】、【C:フィールドワーク(実験・実習、演習を含む)】、【D:プレゼンテーション】、【E:振り返り】、【F:宿題】

②【多】、【中】、【少】は授業時間内におけるALが占める時間の割合を指しています。

【多】:授業時間の50%超、【中】:授業時間の15%~50%、【少】:授業時間の15%未満。「振り返り」と「宿題」については該当する場合に【あり】と表示されます。

	項目	内容	授業外指示	授業記録	※					
					A	B	C	D	E	F
第1回	ガイダンス	講義の進め方・概要	講義の振り返り (学修時間の目安:4時間以上)		【少】 (授業時間の15%未満)	【少】 (授業時間の15%未満)	【少】 (授業時間の15%未満)	【少】 (授業時間の15%未満)	【あり】	—
					【少】 (授業)	【少】 (授業)	【少】 (授業)	【少】 (授業)		

第2回	実験計画法1	適切な標本サイズ、群数を理解する	講義の振り返り (学修時間の目安:4時間以上)		時間の15%未満	時間の15%未満	時間の15%未満	時間の15%未満	【あり】	—
第3回	実験計画法2	データの特徴の捉え方、測定誤差を理解する	講義の振り返り (学修時間の目安:4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—
第4回	標準偏差と標準誤差1	標準偏差と標準誤差の基礎を理解する	講義の振り返り (学修時間の目安:4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—
第5回	標準偏差と標準誤差2	分散、標準偏差、標準誤差の意味とt分布を理解する	講義の振り返り (学修時間の目安:4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—
第6回	パラメトリック検定	t検定などのパラメトリック検定を理解する	講義の振り返り (学修時間の目安:4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—
第7回	ノンパラメトリック検定	ウィルコクソン順位和検定などのパラメトリック検定を理解する	講義の振り返り (学修時間の目安:4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—
第8回	期末試験	本講義内容に関連する試験	講義の振り返り (学修時間の目安:4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—

5.0ポイント

成績評価法

【全体】
期末試験により評価する。

【観点別】

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度	技能・表現	その他	評価割合(%)	JABEE収集資料
定期試験(中間・期末試験)	—	—	—	—	—	—	100%	—
小テスト・授業内レポート	—	—	—	—	—	—	—	—
宿題・授業外レポート	—	—	—	—	—	—	—	—
授業態度・授業への参加度	—	—	—	—	—	—	—	—
受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品	—	—	—	—	—	—	—	—
演習	—	—	—	—	—	—	—	—
出席	—	—	—	—	—	—	欠格条件	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—

ルーブリック等の評価基準

	ファイル名	備考
ルーブリック等の評価基準		

(注)ルーブリックとは、評価水準である「尺度」と、尺度を満たした場合の「特徴の記述」で構成される評価指標のことを言います。

教科書にかかわる情報

教科書	書名	ISBN
	実験で使うとこだけ生物統計	9784758120

著者名	池田郁男 著,池田, 郁男, 1953-	出版社	羊土社	出版年	2017
-----	----------------------	-----	-----	-----	------

備考

■ 参考書にかかわる情報

備考

■ メッセージ

■ キーワード

実務家教員:山中 明

■ 持続可能な開発目標(SDGs)

■ 関連科目

■ 連絡先

山中明:総合研究棟506西・yamanaka@yamaguchi-u.ac.jp
 岩橋好昭:理学部3号館113室・iwadate@yamaguchi-u.ac.jp
 小島渉:総合研究棟401・wkojima@yamaguchi-u.ac.jp

■ オフィスアワー

山中 明:水曜日17:30以降(不在時あり)

Syllabus

開講年度	開講学部等	日英区分:日本語			
2022	理学部				
開講学期	曜日時限	授業区分	AL(アクティブ・ラーニング)ポイント	YFL育成プログラム	
前期前半	月5~6	講義	7.4		
時間割番号	科目名[英文名]				単位数
1041600034	データサイエンス技術 I (地球圏システム科学科)				1
担当教員(責任)[ローマ字表記]					メディア授業
志村 俊昭[SHIMURA Toshiaki]					
担当教員[ローマ字表記]					
岩谷 北斗 [IWATANI Hokuto], 太田 岳洋 [OHTA Takehiro], 川村 喜一郎 [KAWAMURA Kiichiroh], 志村 俊昭 [SHIMURA Toshiaki]					
区分	対象学生	対象年次	2~4		

持続可能な開発目標(SDGs)



開設科目名(英訳)

Data Science Technology I

使用言語

日本語

概要(共通教育の場合は平易な授業案内)

地球科学に関するデータサイエンスに必要な基本的な技術を学ぶ。特にデータサイエンスの基本となる統計数理基礎、データの整理・分析の方法、推定・検定の方法の入門について学習する。授業の各回において地球科学に関する実例を利用することで学習を深める。

一般目標

地球科学に関するデータサイエンスに必要な統計数理の基礎、データ整理・分析、推定・検定、可視化の方法を身につける。

授業の到達目標

知識・理解の観点	地球科学に関するデータサイエンスに必要な統計学の基礎知識を身につけている。
思考・判断の観点	地球科学に関する統計データを統計学の基礎的な方法を用いて分析し、得られた結果から思考・判断できる。
関心・意欲の観点	地球科学に関するデータサイエンスの基礎知識と技術を用いて、地球科学分野で新たな価値を生み出すことに関心や意欲をもっている。
態度の観点	地球科学に関するデータサイエンスの基礎的な技術を、地球科学分野で使用する態度を身につけている。
技能・表現の観点	地球科学に関するデータサイエンスに必要な基礎的な技能を身につけている。
その他の観点	講義の課題に積極的に取り組むことができる

授業計画

【全体】

最初に統計数理の基礎について学び、地球科学に関するデータサイエンスに必要な基礎的な技術と技能を身につける。具体的には、地球科学に関するデータサイエンスの基礎となる統計数理基礎、統計的推測・統計的検定を学んだ後、データ分析と可視化の方法について学ぶ。さらに、地球科学に関する実例を利用して解析を行うことで理解を深める。

※AL(アクティブ・ラーニング)欄に関する注

①A~Fのアルファベットは、以下の学修形態を指しています。

【A:グループワーク】、【B:ディスカッション・ディベート】、【C:フィールドワーク(実験・実習、演習を含む)】、【D:プレゼンテーション】、【E:振り返り】、【F:宿題】

②【多】、【中】、【少】は授業時間内におけるALが占める時間の割合を指しています。

【多】:授業時間の50%超、【中】:授業時間の15%~50%、【少】:授業時間の15%未満。「振り返り」と「宿題」については該当する場合に【あり】と表示されます。

項目	内容	授業外指示	授業記録	※						
				A	B	C	D	E	F	

第1回	初回ガイダンス データサイエンス入門 (志村)	この授業の概要 データサイエンスの基礎と、 地球科学への応用	今回の復習・次回の予習(目 安時間:4時間以上)		【少】(授 業時間 の15% 未満)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【中】(授 業時間 の 15%~ 50%)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	—	—
第2回	データサイエンスの基礎1 (志村)	データサイエンス、2進数、1 0進数、16進数、ビット、バイ ト、変数 実例学習(パソコンのビット 数、メモリの容量、コンピュ ーターグラフィックスにおける色 数、画像処理による花崗岩 の色指数の取得)	今回の復習・次回の予習(目 安時間:4時間以上)		【少】(授 業時間 の15% 未満)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【中】(授 業時間 の 15%~ 50%)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【あり】	—
第3回	データサイエンスの基礎2 (志村)	Python と Microsoft Excel 実例学習(Python や Microsoft Excel による、地球科学的データの 統計処理)	今回の復習・次回の予習(目 安時間:4時間以上)		【少】(授 業時間 の15% 未満)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【中】(授 業時間 の 15%~ 50%)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【あり】	—
第4回	統計数理基礎 (志村)	統計数理、平均値、最頻値、 中央値、標準偏差、分散、確 率、正規分布、相関係数、散 佈図 実例学習(鉱物化学組成の 頻度分布、放射性元素の壊 変・半減期など)	今回の復習・次回の予習(目 安時間:4時間以上)		【少】(授 業時間 の15% 未満)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【中】(授 業時間 の 15%~ 50%)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【あり】	—
第5回	データ分析と可視化 (志村)	データ分析、可視化、グラフ 化、正規化、規格化 実例学習(岩石中の鉱物量 比データの取得と解析)	今回の復習・次回の予習(目 安時間:4時間以上)		【少】(授 業時間 の15% 未満)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【中】(授 業時間 の 15%~ 50%)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【あり】	—
第6回	統計的推測・統計的検定(川 村)	点検定、区間検定、t検定、カ イ二乗検定、中心極限定理、 直接確率検定 実例実習(EPMA分析データ をエクセルでF、t、Z検定、サ ンプルングと分散分析の可視 化)	今回の復習・次回の予習(目 安時間:4時間以上)		【多】(授 業時間 の50% 超)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	【多】(授 業時間 の50% 超)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	—	—
第7回	データ分析と可視化1(川村)	データ分析、可視化、グラフ 化、ビッグデータ 実例実習(酸素同位体のフ リエ解析を用いたミランコビ チサイクルの学習)	今回の復習・次回の予習(目 安時間:4時間以上)		【多】(授 業時間 の50% 超)	【多】(授 業時間 の50% 超)	【多】(授 業時間 の50% 超)	【少】(授 業時間 の15% 未満)	—	—
第8回	データ分析と可視化2(川村)	データの品質、標準化、デー タクレンジング、スケーリン グ、正規化、標準化、欠損 値、外れ値 実例実習(Lobeを用いた簡単 な機械学習のリアルタイム体 験)	今回の復習・次回の予習(目 安時間:4時間以上)		【多】(授 業時間 の50% 超)	【多】(授 業時間 の50% 超)	【多】(授 業時間 の50% 超)	【多】(授 業時間 の50% 超)	—	—

7.4ポイント

成績評価法

【全体】

演習問題や課題を課し、それをデジタル媒体として提出してもらい、それらの得点を総合的に判断し、最終評価をする。

【観点別】

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度	技能・表現	その他	評価割合(%)	JABEE収集資料
定期試験(中間・期末試験)	—	—	—	—	—	—	—	—
小テスト・授業内レポート	◎	○	○	—	○	—	50%	◎
宿題・授業外レポート	◎	○	○	—	○	—	30%	◎
授業態度・授業への参加度	—	—	—	—	—	—	—	—
受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品	○	○	○	—	○	—	10%	◎
演習	○	○	○	—	○	—	10%	—
出席	—	—	—	—	—	—	欠格条件	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—

ルーブリック等の評価基準

	ファイル名	備考
ルーブリック等の評価基準		

(注)ルーブリックとは、評価水準である「尺度」と、尺度を満たした場合の「特徴の記述」で構成される評価指標のことを言います。

教科書にかかわる情報

備考

(川村)ノートパソコンで講義を進めます。基本的にはオンラインテキストを用います。動画配信サイトのデータサイエンス技術I(川村)のフォルダからファイルをダウンロードしておいてください。

参考書にかかわる情報

備考

特定の参考書は指定しないが、この授業に関連する参考書は図書館などにたくさんあるので、各自で自分に合った参考書を探してください。

メッセージ

キーワード

統計数理の基礎、データ整理・分析、推定・検定、データの可視化

持続可能な開発目標(SDGs)

(教育)すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する。
(インフラ、産業化、イノベーション)強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。

関連科目

地球科学実験、地球変動学II、岩石学I、岩石学II、地球科学実験IIB

連絡先

志村俊昭(理学部449号室) smr@yamaguchi-u.ac.jp

川村喜一郎(理学部本館446号室) kiichiro@yamaguchi-u.ac.jp

オフィスアワー

志村俊昭 在室時は随時

川村喜一郎 在室時は随時

Syllabus

開講年度	開講学部等	日英区分:日本語		
2022	理学部			
開講学期	曜日時限	授業区分	AL(アクティブ・ラーニング)ポイント	YFL育成プログラム
前期後半	金5~6	講義	5.0	
時間割番号	科目名[英文名]			単位数
1041200050	データサイエンス技術Ⅱ(物理・情報科学科)			1
担当教員(責任)[ローマ字表記]				メディア授業
西井 淳[NISHII Jun]				
担当教員[ローマ字表記]				
西井 淳 [NISHII Jun], 川村 正樹 [KAWAMURA Masaki], 韓 先花				
区分	対象学生	R3年度入学者対象	対象年次	2~4

持続可能な開発目標(SDGs)



開設科目名(英訳)

Data Science Technology II

使用言語

日本語

概要(共通教育の場合は平易な授業案内)

データサイエンスの基本的な概念を学び、データサイエンスに必要な基礎的な技術と技能を身につける。具体的には、教師あり学習や教師なし学習等の機械学習の知識を身につける。

一般目標

データサイエンスの基本的な概念を学び、データサイエンスに必要な基礎的な技術と技能を身につける。
クラスタリング(教師なし)、回帰(パラメトリック・ノンパラメトリック)、判別(パラメトリック・ノンパラメトリック)のそれぞれの手法を理解する。

授業の到達目標

知識・理解の観点	データサイエンスと機械学習の基本的な知識を身につけている。
思考・判断の観点	データ解析において、目的に応じた解析手段を選択できる
関心・意欲の観点	データサイエンスと機械学習に関する知識を自発的に収集できる
態度の観点	データサイエンスと機械学習に関する議論に積極的に関与できる
技能・表現の観点	データサイエンスと機械学習の基礎的な技術を適切に説明できる

授業計画

【全体】

教師なしの手法として、クラスタリングの手法について講義する。
回帰分析と判別分析のそれぞれについて、パラメトリック・ノンパラメトリックの手法を講義する。

第1回~第3回 西井
第4回~第5回 川村
第6回~第7回 韓

※AL(アクティブ・ラーニング)欄に関する注

①A~Fのアルファベットは、以下の学修形態を指しています。

【A:グループワーク】、【B:ディスカッション・ディベート】、【C:フィールドワーク(実験・実習、演習を含む)】、【D:プレゼンテーション】、【E:振り返り】、【F:宿題】

②【多】、【中】、【少】は授業時間内におけるALが占める時間の割合を指しています。

【多】:授業時間の50%超、【中】:授業時間の15%~50%、【少】:授業時間の15%未満。「振り返り」と「宿題」については該当する場合に【あり】と表示されます。

	項目	内容	授業外指示	授業記録	※					
					A	B	C	D	E	F
第1回	機械学習の応用例 学習とは？	Alpha 基、自動運転など身近な実用例を紹介 教師あり学習、教師なし学習、強化学習 パラメトリックとノンパラメトリック 損失関数、訓練誤差と汎化誤差、クロスバリデーション(CV)	授業内容の復習および宿題 (目安時間:4時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第2回	高次元データの表現	散布図 主成分分析(PCA)、因子分析 回帰・判別・クラスタリング	授業内容の復習および宿題 (目安時間:4時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第3回	クラスタリング(教師なし)	階層的なクラスタリング、k-means法(非階層的な推測)、ボロノイ分割	授業内容の復習および宿題 (目安時間:4時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第4回	モデル推定 回帰分析	モデル推定:オッカムの刃、過学習 パラメトリック回帰:線形単回帰、線形重回帰、非線形回帰 最小二乗法、回帰係数	授業内容を復習し、レポートとして提出(目安時間:4時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第5回	ノンパラメトリック回帰	ノンパラメトリック: Bスプライン、カーネル密度推定法	授業内容を復習し、レポートとして提出(目安時間:4時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第6回	判別分析(教師あり学習)	2クラス分類と多クラス分類(判別) 線形判別(パラメトリック)、[マハラノビス専門科目距離]	授業内容を復習し、レポートとして提出(目安時間:4時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第7回	ノンパラメトリック判別	サポートベクターマシン、決定木、[ランダムフォレスト]、k近傍法、 例:スパムメール判定	授業内容を復習し、レポートとして提出(目安時間:4時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第8回	機械学習の総括、まとめ	データサイエンスと機械学習について総括するおよび期末試験	試験内容を復習し、レポートとして提出(目安時間:4時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】

5.0ポイント

■ 成績評価法

【全体】

試験と小テスト・レポートによって総合的に判断する。

Moodleで小テストを行う。

配点は変更する場合があるが、その場合は講義時のガイダンスで説明する。

【観点別】

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度	技能・表現	その他	評価割合(%)	JABEE収集資料
定期試験(中間・期末試験)	◎	—	○	—	○	—	50%	—
小テスト・授業内レポート	—	—	○	—	◎	—	50%	—
宿題・授業外レポート	—	—	—	—	—	—	—	—
授業態度・授業への参加度	—	—	—	—	—	—	—	—
受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品	—	—	—	—	—	—	—	—
演習	—	—	—	—	—	—	—	—
出席	—	—	◎	◎	—	—	欠格条件	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—

■ ルーブリック等の評価基準

ルーブリック等の評価基準	ファイル名	備考

(注)ルーブリックとは、評価水準である「尺度」と、尺度を満たした場合の「特徴の記述」で構成される評価指標のことを言います。

教科書にかかわる情報

備考

Moodleで講義資料を提供する。

参考書にかかわる情報

備考

使用しない

メッセージ

データサイエンス技術IIで学ぶ機械学習の手法は、この分野の基礎的な知識の部分です。より深く学びたい学生は、専門科目で学べます。

キーワード

回帰問題、判別法、クラスタリング、機械学習、教師あり、教師なし

持続可能な開発目標 (SDGs)

(教育)すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する。

関連科目

物理と情報のための基礎数学I、確率論、データサイエンス技術I、データサイエンス技術演習、パターン認識と機械学習、最適化理論

連絡先

西井 nishii(at)sci.yamaguchi-u.ac.jp

川村 kawamura(at)sci.yamaguchi-u.ac.jp

韓 hanxhua(at)yamaguchi-u.ac.jp

※(at)を@に変換してください。

オフィスアワー

西井 13:30-15:00

川村 11:00 - 14:00

韓 11:00 - 17:00

Syllabus

開講年度	開講学部等	日英区分:日本語			
2022	理学部				
開講学期	曜日時限	授業区分	AL(アクティブ・ラーニング)ポイント	YFL育成プログラム	
前期後半	金3~4	講義	6.8		
時間割番号	科目名[英文名]				単位数
1041100024	データサイエンス技術Ⅱ(数理工学科)				1
担当教員(責任)[ローマ字表記]					メディア授業
廣澤 史彦[HIROSAWA Fumihiko]					
担当教員[ローマ字表記]					
廣澤 史彦 [HIROSAWA Fumihiko]					
区分	対象学生	数理工学科所属学生・令和3年度入学者対象	対象年次	2~4	

持続可能な開発目標(SDGs)



開設科目名(英訳)

Data Science Technology II

使用言語

日本語

概要(共通教育の場合は平易な授業案内)

データサイエンスの基本的な概念を学び、データサイエンスに必要な基礎的な技術と技能を身につける。具体的には、教師あり学習や教師なし学習等の機械学習の知識を身につける。

一般目標

データサイエンスの基本的な概念を学び、データサイエンスに必要な基礎的な技術と技能を身につける。
クラスタリング(教師なし)、回帰(パラメトリック・ノンパラメトリック)、判別(パラメトリック・ノンパラメトリック)のそれぞれの手法を理解する。

授業の到達目標

知識・理解の観点	データサイエンスと機械学習の基本的な知識を身につけている。
思考・判断の観点	データサイエンスと機械学習の基本的な知識を用いて、専門分野の観点から思考・判断することができる。
関心・意欲の観点	専門分野の観点からデータサイエンスと機械学習の知識と技術を理解し、それらを使用することによって新たな価値を生み出すことに関心や意欲をもっている。
態度の観点	専門分野の観点からデータサイエンスと機械学習の知識と技術を身につけようと自ずから努力できる。
技能・表現の観点	データサイエンスと機械学習に必要な基礎的な技能と技術を身につけている。

授業計画

【全体】

教師なしの手法として、クラスタリングの手法について講義する。

回帰分析と判別分析のそれぞれについて、パラメトリック・ノンパラメトリックの手法を講義する。

※AL(アクティブ・ラーニング)欄に関する注

①A~Fのアルファベットは、以下の学修形態を指しています。

【A:グループワーク】、【B:ディスカッション・ディベート】、【C:フィールドワーク(実験・実習、演習を含む)】、【D:プレゼンテーション】、【E:振り返り】、【F:宿題】

②【多】、【中】、【少】は授業時間内におけるALが占める時間の割合を指しています。

【多】:授業時間の50%超、【中】:授業時間の15%~50%、【少】:授業時間の15%未満。「振り返り」と「宿題」については該当する場合に【あり】と表示されます。

項目	内容	授業外指示	授業記録	※						
				A	B	C	D	E	F	

第1回	機械学習1 -クラスタリング1	クラスタ分析、距離	授業中に指示した学習・講義内容の復習(学習時間の目安:2時間以上) レポート課題(学習時間の目安:2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第2回	機械学習2 -クラスタリング2	機械学習、クラスタリング	授業中に指示した学習・講義内容の復習(学習時間の目安:2時間以上) レポート課題(学習時間の目安:2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第3回	機械学習3	人工知能、機械学習	授業中に指示した学習・講義内容の復習(学習時間の目安:2時間以上) レポート課題(学習時間の目安:2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第4回	機械学習4 -モデル評価	機械学習、モデル評価	授業中に指示した学習・講義内容の復習(学習時間の目安:2時間以上) レポート課題(学習時間の目安:2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第5回	機械学習5 -回帰分析1	機械学習、単回帰分析	授業中に指示した学習・講義内容の復習(学習時間の目安:2時間以上) レポート課題(学習時間の目安:2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第6回	機械学習6 -回帰分析2	機械学習、重回帰分析、線形判断	授業中に指示した学習・講義内容の復習(学習時間の目安:2時間以上) レポート課題(学習時間の目安:2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第7回	機械学習7 -主成分分析、因子分析	機械学習、主成分分析、因子分析	授業中に指示した学習・講義内容の復習(学習時間の目安:2時間以上) レポート課題(学習時間の目安:2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第8回	これまでの総括と期末試験	これまでの総括と期末試験	授業中に指示した学習・講義内容の復習(学習時間の目安:2時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—

6.8ポイント

成績評価法

【全体】

レポート、小テスト、期末試験で評価する。

【観点別】

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度	技能・表現	その他	評価割合(%)	JABEE収集資料
定期試験(中間・期末試験)	◎	○	○	○	◎	—	40%	—
小テスト・授業内レポート	◎	○	○	○	◎	—	20%	—
宿題・授業外レポート	◎	○	○	○	◎	—	40%	—
授業態度・授業への参加度	—	—	—	—	—	—	—	—
受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品	—	—	—	—	—	—	—	—
演習	—	—	—	—	—	—	—	—
出席	—	—	—	—	—	—	欠格条件	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—

ルーブリック等の評価基準

	ファイル名	備考
ルーブリック等の評価基準		

(注)ルーブリックとは、評価水準である「尺度」と、尺度を満たした場合の「特徴の記述」で構成される評価指標のことを言います。

教科書にかかわる情報

教科書	書名	データサイエンス技術	ISBN	9784780609592
	著者名	相田紗織著	出版社	学術図書出版社
備考			出版年	2021

備考

教科書として使用します

■ 参考書にかかわる情報

備考

■ メッセージ

流行りの「データサイエンス」や「機械学習」に関連する用語・事柄を包括的に学びながら、それらの数学的意味について理解を深めてゆきましょう。

■ キーワード

機械学習、回帰分析

■ 持続可能な開発目標(SDGs)

(教育)すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する。

(インフラ、産業化、イノベーション)強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。

(気候変動)気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる。

(海洋資源)持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する。

(陸上資源)陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する。

■ 関連科目

データサイエンス技術I

■ 連絡先

理学部1号館135号室

hirosawa@yamaguchi-u.ac.jp

■ オフィスアワー

いつでも(必要に応じてメールで問い合わせてください)

Syllabus

開講年度	開講学部等	日英区分:日本語		
2022	理学部			
開講学期	曜日時限	授業区分	AL(アクティブ・ラーニング)ポイント	YFL育成プログラム
前期後半	火3~4	講義	6.0	
時間割番号	科目名[英文名]			単位数
1041300002	データサイエンス技術Ⅱ(化学科)			1
担当教員(責任)[ローマ字表記]				メディア授業
谷 誠治[TANI Seiji]				
担当教員[ローマ字表記]				
谷 誠治 [TANI Seiji]				
区分	対象学生	対象年次	2~4	

持続可能な開発目標(SDGs)



開設科目名(英訳)

データサイエンス技術Ⅱ [Data Science Technology Ⅱ]

使用言語

日本語

概要(共通教育の場合は平易な授業案内)

データサイエンスの基本的な概念を学び、データサイエンスに必要な基礎的な技術と技能を身につける。具体的には、教師あり学習や教師なし学習等の機械学習の知識を身につける。

一般目標

データサイエンスの基本的な概念を学び、データサイエンスに必要な基礎的な技術と技能を身につける。
クラスタリング(教師なし)、回帰(パラメトリック・ノンパラメトリック)、判別(パラメトリック・ノンパラメトリック)のそれぞれの手法を理解する。

授業の到達目標

知識・理解の観点	データサイエンスと機械学習の基本的な知識を身につけている。
思考・判断の観点	データサイエンスと機械学習の基本的な知識を用いて、専門分野の観点から思考・判断することができる。
関心・意欲の観点	データサイエンスの知識と技術を用いて、専門分野で新たな価値を生み出すことに関心や意欲をもっている。
態度の観点	データサイエンスと機械学習の知識と技術を身につけようと、自ら努力できる。
技能・表現の観点	データサイエンスと機械学習に必要な基礎的な技能と技術を身につけている。
その他の観点	特になし

授業計画

【全体】

教師なしの手法として、クラスタリングの手法について講義する。
回帰分析と判別分析のそれぞれについて、パラメトリック・ノンパラメトリックの手法を講義する。

※AL(アクティブ・ラーニング)欄に関する注

①A~Fのアルファベットは、以下の学修形態を指しています。

【A:グループワーク】、【B:ディスカッション・ディベート】、【C:フィールドワーク(実験・実習、演習を含む)】、【D:プレゼンテーション】、【E:振り返り】、【F:宿題】

②【多】、【中】、【少】は授業時間内におけるALが占める時間の割合を指しています。

【多】:授業時間の50%超、【中】:授業時間の15%~50%、【少】:授業時間の15%未満。「振り返り」と「宿題」については該当する場合に【あり】と表示されます。

項目	内容	授業外指示	授業記録	※						
				A	B	C	D	E	F	

第1回	機械学習1-クラスタリング1	クラスター分析、距離	講義内容の復習、レポート課題、次回講義内容の予習(4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第2回	機械学習2-クラスタリング2	教師なし学習のクラスター分析	講義内容の復習、レポート課題、次回講義内容の予習(4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第3回	機械学習3-人工知能、機械学習、深層学習	教師あり学習、教師なし学習、強化学習	講義内容の復習、レポート課題、次回講義内容の予習(4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第4回	機械学習4-モデル評価	モデルの性能評価	講義内容の復習、レポート課題、次回講義内容の予習(4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第5回	機械学習5-回帰分析1	単回帰分析、重回帰分析	講義内容の復習、レポート課題、次回講義内容の予習(4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第6回	機械学習6-回帰分析2	線形判別分析、マハラノビス距離による判別分析	講義内容の復習、レポート課題、次回講義内容の予習(4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第7回	機械学習7-主成分分析、因子分析	主成分分析、因子分析	講義全体の内容の復習、レポート課題(4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第8回	まとめ	期末試験			—	—	—	—	—	—

6.0ポイント

成績評価法

【全体】

小テスト、レポート、期末試験で評価する。

【観点別】

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度	技能・表現	その他	評価割合(%)	JABEE収集資料
定期試験(中間・期末試験)	◎	○	○	○	◎	—	40%	—
小テスト・授業内レポート	◎	○	○	○	◎	—	20%	—
宿題・授業外レポート	◎	○	○	○	◎	—	40%	—
授業態度・授業への参加度	—	—	—	—	—	—	—	—
受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品	—	—	—	—	—	—	—	—
演習	—	—	—	—	—	—	—	—
出席	—	—	—	—	—	—	欠格条件	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—

ルーブリック等の評価基準

	ファイル名	備考
ルーブリック等の評価基準		

(注)ルーブリックとは、評価水準である「尺度」と、尺度を満たした場合の「特徴の記述」で構成される評価指標のことを言います。

教科書にかかわる情報

教科書	書名	データサイエンス技術	ISBN	978-4-7806-0959-2
	著者名	相田 紗織	出版社	学術図書出版社
			出版年	2021

備考

参考書にかかわる情報

備考

■ メッセージ

■ キーワード

機械学習、クラスタリング、回帰分析、主成分分析、因子分析

■ 持続可能な開発目標 (SDGs)

(教育)すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する。
(インフラ、産業化、イノベーション)強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。

■ 関連科目

■ 連絡先

E-mail; stani@yamaguchi-u.ac.jp
研究室; 理学部1号館433号室

■ オフィスアワー

随時(講義や会議などの用事がない限りいつでもOKです。できれば、事前にメールで連絡してください。)

Syllabus

開講年度	開講学部等	日英区分 : 日本語			
2022	理学部				
開講学期	曜日時限	授業区分	AL(アクティブ・ラーニング)ポイント	YFL育成プログラム	
前期集中	集中	講義	5.0		
時間割番号	科目名[英文名]				単位数
1041400002	データサイエンス技術II(生物学科)				1
担当教員(責任)[ローマ字表記]					メディア授業
櫻井 建成					
担当教員[ローマ字表記]					
櫻井 建成, 岩橋 好昭 [IWADATE Yoshiaki]					
区分		対象学生		対象年次	2~4

持続可能な開発目標(SDGs)



開設科目名(英訳)

Data Science Technology II

使用言語

日本語

概要(共通教育の場合は平易な授業案内)

データサイエンスに必要な基本的な技術を学ぶ。特にデータサイエンスの基本となる実験の計画、基礎統計量、平均値の差の検定について学習する。

一般目標

データサイエンスに必要な統計数理の基礎、データ整理・分析、推定・検定の方法を身につける。

授業の到達目標

知識・理解の観点	データサイエンスに必要な統計学の基礎知識を身につけている。
思考・判断の観点	統計データを統計学の基礎的な方法を用いて分析し、得られた結果から思考・判断できる。
関心・意欲の観点	データサイエンスの基礎知識と技術を用いて、専門分野で新たな価値を生み出すことに関心や意欲をもっている。
態度の観点	データサイエンスの基礎的な技術をそれぞれの専門分野で使用する態度を身につけている。
技能・表現の観点	データサイエンスに必要な基礎的な技能を身につけている。

授業計画

【全体】

講義はデータサイエンス技術とはどのような解析手法であるか理解する。生命現象のデータサイエンス的な手法に基づく解析方法を解説する。生命現象をデータを基に理解できるようになることを目指す。

※AL(アクティブ・ラーニング)欄に関する注

①A~Fのアルファベットは、以下の学修形態を指しています。

【A:グループワーク】、【B:ディスカッション・ディベート】、【C:フィールドワーク(実験・実習、演習を含む)】、【D:プレゼンテーション】、【E:振り返り】、【F:宿題】

②【多】、【中】、【少】は授業時間内におけるALが占める時間の割合を指しています。

【多】:授業時間の50%超、【中】:授業時間の15%~50%、【少】:授業時間の15%未満。「振り返り」と「宿題」については該当する場合に【あり】と表示されます。

項目	内容	授業外指示	授業記録	※					
				A	B	C	D	E	F
第1回 ガイダンス	データサイエンス技術IIで講義する内容の概説	復習 (学修時間の目安:4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—

第2回	2郡の実験の検定1	正しい検定方法の検討	復習 (学修時間の目安:4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—
第3回	2郡の実験の検定2	片側検定と両側検定	復習 (学修時間の目安:4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—
第4回	2郡の実験の検定3	ノンパラメトリック検定	復習 (学修時間の目安:4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—
第5回	3郡以上の実験の検定1	3郡以上の場合の実験計画	復習 (学修時間の目安:4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—
第6回	3郡以上の実験の検定2	検定の手順	復習 (学修時間の目安:4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—
第7回	3郡以上の実験の検定3	分散分析	復習 (学修時間の目安:4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—
第8回	試験	理解度到達試験。	復習 (学修時間の目安:4時間以上)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—

5.0ポイント

成績評価法

【全体】

本授業は集中講義で行われます。必ず出席してください。

【観点別】

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度	技能・表現	その他	評価割合(%)	JABEE収集資料
定期試験(中間・期末試験)	—	—	—	—	—	—	評価に加えず	—
小テスト・授業内レポート	◎	◎	○	○	○	—	50%	—
宿題・授業外レポート	—	—	—	—	—	—	評価に加えず	—
授業態度・授業への参加度	○	○	◎	◎	—	—	50%	—
受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品	—	—	—	—	—	—	評価に加えず	—
演習	—	—	—	—	—	—	評価に加えず	—
出席	—	—	◎	◎	—	—	欠格条件	—
その他	—	—	—	—	—	—	評価に加えず	—

ルーブリック等の評価基準

	ファイル名	備考
ルーブリック等の評価基準		

(注)ルーブリックとは、評価水準である「尺度」と、尺度を満たした場合の「特徴の記述」で構成される評価指標のことを言います。

教科書にかかわる情報

備考

参考書にかかわる情報

参考書	書名	実験で使うとだけ生物統計 キホンのホン		ISBN	978-4758120777	
	著者名	池田郁男著	出版社	羊土社		出版年
参考書	書名	実験で使うとだけ生物統計 キホンのキ		ISBN	978-4758120760	
	著者名	池田郁男著	出版社	羊土社		出版年

備考

メッセージ

本講義は集中講義で行います。年度始めに知らされる日程に十分注意してください。

■ キーワード

生物学、統計、標準偏差、標準誤差

■ 持続可能な開発目標 (SDGs)

(保健)あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する。

(気候変動)気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる。

(陸上資源)陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する。

■ 関連科目

データサイエンス技術I

■ 連絡先

集中講義世話人 岩楯 iwadate@yamaguchi-u.ac.jp

理学部3号館113室

■ オフィスアワー

随時。

Syllabus

開講年度	開講学部等	日英区分:日本語		
2022	理学部			
開講学期	曜日時限	授業区分	AL(アクティブ・ラーニング)ポイント	YFL育成プログラム
前期後半	月5~6	講義	6.6	
時間割番号	科目名[英文名]			単位数
1041600035	データサイエンス技術Ⅱ(地球圏システム科学科)			1
担当教員(責任)[ローマ字表記]				メディア授業
太田 岳洋[OHTA Takehiro]				
担当教員[ローマ字表記]				
岩谷 北斗 [IWATANI Hokuto], 太田 岳洋 [OHTA Takehiro], 川村 喜一郎 [KAWAMURA Kiichiroh], 志村 俊昭 [SHIMURA Toshiaki]				
区分	対象学生	対象年次	2~4	

持続可能な開発目標(SDGs)



開設科目名(英訳)

Data Science Technology II

使用言語

日本語

概要(共通教育の場合は平易な授業案内)

データサイエンスの基本的な概念を学び、データサイエンスに必要な基礎的な技術と技能、地球科学への適用能力を身につける。具体的には、回帰分析、判別分析、主成分分析、クラスター分析等の機械学習の知識を身につけ、地球科学への応用方法を理解する。民間企業で研究開発経験のある教員が、実務での機械学習の利用について紹介する。

一般目標

データサイエンスの基本的な概念を学び、データサイエンスに必要な基礎的な技術と技能、地球科学への適用能力を身につける。
回帰分析、判別分析、主成分分析、クラスター分析等の機械学習の知識を身につけ、地球科学への応用方法を理解する。

授業の到達目標

知識・理解の観点	データサイエンスと機械学習の基本的な知識を身につけている。
思考・判断の観点	機械学習の基礎的な方法を用いて分析し、得られた結果から思考・判断できる。
関心・意欲の観点	データサイエンスと機械学習の知識と技術を用いて、それぞれの専門分野で新たな価値を生み出すことに関心や意欲をもっている。
態度の観点	データサイエンスと機械学習の知識と技術を身につけようと、自ずから努力できる。
技能・表現の観点	データサイエンスと機械学習に必要な基礎的な技能と技術を身につけている。
その他の観点	講義の課題に積極的に取り組むことができる

授業計画

【全体】

回帰分析、判別分析、主成分分析、クラスター分析などの機械学習の基本的な知識について講義する。
これらの手法を用いて地球科学現象を理解できることを実習する。

第1, 2週: 志村
第3, 4週: 岩谷
第5~8週: 太田

※AL(アクティブ・ラーニング)欄に関する注
 ①A～Fのアルファベットは、以下の学修形態を指しています。
 【A:グループワーク】、【B:ディスカッション・ディベート】、【C:フィールドワーク(実験・実習、演習を含む)】、【D:プレゼンテーション】、【E:振り返り】、【F:宿題】
 ②【多】、【中】、【少】は授業時間内におけるALが占める時間の割合を指しています。
 【多】:授業時間の50%超、【中】:授業時間の15%～50%、【少】:授業時間の15%未満。「振り返り」と「宿題」については該当する場合に【あり】と表示されます。

項目	内容	授業外指示	授業記録	※					
				A	B	C	D	E	F
第1回	機械学習(回帰分析) (志村)	回帰モデル、分類モデル、検証、誤差(1個のデータの誤差、複数のデータのばらつきによる誤差) 実例学習(鉱物の化学分析値の誤差、絶対年代の誤差など)。 回帰分析、最小二乗法・残渣の二乗和 実例学習(全岩化学組成データの相関と結晶分化解作用の解析など)	授業中に指示した学習について予習・復習(4時間以上)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—
第2回	機械学習(回転行列) (志村)	回転行列 実例学習(深発地震面のような3Dデータをプロットして、自分で回転する方法など)	授業中に指示した学習について予習・復習(4時間以上)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—
第3回	機械学習(クラスター分析1)	観測値の尺度水準と表し方、類似性(類似度・非類似度)を地球科学的視点から解説する。	授業中に指示した学習について予習・復習(4時間以上)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	—	—
第4回	機械学習(クラスター分析2)	クラスター分析法の基礎と手順、実践までを地球科学的視点から解説する。	授業中に指示した学習について予習・復習(4時間以上)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	—	—
第5回	データ分析と可視化	一次情報と二次情報(ボーリングデータと断面図) 移動平均(トンネル湧水の水質変化)	授業中に指示した学習について予習・復習(4時間以上)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%～50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第6回	機械学習(クラスター分析3)	クラスター分析による地下水水質の分類	授業中に指示した学習について予習・復習(4時間以上)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第7回	機械学習(判別分析)	重回帰分析、決定係数、判別分析、マハラノビス汎距離(斜面崩壊の発生、非発生)	授業中に指示した学習について予習・復習(4時間以上)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】
第8回	機械学習(主成分分析)	主成分分析(地下水水質の分類や要因の検討)	授業中に指示した学習について予習・復習(4時間以上)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	【あり】

6.6ポイント

成績評価法

【全体】

演習問題や課題を課し、それをデジタル媒体として提出してもらう。それらの得点を総合的に判断し、最終評価をする。

【観点別】

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度	技能・表現	その他	評価割合(%)	JABEE収集資料
定期試験(中間・期末試験)	—	—	—	—	—	—	—	—
小テスト・授業内レポート	◎	○	○	—	○	—	50%	◎
宿題・授業外レポート	◎	○	○	—	○	—	30%	◎
授業態度・授業への参加度	—	—	—	—	—	—	—	—
受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品	○	○	○	—	○	—	10%	◎
演習	○	○	○	—	○	—	10%	—
出席	—	—	—	—	—	—	欠格条件	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—

ルーブリック等の評価基準

	ファイル名	備考

ルーブリック等の評価基準

(注)ルーブリックとは、評価水準である「尺度」と、尺度を満たした場合の「特徴の記述」で構成される評価指標のことを言います。

教科書にかかわる情報

備考

授業に用いる資料は別途配布する。

参考書にかかわる情報

備考

特定の参考書は指定しないが、この授業に関連する参考書は図書館などにたくさんあるので、各自で自分に合った参考書を探してください。

メッセージ

キーワード

機械学習、回帰分析、回帰行列、クラスター分析、判別分析、主成分分析

持続可能な開発目標(SDGs)

(教育)すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する。

(水・衛生)すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する。

(インフラ、産業化、イノベーション)強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。

(持続可能な都市)包摂的で安全かつ強靱(レジリエント)で持続可能な都市及び人間居住を実現する。

(気候変動)気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる。

関連科目

データサイエンス技術Ⅰ、地球科学Ⅱ、岩石学Ⅰ、岩石学Ⅱ

連絡先

志村俊昭 smr@yamaguchi-u.ac.jp

岩谷北斗 hokuto_i@yamaguchi-u.ac.jp

太田岳洋 takohta@yamaguchi-u.ac.jp

オフィスアワー

随時

Syllabus

開講年度	開講学部等	日英区分 : 日本語			
2022	理学部				
開講学期	曜日時限	授業区分	AL(アクティブ・ラーニング)ポイント	YFL育成プログラム	
後期	火5~8	実験・実習	7.1		
時間割番号	科目名[英文名]				単位数
1042220049	データサイエンス技術演習				2
担当教員(責任)[ローマ字表記]					メディア授業
上田 仁彦[UEDA Masahiko]					
担当教員[ローマ字表記]					
上田 仁彦 [UEDA Masahiko], 小林 泰良 [KOBAYASHI Taira]					
区分		対象学生	令和3年度入学者対象	対象年次	2~4

持続可能な開発目標 (SDGs)



開設科目名(英訳)

Basic Practice in Data Science

使用言語

日本語

概要(共通教育の場合は平易な授業案内)

確率と統計・アルゴリズム・数値計算に関する実習を行い、その内容をレポートでまとめる。さらに演習内容を簡潔にまとめたものをプレゼンテーションする。

一般目標

情報科学と応用数理の基礎的かつ重要な実験・実習テーマを通じデータサイエンスの技法を学ぶとともに、データに基づく記述・説明をレポート・発表を通じて体得する。

授業の到達目標

知識・理解の観点	基本的なプログラミングができるようになる。 確率と統計の基礎事項について説明できる。 アルゴリズムの基礎事項について説明できる。 数値計算の基礎事項について説明できる。
思考・判断の観点	シミュレーションを用いた思考の意義が理解できるようになる。
態度の観点	他者の発表を見て、質問することで聞き手としての姿勢を養う。
技能・表現の観点	スライドを用いた発表を通して表現する能力を身につける。 実験データをグラフで可視化し、その意味を理解できる能力を身につける。

授業計画

【全体】

8つのテーマで実習を行い、毎回レポートを作成する。その後、実習テーマに関する発表会を開催し、一人一回発表を行う。

※AL(アクティブ・ラーニング)欄に関する注

①A~Fのアルファベットは、以下の学修形態を指しています。

【A:グループワーク】、【B:ディスカッション・ディベート】、【C:フィールドワーク(実験・実習、演習を含む)】、【D:プレゼンテーション】、【E:振り返り】、【F:宿題】

②【多】、【中】、【少】は授業時間内におけるALが占める時間の割合を指しています。

【多】:授業時間の50%超、【中】:授業時間の15%~50%、【少】:授業時間の15%未満。「振り返り」と「宿題」については該当する場合に【あり】と表示されます。

項目	内容	授業外指示	授業記録	※						
				A	B	C	D	E	F	
	実習についての注意事項とレポートの書き方について説									

第1回	オリエンテーション	<p>明する。</p> <p>原則として、対面授業とする。</p> <p>ただし、感染状況拡大などに伴い実施方法を変更する場合は、修学支援システムにより連絡する。</p>	授業中に指示した内容の復習(4時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—
第2回	乱数	<p>逆関数法、ボックス・ミュラー法、棄却法を用いて様々な分布に従う乱数を生成する方法を学ぶ。</p> <p>原則として、対面授業とする。</p> <p>ただし、感染状況拡大などに伴い実施方法を変更する場合は、修学支援システムにより連絡する。</p>	授業中に指示した内容の予習(2時間)、レポートの作成(2時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第3回	大数の法則と中心極限定理	<p>モンテカルロ法を用いて円周率を計算する。</p> <p>原則として、対面授業とする。</p> <p>ただし、感染状況拡大などに伴い実施方法を変更する場合は、修学支援システムにより連絡する。</p>	授業中に指示した内容の予習(2時間)、レポートの作成(2時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第4回	確率過程	<p>ブラウン運動の数学的性質を学ぶ。</p> <p>原則として、対面授業とする。</p> <p>ただし、感染状況拡大などに伴い実施方法を変更する場合は、修学支援システムにより連絡する。</p>	授業中に指示した内容の予習(2時間)、レポートの作成(2時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第5回	仮説検定	<p>実データに対してカイニ乗検定やt検定を行う。</p> <p>原則として、対面授業とする。</p> <p>ただし、感染状況拡大などに伴い実施方法を変更する場合は、修学支援システムにより連絡する。</p>	授業中に指示した内容の予習(2時間)、レポートの作成(2時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第6回	数値線形代数	<p>線形連立方程式の数値解法(ガウスの消去法)と行列の最大固有値の数値解法(べき乗法)を学ぶ。</p> <p>原則として、対面授業とする。</p> <p>ただし、感染状況拡大などに伴い実施方法を変更する場合は、修学支援システムにより連絡する。</p>	授業中に指示した内容の予習(2時間)、レポートの作成(2時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第7回	ソーティング	<p>バブルソートとマージソートの計算量を比較する。</p> <p>原則として、対面授業とする。</p> <p>ただし、感染状況拡大などに伴い実施方法を変更する場合は、修学支援システムにより連絡する。</p>	授業中に指示した内容の予習(2時間)、レポートの作成(2時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第8回	微分方程式の数値解法	<p>拡散方程式の数値解法を学ぶ。</p> <p>原則として、対面授業とする。</p> <p>ただし、感染状況拡大などに伴い実施方法を変更する場</p>	授業中に指示した内容の予習(2時間)、レポートの作成(2時間)		【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】

		合は、修学支援システムにより連絡する。									
第9回	パーセプトロン	パーセプトロンを用いて簡単な論理回路を学習する。 原則として、対面授業とする。 ただし、感染状況拡大などに伴い実施方法を変更する場合は、修学支援システムにより連絡する。	授業中に指示した内容の予習(2時間)、レポートの作成(2時間)			【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第10回	発表会1	8名程度の学生が発表する。残りの学生は他の学生の発表を聞き、質問をする。	発表会の資料作成(4時間)			【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	—	【あり】
第11回	発表会2	8名程度の学生が発表する。残りの学生は他の学生の発表を聞き、質問をする。	発表会の資料作成(4時間)			【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	—	【あり】
第12回	発表会3	8名程度の学生が発表する。残りの学生は他の学生の発表を聞き、質問をする。	発表会の資料作成(4時間)			【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	—	【あり】
第13回	発表会4	8名程度の学生が発表する。残りの学生は他の学生の発表を聞き、質問をする。	発表会の資料作成(4時間)			【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	—	【あり】
第14回	発表会5	8名程度の学生が発表する。残りの学生は他の学生の発表を聞き、質問をする。	発表会の資料作成(4時間)			【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【多】(授業時間の50%超)	—	【あり】
第15回	全体のまとめ	原則として、対面授業とする。 ただし、感染状況拡大などに伴い実施方法を変更する場合は、修学支援システムにより連絡する。	授業中に指示した内容の復習(4時間)			【少】(授業時間の15%未満)	【中】(授業時間の15%~50%)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【あり】	—

7.1ポイント

成績評価法

【全体】

レポート、演習状況、発表を総合的に評価する。

【観点別】

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度	技能・表現	その他	評価割合(%)	JABEE収集資料
定期試験(中間・期末試験)	—	—	—	—	—	—	—	—
小テスト・授業内レポート	—	—	—	—	—	—	—	—
宿題・授業外レポート	◎	◎	—	—	◎	—	60%	—
授業態度・授業への参加度	—	—	—	—	—	—	—	—
受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品	◎	◎	—	○	◎	—	40%	—
演習	—	—	—	—	—	—	—	—
出席	—	—	—	—	—	—	欠格条件	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—

ルーブリック等の評価基準

	ファイル名	備考
ルーブリック等の評価基準		

(注)ルーブリックとは、評価水準である「尺度」と、尺度を満たした場合の「特徴の記述」で構成される評価指標のことを言います。

教科書にかかわる情報

備考

実習テキストを配布する。

■ 参考書にかかわる情報

備考

実習テキスト内で指示する。

■ メッセージ

定員に余裕がある場合に限り、他学科からの受講を認めることがある。ただし、簡単なC言語プログラムを組めることと、線型代数学・微分積分学・確率論の初歩を理解していることを前提とする。

本演習はBYOD形式で行うため、各自PCを持参することを原則とする。

■ キーワード

データサイエンス、応用数理、情報科学

■ 持続可能な開発目標 (SDGs)

(教育)すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する。

(インフラ、産業化、イノベーション)強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。

■ 関連科目

プログラミング演習I, II、データサイエンス技術I, II、確率論、数値解析、データ構造とアルゴリズム、多変量解析、シミュレーション技法、マルチメディア処理演習、機械学習、パターン認識、最適化理論、データサイエンスプログラミング、データサイエンス実践

■ 連絡先

上田 仁彦 : m.ueda@yamaguchi-u.ac.jp

新任:

■ オフィスアワー

質問等は随時受け付ける。事前に電子メール等で問い合わせることが望ましい。

Syllabus

開講年度	開講学部等			日英区分 : 日本語
2023	理学部			
開講学期	曜日時限	授業区分	AL(アクティブ・ラーニング)ポイント	YFL育成プログラム
前期後半	月3~4	講義	3.5	
時間割番号	科目名[英文名]			単位数
1042220034	機械学習			1
担当教員(責任)[ローマ字表記]				メディア授業
韓 先花				—
担当教員[ローマ字表記]				
韓 先花				
区分		対象学生		対象年次
				3~

持続可能な開発目標 (SDGs)



開設科目名(英訳)

Machine Learning

使用言語

日本語

概要

機械学習の基本的な手法である回帰や分類問題及びこれらを導出するための数学的な基礎を身に付け(DP1-2a)、また様々な機械学習法に存在する過学習問題・特徴選択及び正則化などを理解・把握する(DP1-2b, DP2-2)。さらに最新な機械学習手法である深層畳み込みニューラルネットワーク(CNN)及びこれに関連の数学的な演算を理解し、具体的にプログラムを書いて実装できるようにする(DP2-2, DP2-5)。また、これらの方法を、情報科学をはじめとする他の学問分野で積極的に応用することのできる能力を身につける(DP2-2, DP2-5, DP2-4)。

一般目標

本講義では機械学習の各種手法とその数学的基礎、および応用タスクについて学ぶ(DP1-2a, DP1-2b, DP2-2, DP2-5)。具体的には回帰と分類問題を解決するための基本的な機械学習手法である最小二乗法、多項式回帰、過学習問題及びその対応法(正則化)について解説する。後半では階層型ニューラルネットワークや深層畳み込みネットワーク(CNN)の基礎演算及び具体的な応用例を学ぶ。これらの手法の学習原理について数学的には、微分法、勾配法、誤差逆伝搬法、活性化関数として使われる各種非線形関数を学ぶ(DP1-2a, DP1-2b, DP2-2)。また、これらの方法を、情報科学をはじめとする他の学問分野で積極的に応用することのできる能力を身につける(DP2-2, DP2-5, DP2-4)。

授業の到達目標

知識・理解の観点	様々な機械学習手法および理論に関する知識を深め(DP1-2a, DP2-2)、実タスクに応用できる能力を身につける(DP1-2b, DP2-5)。
思考・判断の観点	機械学習法について深く理解し、柔軟に応用することができる(DP2-1, DP2-5)。また、原理の一般的な考え方を学ぶ。
関心・意欲の観点	実社会の課題が、どのような機械学習法を応用できるかに知り、実際問題への応用への関心を喚起する。
態度の観点	実社会に機械学習法が適用できる事例を見つけることができる。また、簡単な事例について、プログラミングできることが望ましい。
技能・表現の観点	文献の行間を読み解くことができ、疑問点を明確に質問することができる。質問の意図をくみ取り、正確に回答できる。

授業計画

【全体】

機械学習の原理および様々なアルゴリズムについて解説する。

※AL(アクティブ・ラーニング)欄に関する注
 ①A～Fのアルファベットは、以下の学修形態を指しています。
 【A:グループワーク】、【B:ディスカッション・ディベート】、【C:フィールドワーク(実験・実習、演習を含む)】、【D:プレゼンテーション】、【E:振り返り】、【F:宿題】
 ②【多】、【中】、【少】は授業時間内におけるALが占める時間の割合を指しています。
 【多】:授業時間の50%超、【中】:授業時間の15%～50%、【少】:授業時間の15%未満。「振り返り」と「宿題」については該当する場合に【あり】と表示されます。

項目	内容	授業外指示	授業記録	※					
				A	B	C	D	E	F
第1回	オリエンテーション 機械学習の基本概念	講義の進め方を説明し、講義の内容の概要を説明する。また、機械学習の基本原則を解説する。	機械学習の概念を調べ、必要な基礎知識を把握する(目安時間:4時間)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	—
第2回	帰帰問題と分類問題	帰帰問題・分類問題の概念およびそれぞれの損失関数の説明を説明する	前回の授業内容のまとめと予習をする(目安時間:2時間) 課題の取り組み(目安時間:2時間)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第3回	帰帰の線形モデル	モデルの構築、最小二乗法、多項式帰帰、過学習問題について解説する	前回の授業内容のまとめと予習をする(目安時間:2時間) 課題の取り組み(目安時間:2時間)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第4回	過学習問題の解決法	正則化、リッジ帰帰、特徴選択、LASSO帰帰を説明する	前回の授業内容のまとめと予習をする(目安時間:2時間) 課題の取り組み(目安時間:2時間)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第5回	ニューラルネットワーク	一般のニューラルネットワークの概念、全体構造、基本演算について説明する	前回の授業内容のまとめと予習をする(目安時間:2時間) 課題の取り組み(目安時間:2時間)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	【あり】
第6回	深層畳み込みネットワーク1	深層畳み込みネットワークの基礎、種類、基本演算層などについて説明する	前回の授業内容のまとめと予習をする(目安時間:2時間) 課題の取り組み(目安時間:2時間)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	【少】(授業時間の15%未満)	—	—	【あり】
第7回	深層畳み込みネットワーク2	深層畳み込みネットワークの演算・学習法および応用例について説明する	前回の授業内容のまとめと予習をする(目安時間:2時間) 課題の取り組み(目安時間:2時間)	—	—	—	—	—	—
第8回	授業のまとめおよび期末試験	授業のまとめおよび期末試験	全体授業内容のまとめ(目安時間:4時間)	—	—	—	—	—	—

3.5ポイント

成績評価法

【全体】

宿題と期末試験で総合的に評価する

【観点別】

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	態度	技能・表現	その他	評価割合(%)	JABEE収集資料
定期試験(中間・期末試験)	◎	◎	—	—	—	—	60%	—
小テスト・授業内レポート	◎	◎	○	—	—	—	10%	—
宿題・授業外レポート	◎	◎	○	—	—	—	30%	—
授業態度・授業への参加度	—	—	—	—	—	—	—	—
受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品	—	—	—	—	—	—	—	—
演習	—	—	—	—	—	—	—	—
出席	—	—	—	○	—	—	欠格条件	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—

ルーブリック等の評価基準

	ファイル名	備考
ルーブリック等の評価基準	設定されていません。	
	設定されていません。	
	設定されていません。	

(注)ルーブリックとは、評価水準である「尺度」と、尺度を満たした場合の「特徴の記述」で構成される評価指標のことを言います。

教科書にかかわる情報

備考

■ 参考書にかかわる情報

参考書	書名	学習とニューラルネットワーク		ISBN	
	著者名	熊澤逸夫	出版社	森北出版	出版年
参考書	書名	パターン学習と機械学習(上・下)		ISBN	
	著者名	C. M. Bishop	出版社	Springer	出版年

備考

■ メッセージ

■ キーワード

機械学習、回帰、分類、モデル、過学習、ニューラルネットワーク

■ 持続可能な開発目標(SDGs)

(インフラ、産業化、イノベーション)強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。

■ 関連科目

■ 連絡先

韓 先花: 居室 理学部本館335号室, e-mail: hanxhua@yamaguchi-u.ac.jp

■ オフィスアワー

韓 先花: 月曜日9:00-18:00 (その他の時間でもよいが、事前にemailなどで連絡すること)

教 育 課 程 編 成 表 等

(理学部 数理科学科)

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			備考	
			必 修	選 択	自 由		
共通 教育 科目	教養 コア	基礎セミナー	1	2			
		データ科学と社会Ⅰ	1	1			
		データ科学と社会Ⅱ	1	1			
		知的財産入門	1	1			
		運動健康科学	1	1			
		山口と世界	1	1			
		知の広場	1	1			
		キャリア教育	3	1			
		小計 (8科目)		9	0	0	—
	英 語	英語Ⅰa	1		2		いずれか1科目を修得
		英語Ⅱa	1		2		
		英語Ⅰb	1		2		いずれか1科目を修得
		英語Ⅱb	1		2		
		英語会話Ⅰa	1		1		いずれか1科目を修得
		英語会話Ⅱa	1		1		
		英語会話Ⅰb	1		1		いずれか1科目を修得
		英語会話Ⅱb	1		1		
	小計 (8科目)		0	12	0	—	
	人 文 教 養	哲学	1	1			
		歴史学	1	1			
		社会学	1	1			
	小計 (3科目)		3	0	0	—	
	社 会 教 養	経済と法1	1	1			
		経済と法2	1	1			
		経済と法3	1	1			
		小計 (3科目)		3	0	0	—
	学 際 的 教 養	人間の発達と育成1	1	1			
		人間の発達と育成2	1	1			
		文化の継承と創造1	1	1			
		文化の継承と創造2	1	1			
		社会と医療	1	1			
		環境と人間	1	1			
		食と生命	1	1			
小計 (7科目)		7	0	0	—		
専 門 基 礎	数学Ⅰ	1	2				
	数学Ⅱ	1	2				
	小計 (2科目)		4	0	0	—	
教 職 基 礎	日本国憲法	1			2		
	スポーツ運動実習	1			1		
	小計 (2科目)		0	0	3	—	

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			備考
			必 修	選 択	自 由	
専 門 科 目	数理科学入門	1	2			
	微分積分学Ⅰ	1	4			
	線型代数学基礎Ⅰ	1	2			
	線型代数学基礎Ⅱ	1	2			
	数理科学入門セミナー	1	2			
	微分積分学Ⅱ	2	4			
	微分積分学Ⅲ	2	4			
	集合と位相Ⅰ	2	4			
	集合と位相Ⅱ	2	4			
	線型代数学Ⅰ	2	4			
	線型代数学Ⅱ	2	4			
	現代数学展望	3	2			
	数理科学基礎セミナー	2	2			
	数理科学発展セミナー	3	4			
	解析学	3		4		※2
	幾何学	3		4		※2
	代数学	3		4		※2
	応用数理	3		2		※2
	情報数理	3		2		※2
	代数学展開Ⅰ	3・4		2		
	代数学展開Ⅱ	3・4		2		
	幾何学展開Ⅰ	3・4		2		
	幾何学展開Ⅱ	3・4		2		
	解析学展開Ⅰ	3・4		2		
	解析学展開Ⅱ	3・4		2		
	応用・情報数理展開Ⅰ	3・4		2		
	応用・情報数理展開Ⅱ	3・4		2		
	確率・統計	3・4		2		
	特殊講義Ⅰ	2・3・4		1		
	特殊講義Ⅱ	2・3・4		2		
	専門英語Ⅰ	2・3・4		2		
	専門英語Ⅱ	2・3・4		2		
小計 (32科目)			44	41	0	—
理 学 部 共 通 基 礎 科 目	物理学概論	1		2		※1
	化学概論	2		2		※1
	生物学概論	1		2		※1
	地学概論	2		2		※1
	小計 (4科目)			0	8	0
デ ー タ サイ エ ン ス 教 育 科 目	データサイエンス技術Ⅰ	2	1			
	データサイエンス技術Ⅱ	2	1			
	データサイエンス応用	2	2			
	数理データサイエンス技術演習	2	2			
	数理データサイエンス発展	2	4			
小計 (5科目)			10	0	0	—
課 題 解 決 型 教 育 科 目	数理科学企画研究	1・2・3・4		2		
	数理科学トピック	1・2・3・4		1		
	学外実習Ⅰa	2・3		1		
	学外実習Ⅰb	2・3		2		
	学外実習Ⅱ	3・4		1		
	特別研究	4		10		
小計 (6科目)			10	7	0	—
保 育 学 芸 員 科 目	博物館実習	3~4			3	
	小計 (1科目)			0	0	3
合計 (81科目)			90	68	6	

卒業要件及び履修方法

〔卒業要件〕

共通教育科目から32単位以上、専門科目から92単位以上、合計124単位以上を修得する。

I 共通教育科目

必修科目26単位及び選択必修科目6単位を含め、32単位以上を修得する。

(必修科目26単位 内訳)

- ・教養コア系列9単位
- ・一般教養系列(人文教養領域)3単位
- ・一般教養系列(社会教養領域)3単位
- ・一般教養系列(学際的教養領域)7単位
- ・専門基礎系列(理系基礎分野)4単位

(選択必修科目6単位 内訳)

- ・英語系列から6単位

II 専門科目

必修科目64単位及び選択必修科目(※1及び※2)12単位以上を含め、本学部の専門科目の中から92単位以上を修得する。

1 選択必修科目については、理学部共通基礎科目(※1)から4単位以上、理学部共通基礎科目以外の選択必修科目(※2)から8単位以上を修得すること。

2 「専門英語1」及び「専門英語2」は、いずれか1科目しか履修できない。

3 「データサイエンス技術Ⅰ」及び「データサイエンス技術Ⅱ」は、自学科開設の授業科目しか履修できない。

4 「学外実習Ⅰb」の単位を修得した者は、「学外実習Ⅱ」を履修できない。

5 他学科開設の「計算機ソフトウェア及び演習」の単位は、卒業に必要な単位に含まれない。

6 以下の物理・情報科学科の授業科目の単位は、卒業に必要な単位に含まれない。

物理・情報科学科：「プログラミング言語Ⅰ」、「プログラミング言語Ⅱ」、「グラフ理論」、「数値解析」

7 「特殊講義Ⅰ」、「特殊講義Ⅱ」及び「数理科学トピック」の講義題目は、その都度これを定め、講義題目が異なるものは別単位として認定する。

8 他学部及び放送大学の授業科目は、別に定めるところにより履修することができ、卒業に必要な単位に含まれることがある。

教 育 課 程 編 成 表 等

(理学部 物理・情報科学科 物理学コース)

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			備考	
			必 修	選 択	自 由		
共通 教育 科目	教養 コア	基礎セミナー	1	2			
		データ科学と社会Ⅰ	1	1			
		データ科学と社会Ⅱ	1	1			
		知的財産入門	2	1			
		運動健康科学	1	1			
		山口と世界	2	1			
		知の広場	1	1			
		キャリア教育	3	1			
	小計 (8科目)		9	0	0	—	
	英語	英語Ⅰa	1		2		いずれか1科目を修得
		英語Ⅱa	1		2		いずれか1科目を修得
		英語Ⅰb	1		2		いずれか1科目を修得
		英語Ⅱb	1		2		いずれか1科目を修得
		英語会話Ⅰa	1		1		いずれか1科目を修得
		英語会話Ⅱa	1		1		いずれか1科目を修得
		英語会話Ⅰb	1		1		いずれか1科目を修得
		英語会話Ⅱb	1		1		いずれか1科目を修得
	小計 (8科目)		0	12	0	—	
	一般 教養	人文 教養	哲学	1	1		
			歴史学	1	1		
			社会学	2	1		
			小計 (3科目)		3	0	0
		社会 教養	経済と法1	2	1		
			経済と法2	1	1		
			経済と法3	1	1		
			小計 (3科目)		3	0	0
		学 際 的 教 養	人間の発達と育成1	2	1		
			人間の発達と育成2	2	1		
			文化の継承と創造1	2	1		
文化の継承と創造2			2	1			
社会と医療			1	1			
環境と人間			2	1			
食と生命	1		1				
小計 (7科目)		7	0	0	—		
専 門 基 礎	理 系 基 礎	数学Ⅰ	1	2			
		数学Ⅱ	1	2			
		化学実験A	1		2		
		生物学実験	1		2		
		地球科学実験	1		2		
		小計 (5科目)		4	6	0	—
教 職 基 礎		日本国憲法	1		2		
		スポーツ運動実習	1		1		
		小計 (2科目)		0	0	3	—

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			備考
			必修	選択	自由	
専門科目	学科共通科目	物理と情報のための基礎数学Ⅰ	1	2		
		物理と情報のための基礎数学Ⅱ	1	2		
		物理と情報のための基礎数学Ⅲ	1	4		
		力学Ⅰ	1	3		
		電磁気学Ⅰ	1	3		
		物理・情報科学序論	1	2		
		力学Ⅱ	1	3		※2
		電磁気学Ⅱ	2	3		※2
		物理と情報のための応用数学Ⅰ	1	2		※2
		物理と情報のための応用数学Ⅱ	2	2		※2
		物理と情報のための応用数学Ⅲ	2	2		※2
		回路理論	2	2		※2
		物理と情報のための応用数学Ⅳ	2	2		※2
		情報応用物理学	3・4	2		※2
		無機化学Ⅰ	2	2		
		有機化学Ⅰ	2	2		
		地球科学入門Ⅰ	1	2		
		地球科学入門Ⅱ	1	2		
		化学基礎実験	3・4	1		
		生物学基礎実験	3・4	1		
		地学基礎実験	3・4	1		
		特殊講義Ⅰ	2・3・4	1		
		特殊講義Ⅱ	2・3・4	2		
		専門英語Ⅰ	2・3・4	2		
		専門英語Ⅱ	2・3・4	2		
小計(25科目)			16	36	0	—
専門科目	コース専門科目	量子力学Ⅰ	2	3		
		統計力学Ⅰ	3	3		
		熱力学	2	2		
		統計力学Ⅱ	3	3		※3
		量子力学Ⅱ	3	3		※3
		力学Ⅲ	2	1		※3
		電磁気学Ⅲ	2	1		※3
		量子力学Ⅲ	3	1		※3
		統計力学Ⅲ	4	1		※3
		物性物理学Ⅰ	3	2		※3
		連続体物理学	2	2		※3
		宇宙物理学	3・4	2		※3
		相対論	3	2		※3
		物性物理学Ⅱ	3	2		※3
		素粒子物理学概論	3	2		※3
		物理英語	3	2		※3
		形式言語とオートマトン	2	2		
		分光情報分析学	3・4	2		
小計(18科目)			8	28	0	—
基礎科目	理学部共通科目	物理学概論	2		2	
		化学概論	2	2		※1
		生物学概論	2	2		※1
		地学概論	2	2		※1
小計(4科目)			0	6	2	—

データサイエンス教育科目	学科共通科目	データサイエンス技術I	2	1			
		データサイエンス技術II	2	1			
		情報科学概論	1	2			
		プログラミング言語I	1	2			
		プログラミング演習I	1	2			
		基礎物理学実験	1	3			
		ロジカルシンキング	2		2		※2
		確率論	2		1		※2
		プログラミング言語II	2		2		※2
		プログラミング演習II	2		2		※2
		論理学	2		2		※2
		数値解析	3		2		※2
小計 (12科目)			11	11	0	—	
データサイエンス教育科目	コース専門科目	物理データサイエンス技術演習	2	2			
		物理学実験I	3	2			
		物理学実験II	3	2			
		情報理論I	3		1		
		情報理論II	3		1		
		データ構造とアルゴリズム	3		2		
		グラフ理論	2		2		
		信号画像処理	3		2		
		情報ネットワーク	3		2		
		データベース論	3		2		
		多変量解析	3		1		
		シミュレーション技法	3		1		
		最適化理論	3		1		
		機械学習	3		1		
		パターン認識	3		1		
小計 (15科目)			6	17	0	—	
課題解決型教育科目	学科共通科目	学外実習I a	2・3		1		
		学外実習I b	2・3		2		
		学外実習II	3・4		1		
		サイエンス実習I	1・2・3・4		1		
		サイエンス実習II	1・2・3・4		1		
		特別研究	4	10			
		小計 (6科目)			10	6	0
係資格関係員	学芸員	博物館実習	3~4			3	
		小計 (1科目)			0	0	3
合計 (117科目)				77	122	8	

卒業要件及び履修方法

〔卒業要件〕

共通教育科目から34単位以上、専門科目から90単位以上、合計124単位以上を修得する。

I 共通教育科目

必修科目26単位及び選択必修科目8単位以上を含め、34単位以上を修得する。

(必修科目26単位 内訳)

- ・教養コア系列9単位
- ・一般教養系列(人文教養領域)3単位
- ・一般教養系列(社会教養領域)3単位
- ・一般教養系列(学際的教養領域)7単位
- ・専門基礎系列(理系基礎分野)4単位

(選択必修科目8単位以上 内訳)

- ・英語系列から6単位
- ・専門基礎系列(理系基礎分野)の必修科目以外から2単位

II 専門科目

学科共通科目の必修科目37単位及び選択必修科目(※1及び※2)21単位以上並びにコース専門科目の必修科目14単位及び選択必修科目(※3)10単位以上を含め、本学部の専門科目の中から90単位以上を修得する。

- 1 学科共通科目の選択必修科目については、理学部共通基礎科目(「物理学概論」を除く)から4単位以上、理学部共通基礎科目以外の選択必修科目(※2)から17単位以上を修得すること。
- 2 「専門英語1」及び「専門英語2」は、いずれか1科目しか履修できない。
- 3 「データサイエンス技術Ⅰ」及び「データサイエンス技術Ⅱ」は、自学科開設の授業科目しか履修できない。
- 4 「学外実習Ⅰb」の単位を修得した者は、「学外実習Ⅱ」を履修できない。
- 5 「物理学概論」、「物理学基礎実験」及び他学科開設の「計算機ソフトウェア及び演習」の単位は、卒業に必要な単位に含まれない。
- 6 以下の数理科学科の授業科目の単位は、卒業に必要な単位に含まれない。
数理科学科：「データサイエンス応用」、「数理データサイエンス技術演習」、「数理データサイエンス発展」、
「応用・情報数理展開Ⅰ」、「応用・情報数理展開Ⅱ」
- 7 「特殊講義Ⅰ」及び「特殊講義Ⅱ」の講義題目は、その都度これを定め、講義題目が異なるものは別単位として認定する。
- 8 他学部及び放送大学の授業科目は、別に定めるところにより履修することができ、卒業に必要な単位に含まれることがある。

教 育 課 程 編 成 表 等

(理学部 物理・情報科学科 情報科学コース)

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			備考	
			必 修	選 択	自 由		
教養 コア	基礎セミナー	1	2				
	データ科学と社会Ⅰ	1	1				
	データ科学と社会Ⅱ	1	1				
	知的財産入門	2	1				
	運動健康科学	1	1				
	山口と世界	2	1				
	知の広場	1	1				
	キャリア教育	3	1				
小計 (8科目)			9	0	0	—	
英語	英語Ⅰa	1		2		いずれか1科目を修得	
	英語Ⅱa	1		2			
	英語Ⅰb	1		2		いずれか1科目を修得	
	英語Ⅱb	1		2			
	英語会話Ⅰa	1		1		いずれか1科目を修得	
	英語会話Ⅱa	1		1			
	英語会話Ⅰb	1		1		いずれか1科目を修得	
	英語会話Ⅱb	1		1			
小計 (8科目)			0	12	0	—	
共通 教育 科目	人文 教養	哲学	1	1			
		歴史学	1	1			
		社会学	2	1			
		小計 (3科目)			3	0	0
	社会 教養	経済と法1	2	1			
		経済と法2	1	1			
		経済と法3	1	1			
		小計 (3科目)			3	0	0
	学 際 的 教 養	人間の発達と育成1	2	1			
		人間の発達と育成2	2	1			
		文化の継承と創造1	2	1			
		文化の継承と創造2	2	1			
		社会と医療	1	1			
		環境と人間	2	1			
		食と生命	1	1			
小計 (7科目)			7	0	0	—	
専 門 基 礎	理 系 基 礎	数学Ⅰ	1	2			
		数学Ⅱ	1	2			
		化学実験A	1		2		
		生物学実験	1		2		
		地球科学実験	1		2		
		小計 (5科目)			4	6	0
教 職 基 礎		日本国憲法	1			2	
		スポーツ運動実習	1			1	
		小計 (2科目)			0	0	3

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			備考
			必 修	選 択	自 由	
専 門 科 目	学 科 共 通 科 目	物理と情報のための基礎数学Ⅰ	1	2		
		物理と情報のための基礎数学Ⅱ	1	2		
		物理と情報のための基礎数学Ⅲ	1	4		
		力学Ⅰ	1	3		
		電磁気学Ⅰ	1	3		
		物理・情報科学序論	1	2		
		力学Ⅱ	1		3	※2
		電磁気学Ⅱ	2		3	※2
		物理と情報のための応用数学Ⅰ	1		2	※2
		物理と情報のための応用数学Ⅱ	2		2	※2
		物理と情報のための応用数学Ⅲ	2		2	※2
		回路理論	2		2	※2
		物理と情報のための応用数学Ⅳ	2		2	※2
		情報応用物理学	3・4		2	※2
		無機化学Ⅰ	2		2	
		有機化学Ⅰ	2		2	
		地球科学入門Ⅰ	1		2	
		地球科学入門Ⅱ	1		2	
		化学基礎実験	3・4		1	
		生物学基礎実験	3・4		1	
		地学基礎実験	3・4		1	
		特殊講義Ⅰ	2・3・4		1	
		特殊講義Ⅱ	2・3・4		2	
		専門英語Ⅰ	2・3・4		2	
		専門英語Ⅱ	2・3・4		2	
小計（25科目）			16	36	0	—
専 門 科 目	コ ー ス 専 門 科 目	形式言語とオートマトン	2		2	※3
		情報英語	3		2	※3
		情報倫理	3・4		2	
		情報と職業	3・4		2	
		物理学基礎実験	3・4		1	
		力学Ⅲ	2		1	
		電磁気学Ⅲ	2		1	
		熱力学	2		2	
		統計力学Ⅰ	3		3	
		統計力学Ⅱ	3		3	
		統計力学Ⅲ	4		1	
		量子力学Ⅰ	2		3	
		量子力学Ⅱ	3		3	
		量子力学Ⅲ	3		1	
		物性物理学Ⅰ	3		2	
		連続体物理学	2		2	
		相対論	3		2	
		宇宙物理学	3・4		2	
		物性物理学Ⅱ	3		2	
		素粒子物理学概論	3		2	
小計（20科目）			0	39	0	—
理 学 部 共 通 基 礎 科 目	学 科 共 通 科 目	物理学概論	2		2	※1
		化学概論	2		2	※1
		生物学概論	2		2	※1
		地学概論	2		2	※1
		小計（4科目）			0	8

データサイエンス教育科目	学科共通科目	データサイエンス技術Ⅰ	2	1			
		データサイエンス技術Ⅱ	2	1			
		情報科学概論	1	2			
		プログラミング言語Ⅰ	1	2			
		プログラミング演習Ⅰ	1	2			
		基礎物理学実験	1	3			
		ロジカルシンキング	2		2		※2
		確率論	2		1		※2
		プログラミング言語Ⅱ	2		2		※2
		プログラミング演習Ⅱ	2		2		※2
		論理学	2		2		※2
		数値解析	3		2		※2
小計（12科目）			11	11	0	—	
データサイエンス教育科目	コース専門科目	情報理論Ⅰ	3	1			
		情報理論Ⅱ	3	1			
		データサイエンス技術演習	2	2			
		データサイエンスプログラミング	3	2			
		データ構造とアルゴリズム	3	2			
		多変量解析	3	1			
		シミュレーション技法	3	1			
		マルチメディア処理演習	3	2			
		最適化理論	3	1			
		機械学習	3	1			
		パターン認識	3	1			
		データサイエンス実践	3	2			
		情報ネットワーク	3		2		※3
		グラフ理論	2		2		※3
信号画像処理	3		2		※3		
データベース論	3		2		※3		
小計（16科目）			17	8	0	—	
課題解決型教育科目	学科共通科目	学外実習Ⅰa	2・3	1			
		学外実習Ⅰb	2・3	2			
		学外実習Ⅱ	3・4	1			
		サイエンス実習Ⅰ	1・2・3・4	1			
		サイエンス実習Ⅱ	1・2・3・4	1			
		特別研究	4	10			
小計（6科目）			10	6	0	—	
係資格芸員	目関員	博物館実習	3～4			3	
		小計（1科目）		0	0	3	—
合計（120科目）				80	126	6	

卒業要件及び履修方法

〔卒業要件〕

共通教育科目から34単位以上、専門科目から90単位以上、合計124単位以上を修得する。

I 共通教育科目

必修科目26単位及び選択必修科目8単位以上を含め、34単位以上を修得する。

(必修科目26単位 内訳)

- ・教養コア系列9単位
- ・一般教養系列(人文教養領域)3単位
- ・一般教養系列(社会教養領域)3単位
- ・一般教養系列(学際的教養領域)7単位
- ・専門基礎系列(理系基礎分野)4単位

(選択必修科目8単位以上 内訳)

- ・英語系列から6単位
- ・専門基礎系列(理系基礎分野)の必修科目以外から2単位

II 専門科目

学科共通科目の必修科目37単位及び選択必修科目(※1及び※2)21単位以上並びにコース専門科目の必修科目17単位及び選択必修科目(※3)8単位以上を含め、本学部の専門科目の中から90単位以上を修得する。

- 1 学科共通科目の選択必修科目については、理学部共通基礎科目(※1)から4単位以上、理学部共通基礎科目以外の選択必修科目(※2)から17単位以上を修得すること。
- 2 「専門英語1」及び「専門英語2」は、いずれか1科目しか履修できない。
- 3 「データサイエンス技術Ⅰ」及び「データサイエンス技術Ⅱ」は、自学科開設の授業科目しか履修できない。
- 4 「学外実習Ⅰb」の単位を修得した者は、「学外実習Ⅱ」を履修できない。
- 5 他学科開設の「計算機ソフトウェア及び演習」の単位は、卒業に必要な単位に含まれない。
- 6 以下の数理科学科の授業科目の単位は、卒業に必要な単位に含まれない。
数理科学科：「データサイエンス応用」、「数理データサイエンス技術演習」、「数理データサイエンス発展」、
「応用・情報数理展開Ⅰ」、「応用・情報数理展開Ⅱ」
- 7 「特殊講義Ⅰ」及び「特殊講義Ⅱ」の講義題目は、その都度これを定め、講義題目が異なるものは別単位として認定する。
- 8 他学部及び放送大学の授業科目は、別に定めるところにより履修することができ、卒業に必要な単位に含まれることがある。

教 育 課 程 編 成 表 等

(理学部 化学科)

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			備考	
			必 修	選 択	自 由		
共通教育科目	基礎セミナー	1	2				
	データ科学と社会 I	1	1				
	データ科学と社会 II	1	1				
	知的財産入門	1	1				
	運動健康科学	1	1				
	山口と世界	1	1				
	知の広場	1	1				
	キャリア教育	3	1				
	小計 (8科目)		9	0	0	—	
	英語	英語 I a	1		2		いずれか1科目を修得
		英語 II a	1		2		
		英語 I b	1		2		いずれか1科目を修得
		英語 II b	1		2		
		英語会話 I a	1		1		いずれか1科目を修得
		英語会話 II a	1		1		
		英語会話 I b	1		1		いずれか1科目を修得
		英語会話 II b	1		1		
	小計 (8科目)		0	12	0	—	
	人文教養	哲学	1	1			
		歴史学	1	1			
		社会学	1	1			
	小計 (3科目)		3	0	0	—	
	社会教養	経済と法1	1	1			
		経済と法2	1	1			
		経済と法3	1	1			
		小計 (3科目)		3	0	0	—
	学際的教養	人間の発達と育成1	1	1			
		人間の発達と育成2	1	1			
文化の継承と創造1		1	1				
文化の継承と創造2		1	1				
社会と医療		1	1				
環境と人間		1	1				
食と生命		1	1				
小計 (7科目)		7	0	0	—		
専門基礎	数学 I	1	2				
	数学 II	1	2				
	物理学実験 A	1		2			
	化学実験 A	1		2			
	生物学実験	1		2			
小計 (5科目)		6	4	0	—		
教職基礎	日本国憲法	1			2		
	スポーツ運動実習	1			1		
小計 (2科目)		0	0	3	—		

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			備考
			必修	選択	自由	
専門科目	有機化学Ⅰ	1	2			
	無機化学Ⅰ	1	2			
	有機化学実験	2	4			
	分析化学実験	2	4			
	物理化学実験	3	4			
	創成化学実験及び演習	3	6			
	有機化学Ⅱ	1		2		※2
	無機化学Ⅱ	2		2		※2
	物理化学基礎	1		2		※2
	物理化学Ⅰ	2		2		※2
	物理化学Ⅱ	2		2		※2
	分析化学Ⅰ	2		2		※2
	分析化学Ⅱ	2		2		※2
	化学英語及び演習Ⅰ	2		2		※2
	化学英語及び演習Ⅱ	3		2		※2
	量子化学及び演習	2		2		※2
	有機化学Ⅲ	2		2		
	無機化学Ⅲ	2		2		
	物理化学Ⅲ	3		2		
	天然物有機化学	2		2		
	高分子化学	3		2		
	先端化学入門Ⅰ	3		2		
	先端化学入門Ⅱ	3		2		
	分子生物学	2		2		
	生物化学	2		2		
	物性物理学Ⅰ	3		2		
	物性物理学Ⅱ	3		2		
	地球科学入門Ⅰ	1		2		
	地球科学入門Ⅱ	1		2		
	専門英語 1	2・3・4		2		
	専門英語 2	2・3・4		2		
	特殊講義	2		2		
	物理学基礎実験	3・4		1		
	生物学基礎実験	3・4		1		
	地学基礎実験	3・4		1		
小計 (35科目)			22	55	0	—
理学部 基礎科目 共通	物理学概論	2		2		※1
	生物学概論	1		2		※1
	地学概論	2		2		※1
	小計 (3科目)			0	6	0
データサイエンス 教育科目	データサイエンス技術Ⅰ	2	1			
	データサイエンス技術Ⅱ	2	1			
	化学データサイエンス技術演習	2		2		※2
	有機反応解析	2		2		
	分光情報解析学	3		2		
	計算化学	3		2		
小計 (6科目)	—		2	8	0	

課題 解決型 教育 科目	学外実習 Ia	2・3		1		
	学外実習 Ib	2・3		2		
	学外実習 II	3・4		1		
	サイエンス実習 I	1・2・3・4		1		
	サイエンス実習 II	1・2・3・4		1		
	文献講読	4	4			
	特別研究	4	10			
	小計 (7科目)	—	14	6	0	—
係 学 格 科 目 関 員	博物館実習	3~4			3	
	小計 (1科目)		0	0	3	—
合計 (88科目)			66	91	6	

卒業要件及び履修方法

〔卒業要件〕

共通教育科目から36単位以上、専門科目から88単位以上、合計124単位以上を修得するとともに、本学が定める英語の試験（TOEIC又はTOEFL）において所定の基準点を満たさなければならない。

I 共通教育科目

必修科目28単位及び選択必修科目8単位以上を含め、36単位以上を修得する。

（必修科目28単位 内訳）

- ・教養コア系列9単位
- ・一般教養系列(人文教養領域)3単位
- ・一般教養系列(社会教養領域)3単位
- ・一般教養系列(学際的教養領域)7単位
- ・専門基礎系列(理系基礎分野)6単位

（選択必修科目8単位以上 内訳）

- ・英語系列から6単位
- ・専門基礎系列(理系基礎分野)の必修科目以外から2単位

II 専門科目

必修科目38単位及び選択必修科目（※1及び※2）20単位以上を修得し、化学科の専門科目の中から76単位以上を含め、本学部の専門科目の中から88単位以上を修得する。

- 1 選択必修科目については、理学部共通基礎科目（※1）から4単位以上、理学部共通基礎科目以外の選択必修科目（※2）から16単位以上を修得すること。
- 2 「専門英語1」及び「専門英語2」は、いずれか1科目しか履修できない。
- 3 「データサイエンス技術Ⅰ」及び「データサイエンス技術Ⅱ」は、自学科開設の授業科目しか履修できない。
- 4 「学外実習Ⅰb」の単位を修得した者は、「学外実習Ⅱ」を履修できない。
- 5 「化学基礎実験」の単位は、卒業に必要な単位に含まれない。
- 6 以下の両学科の授業科目は、いずれか一方の学科に限定した上で履修しなければならない。
 数理科学科：「データサイエンス応用」，「数理データサイエンス技術演習」，
 「数理データサイエンス発展」，「応用・情報数理展開Ⅰ」，「応用・情報数理展開Ⅱ」
 物理・情報科学科：「プログラミング言語Ⅰ」，「プログラミング言語Ⅱ」，「グラフ理論」，「数値解析」
- 7 「特殊講義」の講義題目は、その都度これを定め、講義題目が異なるものは別単位として認定する。
- 8 他学部及び放送大学の授業科目は、別に定めるところにより履修することができ、卒業に必要な単位に含まれることがある。

教 育 課 程 編 成 表 等

(理学部 生物学科)

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			備考	
			必 修	選 択	自 由		
共通教育科目	基礎セミナー	1	2				
	データ科学と社会 I	1	1				
	データ科学と社会 II	1	1				
	知的財産入門	1	1				
	運動健康科学	1	1				
	山口と世界	1	1				
	知の広場	1	1				
	キャリア教育	3	1				
	小計 (8科目)		9	0	0	—	
	英語	英語 I a	1		2		いずれか1科目を修得
		英語 II a	1		2		
		英語 I b	1		2		いずれか1科目を修得
		英語 II b	1		2		
		英語会話 I a	1		1		いずれか1科目を修得
		英語会話 II a	1		1		
		英語会話 I b	1		1		いずれか1科目を修得
		英語会話 II b	1		1		
	小計 (8科目)		0	12	0	—	
	人文教養	哲学	1	1			
		歴史学	1	1			
		社会学	1	1			
	小計 (3科目)		3	0	0	—	
	社会教養	経済と法1	1	1			
		経済と法2	1	1			
		経済と法3	1	1			
		小計 (3科目)		3	0	0	—
	学際的教養	人間の発達と育成1	1	1			
		人間の発達と育成2	1	1			
文化の継承と創造1		1	1				
文化の継承と創造2		1	1				
社会と医療		1	1				
環境と人間		1	1				
食と生命		1	1				
小計 (7科目)		7	0	0	—		
専門基礎	数学 I	1	2				
	物理学実験 A	1		2			
	化学実験 A	1		2			
	生物学実験	1	2				
小計 (4科目)		4	4	0	—		
教職基礎	日本国憲法	1			2		
	スポーツ運動実習	1			1		
	小計 (2科目)		0	0	3	—	

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			備考
			必 修	選 択	自 由	
専 門 科 目	生物学セミナー	1	2			
	基礎生物学Ⅰ	1	2			
	基礎生物学Ⅱ	1	2			
	細胞生物学	2	2			
	生物科学	3	2			
	生物学演習Ⅰ	2	2			
	生物学演習Ⅱ	3	2			
	生物学演習Ⅲ	3	2			
	生物学実験Ⅰ	2	6			
	生物学実験Ⅱ	3	6			
	生物学実験Ⅲ	3	4			
	生物化学	2		2		※2
	分子生物学	2		2		※2
	分子遺伝学	2		2		※2
	遺伝子工学	2		2		※2
	植物生理学	2		2		※2
	生物物理学	2		2		※2
	動物生理学	2		2		※2
	発生生物学	2		2		※2
	植物科学	2		2		※2
	進化生物学	3		2		※2
	昆虫生理学	3		2		※2
	時間生物学	3		2		※2
	植物分子生理学	3		2		※2
	力学Ⅰ	1		3		
	電磁気学Ⅰ	1		3		
	熱力学	2		2		
	有機化学Ⅰ	2		2		
	無機化学Ⅰ	2		2		
	生物物理化学	2		2		
	地球科学入門Ⅰ	1		2		
	地球科学入門Ⅱ	1		2		
	専門英語Ⅰ	2・3・4		2		
	専門英語Ⅱ	2・3・4		2		
	特殊講義Ⅰ	2・3・4		1		
	特殊講義Ⅱ	2・3・4		2		
	物理学基礎実験	3・4		1		
	化学基礎実験	3・4		1		
	地学基礎実験	3・4		1		
	特別実験	2・3		1		
	小計（40科目）		32	55	0	—
理 学 部 共 通	物理学概論	2		2		※1
	化学概論	1		2		※1
	地学概論	2		2		※1
	小計（3科目）		0	6	0	—
デ ー タ 教 育 サイ エ ン ス	データサイエンス技術Ⅰ	2	1			
	データサイエンス技術Ⅱ	2	1			
	生物データサイエンス技術演習	2	2			
	細胞解析学	2		2		※2
	定量生物学	3		2		※2
	バイオ数理技術	3		1		
	バイオデータ処理演習	3		1		
	小計（7科目）	—	4	6	0	—

課題 解決型 教育 科目	学外実習 Ia	2・3		1		
	学外実習 Ib	2・3		2		
	学外実習 II	3・4		1		
	サイエンス実習 I	1・2・3・4		1		
	サイエンス実習 II	1・2・3・4		1		
	文献講読	4	4			
	特別研究	4	10			
	小計 (7科目)	—	14	6	0	—
係学 科格 目関 員	博物館実習	3~4			3	
	小計 (1科目)		0	0	3	—
合計 (93科目)			76	89	6	

卒業要件及び履修方法

〔卒業要件〕

共通教育科目から34単位以上、専門科目から90単位以上、合計124単位以上を修得するとともに、本学が定める英語の試験 (TOEIC又はTOEFL) において所定の基準点を満たさなければならない。

I 共通教育科目

必修科目26単位及び選択必修科目8単位以上を含め、34単位以上を修得する。

(必修科目26単位 内訳)

- ・教養コア系列9単位
- ・一般教養系列(人文教養領域)3単位
- ・一般教養系列(社会教養領域)3単位
- ・一般教養系列(学際的教養領域)7単位
- ・専門基礎系列(理系基礎分野)4単位

(選択必修科目8単位以上 内訳)

- ・英語系列から6単位
- ・専門基礎系列(理系基礎分野)の必修科目以外から2単位

II 専門科目

必修科目50単位及び選択必修科目(※1及び※2)30単位以上を含め、本学部の専門科目の中から90単位以上を修得する。

- 1 選択必修科目については、理学部共通基礎科目(※1)から4単位以上、理学部共通基礎科目以外の選択必修科目(※2)から26単位以上を修得すること。
- 2 「専門英語1」及び「専門英語2」は、いずれか1科目しか履修できない。
- 3 「データサイエンス技術I」及び「データサイエンス技術II」は、自学科開設の授業科目しか履修できない。
- 4 「学外実習Ib」の単位を修得した者は、「学外実習II」を履修できない。
- 5 「生物学基礎実験」の単位は、卒業に必要な単位に含まれない。
- 6 以下の両学科の授業科目は、いずれか一方の学科に限定した上で履修しなければならない。
 数理科学科：「データサイエンス応用」、「数理データサイエンス技術演習」、
 「数理データサイエンス発展」、「応用・情報数理展開I」、「応用・情報数理展開II」
 物理・情報科学科：「プログラミング言語I」、「プログラミング言語II」、「グラフ理論」、「数値解析」
- 7 「特殊講義I」及び「特殊講義II」の講義題目は、その都度これを定め、講義題目が異なるものは別単位として認定する。
- 8 他学部及び放送大学の授業科目は、別に定めるところにより履修することができ、卒業に必要な単位に含まれることがある。

教 育 課 程 編 成 表 等

(理学部 地球圏システム科学科 地域環境科学コース)

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			備考	
			必修	選択	自由		
共通教育科目	教養コア	基礎セミナー	1	2			
		データ科学と社会Ⅰ	1	1			
		データ科学と社会Ⅱ	1	1			
		知的財産入門	1	1			
		運動健康科学	1	1			
		山口と世界	1	1			
		知の広場	1	1			
		キャリア教育	3	1			
	小計 (8科目)		9	0	0	—	
	英語	英語Ⅰa	1		2		いずれか1科目を修得
		英語Ⅱa	1		2		
		英語Ⅰb	1		2		いずれか1科目を修得
		英語Ⅱb	1		2		
		英語会話Ⅰa	1		1		いずれか1科目を修得
		英語会話Ⅱa	1		1		
		英語会話Ⅰb	1		1		いずれか1科目を修得
		英語会話Ⅱb	1		1		
	小計 (8科目)		0	12	0	—	
	一般教養	人文教養	哲学	1	1		
			歴史学	1	1		
			社会学	1	1		
			小計 (3科目)		3	0	0
		社会教養	経済と法1	1	1		
			経済と法2	1	1		
			経済と法3	1	1		
			小計 (3科目)		3	0	0
		自然教養	自然科学1	1	1		
			自然科学2	1	1		
			小計 (2科目)		2	0	0
学際的教養		人間の発達と育成1	1	1			
		人間の発達と育成2	1	1			
		文化の継承と創造1	1	1			
	文化の継承と創造2	1	1				
	社会と医療	1	1				
	環境と人間	1	1				
	食と生命	1	1				
小計 (7科目)		7	0	0	—		
専門基礎	理系基礎	数学Ⅰ	1		2		
		数学Ⅱ	1		2		
		地球科学Ⅰ	1		2		
		地球科学Ⅱ	1	2			
		物理学実験A	1		2		
		化学実験A	1		2		
		地球科学実験	1	2			
		小計 (7科目)		4	10	0	—
教職基礎	日本国憲法	1			2		
	スポーツ運動実習	1			1		
	小計 (2科目)		0	0	3	—	

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			備考
			必修	選択	自由	
専門科目	学科共通科目	地学概論	1	2		
		地球科学入門Ⅰ	1	2		
		地球科学入門Ⅱ	1	2		
		鉱物学Ⅰ	2	2		
		鉱物学Ⅱ	2	2		
		地球資源学Ⅰ	2	2		
		地球変動学Ⅰ	2	2		
		地球変動学Ⅱ	2	2		
		岩石学Ⅰ	2	2		
		岩石学Ⅱ	2	2		
		地球環境学Ⅰ	2	2		
		地学英語	3	2		
		地史学	3	2		
		先端地球科学	3	2		
		地球科学実験ⅠA	2	2		
		地球科学実験ⅠB	2	2		
		地球科学実験ⅡA	2	2		
		地球科学実験ⅡB	2	2		
		野外巡検	2	2		
		地球科学演習	3	3		
		鉱物素材科学	3		2	
		地球環境学Ⅱ	3		2	
		情報科学概論	3		2	
		特殊講義Ⅰ	2・3・4		1	
		特殊講義Ⅱ	2・3・4		2	
		力学Ⅰ	1		3	
		電磁気学Ⅰ	2		3	
		熱力学	2		2	
		無機化学Ⅰ	2		2	
		有機化学Ⅰ	2		2	
		物理学基礎実験	3・4		1	
		化学基礎実験	3・4		1	
		生物学基礎実験	3・4		1	
		専門英語1	2・3・4		2	
		専門英語2	2・3・4		2	
小計(35科目)			41	28	0	—
専門科目	コース専門科目	地球資源学Ⅱ	3	2		
		火山学	3	2		
		土木地質学	3	2		
		自然災害科学	3	2		
		技術者倫理	2	2		
		野外実習	3	4		
小計(6科目)			14	0	0	—
基礎部共通	理学部共通	物理学概論	1		2	※1
		化学概論	2		2	※1
		生物学概論	2		2	※1
		小計(3科目)			0	6
データ教育サイエ	学科共通科目	データサイエンス技術Ⅰ	2	1		
		データサイエンス技術Ⅱ	2	1		
		地球データサイエンス技術演習	3	3		
		計算機ソフトウェア及び演習	3		2	
		小計(4科目)			5	2

課題解決型教育科目	学科共通科目	学外実習 I a	2・3		1		
		学外実習 I b	2・3		2		
		学外実習 II	3・4		1		
		サイエンス実習 I	1・2・3・4		1		
		サイエンス実習 II	1・2・3・4		1		
		文献講読	4	4			
		特別研究	4	10			
		小計 (7科目)			14	6	0
係資学 科格芸 目関員	博物館実習	3~4			3		
	小計 (1科目)		0	0	3	—	
合計 (96科目)				102	64	6	

卒業要件及び履修方法

〔卒業要件〕

共通教育科目から36単位以上、専門科目から88単位以上、合計124単位以上を修得する。

I 共通教育科目

必修科目28単位及び選択必修科目8単位以上を含め、36単位以上を修得する。

(必修科目28単位 内訳)

- ・教養コア系列9単位
- ・一般教養系列(人文教養領域)3単位
- ・一般教養系列(社会教養領域)3単位
- ・一般教養系列(自然教養領域)2単位
- ・一般教養系列(学際的教養領域)7単位
- ・専門基礎系列(理系基礎分野)4単位

(選択必修科目8単位以上 内訳)

- ・英語系列から6単位
- ・専門基礎系列(理系基礎分野)の必修科目以外から2単位

II 専門科目

学科共通科目の必修科目60単位及び選択必修科目(※1)4単位以上並びにコース専門科目の必修科目14単位を含め、本学部の専門科目の中から88単位以上を修得する。

- 1 学科共通科目の選択必修科目については、理学部共通基礎科目(※1)から4単位以上を修得すること。
- 2 「専門英語1」及び「専門英語2」は、いずれか1科目しか履修できない。
- 3 「データサイエンス技術I」及び「データサイエンス技術II」は、自学科開設の授業科目しか履修できない。
- 4 「学外実習Ib」の単位を修得した者は、「学外実習II」を履修できない。
- 5 「地学基礎実験」の単位は、卒業に必要な単位に含まれない。
- 6 「特殊講義I」及び「特殊講義II」の講義題目は、その都度これを定め、講義題目が異なるものは別単位として認定する。
- 7 他学部及び放送大学の授業科目は、別に定めるところにより履修することができ、卒業に必要な単位に含まれることがある。

III その他

本学が定める英語の試験(TOEIC又はTOEFL)における基準については別に定める。

教 育 課 程 編 成 表 等

(理学部 地球圏システム科学科 環境物質科学コース)

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			備考	
			必 修	選 択	自 由		
共通 教育 科目	教養 コア	基礎セミナー	1	2			
		データ科学と社会Ⅰ	1	1			
		データ科学と社会Ⅱ	1	1			
		知的財産入門	1	1			
		運動健康科学	1	1			
		山口と世界	1	1			
		知の広場	1	1			
		キャリア教育	3	1			
		小計 (8科目)		9	0	0	—
	英 語	英語Ⅰa	1		2		いずれか1科目を修得
		英語Ⅱa	1		2		いずれか1科目を修得
		英語Ⅰb	1		2		いずれか1科目を修得
		英語Ⅱb	1		2		いずれか1科目を修得
		英語会話Ⅰa	1		1		いずれか1科目を修得
		英語会話Ⅱa	1		1		いずれか1科目を修得
		英語会話Ⅰb	1		1		いずれか1科目を修得
		英語会話Ⅱb	1		1		いずれか1科目を修得
		小計 (8科目)		0	12	0	—
	一 般 教 養	人 文 教 養	哲学	1	1		
			歴史学	1	1		
			社会学	1	1		
			小計 (3科目)		3	0	0
		社 会 教 養	経済と法1	1	1		
			経済と法2	1	1		
			経済と法3	1	1		
			小計 (3科目)		3	0	0
		自 然 教 養	自然科学1	1	1		
			自然科学2	1	1		
小計 (2科目)				2	0	0	—
学 際 的 教 養		人間の発達と育成1	1	1			
		人間の発達と育成2	1	1			
		文化の継承と創造1	1	1			
		文化の継承と創造2	1	1			
		社会と医療	1	1			
		環境と人間	1	1			
		食と生命	1	1			
		小計 (7科目)		7	0	0	—
専 門 基 礎		理 系 基 礎	数学Ⅰ	1		2	
			数学Ⅱ	1		2	
	地球科学Ⅰ		1		2		
	地球科学Ⅱ		1	2			
	物理学実験A		1		2		
	化学実験A		1		2		
	地球科学実験		1	2			
	小計 (7科目)			4	10	0	—
教 職 基 礎		日本国憲法	1		2		
		スポーツ運動実習	1		1		
		小計 (2科目)		0	0	3	—

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			備考	
			必修	選択	自由		
専門科目	学科共通科目 学科専門教育科目	地学概論	1	2			
		地球科学入門Ⅰ	1	2			
		地球科学入門Ⅱ	1	2			
		鉱物学Ⅰ	2	2			
		鉱物学Ⅱ	2	2			
		地球資源学Ⅰ	2	2			
		地球変動学Ⅰ	2	2			
		地球変動学Ⅱ	2	2			
		岩石学Ⅰ	2	2			
		岩石学Ⅱ	2	2			
		地球環境学Ⅰ	2	2			
		地学英語	3	2			
		地史学	3	2			
		先端地球科学	3	2			
		地球科学実験ⅠA	2	2			
		地球科学実験ⅠB	2	2			
		地球科学実験ⅡA	2	2			
		地球科学実験ⅡB	2	2			
		野外巡検	2	2			
		地球科学演習	3	3			
		鉱物素材科学	3		2		
		地球環境学Ⅱ	3		2		
		情報科学概論	3		2		
		特殊講義Ⅰ	2・3・4		1		
		特殊講義Ⅱ	2・3・4		2		
		力学Ⅰ	1		3		
		電磁気学Ⅰ	2		3		
		熱力学	2		2		
		無機化学Ⅰ	2		2		
		有機化学Ⅰ	2		2		
		物理学基礎実験	3・4		1		
		化学基礎実験	3・4		1		
		生物学基礎実験	3・4		1		
専門英語1	2・3・4		2				
専門英語2	2・3・4		2				
小計(35科目)			41	28	0	—	
専門科目	コース専門科目	技術者倫理	2		2		
		地球資源学Ⅱ	3		2		
		火山学	3		2		
		土木地質学	3		2		
		基礎土壌学	3		2		
		自然災害科学	3		2		
		生物気象環境学	3		2		
		野外実習	3		4		
小計(8科目)			0	18	0	—	
基礎部共通科目	理学部共通科目	物理学概論	1		2		※1
		化学概論	2		2		※1
		生物学概論	2		2		※1
		小計(3科目)			0	6	0
データサイエンス教育科目	学科共通科目	データサイエンス技術Ⅰ	2	1			
		データサイエンス技術Ⅱ	2	1			
		地球データサイエンス技術演習	3	3			
		計算機ソフトウェア及び演習	3		2		
		小計(4科目)			5	2	0

課題解決型教育科目	学科共通科目	学外実習 I a	2・3		1			
		学外実習 I b	2・3		2			
		学外実習 II	3・4		1			
		サイエンス実習 I	1・2・3・4		1			
		サイエンス実習 II	1・2・3・4		1			
		文献講読	4	4				
		特別研究	4	10				
		小計 (7科目)			14	6	0	—
係資格目録	学芸員	博物館実習	3~4			3		
		小計 (1科目)			0	0	3	—
合計 (98科目)					88	82	6	

卒業要件及び履修方法

〔卒業要件〕

共通教育科目から36単位以上、専門科目から88単位以上、合計124単位以上を修得する。

I 共通教育科目

必修科目28単位及び選択必修科目8単位以上を含め、36単位以上を修得する。

(必修科目28単位 内訳)

- ・教養コア系列9単位
- ・一般教養系列(人文教養領域)3単位
- ・一般教養系列(社会教養領域)3単位
- ・一般教養系列(自然教養領域)2単位
- ・一般教養系列(学際的教養領域)7単位
- ・専門基礎系列(理系基礎分野)4単位

(選択必修科目8単位以上 内訳)

- ・英語系列から6単位
- ・専門基礎系列(理系基礎分野)の必修科目以外から2単位

II 専門科目

学科共通科目の必修科目60単位及び選択必修科目(※1)4単位以上を含め、本学部の専門科目の中から88単位以上を修得する。

- 1 学科共通科目の選択必修科目については、理学部共通基礎科目(※1)から4単位以上を修得すること。
- 2 「専門英語1」及び「専門英語2」は、いずれか1科目しか履修できない。
- 3 「データサイエンス技術I」及び「データサイエンス技術II」は、自学科開設の授業科目しか履修できない。
- 4 「学外実習Ib」の単位を修得した者は、「学外実習II」を履修できない。
- 5 「地学基礎実験」の単位は、卒業に必要な単位に含まれない。
- 6 「特殊講義I」及び「特殊講義II」の講義題目は、その都度これを定め、講義題目が異なるものは別単位として認定する。
- 7 他学部及び放送大学の授業科目は、別に定めるところにより履修することができ、卒業に必要な単位に含まれることがある。

III その他

本学が定める英語の試験(TOEIC又はTOEFL)における基準については別に定める。

○山口大学情報・データ科学教育センター規則

(令和2年3月18日規則第15号)

改正 令和3年3月30日規則第52号 令和3年5月14日規則第60号
令和3年6月24日規則第71号 令和4年9月27日規則第93号

(趣旨)

第1条 この規則は、国立大学法人山口大学学則(平成16年規則第1号)第10条の2第2項の規定に基づき、山口大学情報・データ科学教育センター(以下「センター」という。)の組織及び運営に関し必要な事項を定める。

(目的)

第2条 センターは、データサイエンス教育の管理、運営体制の整備及び組織的指導体制を確立するとともに、数理的思考を備え、データ分析・活用できる人材を育成し、もって社会の課題解決・発展に資することを目的とする。

(業務)

第3条 センターは、前条の目的を達成するため、次の業務を行う。

- (1) 学部共通教育におけるデータサイエンス教育の企画及び運営に関すること。
- (2) 専門教育におけるデータサイエンス教育の企画及び運営並びに連絡調整に関すること。
- (3) リカレント教育におけるデータサイエンス教育の企画及び運営に関すること。
- (4) データサイエンスに関連する研究及び社会連携に係る連絡調整に関すること。
- (5) データサイエンス教育に係る調査及び研究に関すること。
- (6) データサイエンス教育の評価及び改善に関すること。
- (7) その他前条の目的を達成するために必要な業務に関すること。

(職員)

第4条 センターに、次の職員を置く。

- (1) センター長
 - (2) 副センター長
 - (3) センター所属の大学教育職員
- 2 センターに、必要に応じて前項以外の職員を置くことができる。
- 3 第1項第3号に規定する大学教育職員の選考に関し必要な事項は、別に定める。
- (センター長)

第5条 センター長は、国立大学法人山口大学(以下「本法人」という。)の大学教育職員のうちから学長が指名する。

- 2 センター長は、センターの業務を総括する。
- 3 センター長の任期は2年とし、再任を妨げない。ただし、センター長の任期は、学長の任期の終期を超えることができない。
- 4 センター長に欠員が生じた場合の後任のセンター長の任期は、前任者の残任期間とする。

(副センター長)

第6条 副センター長は、本法人の職員のうちからセンター長が指名した者をもって充てる。

- 2 副センター長は、センター長の業務を補佐する。
- 3 副センター長の任期は2年とし、再任を妨げない。ただし、副センター長の任期の末日は、当該副センター長を指名したセンター長の任期の末日以前とする。

4 副センター長に欠員が生じた場合の後任の副センター長の任期は、前任者の残任期間とする。

(センター会議)

第7条 センターに、山口大学情報・データ科学教育センター会議(以下「センター会議」という。)を置く。

2 センター会議は、センターに係る次の事項について審議する。

- (1) 管理及び運営に関する事項
- (2) 活動方針に関する事項
- (3) 予算に関する事項
- (4) 大学教育職員の教育研究業績等の資格審査に関する事項
- (5) その他センターの管理及び運営に関する必要な事項

3 センター会議は、次の委員をもって組織する。

- (1) センター長
- (2) 副センター長
- (3) センター所属の大学教育職員
- (4) 次条に規定する各部会の部会長
- (5) 学生支援部教育支援課長
- (6) その他センター会議が必要と認めた者

4 センター会議に議長を置き、センター長をもって充てる。

5 議長は、センター会議を招集し、その議長となる。

6 議長に事故あるときは、あらかじめセンター長が指名した者が、その職務を代行する。

7 センター会議が必要と認めたときは、委員以外の者をセンター会議に出席させることができる。

8 第3項の委員のうち、教授でない者は、第2項第4号の事項の議事には加わらないものとする。

(部会)

第8条 センターに、データサイエンス教育を支援するため、次の部会を置く。

- (1) 共通教育実施部会
- (2) データサイエンス教育専門部会
- (3) データサイエンス教育全学調整部会
- (4) リカレント教育部会

2 部会に関し必要な事項は、センターが別に定める。

(事務)

第9条 センターに関する事務は、学生支援部教育支援課において処理する。

(雑則)

第10条 この規則に定めるもののほか、センターに関し必要な事項は、別に定める。

附 則

1 この規則は、令和2年4月1日から施行する。

2 第5条第1項の規定にかかわらず、当分の間、センター長は、教育学生を担当する副学長をもって充てるものとする。

附 則(令和3年3月30日規則第52号)

この規則は、令和3年4月1日から施行する。

附 則(令和3年5月14日規則第60号)

この規則は、令和3年5月14日から施行する。

附 則(令和3年6月24日規則第71号)

この規則は、令和3年6月24日から施行し、この規則による改正後の山口大学情報・データ科学教育センター規則の規定は、令和3年6月1日から適用する。

附 則(令和4年9月27日規則第93号)

この規則は、令和4年9月27日から施行する。

○山口大学情報・データ科学教育センター規則

(令和2年3月18日規則第15号)

改正 令和3年3月30日規則第52号 令和3年5月14日規則第60号
令和3年6月24日規則第71号 令和4年9月27日規則第93号

(趣旨)

第1条 この規則は、国立大学法人山口大学学則(平成16年規則第1号)第10条の2第2項の規定に基づき、山口大学情報・データ科学教育センター(以下「センター」という。)の組織及び運営に関し必要な事項を定める。

(目的)

第2条 センターは、データサイエンス教育の管理、運営体制の整備及び組織的指導体制を確立するとともに、数理的思考を備え、データ分析・活用できる人材を育成し、もって社会の課題解決・発展に資することを目的とする。

(業務)

第3条 センターは、前条の目的を達成するため、次の業務を行う。

- (1) 学部共通教育におけるデータサイエンス教育の企画及び運営に関すること。
- (2) 専門教育におけるデータサイエンス教育の企画及び運営並びに連絡調整に関すること。
- (3) リカレント教育におけるデータサイエンス教育の企画及び運営に関すること。
- (4) データサイエンスに関連する研究及び社会連携に係る連絡調整に関すること。
- (5) データサイエンス教育に係る調査及び研究に関すること。
- (6) データサイエンス教育の評価及び改善に関すること。
- (7) その他前条の目的を達成するために必要な業務に関すること。

(職員)

第4条 センターに、次の職員を置く。

- (1) センター長
 - (2) 副センター長
 - (3) センター所属の大学教育職員
- 2 センターに、必要に応じて前項以外の職員を置くことができる。
- 3 第1項第3号に規定する大学教育職員の選考に関し必要な事項は、別に定める。

(センター長)

第5条 センター長は、国立大学法人山口大学(以下「本法人」という。)の大学教育職員のうちから学長が指名する。

- 2 センター長は、センターの業務を総括する。
- 3 センター長の任期は2年とし、再任を妨げない。ただし、センター長の任期は、学長の任期の終期を超えることができない。
- 4 センター長に欠員が生じた場合の後任のセンター長の任期は、前任者の残任期間とする。

(副センター長)

第6条 副センター長は、本法人の職員のうちからセンター長が指名した者をもって充てる。

- 2 副センター長は、センター長の業務を補佐する。
- 3 副センター長の任期は2年とし、再任を妨げない。ただし、副センター長の任期の末日は、当該副センター長を指名したセンター長の任期の末日以前とする。

4 副センター長に欠員が生じた場合の後任の副センター長の任期は、前任者の残任期間とする。

(センター会議)

第7条 センターに、山口大学情報・データ科学教育センター会議(以下「センター会議」という。)を置く。

2 センター会議は、センターに係る次の事項について審議する。

- (1) 管理及び運営に関する事項
- (2) 活動方針に関する事項
- (3) 予算に関する事項
- (4) 大学教育職員の教育研究業績等の資格審査に関する事項
- (5) その他センターの管理及び運営に関する必要な事項

3 センター会議は、次の委員をもって組織する。

- (1) センター長
- (2) 副センター長
- (3) センター所属の大学教育職員
- (4) 次条に規定する各部会の部会長
- (5) 学生支援部教育支援課長
- (6) その他センター会議が必要と認めた者

4 センター会議に議長を置き、センター長をもって充てる。

5 議長は、センター会議を招集し、その議長となる。

6 議長に事故あるときは、あらかじめセンター長が指名した者が、その職務を代行する。

7 センター会議が必要と認めたときは、委員以外の者をセンター会議に出席させることができる。

8 第3項の委員のうち、教授でない者は、第2項第4号の事項の議事には加わらないものとする。

(部会)

第8条 センターに、データサイエンス教育を支援するため、次の部会を置く。

- (1) 共通教育実施部会
- (2) データサイエンス教育専門部会
- (3) データサイエンス教育全学調整部会
- (4) リカレント教育部会

2 部会に関し必要な事項は、センターが別に定める。

(事務)

第9条 センターに関する事務は、学生支援部教育支援課において処理する。

(雑則)

第10条 この規則に定めるもののほか、センターに関し必要な事項は、別に定める。

附 則

1 この規則は、令和2年4月1日から施行する。

2 第5条第1項の規定にかかわらず、当分の間、センター長は、教育学生を担当する副学長をもって充てるものとする。

附 則(令和3年3月30日規則第52号)

この規則は、令和3年4月1日から施行する。

附 則(令和3年5月14日規則第60号)

この規則は、令和3年5月14日から施行する。

附 則(令和3年6月24日規則第71号)

この規則は、令和3年6月24日から施行し、この規則による改正後の山口大学情報・データ科学教育センター規則の規定は、令和3年6月1日から適用する。

附 則(令和4年9月27日規則第93号)

この規則は、令和4年9月27日から施行する。

1. 名称	データサイエンス応用基礎プログラム(理学部)							
2. 身に付けることのできる能力	1. データから意味を抽出し、現場にフィードバックする能力 2. 自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを応用するための大局的な視点 3. AIの基本的な概念と手法、応用例を学ぶことで、AI技術を活用し課題解決につなげる能力							
3. 受講対象	理学部学生(今後、全学部生受講可能にする予定)							
3. 修了要件	1. 「データサイエンス技術I、II」、「データサイエンス技術演習」、および「機械学習」の単位を修得すること。 2. 修了要件ではないが、各学科・コースで開講されている「データサイエンス教育科目」を積極的に履修することを推奨する。							
6. 構成する授業科目	<ul style="list-style-type: none"> データサイエンス技術I(1単位)、データサイエンス技術II(1単位)(理学部各学科開講分) データサイエンス技術演習(2単位)、機械学習(1単位)(理学部物理情報科学科情報科学コース開講分) 							
	コア要素	授業科目	データ科学と社会 I ※1	データ科学と社会 II ※1	データサイエンス技術I	データサイエンス技術II	データサイエンス技術演習	機械学習
I. データ表現とアルゴリズム	1-6. 数学基礎				○	○	○	○
	1-7. アルゴリズム						○	○
	2-2. データ表現						○	
	2-7. プログラミング基礎						○	
II. AI・データサイエンス基礎	1-1. データ駆動型社会とデータサイエンス		○	○		○		
	1-2. 分析設計						○	○
	2-1. ビッグデータとデータエンジニアリング			○				○
	3-1. AIの歴史と応用分野		○					○
	3-2. AIと社会		○	○				
	3-3. 機械学習の基礎と展望		○	○		○		○
	3-4. 深層学習の基礎と展望					○	○	○
3-9. AIの構築と運用		○	○		○	○	○	
III. AI・データサイエンス実践	I. データエンジニアリング基礎				○	○	○	○
	II. データ・AI活用 企画・実施・評価				○	○	○	○

※1 受講要件のリテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI教育プログラムの「データ科学と社会」の授業科目

「データサイエンス応用基礎プログラム(理学部)」の位置づけ

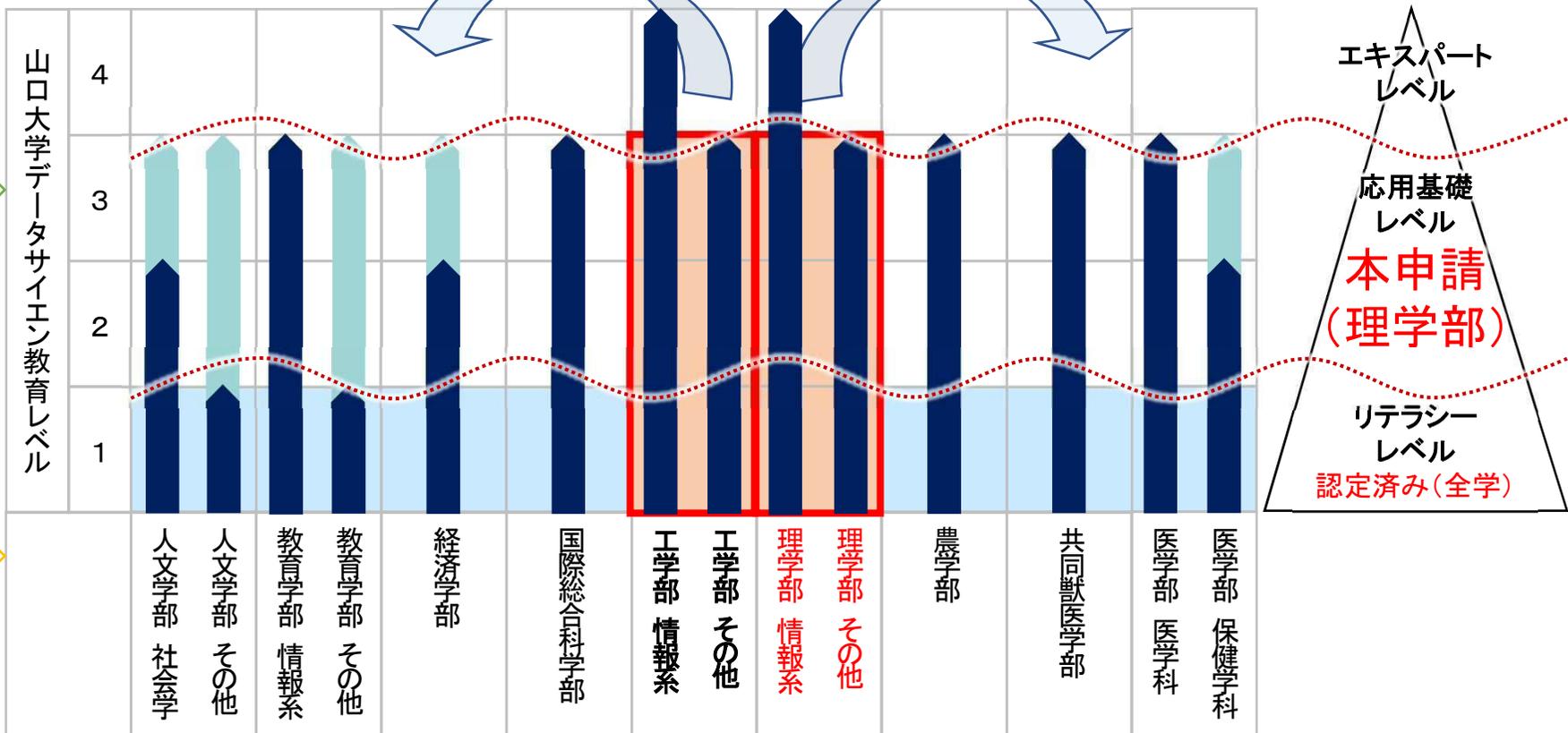
山口大学は平成30年度に全学必修のデータサイエンス共通教育科目を開講した。令和2年度にはデータサイエンティスト協会のスキルチェックリストと拠点コンソーシアムのモデルカリキュラムを参考にして、**データサイエンス教育の基準を独自に開発**している。この基準は4つのレベルからなる。レベル1の教育プログラムが数理・データサイエンス・AI教育プログラム(リテラシーレベル)に相当し、令和3年度に文部科学省の認定を受けている。そして**レベル3の教育プログラムが数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)におおよそ相当**する。令和3年度に工学部、理学部、農学部、共同獣医学部は、レベル3を満たすようデータサイエンス専門教育基礎科目を導入した**新カリキュラムを開始**している。このたびの申請は、令和3年度入学生から理学部で実施している教育プログラムの認定を目指すものである。

令和5年度以降, 順次全学展開

準拠

データサイエンティスト協会
スキルチェックリスト

拠点コンソーシアム
モデルカリキュラム



山口大学のデータサイエンス教育プラットフォーム

山口大学では良質のデータサイエンス教育を効果的に提供するため、**データサイエンス教育プラットフォーム**を構築し運用している。本プラットフォームは階層構造をなし、下からGPUを備えたサーバー機器からなるハードウェア層、JupyterHubやMoodleなどの講義支援ソフトウェア層、山口大学オリジナル教科書や講義ビデオなどのさまざまなメディアからなる教材コンテンツ層からなる。教材コンテンツはオンデマンドでの利用も想定して作られており、**学生が勉強したいときに学べる環境を実現**している。

山口大学データサイエンス教育プラットフォーム

教材コンテンツ層

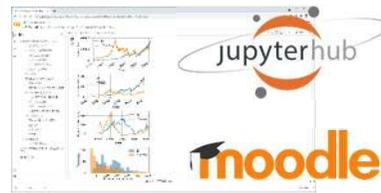
- 山口大学オリジナル教科書
- 講義ビデオ
- 期末試験及び解答例
- スライド
- 演習課題
- プログラミングチュートリアル



山口大学データサイエンスライブラリ
「データサイエンス技術」
相田紗織著 学術図書出版社

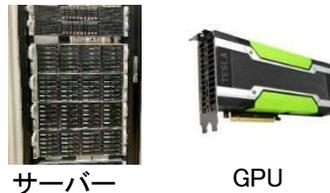
講義支援ソフトウェア層

- JupyterHubやMoodleなどからなる講義支援ソフトウェア
- Webブラウザだけでプログラミング演習やAI開発が可能



ハードウェア層

- GPUを備えたサーバー機器を整備
- 大人数による利用可
(令和2~3年度機能強化経費)



サーバー

GPU

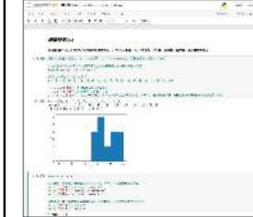
修学支援システムとの連携

- 履修登録等の情報共有により円滑な教育の実施が可能

講義ビデオ



JupyterHub(プログラミング演習)



演習課題



期末試験

- 筆記試験
- CBT (Computer-Based Test) 両方に対応

教材コンテンツはMoodleを通じて提供