様式1

大学等名	富山大学
プログラム名	数理・データサイエンス・AI 教育プログラム[レベル3(理学部)]
適用モデルカリキュラム	改定前モデルカリキュラム(2021年3月29日制定)

応用基礎レベルのプログラムを構成する授業科目について

① 申請単位　学部・学科単位のプログラム　② 既認定プログラムとの関係

③ 教育プログラムの修了要件

④ 対象となる学部・学科名称

理学部

⑤ 修了要件

必修5科目5単位(「理学部データサイエンスⅠ」「数学概論Ⅰ」「情報数理概論ⅠA」「情報数理概論ⅠB」「数理情報学特別演習A」)(各1単位)に加えて、次の選択必修から1科目1単位、及び選択科目から9科目9単位以上を修得すること。

【選択必修科目】(2科目から1科目を選択するため、内容番号1-7、2-2、2-7は必ず学修する。⑥の表も参照)(各1単位)
「プログラミングⅠA」「プログラミングⅠB」
【選択科目】(各1単位)
「数学概論Ⅱ」「数学概論Ⅲ」「数学概論Ⅳ」「プログラミングⅡA」「プログラミングⅡB」「情報代数学A」「情報代数学B」「数値解析学A」「数値解析学B」「情報数理概論ⅡA」「情報数理概論ⅡB」「ネットワーク数理A」「ネットワーク数理B」「数理情報学特別演習B」「理学部データサイエンスⅡ」「理学部データサイエンスⅢ」

必要最低科目数・単位数　15 科目　15 単位　履修必須の有無　令和6年度以前より、履修することが必須のプログラムとして実施

⑥ 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
理学部データサイエンスⅠ	1	○	○				情報代数学A	1		○			
数学概論Ⅰ	1	○	○				情報代数学B	1		○			
数学概論Ⅱ	1		○				数値解析学A	1		○			
数学概論Ⅲ	1		○				数値解析学B	1		○			
数学概論Ⅳ	1		○				情報数理概論ⅠA	1	○		○	○	
プログラミングⅠA	1			○	○	○	情報数理概論ⅡA	1				○	
プログラミングⅠB	1			○	○	○	情報数理概論ⅡB	1				○	
プログラミングⅡA	1			○		○	ネットワーク数理A	1		○			
プログラミングⅡB	1			○		○	ネットワーク数理B	1		○			

⑦ 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
情報数理概論ⅠA	1	○	○	○	○	○				○											
情報数理概論ⅠB	1	○		○	○	○	○	○	○	○											
情報数理概論ⅡA	1			○																	
情報数理概論ⅡB	1			○																	
理学部データサイエンスⅡ	1			○																	
理学部データサイエンスⅢ	1							○	○												

⑧ 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
数理情報学特別演習A	1	○			
数理情報学特別演習B	1				

⑨ 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
なし			

⑩ 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	・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率:「ネットワーク数理A」(6回目) ・ベイズの定理、「ネットワーク数理B」(3回目) ・ベクトルと行列:「理学部データサイエンスⅠ」(1～7回目)、「数学概論Ⅰ」(1～7回目)、「ネットワーク数理A」(5、7回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積:「理学部データサイエンスⅠ」(2～5回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積「理学部データサイエンスⅠ」(7回目)、「数学概論Ⅰ」(1回目)、「情報代数学A」(1回目) ・逆行列:「数学概論Ⅰ」(4回目) ・固有値と固有ベクトル:「理学部データサイエンスⅠ」(6、7回目) ・多項式関数、指数関数、対数関数:「情報代数学B」(1回目) ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係:「数学概論Ⅳ」(5回目) ・1変数関数の微分法、積分法:「数学概論Ⅱ」(1～8回目)、「数値解析学A」(1～6回目)、「数値解析学B」(1～6回目) ・2変数関数の微分法、積分法:「数学概論Ⅲ」(1～8回目)、「数学概論Ⅳ」(1～8回目)、「数値解析学A」(2回目)、「数値解析学B」(1回目)
	1-7	・アルゴリズムの表現(フローチャート、アクティビティ図):「プログラミングⅠA」(1回目)、「プログラミングⅠB」(1回目)、「プログラミングⅡA」(3回目)、「プログラミングⅡB」(3回目)、「情報数理概論ⅠA」(4回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ):「情報数理概論IA」(6回目) ・ソートアルゴリズム(バブルソート、選択ソート、挿入ソートなど)):「情報数理概論IA」(6回目)
	2-2	・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など):「プログラミングⅠA」(5～8回目)、「プログラミングⅠB」(1回目)、「情報数理概論ⅠA」(1回目)、「情報数理概論ⅡA」(3回目)、「情報数理概論ⅡB」(12、13、15回目) ・構造化データ、非構造化データ:「プログラミングⅠA」(4回目) ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード:「プログラミングⅠA」(6回目) ・画像の符号化、画素(ピクセル)、色の3要素(RGB):「情報数理概論ⅡA」(2、5～6回目) ・音声の符号化、周波数、標本化、量子化:「情報数理概論ⅡA」(8回目)、「情報数理概論ⅡB」(9、10回目) ・データの圧縮と効率化:「情報数理概論ⅡA」(4、7回目)
	2-7	・文字型、整数型、浮動小数点型:「プログラミングⅠA」(5～8回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算:「プログラミングⅠA」(6回目)、「プログラミングⅠB」(2回目)、「プログラミングⅡA」(1～7回目)、「プログラミングⅡB」(1～7回目) ・配列、関数、引数、戻り値:「プログラミングⅠB」(5回目)、「プログラミングⅡA」(2～7回目)、「プログラミングⅡB」(3回目) ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成:「プログラミングⅡA」(4回目)、「プログラミングⅡB」(1～7回目) ・オブジェクト指向プログラミング ・プログラムの設計手法:「プログラミングⅡA」(5回目)、「プログラミングⅡB」(1～7回目)
	1-1	・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):「情報数理概論ⅠA」(2回目)

（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。	1-2	・データ分析の進め方、仮説検証サイクル：「情報数理概論ＩＢ」（2～3回目） ・様々なデータ分析手法（回帰、分類、クラスタリングなど）：「情報数理概論ＩＢ（5回目）、「理学部データサイエンスⅡ」（2～4回目、8回目） ・様々なデータ可視化手法（比較、構成、分布、変化など）：「情報数理概論ＩＡ」（4回目）、「情報数理概論ＩＢ」（7回目）、「情報数理概論ⅡA」（1回目）、「情報数理概論ⅡB」（4回目） ・データの収集、加工、分割/統合：「情報数理概論ＩＢ」（1回目）、「情報数理概論ⅡB」（1回目）
	2-1	・ICT（情報通信技術）の進展、ビッグデータ：「情報数理概論ＩＢ」（4回） ・コンピューターの構成、動作、性能：「情報数理概論ＩＡ」（1回目）
	3-1	・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：「情報数理概論ＩＡ」（1回目） ・AIクラウドサービス、機械学習ライブラリ、ディープラーニングフレームワーク：「情報数理概論ＩＢ」（5回目）
	3-2	・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性、AIの安全性、「情報数理概論IB」（7回目）
	3-3	・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習：「情報数理概論ＩＢ」（5回）、「理学部データサイエンスⅢ」（4～7回目） ・学習データと検証データ：「情報数理概論IB」（5回目） ・過学習、バイアス：「情報数理概論IB」（6回目）
	3-4	・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）：「情報数理概論ＩＢ」（6回） ・ニューラルネットワークの原理：「情報数理概論ＩＢ」（6回） ・ディープニューラルネットワーク（DNN）：「情報数理概論ＩＢ」（6回）、「理学部データサイエンスⅢ」（6、7回目） ・学習用データと学習済みモデル：「情報数理概論ＩＢ」（6回） ・畳み込みニューラルネットワーク（CNN）：「情報数理概論ＩＢ」（6回） ・深層学習と線形代数/微分積分との関係性：「情報数理概論ＩＢ」（6回）、「理学部データサイエンスⅢ」（6、7回目）
	3-9	・AIの学習と推論、評価、再学習：「情報数理概論ＩＡ」（1回目） ・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み：「情報数理概論IA」（2回目） ・AIの開発基盤（大規模並列GPUマシンなど）：「情報数理概論IB」（4、7回目） ・AIの計算デバイス（GPU、FPGAなど）：「情報数理概論IB」（4、7回目）

(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。	Ⅰ	
	Ⅱ	・社会やビジネス等における問題および背景の理解、課題定義:「数理情報学特別演習A」(1回目) ・ビッグデータ活用事例:「数理情報学特別演習A」(1回目) ・課題解決方法の検討、仮説立案:「数理情報学特別演習A」(2回目)、「数理情報学特別演習B」(1～2回目) ・データ・AI活用の目標/ゴール設定:「数理情報学特別演習A」(3回目)、「数理情報学特別演習B」(3回目) ・分析設計、AI技術選定:「数理情報学特別演習A」(3回目)、「数理情報学特別演習B」(3回目) ・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ:「数理情報学特別演習A」(3回目)、「数理情報学特別演習B」(3回目) ・データ・AIを扱う上での留意事項の確認(個人情報保護、プライバシー保護など):「数理情報学特別演習A」(3回目)、「数理情報学特別演習B」(3回目) ・情報セキュリティの3要素(機密性、完全性、可用性):「数理情報学特別演習A」(3回目)、「数理情報学特別演習B」(3回目) ・データの暗号化と復号:「数理情報学特別演習A」(3回目)、「数理情報学特別演習B」(3回目) ・データ・AI活用の実施計画作成:「数理情報学特別演習A」(4回目)、「数理情報学特別演習B」(4回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス:「数理情報学特別演習A」(5回目) ・データ収集およびデータ加工、生成AIの活用事例(クラウドサービス、ビッグデータの収集、集計処理、クレンジング処理、ソート処理):「数理情報学特別演習A」(5回目) ・集計処理、四則演算処理:「数理情報学特別演習A」(5回目) ・ソート処理、サンプリング処理:「数理情報学特別演習A」(5回目) ・クレンジング処理(外れ値、異常値、欠損値):「数理情報学特別演習A」(5回目) ・データ分析の実施(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)、プログラミング、AI技術の適用によるデータ分析の実施(データの型(数値、文章、画像、音声、動画など)に応じた処理、関数化、将来予測、仮説検証、原因究明):「数理情報学特別演習A」(6～7回目) ・AI技術の適用(学習、認識、予測・判断、知識・言語、身体・運動など):「数理情報学特別演習A」(6～7回目) ・データ・AI活用結果の共有:「数理情報学特別演習A」(8回目) ・データ・AI活用結果の評価、改善事項の確認:「数理情報学特別演習A」(8回目) ・データ・AI活用結果の共有:「数理情報学特別演習B」(8回目)

⑪ プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

認定済みのリテラシーレベルの教育プログラムに加えて、次世代の科学技術を牽引する知識と技術を修得し、自然現象の解明や社会的課題の解決、新たな学術的概念や理論の創出に貢献する技術者・研究者に必要な、数理・データサイエンス・AIを活用して理論的および応用的な課題に取り組む能力を身につけることができます。

【参考】

⑫ 生成AIに関連する授業内容

「数理・データサイエンス・AI(応用基礎レベル)モデルカリキュラム改訂版」(2024年2月　数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム)における、コア学修項目「3-5 生成AIの基礎と展望」の内容を含む授業(授業内で活用事例などを取り上げる、実際に使用してみるなど)について、令和7年度以降の実施・検討状況などを記載してください。(教育プログラムに含む・含める科目に限り記載し、構想を含む講義内容が記載出来る場合は記載してください)

※本項目は令和7年度先行認定より改訂版モデルカリキュラムを完全適用することを踏まえ、各大学等の実施・検討状況を参考に伺うものであり、認定要件とはなりません。

実施・検討状況

様式2

富山大学

応用基礎レベルの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　令和6　年度（和暦）

②大学等全体の男女別学生数　　男性 4748 人　　女性 3189 人　　（ 合計 7937 人 ）

（令和6年5月1日時点）

③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6年度		令和5年度		令和4年度		令和3年度		令和2年度		令和元年度		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	履修者数	修了者数		
理学部	851	208	792	217	0											217	27%
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
必修5科目5単位（「理学部データサイエンス																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
合　計	851	208	792	217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	217	27%

様式3

大学等名 富山大学

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） 856 人（非常勤） 305 人

② プログラムの授業を教えている教員数　7 人

③ プログラムの運営責任者

（責任者名） 唐渡　広志　（役職名） データサイエンス推進センター長

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）

富山大学教育・学生支援機構データサイエンス推進センター会議

必修の科目の単位（「理学部データ 唐渡　広志　（役職名） データサイエンス推進センター長

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

富山大学教育・学生支援機構データサイエンス推進センター会議内規

⑥ 体制の目的

数理・データサイエンス・AI教育の全学的推進，質保証・質向上を目的に，全学機構である教育・学生支援機構のセンターとして設置。本センターが，プログラムの評価・改善について企画立案・実施する。

⑦ 具体的な構成員

データサイエンス推進センター長　唐渡　広志
データサイエンス推進センター副センター長　廣林　茂樹
人文学部　准教授　上保　　敏
教育学部　教授　秋月　有紀
経済学部　教授　モヴシュク　オレクサンダー
理学部　特命教授　佐藤　勝彦
医学部　教授　米本　直裕
薬学部　教授　中野　実
工学部　教授　廣林　茂樹
芸術文化学部　教授　　辻合　秀一
都市デザイン学部　教授　堀田　裕弘
教養教育院　助教　　荒舘　忠
学務部長　　濵谷　貢
学務部学務課長　髙橋　知裕

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6年度実績	27%	令和7年度予定	52%	令和8年度予定	77%
令和9年度予定	100%	令和10年度予定	100%	収容定員（名）	792

具体的な計画

令和6年度から本プログラムを開始している。学部生全員を対象に本プログラムの履修を必須としている。令和6年度以降の入学者が対象となるため，収容定員に対する履修率は令和9年度に100%となる見込みである。
なお，本プログラムの履修科目は，学部の専門科目に応じて履修年次を定めており，在学期間を通して学修できるようになっている。

各年度の履修予定者数（収容定員に対する履修率）は以下のとおりである。
令和6年度　217名（27%）　実績値
令和7年度　425名（52%）
令和8年度　637名（77%）
令和9年度　849名（100%）
令和10年度　844名（100%）

※ 複数年度にまたがるプログラムのため，上記の履修予定者数は積算値としている。

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

本DSプログラムに該当する科目は、本学理学部に設けて数理情報学プログラムの専門科目が多いが、理学部では、他プログラムの専門科目も自由選択科目として卒業要件に算入することになっており、本DSプログラムの修了を希望する学生は選択科目を履修することが可能である。

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

1年生の卒業要件上、必修となっている科目である「理学部データサイエンスI」や「数学概論I」で本DSプログラムの案内をしている。初年次教育に当たる「理学部入門A」でも周知を図っている。また、データサイエンス推進センターのウェブサイトで教育プログラムの実施計画や履修モデルを紹介するとともにシラバスからも該当科目を検索できるようにしている。

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

LMS（富山大学Moodle）を利用して授業科目の各回の内容を確認し、予習・復習ができるようにしている。
また、⑨に記載した通り、修了に必要な選択科目は所属プログラム以外の学生でも履修が可能となっている。

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

各授業科目の質問等は，オフィスアワーほか，授業時間内外を問わずLMS（富山大学Moodle）上で受け付ける体制を整備している。
DS教育プログラムに関する質問等については学部教務担当で受け付けるほか，データサイエンスに関わる教員が学生に対し履修指導を行っている。

様式4

大学等名 富山大学

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）

富山大学教育・学生支援機構データサイエンス推進センター会議

（責任者名）唐渡　広志　　（役職名）データサイエンス推進センター長

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		
必修5科目5単位(「理学部データサイエン、	プログラムの履修・修得状況	プログラム科目の担当教員は，LMSに記録された各受講者の履修状況を確認することができる。 また，データサイエンス推進センター会議においてプログラム科目の履修状況，プログラム修了学生数，修了可能な学生数の分析を行っている。
	学修成果	データサイエンス推進センター会議において，プログラム構成科目の成績および授業アンケートを分析し，授業内容の学生の理解度を把握し，プログラム科目の評価・改善に活用している。
	学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度	プログラム構成科目の受講者に対して実施している授業アンケートにおいて，各教育項目の理解度を確認している。その結果をデータサイエンス推進センター会議にて検討し，教育プログラムの改善につなげる。
	学生アンケート等を通じた後輩等他の学生への推奨度	プログラム構成科目の受講者に対する授業アンケートやプログラム修了者に対するアンケートによって，他の学生への推奨度とその理由を確認している。その結果をデータサイエンス推進センター会議にて検討し、教育プログラムの改善につなげる。
	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	理学部理学科の卒業要件必修科目である「数学概論I」，「理学部データサイエンスI」を，本取り組みの必修科目とすることで，履修率向上を試みている。その他，初年次に開講される「理学部入門A」での告知により周知を図る。

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
学外からの視点	
教育プログラム修了者の進路、活躍状況、企業等の評価	理学部では卒業生の就職先のデータを収集しているため，プログラム修了者の進路調査を行うことができる。また，従来から，就職先の企業に対してアンケートを実施しており，卒業生の活躍状況や企業からの評価，学生の間に修得して欲しいスキルなどが把握できる。
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	プログラム修了者の就職先の企業に対してアンケートを実施することで，本プログラムへの意見を収集する。理学部では，学術研究・産学連携本部を通じて，R5より民間企業からのデータ提供の協力を得て，実データを活用したデータ解析を行なっている。今後も産業界からのニーズも取り入れながらプログラムの内容を改善する体制を整える。
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	理学部横断科目において理学部データサイエンスIIを開講し，理学部学生全体に各分野においてデータサイエンスがどのように活用されるかを講義する。理学部データサイエンスIIIにおいてはさらにデータサイエンスに関するさらに高度な内容を扱うことにより，データサイエンスを学ぶ意義と必要性を伝える。
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 ※社会の変化や生成AI等の技術の発展を踏まえて教育内容を継続的に見直すなど、より教育効果の高まる授業内容・方法とするための取組や仕組みについても該当があれば記載	授業アンケートにより，学生の満足度や理解度を調査し授業内容の改善につなげる。プログラム構成科目において生成AIの活用例を適宜示し，自ら効果的なプロンプトを発見したり，回答内容を吟味していくことの重要性を伝える。全学的な取り組みと連携し，社会の変化や技術の発展に追従する取り組みを随時実施する.

授業科目名(英文名) ／Course title	理学部データサイエンスⅠ／Data Science Ⅰ				
担当教員(所属)／Instructor	川部 達哉(理学部),上田 肇一(理学部)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　理学部共通科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度／Academic Year 後期／Fall 木/Thu 3	対象所属／Eligible Faculty	理学部／School of Science ,理学部理学科／School of Science Department of Science		
時間割コード／Registration Code	146701	対象学年／Eligible grade	1年 ,2年 ,3年 ,4年	単位数／Credits	1単位

ナンバリングコード／Numbering Code	1S9-47001-2400
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact	川部 達哉(研究室：理学部Ｂ３３５，Email：kawabe@ems.u-toyama.ac.jp)
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours	川部 達哉(月曜2限，水曜2限，他連絡次第で適宜対応します) 上田 肇一(木曜1限（事前に連絡をお願いします）)

Moodleコース統合時間割コード ／Moodle course join Registration Code	
Moodleコース登録教員名 ／Moodle course registered Instructor	
MoodleコースURL ／Moodle course URL	https://moodle52.u-toyama.ac.jp/course/view.php?idnumber=2024_146701
各種教育プログラム1／Various Educational programs1	
各種教育プログラム2／Various Educational programs2	
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・数理科目【必修】
各種教育プログラム4／Various Educational programs4	
各種教育プログラム5／Various Educational programs5	

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標） ／Course Objectives	教育目標 ／Educational Goals

自然科学を数理的に探求する中で，行列の性質は常に現れる．とくに多変量データを扱うときには，データを取り扱いやすい形にすること(行列の標準形化)が必要となる．
この授業では，線形代数学における行列の標準形化の初歩として対角化可能な正方行列について習得することを目標とする．具体的には，必要となるいくつかの概念(ベクトル空間，基底，線形写像など)について数多くの例題に触れながら学んだ上で，実際に正方行列の対角化計算ができるようになる事を目指す．また，計算機を用いた計算方法についても触れる．

達成目標／Course Goals

次の項目についての理解と計算方法の習得を目標とする．
１．ベクトル空間と基底
２．１次独立と１次従属
２．線型写像とその表現行列
３．固有値と固有ベクトル
４．行列の対角化

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

教科書の内容に沿って講義をしながら数多く問題に触れてもらう.
ただしテキストに書かれていないが必要と思われる事項についてはプリントを配布する.
第１週：ベクトル空間（§13）
第２週：１次独立と１次従属（§14）
第３週：ベクトル空間の基底（§15）
第４週：基底の変換（§16）
第５週：線形写像と表現行列（§17，§18）
第６週：固有値と固有ベクトル（§19，§20）
第７週：正方行列の対角化（§21）
第８週：期末試験とまとめ

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

事前学修としてテキストの対応部分についてもし不明な点があれば明確にしながら予習してみること(2時間以上).
事後学修として授業で配布したプリントに記載してある問題を解いてみること.
さらにテキストの関連問題に数多く触れてみることを薦める．線形代数のいろいろな問題を数多く解く事が理解を深めるためにも必要である．授業で与える課題の他にも，教科書の演習問題，章末問題，トピックなどを通して，線形代数を活用する場の広がりを感じてほしい(2時間以上).

毎回小テストを行い，理解度を確認する.

キーワード／Keywords	DS科目，ベクトル空間，基底，線型写像，固有値，固有ベクトル，対角化
履修上の注意／Notices	数学概論Ｉを履修していることが望ましい. 毎回確認テストを行い，理解度を確認する．曖昧になったら，復習すること. 期末試験を行う予定．試験を受験しないものは評価対象としない. 多数の受講者が見こまれることから，受講の際には私語・離席は厳に慎み，良好な学習環境の維持に努めること.

教科書／Required Text

手を動かしてまなぶ 線形代数 / 藤岡 敦, 裳華房<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="9784785315641">

参考書／Required Materials

線形代数 : 大学教養 / 数研出版編集部編著,数研出版編集部,加藤… — 数研出版, 2020.5<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="9784410154638">,例題から展開する線形代数演習 / 海老原円著, — サイエンス社, 2017.2<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="9784781913933">,詳解線形代数の基礎 / 川原雄作 [ほか]著, — 共立出版, 2001.5<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="9784320016750">,線型代数演習 / 齋藤正彦著,斎藤 正彦, — 東京大学出版会, 1985.3<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="9784130620253">,村上・佐藤・野澤・稲葉 共著, 教養の線形代数（六訂版）, 培風館<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="9784563012052">

教科書・参考書に関するその他通信欄	教科書： 藤岡 敦 著（裳華房）手を動かしてまなぶ線形代数 , ISBN：978-4-7853-1564-1, 2,750円(税込) 参考書：たくさんの問題に触れたい人のために… ・「チャート式シリーズ 大学教養 線形代数」加藤 文元 監修（数研出版） ・「例題から展開する線形代数演習」海老原円 著(サイエンス社) ・「詳解線形代数の基礎」川原勇作，木村哲三，薮康彦，亀田真澄 共著　（共立出版） ・「線型代数演習」斉藤正彦 著（東京大学出版会） ・「教養の線形代数（六訂版）」村上・佐藤・野澤・稲葉 共著（培風館） さらに学びたい人のために… ・「線型代数入門」斉藤正彦著（東京大学出版会） ・「線形代数学」川久保勝夫 著(日本評論社) ・「線形代数」長谷川浩司 著(日本評論社) ※ここに挙げてある限りではない．入門書は多数出版されているので自分に合うものを探してみるのも良いかと思う.
成績評価の方法／Evaluation	期末試験(65～75%)，レポート・確認テスト(25～35%)の成績を総合して判断する. ただし、試験を受けなかった者は不可とする.
関連科目／Related course	数学概論Ｉ，数学概論II，数学概論III
リンク先URL ／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語（一部，英語による教材や資料配付，板書を実施）
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施なし
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	確認問題の質疑応答による理解度確認
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	該当なし
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	履修できません

授業科目名(英文名) ／Course title	数学概論Ⅰ／Introduction to Mathematics Ⅰ				
担当教員(所属)／Instructor	川部 達哉(理学部)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　理学部共通科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度／Academic Year 前期／Spring 金/Fri 5	対象所属／Eligible Faculty	理学部／School of Science ,理学部理学科／School of Science Department of Science		
時間割コード／Registration Code	140701	対象学年／Eligible grade	1年 ,2年 ,3年 ,4年	単位数／Credits	1単位

ナンバリングコード／Numbering Code	1S9-47001-0800
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact	川部 達哉(研究室：理学部Ｂ３３５，Email：kawabe@ems.u-toyama.ac.jp)
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours	川部 達哉(月曜2限，水曜2限，他連絡次第で適宜対応します)

Moodleコース統合時間割コード ／Moodle course join Registration Code	
Moodleコース登録教員名 ／Moodle course registered Instructor	
MoodleコースURL ／Moodle course URL	
各種教育プログラム1／Various Educational programs1	DS・数理科目
各種教育プログラム2／Various Educational programs2	
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・数理科目【必修】
各種教育プログラム4／Various Educational programs4	
各種教育プログラム5／Various Educational programs5	

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals	

この授業では，比例関係の一般化である線型関係を取り扱う線形代数学の基礎をベクトルや行列を中心に解説する．自然科学を数理的に探求する中で，ベクトルや行列の性質は常に現れる．そのため，今後の数学の学習において必須の知識である．具体的には高等学校の課程におけるベクトルを拡張した行列の概念から始め，そこから展開される理論を，基本から活用までたくさんの演習問題を通して学ぶ.
多変量や線形的対象を扱う様々な場面で必要となる基礎概念や事項を理解し，演算の表示方法や計算方法を含めて習熟する事を目指す.

達成目標／Course Goals

次の項目についての理解と計算方法の習得を目標とする.
・行列の演算
・行列の階数と基本変形
・連立１次方程式の解法
・行列の正則性
・行列式の定義と活用

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

教科書の内容に沿って講義をしながら数多く問題に触れてもらう．
ただしテキストに書かれていないが必要と思われる事項についてはプリントを配布する．
第１週：行列の定義・演算（§1,§2,§3）
第２週：基本変形（§4）
第３週：連立1次方程式（§5）
第４週：正則行列（§6）
第５週：置換の符号（§7）（→順列の転倒数と符号に変更）
第６週：行列式の定義と性質（§8）
第７週：余因子展開とその活用(§9)
第８週：期末試験とまとめ

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

事前学修としてテキストの対応部分についてもし不明な点があれば明確にしながら予習してみること(2時間以上)．
事後学修として授業で配布したプリントに記載してある問題を解いてみること．さらにテキストの関連問題に数多く触れてみることを薦める．線形代数のいろいろな問題を数多く解く事が理解を深めるためにも必要である．授業で与える課題の他にも，教科書の演習問題，章末問題，トピックなどを通して，線形代数を活用する場の広がりを感じてほしい(2時間以上)．

毎回小テストを行い，理解度を確認する．

キーワード／Keywords	DS科目,行列，逆行列，転置，連立一次方程式，行列式，階数，余因子行列
履修上の注意／Notices	毎回確認テストを行い，理解度を確認する．曖昧になったら，復習すること． 期末試験を行う予定．試験を受験しないものは評価対象としない． 多数の受講者が見こまれることから，受講の際には私語・離席は厳に慎み，良好な学習環境の維持に努めること．

教科書／Required Text

手を動かしてまなぶ線形代数 / 藤岡 敦，裳華房<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="9784785315641">

参考書／Required Materials

線形代数 : 大学教養 / 数研出版編集部編著,数研出版編集部,加藤… — 数研出版，2020.5<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="9784410154638">,例題から展開する線形代数演習 / 海老原円著，— サイエンス社，2017.2<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="9784781913933">,詳解線形代数の基礎 / 川原雄作 [ほか]著，— 共立出版，2001.5<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="9784320016750">,線型代数演習 / 齋藤正彦著,斎藤 正彦，— 東京大学出版会，1985.3<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="9784130620253">,村上・佐藤・野澤・稲葉 共著，教養の線形代数（六訂版），培風館<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="9784563012052">

教科書・参考書に関するその他通信欄	教科書： 藤岡 敦 著（裳華房）手を動かしてまなぶ線形代数 ，ISBN：978-4-7853-1564-1，2,750円(税込) 参考書：たくさんの問題に触れたい人のために… ・「チャート式シリーズ 大学教養 線形代数」加藤 文元 監修（数研出版） ・「例題から展開する線形代数演習」海老原円 著(サイエンス社) ・「詳解線形代数の基礎」川原勇作，木村哲三，薮康彦，亀田真澄 共著　（共立出版） ・「線型代数演習」斉藤正彦 著（東京大学出版会） ・「教養の線形代数（六訂版）」村上・佐藤・野澤・稲葉 共著（培風館） さらに学びたい人のために… ・「線型代数入門」斉藤正彦著（東京大学出版会） ・「線形代数学」川久保勝夫 著(日本評論社) ・「線形代数」長谷川浩司 著(日本評論社) ※ここに挙げてある限りではない．入門書は多数出版されているので自分に合うものを探してみるのも良いかと思う．
成績評価の方法／Evaluation	期末試験(65～75%)，レポート・確認テスト(25～35%)の成績を総合して判断する． ただし、試験を受けなかった者は不可とする．
関連科目／Related course	理学部データサイエンスⅠ，数学概論Ⅱ，数学概論Ⅲ
リンク先URL ／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語（一部，英語による教材や資料配付，板書を実施）
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	確認問題の質疑応答による理解度確認
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	該当なし
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	履修できません

授業科目名(英文名) ／Course title	数学概論II／Introduction to Mathematics II				
担当教員(所属)／Instructor	藤田　安啓(理学部)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　理学部共通科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度／Academic Year 前期／Spring 金/Fri 3	対象所属／Eligible Faculty	理学部／School of Science ,理学部理学科／School of Science Department of Science		
時間割コード／Registration Code	140702	対象学年／Eligible grade	1年 ,2年 ,3年 ,4年	単位数／Credits	1単位

ナンバリングコード／Numbering Code	1S9-47001-1500
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact	
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours	

Moodleコース統合時間割コード ／Moodle course join Registration Code	
Moodleコース登録教員名 ／Moodle course registered Instructor	
MoodleコースURL ／Moodle course URL	
各種教育プログラム1／Various Educational programs1	DS・数理科目
各種教育プログラム2／Various Educational programs2	
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・数理科目
各種教育プログラム4／Various Educational programs4	
各種教育プログラム5／Various Educational programs5	

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日　2024/06/11

2点重要な点を書きます。まず第1回目の授業は、函数の定義、函数の連続性や微分可能性から入ります。テーラー展開は2回目の授業からになります。それから、成績評価の方法を変更しました。確認してください。moodle のアナウンスを参照してください。以上、2024.06.11 記載。

注意してもらいたいのは、数学IIIの微積分は既習事項としてこの授業では、簡単な説明のもとに自由に使っていきます。これらに慣れていないと、いきなりつまずくこともありますので注意して下さい。

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals

応用上重要なテイラー展開，広義積分などを扱う． これらは、学生が専門分野に進んだとき分野にかかわらず必要事項となることなので、十分理解の上使いこなせるようになってほしい。

達成目標／Course Goals

高校の数学IIIで習った微分積分学の続きとして、応用上重要なテイラー展開、広義積分の授業を行う。これらを理解して、具体的な函数に対して計算を出来るようにすることを目標とする。内容としては、テイラーの定理、n次のテイラー展開、マクローリンの定理、広義積分可能性、ガンマ函数、ベータ函数などである。それぞれについて、例題や小テストなどを通じて、演習問題を解くことにより、基礎知識の理解を深め、計算力を身につける。

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第１回　テイラーの定理、n次のテイラー展開
第２回　マクローリンの定理
第３回　ロピタルノ定理
第４回　第１回中間試験とその振り返り
第５回　広義積分可能性
第６回　ガンマ函数
第７回　ベータ函数
第８回　第２回中間試験とその振り返り

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

事前：あらかじめ進む予定の部分を教科書で読んでくる（1時間）
事後：授業で取ったノートを読み、よく読んで理解する。演習問題を解く（3時間）

キーワード／Keywords	テイラーの定理、n次のテイラー展開、マクローリンの定理、ロピタルノ定理、広義積分可能性、ガンマ函数、ベータ函数
履修上の注意／Notices	注意してもらいたいのは、数学IIIの微積分は既習事項としてこの授業では、簡単な説明のもとに自由に使っていきます。これらに慣れていないと、いきなりつまずくこともありますので注意して下さい。

教科書／Required Text

手を動かしてまなぶ 微分積分
藤岡 敦 著
出版社　：　裳華房 (2019/8/20)
発売日　：　2019/8/20
言語　：　日本語<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="4785315814">

参考書／Required Materials

教科書・参考書に関するその他通信欄	
成績評価の方法／Evaluation	第１回中間試験　５０％・第２回中間試験５０％。変更しました (2024.06.11)。必ず確認してください。
関連科目／Related course	数学概論III、数学概論IV
リンク先URL ／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	小テストや演習問題を通して学生に考えさせ、それに対する回答を与えて数学的に正しい論理的思考を得るようにする
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	可

授業科目名(英文名) ／Course title	数学概論III／Introduction to Mathematics III				
担当教員(所属)／Instructor	藤田　安啓(理学部)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　理学部共通科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度／Academic Year 後期／Fall 金/Fri 3	対象所属／Eligible Faculty	理学部／School of Science ,理学部理学科／School of Science Department of Science		
時間割コード／Registration Code	146702	対象学年／Eligible grade	1年 ,2年 ,3年 ,4年	単位数／Credits	1単位

ナンバリングコード／Numbering Code	1S9-47001-2300
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact	
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours	

Moodleコース統合時間割コード ／Moodle course join Registration Code	
Moodleコース登録教員名 ／Moodle course registered Instructor	
MoodleコースURL ／Moodle course URL	
各種教育プログラム1／Various Educational programs1	DS・数理科目
各種教育プログラム2／Various Educational programs2	
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・数理科目
各種教育プログラム4／Various Educational programs4	
各種教育プログラム5／Various Educational programs5	

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日　2024/09/27

注意してもらいたいのは、数学IIIの微積分は既習事項としてこの授業では、簡単な説明のもとに自由に使っていきます。これらに慣れていないと、いきなりつまずくこともありますので注意して下さい。

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標） ／Course Objectives	教育目標 ／Educational Goals

高校の数学IIIの続きとして、応用上重要な多変数の積分学の授業を行う。これらを理解して、具体的な函数に対して計算を出来るようにすることを目標とする。
具体的な内容としては、偏微分、多変数の合成函数の微分、極大極小問題、陰関数定理、Lagrangeの未定乗数法などである。
多変数の微分を使いこなせるようになり、それぞれの専門分野での研究を進める際の役に立つようにする。

達成目標／Course Goals

高校の数学IIIで習った微分積分学の続きとして、多変数の微分法について学習する。自然界で起こる現象は、多くの場合、平面である2次元か、空間である3次元で考えることになる。それに必要な、多変数の微積分のうち、２階の微分であるヘッセ行列を使った極値を求める方法や、多変数の合成函数の微分法、応用でも重要な陰函数定理、制限付きの条件下での極値を求めるLagrangeの未定乗数法をここでは学習する。それぞれについて、例題や小テストなどを通じて、演習問題を解くことにより、基礎知識の理解を深め、計算力を身につける。

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第１回　偏微分と定義と性質、およびヘッセ行列を使った極値を求める方法
第２回　多変数の合成函数の微分法
第３回　第1回と第2回の授業の振り返りとその発展
第４回　第１回中間試験とその振り返り
第５回　陰関数定理
第６回　Lagrangeの未定乗数法
第７回　第5回と第6回の授業の振り返りとその発展
第８回　第２回中間試験とその振り返り

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

事前：あらかじめ進む予定の部分を教科書で読んでくる（1時間）
事後：授業で取ったノートを読み、よく読んで理解する。演習問題を解く（3時間）

キーワード／Keywords	偏微分、多変数の合成函数の微分、ヘッセ行列、極大極小問題、陰関数定理、Lagrangeの未定乗数法
履修上の注意／Notices	注意してもらいたいのは、数学IIIの微積分は既習事項としてこの授業では、簡単な説明のもとに自由に使っていきます。これらに慣れていないと、いきなりつまずくこともありますので注意して下さい。

教科書／Required Text

手を動かしてまなぶ 微分積分
藤岡 敦 著
出版社　：　裳華房 (2019/8/20)
発売日　：　2019/8/20
言語　：　日本語<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="4785315814">

参考書／Required Materials

教科書・参考書に関するその他通信欄	
成績評価の方法／Evaluation	第１回中間試験　５０％・第２回中間試験５０％。変更しました (2024.09.22)。必ず確認してください。
関連科目／Related course	
リンク先URL ／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	小テストや演習問題を通して学生に考えさせ、それに対する回答を与えて数学的に正しい論理的思考を得るようにする
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	可

授業科目名(英文名) ／Course title	数学概論IV／Introduction to Mathematics IV				
担当教員(所属)／Instructor	藤田　安啓(理学部)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　理学部共通科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度／Academic Year 後期／Fall 金/Fri 3	対象所属／Eligible Faculty	理学部／School of Science ,理学部理学科／School of Science Department of Science		
時間割コード／Registration Code	146703	対象学年／Eligible grade	1年 ,2年 ,3年 ,4年	単位数／Credits	1単位

ナンバリングコード／Numbering Code	1S9-47001-3100
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact	
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours	

Moodleコース統合時間割コード ／Moodle course join Registration Code	
Moodleコース登録教員名 ／Moodle course registered Instructor	
MoodleコースURL ／Moodle course URL	
各種教育プログラム1／Various Educational programs1	DS・数理科目
各種教育プログラム2／Various Educational programs2	
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・数理科目
各種教育プログラム4／Various Educational programs4	
各種教育プログラム5／Various Educational programs5	

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日　2024/11/29

注意してもらいたいのは、数学IIIの微積分は既習事項としてこの授業では、簡単な説明のもとに自由に使っていきます。これらに慣れていないと、いきなりつまずくこともありますので注意して下さい。

2024/11/29 に授業計画を少しだけ変更しました。最初の授業の際に説明します。

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals

多変数の積分学の授業を講義形式で行う。２重積分の概念と定義、累次積分による重積分の計算、3重積分やｎ重積分への一般化、積分変数の変換、平面や空間の直交座標から極座標への変換、重積分の応用として体積と曲面積の計算（たとえばn次元の球の体積や表面積）などを学ぶ。それぞれの概念について基礎を理解しつつ、演習問題を解くことにより具体的な計算力を身につける。小テストによる理解度確認を行い、基礎知識と計算力が身についているかチェックする。

達成目標／Course Goals

多変数の積分を使いこなせるようになり、それぞれの専門分野での研究を進める際の役に立つようにする。

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第１回　重積分の定義，及び，累次積分による重積分の計算
第２回　多重積分における２変数の変数変換
第３回　第1回と第2回の授業の振り返り、及びその発展
第４回　第１回中間試験とその振り返り
第５回　n次元の球の体積や表面積
第６回　多重積分における３変数の変数変換
第７回　第5回と第6回の授業の振り返り、及びその発展
第８回　第２回中間試験とその振り返り

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

事前：あらかじめ進む予定の部分を教科書で読んでくる（1時間）
事後：授業で取ったノートを読み、よく読んで理解する。演習問題を解く（3時間）

キーワード／Keywords	２重積分、３重積分、ｎ重積分、累次積分、積分変数の変換、極座標変換、体積と曲面積、n次元の球の体積や表面積
履修上の注意／Notices	注意してもらいたいのは、数学IIIの微積分は既習事項としてこの授業では、簡単な説明のもとに自由に使っていきます。これらに慣れていないと、いきなりつまずくこともありますので注意して下さい。

教科書／Required Text

手を動かしてまなぶ 微分積分
藤岡 敦 著
出版社　：　裳華房 (2019/8/20)
発売日　：　2019/8/20
言語　：　日本語<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="4785315814">

参考書／Required Materials

教科書・参考書に関するその他通信欄	
成績評価の方法／Evaluation	第１回中間試験　５０％・第２回中間試験５０％。変更しました（2024.09.22）。必ず確認してください。
関連科目／Related course	
リンク先URL／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	小テストや演習問題を通して学生に考えさせ、それに対する回答を与えて数学的に正しい論理的思考を得るようにする
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	可

授業科目名(英文名) ／Course title	情報代数学A／Introductory Mathematical System A				
担当教員(所属)／Instructor	木村 巌(理学部)				
授業科目区分／Category	数理情報学プログラム発展科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course		授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度T1, 火2/T1, Tue 2nd	対象所属／Eligible Faculty	理学部理学科数理情報学プログラム		
時間割コード／Registration Code	140014	対象学年／Eligible grade	3	単位数／Credits	1
ナンバリングコード／Numbering Code					
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact	iwao@sci.u-toyama.ac.jp				
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours	水曜5限／Wed, 5th				
Moodleコース統合時間割コード ／Moodle course join Registration Code					
Moodleコース登録教員名 ／Moodle course registered Instructor					
MoodleコースURL ／Moodle course URL					
各種教育プログラム1／Various Educational programs1					
各種教育プログラム2／Various Educational programs2					
各種教育プログラム3／Various Educational programs3					
各種教育プログラム4／Various Educational programs4					
各種教育プログラム5／Various Educational programs5					

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日 2025/02/11

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標） ／Course Objectives	教育目標 ／Educational Goals

情報の表現，効率のよい記録，計算，安全な通信の原理，基盤となるような代数学の諸概念を習得する．同時に，広く用いられる情報セキュリティの数学的基礎を学び，プログラミングを通して理解することを目標とする．

達成目標／Course Goals

有限体上の線形代数学により符号理論の初歩を学び，それらを実際にプログラムとして実装できるようになり，計算効率の感覚を身につける．

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第１回：初等数論，
とくに整数環とその
剰余環
第２回：有限体上の
線形空間
第３回：有限体上の
線形写像と表現行列
第４回：符号理論の
基礎
第５回：線形符号の
基礎と例
第６回：線形符号の
限界式
第７回：コンピュー
タ演習（線形符号）
第８回：授業の振り
返りと試験

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

事前に配付資料に基づいて60分程度，事後に講義内容を踏まえて60分程度の自習を目安とする．

キーワード／Keywords	有限体，線型空間，部分空間，線型写像，ハミング距離，線型符号，整数環と剰余環
履修上の注意／Notices	理論面のみならず，コンピュータによる実習も行うので，コンピュータの操作にある程度慣れておくこと．

教科書／Required Text

教科書は指定しない

参考書／Required Materials

代数と数論の基礎 / 中島匠一, 共立出版, 2000(ISBN:9784320015616)

誤り訂正技術の基礎 / 和田山，森北出版, 2010(ISBN:9784627817319)

シルヴァーマン 代数学 : 代数学への統一的入門 / 木村巌訳,ジョセフ　H　シルヴァーマン著,丸善出版, 2025-03-28(ISBN:9784621311011)

教科書・参考書に関するその他通信欄	
成績評価の方法／Evaluation	講義期間中の小テスト・レポートを3割，期末試験の成績を7割の割合で評価する．
関連科目／Related course	
リンク先URL ／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	コンピュータでの演習と演習内容の発表
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	該当しない
データサイエンス科目／Data Science subjects	該当する
他学部・他研究科等学生の履修可否／	

授業科目名(英文名)／Course title	情報代数学B／Introductory Mathematical System B				
担当教員(所属)／Instructor	木村 巌(理学部)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　専攻科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course		授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度T2, 火2/T2, Tue 2nd	対象所属／Eligible Faculty	理学部理学科数理情報学プログラム		
時間割コード／Registration Code	140014	対象学年／Eligible grade	3	単位数／Credits	1
ナンバリングコード／Numbering Code					
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact	iwao@sci.u-toyama.ac.jp				
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours	水曜5限／Wed, 5th				
Moodleコース統合時間割コード／Moodle course join Registration Code					
Moodleコース登録教員名／Moodle course registered Instructor					
MoodleコースURL／Moodle course URL					
各種教育プログラム1／Various Educational programs1					
各種教育プログラム2／Various Educational programs2					
各種教育プログラム3／Various Educational programs3					
各種教育プログラム4／Various Educational programs4					
各種教育プログラム5／Various Educational programs5					

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日 2025/02/11

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals

情報の表現，効率のよい記録，計算，安全な通信の原理，基盤となるような代数学の諸概念を習得する．同時に，広く用いられる情報セキュリティの数学的基礎を学び，プログラミングを通して理解することを目標とする．

達成目標／Course Goals

有限環，有限体の乗法群の構造に基づく暗号理論の初歩を学び，それらを実際にプログラムとして実装できるようになり，計算効率の感覚を身につける．

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第1回：整数環の剰余環の単数群
第2回：暗号理論の基礎
第3回：共通鍵暗号
第4回：公開鍵暗号（Elgamal暗号，RSA暗号）
第5回：公開鍵暗号（楕円曲線暗号）
第6回：コンピュータ演習（公開鍵暗号）
第7回：線形符号，公開鍵暗号の実用例と標準化について
第8回：授業の振り返りと試験

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

事前に配付資料に基づいて60分程度，事後に講義内容を踏まえて60分程度の自習を目安とする．

キーワード／Keywords	整数環と剰余環，既約剰余類群，共通鍵暗号，公開鍵暗号，Elgamal暗号，RSA暗号，楕円曲線暗号
履修上の注意／Notices	理論面のみならず，コンピュータによる実習も行うので，コンピュータの操作にある程度慣れておくこと．

教科書／Required Text

教科書は指定しない

参考書／Required Materials

代数と数論の基礎 / 中島匠一, 共立出版, 2000(ISBN:9784320015616)

公開鍵暗号の数理 / 森山大輔,西巻陵,岡本竜明著，共立出版, 2011(ISBN:9784320019515)

シルヴァーマン 代数学 : 代数学への統一的入門 / 木村巖訳,ジョセフ　H　シルヴァーマン著,丸善出版, 2025-03-28(ISBN:9784621311011)

教科書・参考書に関するその他通信欄	
成績評価の方法／Evaluation	講義期間中の小テスト・レポートを3割，期末試験の成績を7割の割合で評価する．
関連科目／Related course	
リンク先URL／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	コンピュータでの演習と演習内容の発表
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	該当しない
データサイエンス科目／Data Science subjects	該当する
他学部・他研究科等学生の履修可否／	

授業科目名(英文名) ／Course title	数値解析学A				
担当教員(所属)／Instructor	上田肇一（理学部）				
授業科目区分／Category	専門教育科目　専攻科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course		授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度	対象所属／Eligible Faculty	理学部理学科数理情報学プログラム		
時間割コード／Registration Code		対象学年／Eligible grade	3年	単位数／Credits	1.0
ナンバリングコード／Numbering Code					
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact					
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours					
Moodleコース統合時間割コード ／Moodle course join Registration Code					
Moodleコース登録教員名 ／Moodle course registered Instructor					
MoodleコースURL ／Moodle course URL					
各種教育プログラム1／Various Educational programs1					
各種教育プログラム2／Various Educational programs2					
各種教育プログラム3／Various Educational programs3					
各種教育プログラム4／Various Educational programs4					
各種教育プログラム5／Various Educational programs5					

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　　更新日 2025/02/11

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標） ／Course Objectives	教育目標 ／Educational Goals

Newton法のアルゴリズムが理解できること，Gaussの消去法，LU分解，QR分解，反復解法のアルゴリズムを理解できることを目標とする。また，プログラミングで線型方程式の数値解を求めることができることを目標とする。

達成目標／Course Goals

Newton法により非線形方程式の解が得られる原理を理解できる。
線形方程式に対するアルゴリズムの特徴を理解できる。
係数行列の性質に対して適切な手法を選択し，プログラムを作成することができる。

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第1回：数値解析と誤差

第2回：非線形方程式の解法：ニュートン法

第3回：非線形方程式の解法：反復法の収束

第4回：線形方程式：直接解法（ガウスの消去法・LU分解）

第5回：線形方程式：直接解法（QR分解）

第6回：線形方程式：反復法（ヤコビ法・ガウス-ザイデル法・不動点定理）

第7回：プログラミング（線形方程式）

第8回：まとめと期末試験

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class
事前に配付資料に基づいて120分程度，事後に講義内容を踏まえて120分程度の自習をする。

キーワード／Keywords	
履修上の注意／Notices	

教科書／Required Text
資料が必要となる回については，当該授業の前に教員から配布する。

参考書／Required Materials
参考書　大学数学の入門9 数値解析入門 齊藤宣一著（東京大学出版会） 本体3,000円＋税

教科書・参考書に関するその他通信欄	
成績評価の方法／Evaluation	期末試験80％・小テスト20％で評価する。
関連科目／Related course	
リンク先URL ／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	コンピューター実習
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	該当しない
データサイエンス科目／Data Science subjects	該当する
他学部・他研究科等学生の履修可否／	

授業科目名(英文名) ／Course title	数値解析学B				
担当教員(所属)／Instructor	上田肇一（理学部）				
授業科目区分／Category	専門教育科目　専攻科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course		授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度	対象所属／Eligible Faculty	理学部理学科数理情報学プログラム		
時間割コード／Registration Code		対象学年／Eligible grade	3年	単位数／Credits	1.0
ナンバリングコード／Numbering Code					
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact					
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours					
Moodleコース統合時間割コード ／Moodle course join Registration Code					
Moodleコース登録教員名 ／Moodle course registered Instructor					
MoodleコースURL ／Moodle course URL					
各種教育プログラム1／Various Educational programs1					
各種教育プログラム2／Various Educational programs2					
各種教育プログラム3／Various Educational programs3					
各種教育プログラム4／Various Educational programs4					
各種教育プログラム5／Various Educational programs5					

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　　更新日 2025/02/11

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標） ／Course Objectives	教育目標 ／Educational Goals

線形方程式の数値解法である反復法の収束条件を理解すること，数値積分の誤差評価ができるようになること，および関数近似の手法と精度の関係を理解することを目標とする。

達成目標／Course Goals

反復法により厳密解に収束するための条件を理解することができる。
数値積分の手法に応じた誤差評価ができるようになる。
関数近似の手法に応じた誤差評価ができるようになる。

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第1回：線形方程式：反復法（収束定理）

第2回：補間：チェビシェフ多項式

第3回：補間：ラグランジュ補間

第4回：数値積分の誤差評価

第5回：関数近似（射影），実データの関数近似

第6回：関数近似（基底の取り方）

第7回：最良近似多項式

第8回：まとめと期末試験

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class
事前に配付資料に基づいて120分程度，事後に講義内容を踏まえて120分程度の自習をする。

キーワード／Keywords	
履修上の注意／Notices	

教科書／Required Text
資料が必要となる回については，当該授業の前に教員から配布する。

参考書／Required Materials
参考書　大学数学の入門9 数値解析入門 齊藤宣一著（東京大学出版会） 本体3,000円＋税

教科書・参考書に関するその他通信欄	
成績評価の方法／Evaluation	期末試験80％・小テスト20％で評価する。
関連科目／Related course	
リンク先URL ／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	コンピューター実習
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	該当しない
データサイエンス科目／Data Science subjects	該当する
他学部・他研究科等学生の履修可否／	

授業科目名(英文名)／Course title	プログラミングⅠA／Programming ⅠA				
担当教員(所属)／Instructor	秋山　正和(理学部数学科)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　プログラム基盤科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度／Academic Year 第1ターム／Term 1 金/Fri 4	対象所属／Eligible Faculty	理学部／School of Science ,理学部理学科数学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics ,		
時間割コード／Registration Code	140726	対象学年／Eligible grade	2年,3年,4年	単位数／Credits	1.0
ナンバリングコード／Numbering Code					
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact					
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours					
Moodleコース統合時間割コード／Moodle course join Registration Code					
Moodleコース登録教員名／Moodle course registered Instructor					
MoodleコースURL／Moodle course URL	https://moodle52.u-toyama.ac.jp/course/view.php?idnumber=2025_140726				
各種教育プログラム1／Various Educational programs1	DS・情報科目				
各種教育プログラム2／Various Educational programs2					
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・情報科目【必修】				
各種教育プログラム4／Various Educational programs4					
各種教育プログラム5／Various Educational programs5					

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日

なし.

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals

情報処理の基本的な知識，コンピュータの構成の基礎，ならびにプログラミングの初歩を学び，コンピュータの動作の仕組みの概要を理解する．また，コンピュータを操作する際に必要となるソフトウェアについての基本的な知識を得る．これらと並行して，初歩的なプログラミングの技能を習得する．その際，コンピュータに関する基礎的な事項の学習や，C言語(以降Cと表記)を中心としたプログラミング入門を行う．またアルゴリズムやデータ構造といった抽象的な概念のみならず，CUIを用いたコンパイルなども実習形式で行う．

達成目標／Course Goals

・コンピュータがどのようにして計算を行うか，コンピュータの動作の仕組みを理解する．
・コマンドラインによる操作を習得し，プログラミングの流れを理解する．
・Cの文法を覚え，実習を通してプログラムを作成できるようになる．
・実習を通して数値計算結果を可視化できるようになる．
・数式処理言語(Mathematica)を用いて，実習を通して複雑な計算ができるようになる．

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第１回：コンピュータの動作原理
第２回：GUI・CUIを用いたファイル・フォルダ操作およびファイルシステムの理解
第３回：Linux系CUIを用いたプログラミング準備およびコンパイルの概念について
第４回：WWWの仕組み．HTML言語とは
第５回：Cを用いたプログラミング(データの型について)
第６回：Cを用いたプログラミング(数値の演算と型について)
第７回：Cを用いたプログラミング(文字列型と文字列操作関数について)
第８回：Cを用いたプログラミング(外部データの入出力関数について)，授業全体の総まとめの後，期末テスト

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

事前に，2時間程度，次回の授業内容に関して予習する． 事後に，2時間程度，次回の授業内容に関して復習する． ※勉強時間に関しては，個人差があるため，目安としてください．	
キーワード／Keywords	DS科目,コンピュータ，マウス・キーボードの使い方，情報処理の仕組み，プログラミング，数値計算，GUIとCUI，アルゴリズム，データ構造
履修上の注意／Notices	欠席をしない事．授業中の演習などに積極的に取り組む事． 本授業は、主に理学部数学科/数学P/数理情報Pの学生を対象に開講されるものである。 また，席数の上限（およそ６０席）がある． このため、履修登録者数が多い場合、他学部の方の履修を再考してもらう可能性もある。
教科書／Required Text	
参考書／Required Materials	
教科書・参考書に関するその他通信欄	教科書は指定せず，授業の中で資料を配布もしくはWebに掲載する． 参考書・参考資料等 [1] 明快入門 C スーパービギナー編（林晴比古実用マスターシリーズ),2013，出版社　：SBクリエイティブ
成績評価の方法／Evaluation	中間・期末テストもしくはレポート６０%，小テスト４０%で評価する．
関連科目／Related course	なし．
リンク先URL ／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	なし．

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語/英語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	グループ討論/発表
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	可

授業科目名(英文名)／Course title	プログラミングⅠB／Programming ⅠB				
担当教員(所属)／Instructor	秋山　正和(理学部数学科)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　プログラム基盤科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024丁目年度／Academic Yea 第2ターム／Term 2 金/Fri 4	対象所属／Eligible Faculty	理学部／School of Science ,理学部理学科数学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics		
時間割コード／Registration Code	140727	対象学年／Eligible grade	2年,3年,4年	単位数／Credits	1.0
ナンバリングコード／Numbering Code					
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact					
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours					
Moodleコース統合時間割コード／Moodle course join Registration Code					
Moodleコース登録教員名／Moodle course registered Instructor					
MoodleコースURL／Moodle course URL	https://moodle52.u-toyama.ac.jp/course/view.php?idnumber=2025_140727				
各種教育プログラム1／Various Educational programs1	DS・情報科目				
各種教育プログラム2／Various Educational programs2					
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・情報科目【必修】				
各種教育プログラム4／Various Educational programs4					
各種教育プログラム5／Various Educational programs5					

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日

なし.

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals

情報処理の基本的な知識，コンピュータの構成の基礎，ならびにプログラミングの初歩を学び，コンピュータの動作の仕組みの概要を理解する．また，コンピュータを操作する際に必要となるソフトウェアについての基本的な知識を得る．これらと並行して，初歩的なプログラミングの技能を習得する．その際，コンピュータに関する基礎的な事項の学習や，C言語(以降Cと表記)を中心としたプログラミング入門を行う．またアルゴリズムやデータ構造といった抽象的な概念のみならず，CUIを用いたコンパイルなども実習形式で行う．

達成目標／Course Goals

・コンピュータがどのようにして計算を行うか，コンピュータの動作の仕組みを理解する．
・コマンドラインによる操作を習得し，プログラミングの流れを理解する．
・Cの文法を覚え，実習を通してプログラムを作成できるようになる．
・実習を通して数値計算結果を可視化できるようになる．
・数式処理言語(Mathematica)を用いて，実習を通して複雑な計算ができるようになる．

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

IAに引き続き
第１回：アルゴリズムとデータ構造，擬似コードについて
第２回：Cを用いたプログラミング(論理演算子を用いたアルゴリズムの構成)
第３回：Cを用いたプログラミング(繰り返し文を用いたアルゴリズムの構成)
第４回：Cを用いたプログラミング(if，while，forを用いた複雑なアルゴリズム)
第５回：ベクトル，行列などのデータ格納方法の実践的プログラミング
第６回：エラトステネスの篩，素数判定，モンテカルロシミュレーションのプログラミング
第７回：データの可視化方法に関するプログラミング技法
第８回：授業全体の総まとめの後，期末テスト

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

事前に，2時間程度，次回の授業内容に関して予習する． 事後に，2時間程度，次回の授業内容に関して復習する． ※勉強時間に関しては，個人差があるため，目安としてください．	
キーワード／Keywords	DS科目,コンピュータ，マウス・キーボードの使い方，情報処理の仕組み，プログラミング，数値計算，GUIとCUI，アルゴリズム，データ構造
履修上の注意／Notices	欠席をしない事．授業中の演習などに積極的に取り組む事． 本授業は、主に理学部数学科/数学P/数理情報Pの学生を対象に開講されるものである。 また，席数の上限（およそ６０席）があるもある． このため、履修登録者数が多い場合、他学部の方の履修を再考してもらう可能性もある。
教科書／Required Text	
参考書／Required Materials	
教科書・参考書に関するその他通信欄	教科書は指定せず，授業の中で資料を配布もしくはWebに掲載する． 参考書・参考資料等 [1] 明快入門 C スーパービギナー編（林晴比古実用マスターシリーズ),2013，出版社　：SBクリエイティブ
成績評価の方法／Evaluation	中間・期末テストもしくはレポート６０%，小テスト４０%で評価する．
関連科目／Related course	なし．
リンク先URL ／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	なし．

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語/英語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	グループ討論/発表
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	可

授業科目名(英文名)／Course title	プログラミングIIA／Programming IIA				
担当教員(所属)／Instructor	佐藤　勝彦(理学部)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　プログラム基盤科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度／Academic Year 第3ターム／Term 3 月/Mon 4	対象所属／Eligible Faculty	理学部／School of Science ,理学部理学科数学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics ,理学部理学科数学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科数理情報学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics and Informatics ,理学部理学科数理情報学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科物理学プログラム／School of Science Department of Science Program of Physics ,理学部理学科物理学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科化学プログラム／School of Science Department of Science Program of Chemistry ,理学部理学科化学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科生物科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Biological Science ,理学部理学科生物科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科自然環境科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Natural and Environmental Sciences ,理学部理学科自然環境科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science		
時間割コード／Registration Code	146726	対象学年／Eligible grade	2年 ,3年 ,4年	単位数／Credits	1単位
ナンバリングコード／Numbering Code					
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact	佐藤　勝彦(ksato@sci.u-toyama.ac.jp)				
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours	佐藤　勝彦(学期期間中の授業終了後1時間)				
Moodleコース統合時間割コード／Moodle course join Registration Code	146726				
Moodleコース登録教員名／Moodle course registered Instructor	佐藤　勝彦				
MoodleコースURL／Moodle course URL	https://moodle52.u-toyama.ac.jp/course/view.php?idnumber=2025_146726				
各種教育プログラム1／Various Educational programs1					
各種教育プログラム2／Various Educational programs2					
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・情報科目				
各種教育プログラム4／Various Educational programs4					

各種教育プログラム5／Various Educational programs5	

昨年度からの改善点／Changes from last year

C言語でのプログラミングからMathematicaでのプログラミングに内容を変えた.
変えた理由は
(1)プログラミングIでC言語のおおよその技術を身に着けているため
(2)違う言語でのプログラミングを習得することでプログラミングの普遍性を身に着けることができるため
(3)Mathematicaのプログラミングではc言語でのプログラミングより多くのことがより簡単に実装でき、プロトタイプとしての有用性が高いため

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日　2025/02/14

積極的に授業中、授業後に質問するようにしましょう。

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals	

数学での様々な概念を習得するには、紙の上での計算や論理的思考は極めて重要であるが、現代においては、それらはコンピューターの中でできるようになっている。コンピューター内でそれらの演算ができるようになることは、現実での数学の概念の習得を助ける。この授業では、代表的なソフトウェアーの一つであるMathematicaの基礎を習得し、解析学、線形代数、微分方程式などの授業で行う数学的な演算（積分、微分、式の簡略化、行列の対角化、微分方程式の解析的に解く）をコンピューター上で行う。また、微分方程式を差分化して、微分方程式を数値的に解く方法を学ぶ。数値的に得られた結果を可視化し、またアニメーションにする。応用として鳥の群れのモデルをMathematicaでプログラミングする。

達成目標／Course Goals

・Mathematicaで積分、微分、式の簡略化、行列の固有値を求めるなど数学の基礎的な演算が行うことができる
・Mathematicaで数値的な計算を行うことができる
・微分方程式を差分化して、微分方程式を数値的に解く仕組みを理解できる
・数値的に解いた結果を可視化して、グラフによって結果を理解することができる.
・Mathematicaで複雑な演算が連なったもの(プログラム)が書ける.
・Mathematicaになじむことによってコンピューターサイエンスの基礎が身につく.

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第1回: GUI・CUIを用いたファイル・フォルダ操作およびファイルシステムの理解
第2回: Mathematicaの基本的な操作
第3回: Mathematicaでの関数の作成例。Switchの使い方
第4回: Mathematicaを用いた数値の可視化の方法
第5回: Mathematicaを用いた線形代数での演算(固有値,固有ベクトル,逆行列を求める.行列の対角化)
第6回: Mathematicaを用いた解析学の基本演算(関数の微分,積分,式の簡略化)
第7回: 自然現象に現れる微分方程式(常微分方程式,偏微分方程式)について
第8回: 試験とその解説

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

予習に１時間、復習に２時間費やすことを目安とする。

キーワード／Keywords	コンピュータ、プログラミング、解析計算、数値計算、GUIとCUI、アルゴリズム、データ構造、微分方程式の離散化、データの可視化
履修上の注意／Notices	プログラミングIを履修していることを前提としている。 授業中の演習などに積極的に取り組む事。

教科書／Required Text

参考書／Required Materials

はやわかりMathematica / 榊原, 進, 1945-,榊原進 著 — 共立出版, 2010<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="4320122488">

教科書・参考書に関するその他通信欄	教科書は用いない。授業で使うレジメはMoodleに事前にアップする。
成績評価の方法／Evaluation	中間・期末テスト（７０%），レポート問題（３０%）で総合的に評価する。
関連科目／Related course	プログラミングI
リンク先URL／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施なし
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	不可

授業科目名(英文名)／Course title	プログラミングⅡB／Programming ⅡB				
担当教員(所属)／Instructor	佐藤　勝彦(理学部)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　プログラム基盤科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度／Academic Year 第4ターム／Term 4 月/Mon 4	対象所属／Eligible Faculty	理学部／School of Science ,理学部理学科数学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics ,理学部理学科数学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科数理情報学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics and Informatics ,理学部理学科数理情報学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科物理学プログラム／School of Science Department of Science Program of Physics ,理学部理学科物理学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科化学プログラム／School of Science Department of Science Program of Chemistry ,理学部理学科化学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科生物科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Biological Science ,理学部理学科生物科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科自然環境科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Natural and Environmental Sciences ,理学部理学科自然環境科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science		
時間割コード／Registration Code	146727	対象学年／Eligible grade	2年 ,3年 ,4年	単位数／Credits	1単位

ナンバリングコード／Numbering Code	
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact	佐藤　勝彦(ksato@sci.u-toyama.ac.jp)
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours	佐藤　勝彦(学期期間中の授業終了後1時間)

Moodleコース統合時間割コード／Moodle course join Registration Code	146727
Moodleコース登録教員名／Moodle course registered Instructor	佐藤　勝彦
MoodleコースURL／Moodle course URL	https://moodle52.u-toyama.ac.jp/course/view.php?idnumber=2025_146727
各種教育プログラム1／Various Educational programs1	
各種教育プログラム2／Various Educational programs2	
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・情報科目
各種教育プログラム4／Various Educational programs4	

各種教育プログラム5／Various Educational programs5	

昨年度からの改善点／Changes from last year

C言語でのプログラミングからMathematicaでのプログラミングに内容を変えた.
変えた理由は
(1)プログラミングIでC言語のおおよその技術を身に着けているため
(2)違う言語でのプログラミングを習得することでプログラミングの普遍性を身に着けることができるため
(3)Mathematicaのプログラミングではc言語でのプログラミングより多くのことがより簡単に実装でき、プロトタイプとしての有用性が高いため

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日

積極的に授業中、授業後に質問するようにしましょう。

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals	

数学での様々な概念を習得するには、紙の上での計算や論理的思考は極めて重要であるが、現代においては、それらはコンピューターの中でできるようになっている。コンピューター内でそれらの演算ができるようになることは、現実での数学の概念の習得を助ける。この授業では、代表的なソフトウェアーの一つであるMathematicaの基礎を習得し、解析学、線形代数、微分方程式などの授業で行う数学的な演算（積分、微分、式の簡略化、行列の対角化、微分方程式の解析的に解く）をコンピューター上で行う。また、微分方程式を差分化して、微分方程式を数値的に解く方法を学ぶ。数値的に得られた結果を可視化し、またアニメーションにする。応用として鳥の群れのモデルをMathematicaでプログラミングする。

達成目標／Course Goals

・Mathematicaで積分、微分、式の簡略化、行列の固有値を求めるなど数学の基礎的な演算が行うことができる
・Mathematicaで数値的な計算を行うことができる
・微分方程式を差分化して、微分方程式を数値的に解く仕組みを理解できる
・数値的に解いた結果を可視化して、グラフによって結果を理解することができる.
・Mathematicaで複雑な演算が連なったもの(プログラム)が書ける.
・Mathematicaになじむことによってコンピューターサイエンスの基礎が身につく.

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第1回: Mathemticaを用いた常微分方程式の解析解
第2回: Mathematicaを用いた常微分方程式の差分化(オイラー法)
第3回: Mathematicaを用いた常微分方程式の数値解(NDSolve)、可視化
第4回: Mathematicaでプログラムを組むとはどのようなことであるか
第5回: Mathematicaを用いて具体的な問題を解く(プログラムを組む)（その1)
第6回: Mathematicaを用いて具体的な問題を解く(プログラムを組む)（その2)
第7回: Mathematicaを用いて具体的な問題を解く(プログラムを組む)（その3)
第8回: 試験とその解説

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

予習に１時間、復習に２時間費やすことを目安とする。

キーワード／Keywords	コンピュータ、プログラミング、解析計算、数値計算、GUIとCUI、アルゴリズム、データ構造、微分方程式の離散化、データの可視化
履修上の注意／Notices	プログラミングIを履修していることを前提としている。 授業中の演習などに積極的に取り組む事。

教科書／Required Text

参考書／Required Materials

はやわかりMathematica / 榊原, 進, 1945-,榊原進 著 — 共立出版, 2010<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="4320122488">

教科書・参考書に関するその他通信欄	教科書は用いない。授業で使うレジメはMoodleに事前にアップする。
成績評価の方法／Evaluation	中間・期末テスト（７０%），レポート問題（３０%）で総合的に評価する。
関連科目／Related course	プログラミングI
リンク先URL／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施なし
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	不可

授業科目名(英文名)／Course title	情報数理概論ＩA／Introduction to Mathematics of Information ＩA				
担当教員(所属)／Instructor	上田 肇一(理学部)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　プログラム基盤科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度／Academic Year　前期／Spring 火/ Tue 5	対象所属／Eligible Faculty	理学部／School of Science ,理学部理学科数学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics ,理学部理学科数学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科数理情報学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics and Informatics ,理学部理学科数理情報学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科物理学プログラム／School of Science Department of Science Program of Physics ,理学部理学科物理学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科化学プログラム／School of Science Department of Science Program of Chemistry ,理学部理学科化学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科生物科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Biological Science ,理学部理学科生物科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科自然環境科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Natural and Environmental Sciences ,理学部理学科自然環境科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science		
時間割コード／Registration Code	140730	対象学年／Eligible grade	2年 ,3年 ,4年	単位数／Credits	1単位

ナンバリングコード／Numbering Code	
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact	
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours	
Moodleコース統合時間割コード／Moodle course join Registration Code	
Moodleコース登録教員名／Moodle course registered Instructor	
MoodleコースURL／Moodle course URL	https://moodle52.u-toyama.ac.jp/course/view.php?idnumber=2025_140730
各種教育プログラム1／Various Educational programs1	
各種教育プログラム2／Various Educational programs2	
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・情報科目【必修】
各種教育プログラム4／Various Educational programs4	

各種教育プログラム5／Various Educational programs5	

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals	

情報システムにおけるデータ入力，データ処理，データ出力，情報セキュリティーに関する内容，及びシステム制御の具体例を紹介する。

達成目標／Course Goals
・情報システムの具体例を学び，情報システムにおけるデータ入力，データ処理，データ出力の各過程において用いられる技術の概要を理解する。 ・時間連続的に変化するシステムの制御に関する課題を理解し，データ通信の時間遅れが制御に与える影響について理解する。 ・情報システムで用いられるデータ処理の基礎を理解し，自ら制御図を作成することができるようになる。

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule
第1回:情報システムとは：データ入力，データ処理，データ出力 第2回:情報システムの具体例：システム制御，自動制御，自律分散システム 第3回:情報システムの情報セキュリティー 第4回:情報システムの表し方（図表化） 第5回:システムの運動制御 第6回:データ構造とアルゴリズム 第7回:情報システムのプログラミング 第8回:まとめと定期試験

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class
事前学修：不明な点があれば明確にしながら予習する（2時間以上），事後学習：課題に取り組み理解度を確認する（2時間以上）

キーワード／Keywords	情報システム，プログラミング
履修上の注意／Notices	

教科書／Required Text

参考書／Required Materials

教科書・参考書に関するその他通信欄	教科書は使用しない。
成績評価の方法／Evaluation	期末試験（80%），小テスト（20%）
関連科目／Related course	
リンク先URL／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	プログラミング実習
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	否

授業科目名(英文名)／Course title	情報数理概論ＩB／Introduction to Mathematics of Information ＩB				
担当教員(所属)／Instructor	上田 肇一(理学部)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　プログラム基盤科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度／Academic Year　前期／Spring 火/ Tue 5	対象所属／Eligible Faculty	理学部／School of Science ,理学部理学科数学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics ,理学部理学科数学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科数理情報学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics and Informatics ,理学部理学科数理情報学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科物理学プログラム／School of Science Department of Science Program of Physics ,理学部理学科物理学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科化学プログラム／School of Science Department of Science Program of Chemistry ,理学部理学科化学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科生物科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Biological Science ,理学部理学科生物科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科自然環境科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Natural and Environmental Sciences ,理学部理学科自然環境科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science		
時間割コード／Registration Code	140731	対象学年／Eligible grade	2年 ,3年 ,4年	単位数／Credits	1単位

ナンバリングコード／Numbering Code	
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact	
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours	
Moodleコース統合時間割コード／Moodle course join Registration Code	
Moodleコース登録教員名／Moodle course registered Instructor	
MoodleコースURL／Moodle course URL	https://moodle52.u-toyama.ac.jp/course/view.php?idnumber=2025_140731
各種教育プログラム1／Various Educational programs1	
各種教育プログラム2／Various Educational programs2	
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・情報科目【必修】
各種教育プログラム4／Various Educational programs4	

各種教育プログラム5／Various Educational programs5	

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals	

機械学習に関する知識を習得し，課題に応じた適切なアルゴリズム選択について学修する。また，ビッグデータ処理において有用な統計手法，可視化手法，及びオープンデータを活用した課題解決に関する内容を扱う。

達成目標／Course Goals
・機械学習の特性を理解し，課題に適した手法を選択できるようになる。 ・ビッグデータ解析の際に必要となる，データベースからのデータ読み込み・書き込み方法について学び，自らプログラミングを通してデータ処理を実行できるようになる。

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule
第１回:データベース：Pythonを用いたデータ入出力 第２回:データ統計処理：平均，分散，分散共分散行列，相関 第３回:データ統計処理：統計的有意差検定 第４回:ビッグデータ解析で用いられる数理理論 第５回:機械学習 第６回:深層学習によるパターン認識 第７回: オープンデータを活用したデータ解析：ファイルフォーマット，Pythonを用いたデータ入力，可視化 第８回:まとめと定期試験

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class
事前学修：不明な点があれば明確にしながら予習する（2時間以上），事後学習：課題に取り組み理解度を確認する（2時間以上）

キーワード／Keywords	機械学習，統計処理，データの可視化
履修上の注意／Notices	

教科書／Required Text

参考書／Required Materials

教科書・参考書に関するその他通信欄	教科書は指定しない
成績評価の方法／Evaluation	定期試験８０％・小テスト２０％で評価する
関連科目／Related course	
リンク先URL／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	プログラミング
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	否

授業科目名(英文名) ／Course title	情報数理概論ⅡA／Introduction to Mathematics of Information ⅡA				
担当教員(所属)／Instructor	秋山　正和(理学部)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　プログラム基盤科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度／Academic Year 第3ターム／Term 3 火/Tue 2	対象所属／Eligible Faculty	理学部／School of Science ,理学部理学科数学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics ,理学部理学科数学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科数理情報学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics and Informatics ,理学部理学科数理情報学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科物理学プログラム／School of Science Department of Science Program of Physics ,理学部理学科物理学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科化学プログラム／School of Science Department of Science Program of Chemistry ,理学部理学科化学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科生物科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Biological Science ,理学部理学科生物科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科自然環境科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Natural and Environmental Sciences ,理学部理学科自然環境科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science		
時間割コード／Registration Code	146732	対象学年／Eligible grade	2年 ,3年 ,4年	単位数／Credits	1単位
ナンバリングコード／Numbering Code					
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact					
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours					
Moodleコース統合時間割コード ／Moodle course join Registration Code					
Moodleコース登録教員名 ／Moodle course registered Instructor					
MoodleコースURL ／Moodle course URL	https://moodle52.u-toyama.ac.jp/course/view.php?idnumber=2025_146732				
各種教育プログラム1／Various Educational programs1					
各種教育プログラム2／Various Educational programs2					
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・情報科目				
各種教育プログラム4／Various Educational programs4					

各種教育プログラム5／Various Educational programs5	

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日

授業は理コラボレーションA424を予定しているが，理学部端末室もしくは，情報基盤センターなどに変更する場合があるため，適宜確認をすること．

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals	該当なし

授業のねらい：静止画像，動画，音声データのファイル形式の特徴を理解し，データの加工方法を学ぶ．また，マルチメディアの活用による情報表現を学び，効果的な情報発信方法を実習を交えながら学習する．

カリキュラム上の位置付け：音声・画像・動画などのマルチメディアデータは，昨今，機械学習のインプットデータとして用いることで，多様かつ有益な情報がアウトプットできるとして注目されている．そもそも，マルチメディアデータをデータとして扱うためには，それが適切にデジタル化・圧縮化されていることが肝要である．そこで，本講義では，データのマルチメディアを活用する上で必要となる，データ処理，コンテンツ作成及びデータ加工に関する知識を習得し，実習を通してマルチメディアを用いた情報表現について理解を深めることが狙いである．

達成目標／Course Goals

・自然現象・社会現象に潜む様々なデータに関して説明できるようになる．
・静止画像・動画による情報表現方法を学ぶ．
・音声データの特徴を理解し，データ分析できるようになる．
・マルチメディアデータを適切に表示したり，加工できるようになる．
・動画作成方法を理解し，Webにおいて公開できるようになる．

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第１回：自然現象・社会現象のモデル化とシミュレーションによる視覚化
第２回：画像データのファイル形式とその特徴
第３回：立体図形による情報表現
第４回：動画のデジタル化方法とファイルサイズ
第５回：画像処理・フィルタリング
第６回：画像の変換と合成
第７回：データサイエンスとデータの表現
第８回：音声データのデータ形式

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

事前に，2時間程度，次回の授業内容に関して予習する．
事後に，2時間程度，次回の授業内容に関して復習する．
※勉強時間に関しては，個人差があるため，目安としてください．

キーワード／Keywords	マルチメディア，コンピュータ，アプリケーション，音声データ，アルゴリズム，可視化
履修上の注意／Notices	欠席をしない事．授業中の演習などに積極的に取り組む事．

教科書／Required Text

参考書／Required Materials

教科書・参考書に関するその他通信欄	教科書は指定せず，授業の中で資料を配布もしくはWebに掲載する． 参考書は以下とする． [1] 増補改訂版 図解でわかる はじめてのデジタル画像処理，2018，出版社:技術評論社 [2] Mathematicaによる 画像処理入門,1998，出版社:朝倉書店
成績評価の方法／Evaluation	中間・期末レポート/テスト６０%，小テスト４０%で評価する．
関連科目／Related course	プログラミング１，２，情報数理特論A,B
リンク先URL／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	なし

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語/英語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	プレゼンテーション
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	可

授業科目名(英文名)／Course title	情報数理概論ⅡB／Introduction to Mathematics of Information ⅡB				
担当教員(所属)／Instructor	秋山　正和(理学部)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　プログラム基盤科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度／Academic Year 第4ターム／Term 4 火/Tue 2	対象所属／Eligible Faculty	理学部／School of Science ,理学部理学科数学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics ,理学部理学科数学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科数理情報学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics and Informatics ,理学部理学科数理情報学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科物理学プログラム／School of Science Department of Science Program of Physics ,理学部理学科物理学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科化学プログラム／School of Science Department of Science Program of Chemistry ,理学部理学科化学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科生物科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Biological Science ,理学部理学科生物科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科自然環境科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Natural and Environmental Sciences ,理学部理学科自然環境科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science		
時間割コード／Registration Code	146733	対象学年／Eligible grade	2年 ,3年 ,4年	単位数／Credits	1単位
ナンバリングコード／Numbering Code					
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact					
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours					
Moodleコース統合時間割コード／Moodle course join Registration Code					
Moodleコース登録教員名／Moodle course registered Instructor					
MoodleコースURL／Moodle course URL	https://moodle52.u-toyama.ac.jp/course/view.php?idnumber=2025_146733				
各種教育プログラム1／Various Educational programs1					
各種教育プログラム2／Various Educational programs2					
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・情報科目				
各種教育プログラム4／Various Educational programs4					

各種教育プログラム5／Various Educational programs5	

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日

授業は理コラボレーションA424を予定しているが，理学部端末室もしくは，情報基盤センターなどに変更する場合があるため，適宜確認をすること．

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals	該当なし

授業のねらい：静止画像，動画，音声データのファイル形式の特徴を理解し，データの加工方法を学ぶ．また，マルチメディアの活用による情報表現を学び，効果的な情報発信方法を実習を交えながら学習する．

カリキュラム上の位置付け：音声・画像・動画などのマルチメディアデータは，昨今，機械学習のインプットデータとして用いることで，多様かつ有益な情報がアウトプットできるとして注目されている．そもそも，マルチメディアデータをデータとして扱うためには，それが適切にデジタル化・圧縮化されていることが肝要である．そこで，本講義では，データのマルチメディアを活用する上で必要となる，データ処理，コンテンツ作成及びデータ加工に関する知識を習得し，実習を通してマルチメディアを用いた情報表現について理解を深めることが狙いである．

達成目標／Course Goals

・自然現象・社会現象に潜む様々なデータに関して説明できるようになる．
・静止画像・動画による情報表現方法を学ぶ．
・音声データの特徴を理解し，データ分析できるようになる．
・マルチメディアデータを適切に表示したり，加工できるようになる．
・動画作成方法を理解し，Webにおいて公開できるようになる．

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

Aに引き続き
第９回：音声データ分析の加工
第１０回：音声データの解析手法
第１１回：動画による表現・動画の処理
第１２回：アプリケーションソフトウェアを用いた動画作成（動画データと音声データの合成）
第１３回：３次元動画による情報表現
第１４回：動画データの統計分析入門
第１５回：Webサイトでの情報発信と定期試験

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

事前に，2時間程度，次回の授業内容に関して予習する．
事後に，2時間程度，次回の授業内容に関して復習する．
※勉強時間に関しては，個人差があるため，目安としてください．

キーワード／Keywords	マルチメディア，コンピュータ，アプリケーション，音声データ，アルゴリズム，可視化
履修上の注意／Notices	欠席をしない事．授業中の演習などに積極的に取り組む事．

教科書／Required Text

参考書／Required Materials

教科書・参考書に関するその他通信欄	教科書は指定せず，授業の中で資料を配布もしくはWebに掲載する． 参考書は以下とする． [1] 増補改訂版 図解でわかる はじめてのデジタル画像処理，2018，出版社:技術評論社 [2] Mathematicaによる 画像処理入門,1998，出版社:朝倉書店
成績評価の方法／Evaluation	中間・期末レポート/テスト６０%，小テスト４０%で評価する．
関連科目／Related course	プログラミング１，２，情報数理特論A,B
リンク先URL／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	なし

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語/英語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	プレゼンテーション
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	可

授業科目名(英文名) ／Course title	ネットワーク数理A				
担当教員(所属)／Instructor	上田肇一（理学部）				
授業科目区分／Category	専門教育科目　専攻科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course		授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度	対象所属／Eligible Faculty	理学部理学科数理情報学プログラム		
時間割コード／Registration Code		対象学年／Eligible grade	3年	単位数／Credits	1.0
ナンバリングコード／Numbering Code					
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact					
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours					
Moodleコース統合時間割コード ／Moodle course join Registration Code					
Moodleコース登録教員名 ／Moodle course registered Instructor					
MoodleコースURL ／Moodle course URL					
各種教育プログラム1／Various Educational programs1					
各種教育プログラム2／Various Educational programs2					
各種教育プログラム3／Various Educational programs3					
各種教育プログラム4／Various Educational programs4					
各種教育プログラム5／Various Educational programs5					

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日 2025/02/11

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals

情報ネットワークの仕組みや構成要素，プロトコルの役割や情報セキュリティを確保するための方法や技術を理解することを目標とする。

達成目標／Course Goals

情報ネットワークの仕組みや構成要素を理解することができる。
プロトコルの役割を理解することができる。
情報ネットワークで用いられる符号化の原理を理解できる。

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第１回：情報ネットワークの概要（物理層からアプリケーション層までの階層構造，情報ネットワークの代表的なプロトコル）

第２回：情報ネットワークの代表的な例

第３回：仮想マシンを用いた情報ネットワークの構築

第４回：ネットワークと最適化問題

第５回：ネットワークにおける経路探索

第６回：情報量

第７回：遷移行列

第８回：まとめと期末試験

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

事前に配付資料に基づいて120分程度，事後に講義内容を踏まえて120分程度の自習をする。

キーワード／Keywords	
履修上の注意／Notices	

教科書／Required Text

資料が必要となる回については，当該授業の前に教員から配布する。

参考書／Required Materials

参考書：もみじあめ「Linuxで動かしながら学ぶTCP/IPネットワーク入門」NextPublishing Authors Press，2021.

教科書・参考書に関するその他通信欄	
成績評価の方法／Evaluation	期末試験80％・小テスト20％で評価する。
関連科目／Related course	
リンク先URL ／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	コンピューター実習
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	該当しない
データサイエンス科目／Data Science subjects	該当する
他学部・他研究科等学生の履修可否／	

授業科目名(英文名) ／Course title	ネットワーク数理B				
担当教員(所属)／Instructor	上田肇一（理学部）				
授業科目区分／Category	専門教育科目　専攻科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course		授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2024年度	対象所属／Eligible Faculty	理学部理学科数理情報学プログラム		
時間割コード／Registration Code		対象学年／Eligible grade	3年	単位数／Credits	1.0
ナンバリングコード／Numbering Code					
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact					
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours					
Moodleコース統合時間割コード ／Moodle course join Registration Code					
Moodleコース登録教員名 ／Moodle course registered Instructor					
MoodleコースURL ／Moodle course URL					
各種教育プログラム1／Various Educational programs1					
各種教育プログラム2／Various Educational programs2					
各種教育プログラム3／Various Educational programs3					
各種教育プログラム4／Various Educational programs4					
各種教育プログラム5／Various Educational programs5					

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　　更新日 2025/02/11

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標） ／Course Objectives	教育目標 ／Educational Goals

データを蓄積，管理，分析する方法を理解し，そのための技法を習得することを目標とする。情報を誤りなく転送するための符号化，第三者から情報を保護する暗号化の数理的基礎，情報処理の技法，符号の代表的な例，データベースについて解説する。また，計算機を用いたデータ処理を行う。

達成目標／Course Goals

データの蓄積，管理，分析に関する方法を理解することができる。
符号化・暗号化に関する数理の知識を習得することができる。
データベースに関する知識を習得することができ，データ処理が行えるようになる。

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第1回：ネットワーク上の力学モデル

第2回：符号の代表的な例（BCH符号，Reed-Solomon符号など）

第3回：線形代数と符号理論

第4回：情報セキュリティの概要（暗号を用いた情報保護の例）

第5回：共通鍵暗号と公開鍵暗号の概要

第6回：ネットワークとデータベース（関係データベースとSQL）

第7回：実習・計算機を用いたデータ処理

第8回：まとめと期末試験

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class
事前に配付資料に基づいて120分程度，事後に講義内容を踏まえて120分程度の自習をする。

キーワード／Keywords	
履修上の注意／Notices	

教科書／Required Text
資料が必要となる回については，当該授業の前に教員から配布する。

参考書／Required Materials
参考書：もみじあめ「Linuxで動かしながら学ぶTCP/IPネットワーク入門」NextPublishing Authors Press，2021.

教科書・参考書に関するその他通信欄	
成績評価の方法／Evaluation	期末試験80％・小テスト20％で評価する。
関連科目／Related course	
リンク先URL ／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	コンピューター実習
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	該当しない
データサイエンス科目／Data Science subjects	該当する
他学部・他研究科等学生の履修可否／	

授業科目名(英文名) ／Course title	数理情報学特別演習A				
担当教員(所属)／Instructor	上田肇一（理学部），佐藤勝彦（理学部），木村巌（理学部），秋山正和（理学部），宇田智紀（理学部），古川賢（理学部），幸山直人（理学部）				
授業科目区分／Category	専門教育科目　専攻科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course		授業種別／Type of class	演習科目		
開講学期曜限／Period	2024年度	対象所属／Eligible Faculty	理学部理学科数理情報学プログラム		
時間割コード／Registration Code		対象学年／Eligible grade	3年	単位数／Credits	1.0
ナンバリングコード／Numbering Code					
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact					
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours					
Moodleコース統合時間割コード ／Moodle course join Registration Code					
Moodleコース登録教員名 ／Moodle course registered Instructor					
MoodleコースURL ／Moodle course URL					
各種教育プログラム1／Various Educational programs1					
各種教育プログラム2／Various Educational programs2					
各種教育プログラム3／Various Educational programs3					
各種教育プログラム4／Various Educational programs4					
各種教育プログラム5／Various Educational programs5					

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　　更新日 2025/02/11

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals

数理科学および情報科学に関する課題に自ら取り組む力およびプレゼンテーション資料を作成する技術を身につけることを目的とする。専門的文献の輪読・プログラミング演習・実データ解析を通じて、課題設定力、数理的思考力、アルゴリズムの理解と実装力、そして論理的な発表技術を身につけることを目指す。

達成目標／Course Goals

数理科学・情報科学の文献を正確に読み解き，内容を要約・発表できる。
数値シミュレーションやデータ解析により課題を解決できる。
適切なスライド資料を作成し、論理的・説得力のあるプレゼンテーション資料を作成することができる。

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第1回：課題の選定

第2回：輪読1:課題文献の読解と発表

第3回：輪読2:内容の深化と議論

第4回：課題の数理的表現

第5回：数理解析の実施・アルゴリズムの実装

第6回：結果の評価と改善

第7回：プレゼンテーション作成技術の習得

第8回：研究内容の発表

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class
事前に配付資料に基づいて120分程度，事後に講義内容を踏まえて120分程度の自習をする。

キーワード／Keywords	
履修上の注意／Notices	

教科書／Required Text
資料が必要となる回については，当該授業の前に指導教員から配布する。

参考書／Required Materials
参考書　東京大学のデータサイエンティスト育成講座 本体3,278円＋税

教科書・参考書に関するその他通信欄	
成績評価の方法／Evaluation	発表内容により達成目標に示す内容が身についているか評価する。
関連科目／Related course	
リンク先URL ／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	演習内容の発表
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	該当しない
データサイエンス科目／Data Science subjects	該当する
他学部・他研究科等学生の履修可否／	

授業科目名(英文名) ／Course title	数理情報学特別演習B				
担当教員(所属)／Instructor	上田肇一（理学部），佐藤勝彦（理学部），木村巌（理学部），秋山正和（理学部），宇田智紀（理学部），古川賢（理学部），幸山直人（理学部）				
授業科目区分／Category					
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course		授業種別／Type of class	演習科目		
開講学期曜限／Period	2024年度	対象所属／Eligible Faculty	理学部理学科数理情報学プログラム		
時間割コード／Registration Code		対象学年／Eligible grade	3年	単位数／Credits	1
ナンバリングコード／Numbering Code					
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact					
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours					
Moodleコース統合時間割コード ／Moodle course join Registration Code					
Moodleコース登録教員名 ／Moodle course registered Instructor					
MoodleコースURL ／Moodle course URL					
各種教育プログラム1／Various Educational programs1					
各種教育プログラム2／Various Educational programs2					
各種教育プログラム3／Various Educational programs3					
各種教育プログラム4／Various Educational programs4					
各種教育プログラム5／Various Educational programs5					

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日 2025/02/11

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals

この授業では、学生が数理情報特別演習Aで得た基礎的な知識を発展させ，自ら発展的な課題を設定し，数理科学的な視点から問題解決に取り組む力を養うことを目的とする。特に、自然現象・社会現象から得られるデータ解析から生じる問題に対し、数値シミュレーションを含むプログラミングを用いた解決手法の探究を行う。また、研究成果を効果的に伝えるためのプレゼンテーション能力と資料作成技術の習得も重視する。

達成目標／Course Goals

・自然現象・社会現象から得られるデータに対して数理科学的手法を適切に適用できる。

・数理解析・プログラミング（数値シミュレーション・機械学習等）を通して現象の理解につながる解析結果を得ることができる。

・研究成果を論理的に構成し，視覚的にも説得力のある発表ができる。

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

第1回：先行研究の調査

第2回：具体的な研究目的の設定

第3回：実習計画の立案（数理解析手法の調査等）。

第4回：数理解析の実施・アルゴリズムの実装

第5回：結果の評価と改善

第6回：プレゼンテーションの内容の決定

第7回：プレゼンテーション作成技術の習得

第8回：研究容の発表

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class
事前に配付資料に基づいて120分程度，事後に講義内容を踏まえて120分程度の自習をする。

キーワード／Keywords	
履修上の注意／Notices	

教科書／Required Text
資料が必要となる回については，当該授業の前に指導教員から配布する。

参考書／Required Materials
参考書 東京大学のデータサイエンティスト育成講座 本体3,278円＋税

教科書・参考書に関するその他通信欄	
成績評価の方法／Evaluation	発表内容により達成目標に示す内容が身についているか評価する。
関連科目／Related course	
リンク先URL ／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	演習内容の発表
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	該当しない
データサイエンス科目／Data Science subjects	該当する
他学部・他研究科等学生の履修可否／	

授業科目名(英文名)／Course title	理学部データサイエンスII／Data Science II		
担当教員(所属)／Instructor	上田 肇一(理学部),木村 巌(理学部),小林 かおり(理学部),松田 恒平(理学部),島田　亙(理学部),柏木　健司(理学部),蒲池 浩之(理学部),張 勁(理学部),倉光 英樹(理学部),青木 一真(理学部),田中 大祐(理学部),野崎　浩一(理学部),石井　博(理学部),堀川 恵司(理学部),酒徳　昭宏(理学部),佐澤　和人(理学部),太田　民久(理学部)		
授業科目区分／Category	専門教育科目　横断科目		
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目
開講学期曜限／Period	2025年度／Academic Year 第3ターム／Term 3 木/Thu 4	対象所属／Eligible Faculty	理学部理学科数学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics ,理学部理学科数学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科数理情報学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics and Informatics ,理学部理学科数理情報学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科物理学プログラム／School of Science Department of Science Program of Physics ,理学部理学科物理学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科化学プログラム／School of Science Department of Science Program of Chemistry ,理学部理学科化学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科生物科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Biological Science ,理学部理学科生物科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科自然環境科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Natural and Environmental Sciences ,理学部理学科自然環境科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部物理学科／School of Science Department of Physics
時間割コード／Registration Code	146902	対象学年／Eligible grade	2年 ,3年 ,4年
単位数／Credits	1単位		
ナンバリングコード／Numbering Code			
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact	木村 巌(Moodleのそれぞれの回（トピック）に質問受付のオープンフォーラムを設けます．そちらに質問事項を記入してください．) 小林 かおり(理学部1階A117 kaori@sci.u-toyama.ac.jp) 松田 恒平(メイル：kmatsuda@sci.u-toyama.ac.jp 電話：076-445-6638) 島田　亙(理学部 A320室) 柏木　健司(kasiwagi@sci.u-toyama.ac.jp) 蒲池 浩之(kamachi@sci.u-toyama.ac.jp) 青木 一真(メールもしくは、理学部２号館３階Ｂ３２６室。) 野崎　浩一(Email: nozaki@sci)		

オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours	木村 巌(毎週水曜16:30~18:00．事前にメールで予約してください．) 小林 かおり(授業後、30分間 その他の時間も、受け付けますが、不在の場合もありますので、予約してください。) 松田 恒平(毎日のお昼休み時間帯（12：00―13：00）) 島田　亙(金曜 12:10-12:50) 柏木　健司(事前にメールでの事前連絡が望ましい．多忙の折，訪問があっても，対応についてできないことがある) 蒲池 浩之(金曜1限) 青木 一真(基本、授業前後の時間。) 野崎　浩一(講義終了後に質問して下さい。)

Moodleコース統合時間割コード／Moodle course join Registration Code	
Moodleコース登録教員名／Moodle course registered Instructor	木村　巌,小林　かおり,野崎　浩一,石井　博
MoodleコースURL／Moodle course URL	https://moodle52.u-toyama.ac.jp/course/view.php?idnumber=2025_146902
各種教育プログラム1／Various Educational programs1	DS・情報科目
各種教育プログラム2／Various Educational programs2	
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・情報科目
各種教育プログラム4／Various Educational programs4	
各種教育プログラム5／Various Educational programs5	

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals	

自然科学研究で用いられるデータ解析の事例を紹介し，解析手法の数学的理論背景を理解する。理学部データサイエンスIで学んだ内容を基盤に，データサイエンスと数学の関係性を理解する。

達成目標／Course Goals

自然科学研究における課題に対して，適切な数理手法（スペクトル解析，多重比較分析，機械学習）を用いることができ，データ解析できるようになることを目標とする。

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

自然科学研究で用いられるデータ解析の事例を紹介し，解析手法の数学的理論背景を理解する。具体的には次の内容を扱う。
第1回　データサイエンスのための統計学（上田）
第2回　クラスタリング・決定木の概要（上田）
第3回　フーリエ変換（木村）
第4回　主成分分析，小テスト（木村）
第5回　物理学で用いられる数理手法（小林）
第6回　離散フーリエ変換を用いた時系列データのスペクトル解析，Excelによる実習（野崎）
第7回　生物統計法の基礎，模擬データを用いた多重比較分析と分析結果の解釈（有意差検定）（松田）
第8回　ブートストラップ法を用いた信頼区間の推定（石井）

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

各回の予習に２時間以上，授業中に出す課題への取り組みに２時間以上取り組むこと。

キーワード／Keywords	フーリエ変換，機械学習（クラスタリング，決定木，主成分分析），多重比較解析，ブートストラップ法
履修上の注意／Notices	第3回，第4回では線形代数学に馴染みがあること，たとえば理学部データサイエンスⅠの内容を復習しておいてください． 第5回授業でエクセルを使用します。各自のPCでエクセルが使えるようにしておいてください。 第6回と第7回授業ではエクセルを使用するので、各自のPC（エクセルを起動できるもの）を持参してください。 第８回授業ではフリーの統計ソフトの「R」を使用するので、各自のPCにインストールし、起動できるようにしておいてください。

教科書／Required Text
参考書／Required Materials
東京大学のデータサイエンティスト育成講座 : Pythonで… / 中山, 浩太郎,塚本, 邦尊,山田, 典… — マイナビ出版, 2019<https://opac.lib.u-toyama.ac.jp/opc/xc/search/%2A?os[isbn]="9784839965259">

教科書・参考書に関するその他通信欄	
成績評価の方法／Evaluation	試験テスト及びレポートによって評価する（100%）
関連科目／Related course	理学部データサイエンスI
リンク先URL ／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施あり
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	プログラム演習
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	否

授業科目名(英文名)／Course title	理学部データサイエンスIII／Data Science III				
担当教員(所属)／Instructor	幸山 直人(理学部)				
授業科目区分／Category	専門教育科目　横断科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目／COC+Course	-	授業種別／Type of class	講義科目		
開講学期曜限／Period	2025年度／Academic Year 第4ターム／Term 4 木/Thu 4	対象所属／Eligible Faculty	理学部理学科数学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics ,理学部理学科数学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科数理情報学プログラム／School of Science Department of Science Program of Mathematics and Informatics ,理学部理学科数理情報学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科物理学プログラム／School of Science Department of Science Program of Physics ,理学部理学科物理学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科化学プログラム／School of Science Department of Science Program of Chemistry ,理学部理学科化学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科生物科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Biological Science ,理学部理学科生物科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science ,理学部理学科自然環境科学プログラム／School of Science Department of Science Program of Natural and Environmental Sciences ,理学部理学科自然環境科学プログラム国際コース／School of Science Department of Science		
時間割コード／Registration Code	146903	対象学年／Eligible grade	2年 ,3年 ,4年	単位数／Credits	1単位
ナンバリングコード／Numbering Code					
連絡先（研究室、電話番号、電子メールなど）／Contact	幸山 直人(研究室: 理学部B棟B231 E-mail: nkouyama@sci.u-toyama.ac.jp TEL: 076-445-6570)				
オフィスアワー（自由質問時間）／Office hours	幸山 直人(随時。ただし、電子メールによるアポイントメントが必要です。)				
Moodleコース統合時間割コード／Moodle course join Registration Code	146903				
Moodleコース登録教員名／Moodle course registered Instructor	幸山　直人				
MoodleコースURL／Moodle course URL	https://moodle52.u-toyama.ac.jp/course/view.php?idnumber=2025_146903				
各種教育プログラム1／Various Educational programs1					
各種教育プログラム2／Various Educational programs2					
各種教育プログラム3／Various Educational programs3	DS（レベル3・理学部）・情報科目				

各種教育プログラム4／Various Educational programs4	
各種教育プログラム5／Various Educational programs5	

昨年度からの改善点／Changes from last year

リアルタイム・アドバイス／Real-time advice　更新日

授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学修目標）／Course Objectives	教育目標／Educational Goals	

近年、AIという言葉が持てはやされ、AIは大きな社会現象となり、私たちの生活中にも数多く取り入れられるようになった。この講義では、コンピュータの仕組や数学的な理論を含めつつ、データサイエンスの観点からAI技術(機械学習・深層学習：ディープラーニング)の概念と基礎理論について学習する。

達成目標／Course Goals

AIという漠然とした言葉でなく、AI技術の概念や基礎理論を論理的に説明できるようになる。また、AI技術を関連付けてデータサイエンスを考察できるようになる。

授業計画（授業の形式、スケジュール等）／Class schedule

講義と演習を交互に繰り返しながら、 授業を進行する。

第　1回　オリエンテーション＋AIとは
第　2回　k近傍法
第　3回　線型モデルと確率モデル
第　4回　機械学習(1)
第　5回　機械学習(2)
第　6回　深層学習(1)
第　7回　深層学習(2)
第　8回　まとめ＋授業評価

授業時間外学修（事前・事後学修）／Independent Study Outside of Class

事前学修：前回の授業内容を復習しておくこと（１時間程度）。
事後学修：板書した内容をしっかり理解し、授業で示した具体例を計算できるようにしておくこと（３時間以上）。

キーワード／Keywords	AI，k近傍法，機械学習，深層学習（ディープラーニング）
履修上の注意／Notices	単位認定のために丸暗記するのではなく、理論や歴史的背景など、データサイエンスおよびAIに興味をもって受講してもらいたい。

教科書／Required Text

参考書／Required Materials

教科書・参考書に関するその他通信欄	教科書： スライドやプリントを使用するため、教科書は指定しない。 参考書： インターネット上にある情報を活用する。
成績評価の方法／Evaluation	授業の最後にレポートを提出してもらい、そのレポートの優劣により評価する（100点；100%）。
関連科目／Related course	
リンク先URL／URL of syllabus or other information	
備考／Notes	

授業追加情報／Course add information

使用言語／Language	日本語
アクティブ・ラーニングの実施／Active learning	実施なし
アクティブラーニングの実施内容／Contents of Active learning	
実務経験教員科目／Work Experience teacher's subjects	
データサイエンス科目／Data Science subjects	
他学部・他研究科等学生の履修可否／	不可

学部に開講されていることが分かる資料（理学部規則抜粋）

富山大学理学部規則

平成17年10月20日制定　平成20年２月27日改正
平成20年６月18日改正　平成21年２月18日改正
平成22年２月５日改正　平成22年３月７日改正
平成22年６月16日改正　平成23年３月４日改正
平成24年３月５日改正　平成25年３月５日改正
平成26年２月12日改正　平成27年３月20日改正
平成27年10月14日改正　平成28年３月20日改正
平成29年３月６日改正　平成30年３月27日改正
平成31年３月20日改正　令和元年９月24日改正
令和２年３月５日改正　令和３年３月20日改正
令和４年３月22日改正　令和５年３月20日改正
令和６年３月20日改正

（趣旨）

第１条　この規則は，国立大学法人富山大学学則（以下「学則」という。）第５条第３項の規定に基づき，富山大学理学部（以下「本学部」という。）の教育研究上の目的，授業科目，履修，試験，卒業，研究生及び科目等履修生等に関する事項を定める。

（教育研究上の目的）

第１条の２　本学部における教育研究上の目的は，次のとおりとする。

教育目的

自然を律している基本的な原理や法則を究め，その成果に基づいた教育を行うことを使命とし，この使命のもと，豊かな人間性と国際的視野及び高い研究能力を有し，リーダーシップをもって社会で活躍できる人材を育成するため，教養教育を重視するとともに，理学全般の基礎学力，幅広い視野から課題解決ができる応用力を培う教育を推進する。

研究目的

自然科学における真理の探究を通じ，人類の持続的発展と文化の創造に寄与するため，次の各号に掲げる目的をもって研究を推進する。

（１）基礎研究を通して，自然を律している普遍的な原理や法則を究める。
（２）自然環境との調和のとれた科学・技術の発展に寄与する。
（３）地域の特徴を活かした総合的な研究を推進し，その成果を地域社会や世界に向けて発信する。
（４）諸外国の研究機関との交流・協力を進め，国際社会への貢献を図る。

（学科及びプログラム）

第２条　本学部に理学科を置く。

２　理学科に次のプログラムを置く。

（１）数学プログラム
（２）数理情報学プログラム
（３）物理学プログラム
（４）化学プログラム
（５）生物科学プログラム
（６）自然環境科学プログラム

３　前項の各プログラムに国際コース（以下「コース」という。）を置く。

４　１年生終了時に，別に定める要件を満たした学生は第２項に定めるプログラムのうちからプログラムを１つ選択し，プログラム及びコースを決定する。

５　プログラム及びコースの選択，決定等については別に定める。

（教員組織）

第２条の２　学科に配置される教員の組織として教員部を置く。

（授業科目及び単位数，履修方法）

第３条　本学部の教育課程は，理学部共通科目，プログラム専門科目，横断科目，国際化対応科目（以下「専門科目等」という。）及び教養教育科目（富山大学教養教育履修規則第５条第２項

別表Ⅰ（第３条第２項関係）　**※プログラム対象科目は　（ハイライト）で示した科目**

理学部共通科目　＊必修，選択（選択必修を含む）は主要授業科目

授業科目	単位数	
	必修	選択
理学部入門A	1	
理学部入門B	1	
理学部データサイエンスⅠ	1	
数学概論Ⅰ	1	
数学概論Ⅱ		1
数学概論Ⅲ		1
数学概論Ⅳ		1
物理学概論Ⅰ	1	
物理学概論Ⅱ		1
物理学概論Ⅲ		1
物理学概論Ⅳ		1
化学概論Ⅰ	1	
化学概論Ⅱ		1
化学概論Ⅲ		1
化学概論Ⅳ		1
生物科学概論Ⅰ	1	
生物科学概論Ⅱ		1
生物科学概論Ⅲ		1
生物科学概論Ⅳ		1
環境科学概論Ⅰ	1	
環境科学概論Ⅱ		1
地球科学概論Ⅰ		1
地球科学概論Ⅱ		1
地球科学概論Ⅲ		1
地球科学概論Ⅳ		1
TOEIC英語e-learning A		1
TOEIC英語e-learning B		1
科学のための数学Ⅰ		1
科学のための数学Ⅱ		1
力学序論Ⅰ		1
力学序論Ⅱ		1
生物科学入門		1

注：必修科目を８単位及び選択科目を８単位，合計１６単位を修得する。
　　16単位を超えて修得した場合は自由選択科目の単位数に含めることができる。

別表Ⅱ－１（第３条第２項関係）

数学プログラム専門科目　＊必修，選択（選択必修を含む）は主要授業科目

基盤科目	単位数 必修	単位数 選択	発展科目	単位数 必修	単位数 選択
解析学Ⅰ	2		代数学ⅠA		1
解析学Ⅱ		2	代数学ⅠB		1
解析学Ⅲ		2	代数学ⅡA		1 ※
解析学Ⅳ		2	代数学ⅡB		1 ※
線形代数学ⅠA	1		幾何学A		1
線形代数学ⅠB	1		幾何学B		1
線形代数学ⅡA		1	複素解析学ⅠA		1
線形代数学ⅡB		1	複素解析学ⅠB		1
位相空間論ⅠA	1		複素解析学ⅡA		1
位相空間論ⅠB	1		複素解析学ⅡB		1
位相空間論ⅡA		1	実解析学ⅠA		1 ※
位相空間論ⅡB		1	実解析学ⅠB		1 ※
プログラミングⅠA		1	実解析学ⅡA		1 ※
プログラミングⅠB		1	実解析学ⅡB		1 ※
プログラミングⅡA		1	微分方程式論A		1
プログラミングⅡB		1	微分方程式論B		1
微分方程式概論A		1	情報代数学A		1
微分方程式概論B		1	情報代数学B		1
幾何学概論ⅠA		1	数値解析学A		1
幾何学概論ⅠB		1	数値解析学B		1
幾何学概論ⅡA		1	関数解析学A		1
幾何学概論ⅡB		1	関数解析学B		1
			確率論A		1
			確率論B		1
			代数学特論ⅠA		1
			代数学特論ⅠB		1
			代数学特論ⅡA		1
			代数学特論ⅡB		1
			幾何学特論ⅠA		1
			幾何学特論ⅠB		1
			幾何学特論ⅡA		1
			幾何学特論ⅡB		1
			解析学特論ⅠA		1
			解析学特論ⅠB		1
			解析学特論ⅡA		1
			解析学特論ⅡB		1
			バイオデータ解析		1
			科学英語（数学）Ⅰ		1
			科学英語（数学）Ⅱ		1
			数学特別演習A		1
			数学特別演習B		1
			数学卒業研究	12	

注１：※から２単位を選択必修とする。

２：基盤科目及び発展科目の卒業要件単位を超えて修得した場合は自由選択科目の単位数とすることができる。

別表Ⅱ－２（第３条第２項関係）

数理情報学プログラム専門科目　＊必修，選択（選択必修を含む）は主要授業科目

基盤科目	単位数 必修	単位数 選択	発展科目	単位数 必修	単位数 選択
解析学Ⅰ		2	代数学ⅠA		1
解析学Ⅱ		2	代数学ⅠB		1
解析学Ⅲ		2	幾何学A		1
解析学Ⅳ		2	幾何学B		1
線形代数学ⅠA		1	複素解析学ⅠA		1
線形代数学ⅠB		1	複素解析学ⅠB		1
線形代数学ⅡA		1	複素解析学ⅡA		1
線形代数学ⅡB		1	複素解析学ⅡB		1
プログラミングⅠA		1	微分方程式論A		1
プログラミングⅠB		1	微分方程式論B		1
プログラミングⅡA		1	情報代数学A		1
プログラミングⅡB		1	情報代数学B		1
微分方程式概論A		1	数値解析学A		1
微分方程式概論B		1	数値解析学B		1
幾何学概論ⅠA		1	関数解析学A		1
幾何学概論ⅠB		1	関数解析学B		1
幾何学概論ⅡA		1	確率論A		1
幾何学概論ⅡB		1	確率論B		1
情報数理概論ⅠA	1		ネットワーク数理A		1 ※
情報数理概論ⅠB	1		ネットワーク数理B		1 ※
情報数理概論ⅡA	1		代数学特論ⅠA		1
情報数理概論ⅡB	1		代数学特論ⅠB		1
			代数学特論ⅡA		1
			代数学特論ⅡB		1
			幾何学特論ⅠA		1
			幾何学特論ⅠB		1
			幾何学特論ⅡA		1
			幾何学特論ⅡB		1
			解析学特論ⅠA		1
			解析学特論ⅠB		1
			解析学特論ⅡA		1
			解析学特論ⅡB		1
			情報数理特論ⅠA		1 ※
			情報数理特論ⅠB		1 ※
			情報数理特論ⅡA		1 ※
			情報数理特論ⅡB		1 ※
			バイオデータ解析		1
			科学英語（数理情報学）Ⅰ		1
			科学英語（数理情報学）Ⅱ		1
			数理情報学特別演習A		1
			数理情報学特別演習B		1
			数理情報学卒業研究	12	

注１：※から２単位を選択必修とする。

２：基盤科目及び発展科目の卒業要件単位を超えて修得した場合は自由選択科目の単位数とすることができる。

別表第Ⅱ－３（第３条第２項関係）

物理学プログラム専門科目　＊必修，選択（選択必修を含む）は主要授業科目

基　盤　科　目	単位数		発　展　科　目	単位数	
	必修	選択		必修	選択
物理数学ＩA	1		重力波物理学序論		1
物理数学ＩB	1		統計力学A	2	
力学ＩA	2		統計力学B	2	
力学ＩB	2		物理学演習Ⅳ		1
電磁気学ＩA	1		物理学演習Ⅴ		1
電磁気学ＩB	1		科学英語（物理学）I		1
電磁気学ⅡA	2		科学英語（物理学）II		1
電磁気学ⅡB	2		物理数学ⅡA		1
熱力学A	1		物理数学ⅡB		1
熱力学B	1		力学ⅡA		1
量子力学ＩA	2		力学ⅡB		1
量子力学ＩB	2		電磁気学Ⅲ		1
基礎物理学実験	1		量子力学Ⅱ		1
物理学演習Ⅰ		1	物性物理学Ⅰ		1
物理学演習Ⅱ		1	物性物理学Ⅱ		1
物理学演習Ⅲ		1	核・素粒子物理学		1
宇宙物理学		1	原子分子分光学A		1
物理実験学		1	原子分子分光学B		1
物理学実験Ⅰ	1		光学A		1
			光学B		1
			相対性理論A		1
			相対性理論B		1
			物理学実験ⅡA	1	
			物理学実験ⅡB	1	
			物理学実験ⅢA	1	
			物理学実験ⅢB	1	
			代数学ＩA		1
			代数学ＩB		1
			幾何学A		1
			幾何学B		1
			確率論A		1
			確率論B		1
			数値解析学A		1
			数値解析学B		1
			量子化学ⅡA		1
			量子化学ⅡB		1
			材料科学A		1
			材料科学B		1
			大気物理学		1
			雪氷物理学A		1
			洋書講読	2	
			物理学卒業研究	12	

注：基盤科目及び発展科目の卒業要件単位を超えて修得した場合は自由選択科目の単位数とすることができる。

別表第Ⅱ－４（第３条第２項関係）

化学プログラム専門科目　＊必修，選択（選択必修を含む）は主要授業科目

基盤科目	単位数		発展科目	単位数	
	必修	選択		必修	選択
化学熱力学ⅠA	1		化学平衡学A		1
化学熱力学ⅠB	1		化学平衡学B		1
量子化学ⅠA	1		触媒化学A		1
量子化学ⅠB	1		触媒化学B		1
化学反応学A	1		材料科学A		1
化学反応学B	1		材料科学B		1
無機化学ⅠA	1		電気化学		1
無機化学ⅠB	1		量子化学ⅡA		1
有機化学Ⅰ	2		量子化学ⅡB		1
有機化学Ⅱ	2		無機化学ⅡA		1
有機化学ⅢA	1		無機化学ⅡB		1
有機化学ⅢB	1		無機分析化学実験	3	
有機化学Ⅳ	2		物理化学実験	3	
生物化学Ⅰ	2		有機化学実験A	3	
水環境化学A	1		有機化学実験B	3	
水環境化学B	1		機器分析化学		1
基礎化学実験	1		生物化学ⅡA		1
			生物化学ⅡB		1
			有機合成化学		1
			有機反応化学		1
			遺伝子化学		1
			生体有機化学		1
			物理有機化学		1
			構造有機化学		1
			有機スペクトル解析		1
			科学英語（化学）Ⅰ		1
			科学英語（化学）Ⅱ		1
			化学卒業研究	12	

注：基盤科目及び発展科目の卒業要件単位を超えて修得した場合は自由選択科目の単位数とすることができる。

別表第Ⅱ－５（第３条第２項関係）

生物科学プログラム専門科目　＊必修，選択(選択必修を含む)は主要授業科目

基盤科目	単位数		発展科目	単位数	
	必修	選択		必修	選択
基礎細胞生物学Ⅰ	1		生物科学実験ⅡA		2 ※
基礎細胞生物学Ⅱ	1		生物科学実験ⅡB		2 ※
基礎植物形態学Ⅰ	1		生物科学実験ⅡC		2 ※
基礎植物形態学Ⅱ	1		生物科学実験ⅡD		2 ※
基礎系統学	1		動物生理学		1
基礎生理学Ⅰ	1		共生機能科学		1
基礎生理学Ⅱ	1		共生機能科学Ⅱ		1
基礎発生学	1		植物生理学Ⅰ		1
基礎遺伝学Ⅰ	1		植物生理学Ⅱ		1
基礎遺伝学Ⅱ	1		生命情報科学		1
基礎生態学Ⅰ	1		分子遺伝学		1
基礎生態学Ⅱ	1		生物多様性学		1
基礎生化学	1		進化生態学		1
基礎動物形態学Ⅰ	1		内分泌学Ⅰ		1
基礎動物形態学Ⅱ	1		内分泌学Ⅱ		1
生物科学実験ⅠA	1		進化発生学		1
生物科学実験ⅠB	1		発生制御学		1
生物科学実験ⅠC	1		時間生物学Ⅰ		1
生物科学実験ⅠD	1		時間生物学Ⅱ		1
科学英語（生物科学）Ⅰ	1		応用植物学		1
科学英語（生物科学）Ⅱ	1		行動生理学Ⅰ		1
生物科学セミナー	1		行動生理学Ⅱ		1
基礎生物科学実験		1	生物統計学		1
			ゲノム科学		1
			植物発生進化学		1
			バイオデータ解析		1
			応用昆虫学Ⅰ		1
			応用昆虫学Ⅱ		1
			野外実習（生物科学）Ⅰ		1
			野外実習（生物科学）Ⅱ		1
			野外実習（生物科学）Ⅲ		1
			植物細胞分類学		1
			植物細胞生物学		1
			植物細胞生物学Ⅱ		1
			生物科学特別講義Ⅰ		1
			生物科学卒業研究	12	

注1:※から6単位を選択必修とする。

２：基盤科目及び発展科目の卒業要件単位を超えて修得した場合は自由選択科目の単位数とすることができる。

別表第Ⅱ－６（第３条第２項関係）

自然環境科学プログラム専門科目　＊必修，選択(選択必修を含む)は主要授業科目

基盤科目	単位数		発展科目	単位数	
	必修	選択		必修	選択
環境基礎生物学ⅠA	1		環境微生物学A		1
環境基礎生物学ⅠB	1		環境微生物学B		1
環境基礎生物学ⅡA	1		水環境保全化学		1
環境基礎生物学ⅡB	1		大気物理学		1
生態学A	1		雪氷物理学A		1
生態学B	1		雪氷物理学B		1
植物生態学A	1		雪氷学実験		2
植物生態学B	1		科学英語(自然環境科学)Ⅰ		1
環境植物生理学A	1		科学英語(自然環境科学)Ⅱ		1
環境植物生理学B	1		自然環境科学実験Ⅰ	3	
環境生態学	1		自然環境科学実験Ⅱ	3	
環境化学	1		自然環境科学実験Ⅲ	3	
水環境化学A	1		環境科学データ解析演習	3	
水環境化学B	1		野外実習(自然環境科学)A		1
水環境化学計測A	1		野外実習(自然環境科学)B		1
水環境化学計測B	1		野外実習(自然環境科学)C		1
海洋科学	1		自然環境科学卒業研究	12	
海洋化学	1				
地球化学	1				
環境物理学	1				
雪氷学概論A	1				
雪氷学概論B	1				
古生態学A	1				
古生態学B	1				
基礎地球科学実験		1			

注：基盤科目及び発展科目の卒業要件単位を超えて修得した場合は自由選択科目の単位数とすることができる。

別表Ⅲ（第３条第２項関係）

横断科目　＊必修，選択（選択必修を含む）は主要授業科目

区分	授業科目	単位数	
		必修	選択
理学部DS科目	理学部データサイエンスⅡ		1
	理学部データサイエンスⅢ		1
エネルギー・グリーン科目	地球生命環境理学A		1
	地球生命環境理学B		1
	クリーンエネルギー科学A		1
	クリーンエネルギー科学B		1
	放射線基礎学A		1
	放射線基礎学B		1
	宇宙物理学序論		1
学部間共同開講科目	地方創生環境学A		1
	地方創生環境学B		1
	文理融合データサイエンス		1
	サステイナビリティ学		1
	ファーマメディカルエンジニアリング入門		1
	東西医薬学入門		1
	認知・情動脳科学概論		1
	全学横断PBL		1
キャリア科目	情報と職業		2
	理系キャリアデザイン		1
	学外体験実習		1
	キャリアスタディ		1又は2※
	インターンシップ		1又は2※
	科学コミュニケーションⅠ		1
	科学コミュニケーションⅡ		1
	科学ボランティア活動		1

注：卒業要件単位を超えて修得した場合は自由選択科目の単位数に含めることができる。

注２：※キャリアスタディとインターンシップは合わせて２単位まで修得することができる。

別表第Ⅳ（第３条第２項関係）

国際化対応科目（国際コース）　＊必修，選択（選択必修を含む）は主要授業科目

授業科目	単位数		
	必修	自由選択	自由選択
英語コミュニケーションⅠ	1		
英語コミュニケーションⅡ	1		
海外研修	6		
海外語学研修			1又は2又は3又は4

注：［英語コミュニケーションⅠ」「英語コミュニケーションⅡ」及び「海外研修」は
国際コースの学生のみ必修科目。国際コース以外の学生が履修した場合は自由選択科目の
単位数とすることができる。

別表Ｖ－１（第４条関係）

卒　業　に　必　要　な　修　得　単　位　数

区　　分		理　学　科					
		数学プログラム 数理情報学プログラム 物理学プログラム 生物科学プログラム		化学プログラム		自然環境科学プログラム	
		必修	選択	必修	選択	必修	選択
教養教育科目		28					
理学部共通科目		8	8	8	8	8	8
プログラム専門科目	基盤科目（※1）	22		21		24	
	発展科目（※1）	36		37		34	
	他プログラム基盤科目（※2）	4					
横断科目		6					
自由選択科目			12		12		12
合　　計		124					

注１：※1 プログラム専門科目の基盤科目及び発展科目の必修科目及び選択科目は各プログラムの課程表を参照のこと。
※2 他プログラム基盤科目には，基礎物理学実験，基礎化学実験，基礎生物科学実験及び基礎地球科学実験は含まない

２：自由選択科目には，次の単位を含めることができる。

・教養教育科目のうち，選択科目として必要と定められた単位数を超えて修得した科目（12単位まで）

・理学部共通科目，プログラム専門科目（他プログラムも含む。），横断科目及び国際化対応科目のうち，必要と定められた単位数を超えて修得した科目

・他学部の授業科目（別に定める教員免許状取得に関する一部科目を除く。）

所属プログラム以外の専攻科目を修得した場合は、自由選択科目として、卒業要件単位に含めることができる。

別表Ｖ－２（第４条関係）

卒　業　に　必　要　な　修　得　単　位　数

（国際コース）

区　　分		理　学　科					
		数学プログラム 数理情報学プログラム 物理学プログラム 生物科学プログラム		化学プログラム		自然環境科学プログラム	
		必修	選択	必修	選択	必修	選択
教養教育科目		28					
理学部共通科目		8	8	8	8	8	8
プログラム専門科目	基盤科目（※1）	22		21		24	
	発展科目（※1）	36		37		34	
	他プログラム基盤科目（※2）	2					
横断科目		2					
国際化対応科目		8		8		8	
自由選択科目			10		10		10
合　　計		124					

注１：※1 プログラム専門科目の基盤科目及び発展科目の必修科目及び選択科目は各プログラムの課程表を参照のこと。

※2 他プログラム基盤科目には，基礎物理学実験，基礎化学実験，基礎生物科学実験及び基礎地球科学実験は含まない。

２：自由選択科目には，次の単位を含めることができる。

・教養教育科目のうち，選択科目として必要と定められた単位数を超えて修得した科目（12単位まで）

・理学部共通科目，プログラム専門科目（他プログラムも含む。）及び横断科目のうち，必要と定められた単位数を超えて修得した科目

・他学部の授業科目（別に定める教員免許状取得に関する一部科目を除く。）

所属プログラム以外の専攻科目を修得した場合は、自由選択科目として、卒業要件単位に含めることができる。

富山大学教育・学生支援機構データサイエンス推進センター会議内規

令和２年３月 16 日制定
令和３年５月 10 日改正

（趣旨）
第１条　この内規は，富山大学教育・学生支援機構規則第 20 条第２項の規定に基づき，富山大学教育･学生支援機構データサイエンス推進センター会議（以下「センター会議」という。）に関し必要な事項を定める。
（審議事項）
第２条　センター会議は，次に掲げる事項を審議する。
（１）数理・データサイエンス・AI 教育の推進に関すること。
（２）数理・データサイエンス・AI 教育の質保証・向上に関すること。
（３）数理・データサイエンス・AI 教育の自己点検・評価に関すること。
（４）その他データサイエンスの推進に関すること。
（５）前各号に掲げるもののほか，富山大学教育･学生支援機構長から付託されたこと。
（組織）
第３条　センター会議は，次に掲げる委員をもって組織する。
（１）センター長
（２）副センター長
（３）各学部から選出された委員　１人
（４）教養教育院から選出された教員　１人
（５）学務部長
（６）学務部学務課長
（７）その他センター長が必要と認めた者
２　前項第３号，第４号及び第７号の委員の任期は，２年とし，再任を妨げない。ただし，欠員が生じた場合の後任の任期は，前任者の残任期間とする。
（議長）
第４条　センター長は，センター会議を招集し，その議長となる。
２　議長に事故があるとき，議長があらかじめ指名する委員がその職務を代行する。
（議事）
第５条　センター会議は，委員の過半数が出席しなければ開会できない。
２　議事は，出席委員の過半数をもって決する。ただし，可否同数のときは，議長がこれを決する。
（意見の聴取）
第６条　センター会議が必要と認めたときは，委員以外の者の出席を求め意見を聴くことができる。
（専門会議）
第７条　センター会議は，委員のうちの一部の者及びセンター長が必要と認める者をもって構成される専門会議を置くことができる。
２　センター会議は，第２条に規定する審議事項を専門会議に付託し，専門会議の議決をもって，センター会議の議決とすることができる。

３　専門会議の組織及び運営に関し必要な事項は，別に定める。

（事務）

第８条　センター会議の事務は，学務部学務課において処理する。

（雑則）

第９条　この内規に定めるもののほか，センター会議に関し必要な事項は，センター会議が定める。

附　則

この内規は，令和２年４月１日から施行する。

附　則

この内規は，令和３年５月 10 日から施行し，令和３年４月１日から適用する。

富山大学教育・学生支援機構データサイエンス推進センター会議内規

令和２年３月 16 日制定
令和３年５月 10 日改正

（趣旨）
第１条　この内規は，富山大学教育・学生支援機構規則第 20 条第２項の規定に基づき，富山大学教育･学生支援機構データサイエンス推進センター会議（以下「センター会議」という。）に関し必要な事項を定める。
（審議事項）
第２条　センター会議は，次に掲げる事項を審議する。
（１）数理・データサイエンス・AI 教育の推進に関すること。
（２）数理・データサイエンス・AI 教育の質保証・向上に関すること。
（３）数理・データサイエンス・AI 教育の自己点検・評価に関すること。
（４）その他データサイエンスの推進に関すること。
（５）前各号に掲げるもののほか，富山大学教育･学生支援機構長から付託されたこと。
（組織）
第３条　センター会議は，次に掲げる委員をもって組織する。
（１）センター長
（２）副センター長
（３）各学部から選出された委員　１人
（４）教養教育院から選出された教員　１人
（５）学務部長
（６）学務部学務課長
（７）その他センター長が必要と認めた者
２　前項第３号，第４号及び第７号の委員の任期は，２年とし，再任を妨げない。ただし，欠員が生じた場合の後任の任期は，前任者の残任期間とする。
（議長）
第４条　センター長は，センター会議を招集し，その議長となる。
２　議長に事故があるとき，議長があらかじめ指名する委員がその職務を代行する。
（議事）
第５条　センター会議は，委員の過半数が出席しなければ開会できない。
２　議事は，出席委員の過半数をもって決する。ただし，可否同数のときは，議長がこれを決する。
（意見の聴取）
第６条　センター会議が必要と認めたときは，委員以外の者の出席を求め意見を聴くことができる。
（専門会議）
第７条　センター会議は，委員のうちの一部の者及びセンター長が必要と認める者をもって構成される専門会議を置くことができる。
２　センター会議は，第２条に規定する審議事項を専門会議に付託し，専門会議の議決をもって，センター会議の議決とすることができる。

３　専門会議の組織及び運営に関し必要な事項は，別に定める。

（事務）

第８条　センター会議の事務は，学務部学務課において処理する。

（雑則）

第９条　この内規に定めるもののほか，センター会議に関し必要な事項は，センター会議が定める。

附　則

この内規は，令和２年４月１日から施行する。

附　則

この内規は，令和３年５月 10 日から施行し，令和３年４月１日から適用する。

大学等名	富山大学（理学部）	申請レベル	応用基礎レベル（学部・学科等単位）
教育プログラム名	数理・データサイエンス・AI 教育プログラム［レベル３（理学部）］	申請年度	令和７年度

取組概要

富山大学 理学部 数理・データサイエンス・AI教育プログラム

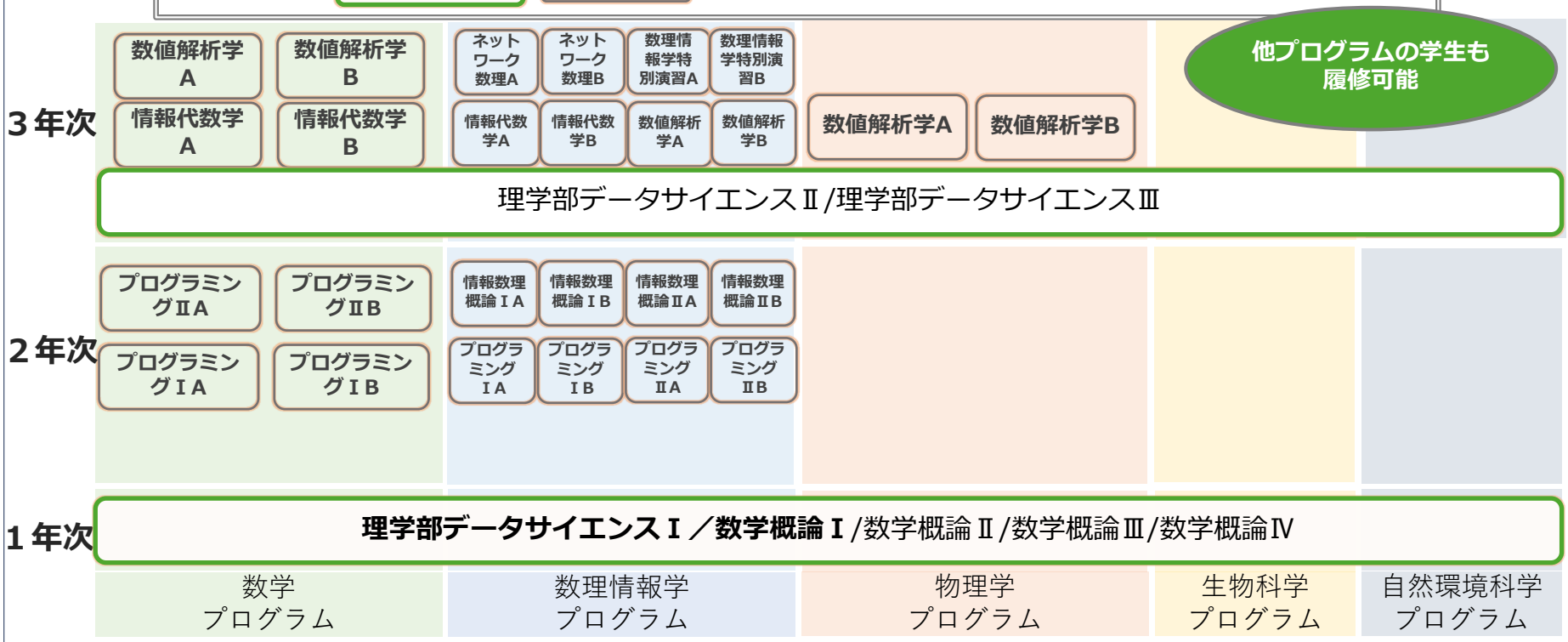
- 理学部では、**令和６年度から**応用基礎レベルの数理・データサイエンス・AI教育を実施
- 理学部の**全学生を対象に**実施するプログラム

＜身に付けられる能力＞

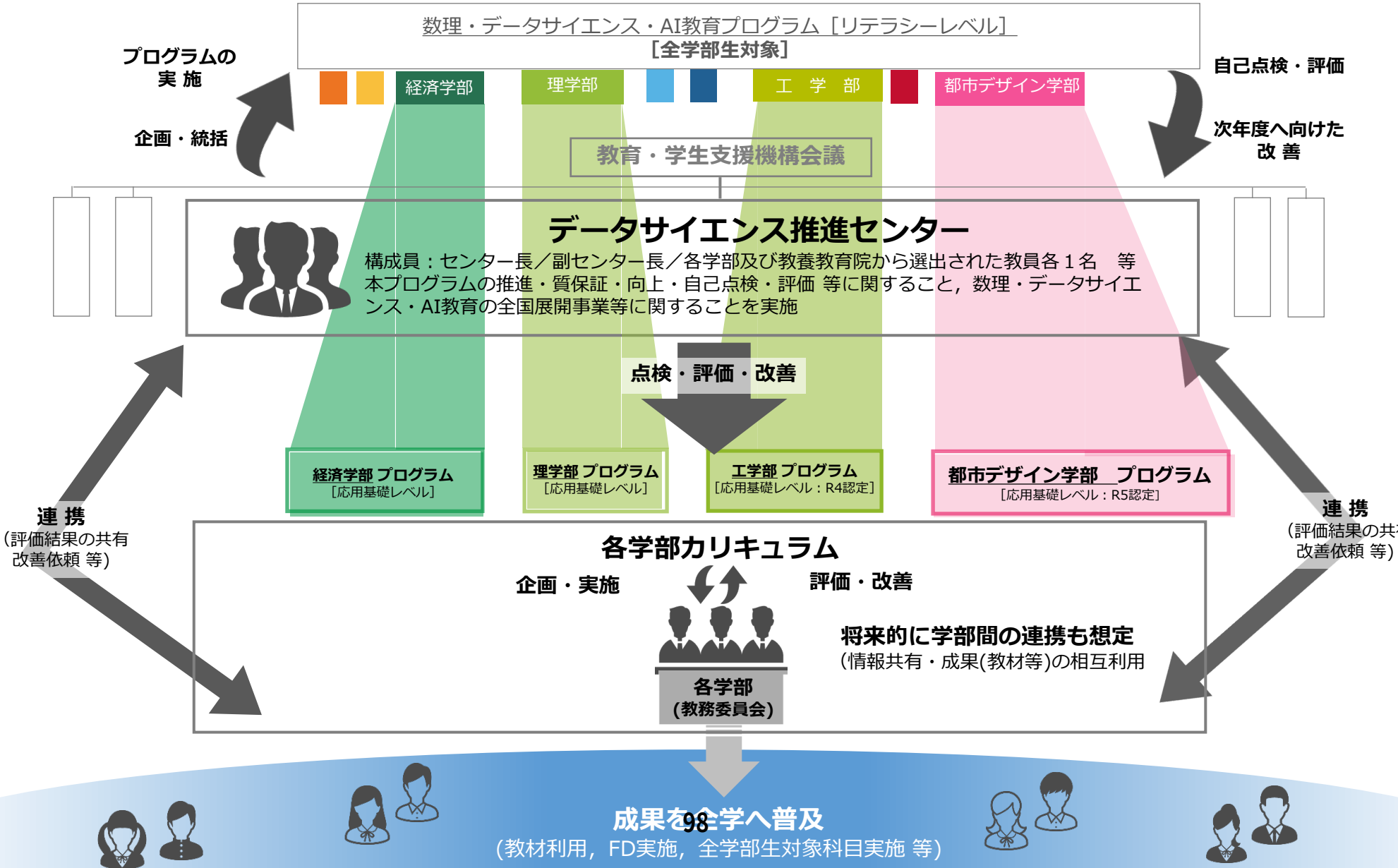
認定済みのリテラシーレベル教育プログラムに加えて、次世代の科学技術を牽引する知識と技術を修得し、自然現象の解明や社会的課題の解決、新たな学術的概念や理論の創出に貢献する技術者・研究者に必要な、数理・データサイエンス・AIを活用して理論的および応用的な課題に取り組む能力を育成する。

＜修了要件＞ **必修5科目5単位、選択必修1科目1単位、選択9科目9単位以上を修得すること**

学部共通科目　専門科目



＜実施体制＞

富山大学教育・学生支援機構データサイエンス推進センター会議において、プログラムの評価・改善について企画立案・実施する。

富山大学 数理・データサイエンス・AI教育プログラム 実施体制　等