

大学等名	龍谷大学
プログラム名	データサイエンス・AI応用基礎プログラム

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

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

先端理工学部

④ 修了要件

以下の修了要件1～3を満たすこと。

【修了要件1】
所属課程により、以下の科目を履修し、単位修得すること
数理・情報科学課程:「確率統計Ⅰ」「微積分及び演習Ⅰ」「線形代数及び演習Ⅰ」「プログラミング及び実習Ⅱ」の4科目を履修し、単位修得すること
知能情報メディア課程:「微分積分・演習」「確率・統計」「線形代数・演習」「データ構造とアルゴリズム・演習」の4科目を履修し、単位修得すること
電子情報通信課程:「確率および統計・演習」「線形代数学Ⅰ・演習」「基礎数学Ⅱ・演習」に加えて、「プログラミング法Ⅰ・演習」「アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習」「アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習」の中から2科目以上を履修し、合計5科目以上の単位を修得すること
機械工学・ロボティクス課程:「微分積分」「線形代数Ⅰ」「確率・統計Ⅰ」「計算機プログラム実習」の4科目を履修し、単位修得すること
応用化学課程:「数学の基礎」「アドバンスト数学Ⅰ」「アドバンスト数学Ⅱ」「アドバンスト数学Ⅲ」「アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習」「アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習」の6科目を履修し、単位修得すること
環境生態工学課程:「アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習」「アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習」に加えて、「確率および統計・演習」「データサイエンス及び演習」のうち1科目以上を履修し、合計3科目以上の単位を修得すること

【修了要件2】
所属課程に関わらず、以下の3つの履修パターンのうち、いずれかを満たすこと
Aパターン:「ニューラルネットワーク」に加えて、「データインテリジェンス」「データサイエンス及び演習」「最適化の数理Ⅰ」「確率および統計・演習」「プログラミング法Ⅰ・演習(電子のみ)」のうち1科目以上履修し、合計2科目以上の単位を修得すること
Bパターン:「統計的機械学習」「人工知能」の2科目に加えて、「データインテリジェンス」「データサイエンス及び演習」「最適化の数理Ⅰ」「確率および統計・演習」「プログラミング法Ⅰ・演習(電子のみ)」のうち1科目以上履修し、合計3科目以上の単位を修得すること(「人工知能」が履修できない場合は、「人工知能」の代わりに「言語メディア処理論」「機械学習Ⅱ」の中から1科目以上、かつ、「ニューロとAI」「機械学習Ⅰ」のうち1科目以上履修し、合計4科目以上の単位を修得すること)
Cパターン:「言語メディア処理論」または「機械学習Ⅱ」のどちらか1科目に加えて、「データインテリジェンス」「データサイエンス及び演習」のうち1科目以上、かつ、「ニューラルネットワーク」「ニューロとAI」「人工知能」「機械学習Ⅰ」のうち1科目以上履修し、合計3科目以上の単位を修得すること

【修了要件3】
所属課程に関わらず、「最適化の数理Ⅰ」「プログラミング法Ⅰ・演習」「機械学習Ⅰ」「機械学習Ⅱ」のうち1科目以上履修し、単位修得すること

必要最低単位数

7

単位履修必須の有無

令和8年度以降に履修必須とする計画、又は未定

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
確率統計Ⅰ	2		○				線形代数Ⅰ	1		○			
微積分及び演習Ⅰ	3		○				確率・統計Ⅰ	1		○			
線形代数及び演習Ⅰ	3		○				計算機プログラミング実習	2			○	○	○
プログラミング及び実習Ⅱ	2			○	○	○	数学の基礎	2		○			
微分積分・演習	4		○				アドバンスト数学Ⅰ	1		○			
確率・統計	2		○				アドバンスト数学Ⅱ	1		○			
線形代数・演習	4		○				アドバンスト数学Ⅲ	1		○			
データ構造とアルゴリズム・演習	4			○	○	○	確率および統計・演習	2				○	
基礎数学Ⅱ・演習	2		○				データサイエンス及び演習	1		○			○
線形代数学Ⅰ・演習	2		○				アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習	2				○	○
プログラミング法Ⅰ・演習	2			○	○	○	アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習	1			○		
微分積分	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
データインテリジェンス	2		○	○		○	○				機械学習Ⅱ	1				○	○	○			
統計的機械学習	1		○		○			○			ニューロとAI	2					○		○	○	○
ニューラルネットワーク	1		○		○	○	○	○	○	○	人工知能	1					○	○	○	○	○
データサイエンス及び演習	1		○	○							機械学習Ⅰ	1							○	○	○
確率・統計Ⅰ	1		○																		
最適化の数理Ⅰ	1			○																	
確率および統計・演習	2			○																	
プログラミング法Ⅰ・演習	2			○																	
言語メディア処理論	2				○	○	○	○	○												

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
最適化の数理Ⅰ	1				
プログラミング法Ⅰ・演習	2				
機械学習Ⅰ	1				
機械学習Ⅱ	1				

001

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
最適化の数理Ⅰ	データサイエンス応用基礎	データサイエンス及び演習	データサイエンス応用基礎
最適化の数理Ⅱ	データサイエンス応用基礎		
機械学習Ⅰ	データサイエンス応用基礎		
ニューロとAI	データサイエンス応用基礎		
統計的機械学習	データサイエンス応用基礎		
データサイエンス	データサイエンス応用基礎		
応用プログラミング・演習	データサイエンス応用基礎		

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。	・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率「データサイエンス及び演習」(8回目)「確率・統計」(5回目)「確率・統計Ⅰ」(3回目) ・代表値、分散、標準偏差「データサイエンス及び演習」(1回目)「確率・統計」(1回目)「確率・統計Ⅰ」(2, 4回目)「アドバンスト数学Ⅲ」(5回目) ・相関係数、相関関係と因果関係「確率および統計・演習」(4回目)「データサイエンス及び演習」(2,3回目)「確率・統計」(2回目)「確率・統計Ⅰ」(2回目) ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「確率および統計・演習」(5回目) ・確率分布、正規分布、独立同一分布「確率統計Ⅰ」(各回)「確率および統計・演習」(7,11回目)「データサイエンス及び演習」(1回目)「データサイエンス及び演習」(8回目)「確率・統計」(6,10,11回目)「確率・統計Ⅰ」(5～8回目)「アドバンスト数学Ⅲ」(7回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「線形代数及び演習Ⅰ」(各回)「線形代数・演習」(1,2,6～15)「基礎数学Ⅱ・演習」(7～15) 「線形代数Ⅰ」・演習」(各回)「線形代数Ⅰ」(1回目)「アドバンスト数学Ⅰ」(3,5回目)「アドバンスト数学Ⅱ」(3,5回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積「線形代数及び演習Ⅰ」(各回)「線形代数・演習」(各回)「線形代数Ⅰ」(2～7回目) ・逆行列「線形代数及び演習Ⅰ」(13～30回目) ・多項式関数、指数関数、対数関数・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係/1変数関数の微分法、積分法「データサイエンス及び演習」(4回目)「微積分及び演習Ⅰ」(5,6,13回目)「微積分・演習」(1,3,4回目)「微積分分」(各回)「基礎数学Ⅱ・演習」(1～6,15)「数学の基礎」 ・アルゴリズムの表現(フローチャート)「アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習」(1,2,7,8回目)「プログラミング及び実習Ⅱ」(11～14回目)「データ構造とアルゴリズム・演習」(1回目)「プログラミング法Ⅰ・演習」(5,6回目) ・ソートアルゴリズム「アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習」(4～8回目)「プログラミング及び実習Ⅱ」(3,4,25,26回目)「データ構造とアルゴリズム・演習」(9～11,15回目)「計算機プログラミング実習」(13～15回目) ・探索アルゴリズム「アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習」(1,2,7,8回目)「プログラミング及び実習Ⅱ」(27,28回目)「データ構造とアルゴリズム・演習」(5,13回目)「プログラミング法Ⅰ・演習」(15,16回目) ・コンピュータで扱うデータ「確率および統計・演習」(3回目)「アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習」(2,3,11～16回目)「プログラミング及び実習Ⅱ」(5,7,8,17,18回目)「プログラミング法Ⅰ・演習」(3,4回目) ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習」(3,9回目)「プログラミング及び実習Ⅱ」(5回目) ・配列、木構造(ツリー)、グラフ「アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習」(11回目)「プログラミング及び実習Ⅱ」(9,10,23,24回目)「データ構造とアルゴリズム・演習」(3回目)「データ構造とアルゴリズム・演習」(14回目)「プログラミング法Ⅰ・演習」(15,16回目)「計算機プログラミング実習」(6～15回目) ・文字型、整数型、浮動小数点型／変数、代入、四則演算、論理演算「アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習」(12,15,16回目)「データ構造とアルゴリズム・演習」(2回目)「プログラミング法Ⅰ・演習」(7,8回目)「計算機プログラミング実習」(各回) ・関数、引数、戻り値「アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習」(9,10,12～16回目)「データサイエンス及び演習」(6回目)「プログラミング及び実習Ⅱ」(17～20,25,26回目)「データ構造とアルゴリズム・演習」(2回目)「計算機プログラミング実習」(9～15回目) ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習」(15～16回目)「プログラミング及び実習Ⅱ」(11～14,27,28回目)「データ構造とアルゴリズム・演習」(1回目)「プログラミング法Ⅰ・演習」(11,12回目)「計算機プログラミング実習」(9～15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。	1-1 ・データサイエンス活用事例「データインテリジェンス」(1回目)「統計的機械学習」(1回目)「データサイエンス及び演習」(5回目)「確率・統計Ⅰ」(1,8回目)「ニューラルネットワーク」(4,5回目) 1-2 ・データ分析の進め方「最適化の数理Ⅰ」(1,5回目)「確率および統計・演習」(3回目)「データサイエンス及び演習」(1回目)「プログラミング法Ⅰ・演習」(9,10回目)「データインテリジェンス」(2～14回目) ・様々なデータ分析手法「最適化の数理Ⅰ」(2～4,6,7回目)「確率および統計・演習」(13回目)「データサイエンス及び演習」(7回目)「データインテリジェンス」(2～14回目) ・様々なデータ可視化手法「データサイエンス及び演習」(7回目)「プログラミング法Ⅰ・演習」(9,10回目)「データインテリジェンス」(2～14回目) 2-1 ・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ「統計的機械学習」(1回目)「ニューラルネットワーク」(4,5,8回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス「機械学習Ⅱ」(5回目)「言語メディア処理論」(2～11回目) ・ビッグデータ活用事例「機械学習Ⅱ」(5回目)「ニューラルネットワーク」(4,5,8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「機械学習Ⅱ」(2回目)「ニューロとAI」(中盤)「データインテリジェンス」(1回目)「人工知能」(1～3回目)「ニューラルネットワーク」(1回目)「言語メディア処理論」(3回目) 3-2 ・AI倫理、AIの社会的受容性／プライバシー保護、個人情報の取り扱い「人工知能」(6回目)「ニューラルネットワーク」(8回目)「言語メディア処理論」(12回目) ・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性「機械学習Ⅱ」(8回目)「人工知能」(5回目) 3-3 ・実世界で進む機械学習の応用と発展「機械学習Ⅰ」(2回目)「ニューロとAI」(前半)「ニューラルネットワーク」(3回目) ・教師あり学習、教師なし学習「機械学習Ⅰ」(2～4回目)「ニューロとAI」(前半)「データインテリジェンス」(4～7, 10～13回目)「統計的機械学習」(4～8回目)「人工知能」(4回目)「ニューラルネットワーク」(3回目)「言語メディア処理論」(12回目) ・学習データと検証データ「機械学習Ⅰ」(2～4回目)「ニューロとAI」(前半)「統計的機械学習」(4～8回目)「ニューラルネットワーク」(3回目) ・過学習「ニューロとAI」(前半)「統計的機械学習」(4～8回目)「ニューラルネットワーク」(3回目) 3-4 ・実世界で進む深層学習の応用と革新「機械学習Ⅰ」(8～9回目)「ニューロとAI」(後半)「ニューラルネットワーク」(3回目)「言語メディア処理論」(11回目) ・ニューラルネットワークの原理「機械学習Ⅰ」(6～8回目)「ニューロとAI」(前半)「人工知能」(4回目)「ニューラルネットワーク」(3回目) 3-5 ・AIの学習と推論、評価、再学習「機械学習Ⅰ」(8～9回目)「ニューロとAI」(後半)「人工知能」(3回目) ・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「ニューロとAI」(後半)「ニューラルネットワーク」(4,5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 ・アルゴリズムの表現(フローチャート)「プログラミング法Ⅰ・演習」(5,6回目) ・探索アルゴリズム「プログラミング法Ⅰ・演習」(15,16回目) ・コンピュータで扱うデータ「プログラミング法Ⅰ・演習」(3,4回目) ・配列、木構造(ツリー)、グラフ「プログラミング法Ⅰ・演習」(15,16回目) ・文字型、整数型、浮動小数点型／変数、代入、四則演算、論理演算「プログラミング法Ⅰ・演習」(7,8回目) ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「プログラミング法Ⅰ・演習」(11,12回目) II ・データ分析の進め方「最適化の数理Ⅰ」(1,5回目) ・様々なデータ分析手法「最適化の数理Ⅰ」(2～4,6,7回目) ・実世界で進む機械学習の応用と発展「機械学習Ⅰ」(2回目) ・教師あり学習、教師なし学習「機械学習Ⅰ」(2～4回目) ・学習データと検証データ「機械学習Ⅰ」(2～4回目) ・実世界で進む深層学習の応用と革新「機械学習Ⅰ」(8～9回目) ・ニューラルネットワークの原理「機械学習Ⅰ」(6～8回目) ・AIの学習と推論、評価、再学習「機械学習Ⅰ」(8～9回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス「機械学習Ⅱ」(5回目) ・ビッグデータ活用事例「機械学習Ⅱ」(5回目) ・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「機械学習Ⅱ」(2回目) ・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性「機械学習Ⅱ」(8回目)

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)

・数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアムが策定した応用基礎レベルの学習内容を備えているため、修了要件の科目を履修することにより、データサイエンス・AIに関する基礎から実践的な応用力まで幅広く身に付けることができる。
--

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 2022 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								
先端理工学部	1,715	628	1,800	1,284	1,146	138	0	0	0	0			0			0			0			0			0			0			0			1,284	71%						
				0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/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	#DIV/0!						
				0			0			0																															

大学等名 龍谷大学

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) 513 人 (非常勤) 1062 人

② プログラムの授業を教えている教員数 19 人

③ プログラムの運営責任者

(責任者名) 外村 佳伸

(役職名) 先端理工学部長

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)

先端理工学部教務委員会

(責任者名) 富崎 欣也

(役職名) 教務主任

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

先端理工学部教務委員会内規

⑥ 体制の目的

本委員会では、
(1)教育課程の編成、履修の方法及び試験に関する事項
(2)学業評価に関する事項
(3)その他教務に関する事項
に関する事項を審議している。
データサイエンス・AI応用基礎プログラムに関するWGの設置やWGでの検討結果についても、本委員会において審議している。

⑦ 具体的な構成員

先端理工学部教務委員会

教務主任 富崎欣也(先端理工学部教授)

教務副主任 藤原学(先端理工学部教授)

委員 三好力(先端理工学部教授) 木村睦(先端理工学部教授)

左近拓男(先端理工学部教授) 辻上哲也(先端理工学部教授)

村川秀樹(先端理工学部准教授) 山岸義和(先端理工学部准教授)

宮戸祐治(先端理工学部准教授) 山中弘樹(先端理工学部准教授)

奥健太(先端理工学部講師) 糟野潤(先端理工学部講師)

水原詞治(先端理工学部講師)

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	71%	令和5年度予定	80%	令和6年度予定	90%
令和7年度予定	100%	令和8年度予定	100%	収容定員(名)	1,800
具体的な計画					
本プログラムの構成科目には卒業要件の必修科目が含まれていることもあり、初年度で履修者率は70%を超えている。今後も履修者数・履修率については、年度を重ねるごとに段階的に増えていくことになる。					

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

本プログラムの構成科目には、課程を横断して履修することができる科目から選出したものも多く、先端理工学部の学生が所属課程に影響されずに受講ができるように工夫している。

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

本学のホームページにデータサイエンス・AI応用基礎プログラムの説明を掲載し、学内外に広く周知している。
 今後は、新入生向けの履修説明会での周知や、SNS等のソーシャルメディアを利用して、さらに幅広く案内をしていく予定である。

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

龍谷大学ではLMS「manaba course」を導入しており、本プログラムの科目においても授業資料の提示や学生からの質問受付、レポート課題の提出などで活用し、多くの学生が履修できるようサポートしている。

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

授業時間外での質問については、龍谷大学のLMS「manaba course」を活用し、受け付けている。また、質問内容は科目を受講するすべての学生が確認できる機能もあり、授業内容への学生の疑問点と教員による回答を共有することもできる。メールによる質問も受け付けており、学生からの質問受付の方法を複数用意している。

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)

先端理工学部教務委員会

(責任者名) 富崎 欣也

教務主任

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	データサイエンス・AI応用基礎プログラムの構成科目のうち、数理・情報科学課程は2科目、知能情報メディア課程は3科目、電子情報通信課程は1科目、機械工学・ロボティクス課程は3科目、応用化学課程は1科目が、卒業要件の必修科目のため、令和4年度の履修率は71%と非常に高い。初年度でこれだけの履修率となっているため、今後もより一層の履修率の向上が期待できる。
学修成果	授業アンケートの結果を通して、学生の履修動機や学修成果等を精査し、今後の改善に努める。また、科目毎の平均点等を比較し、学生の得手不得手や不得意分野を分析し、講義内容の検討を行いたい。
学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度	全体的に出席率および合格率が80%以上の科目が多く、学生の履修態度も良い・非常に良いとの結果が出ている。今後も継続してアンケート調査を行い、学生の理解度の把握に努める。
学生アンケート等を通じた後輩等他の学生への推奨度	上記の回答結果から、満足度が高いため、後輩等への推奨は期待できる。卒業要件となる科目も含まれているため、卒業要件を満たすと同時にデータサイエンス・AI応用基礎プログラムを修了できることも、推奨要因の一つと考えられる。
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	令和4年度は履修率71%と非常に高い結果となった。これはデータサイエンス・AI応用基礎プログラムの構成科目に、卒業要件の必修科目や選択必修科目が含まれていることも影響している。今後も引き続き周知を行い、履修者を増やしていく。

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	データサイエンス・AI応用基礎プログラムは、2022年度から開始したため、本プログラム修了者の進路、活躍状況、企業等の評価を得るまでには至っていないが、今後、キャリアセンターが実施している卒業時進路データ、卒業後1年目および卒業後3年目を対象とした卒業生アンケートをもとにプログラム修了生の進路先や活躍状況を把握する予定である。
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	民間企業等でデータ分析や解析等に関わってきた経験を有するデータサイエンス・AI応用基礎プログラム科目担当教員を含めて、教育プログラム内容のや講義の進め方について意見収集をしていく。また、共同研究や産学連携等の機会を活用し、産業界からの意見も取り入れ、今後の講義内容見直しの参考にする。
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	数理・データサイエンス・AIの歴史から、現実社会でどのように活用されているかを理解してもらい、データサイエンスを学ぶ楽しさを伝えている。 また、STEAMコモンズを新たに学内に整備し、学生が自由に学べる機会を設けている。
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	授業アンケートを実施しており、その結果を分析することにより、講義内容の見直しを行っている。 また、授業サポート体制として、ティーチングアシスタントやチューター制度を整え、学生へのサポートをマンツーマンで行っている。

科目名	確率統計 I		サブタイトル	確率論と1群1変数の推測統計	
対象学部	数理・情報科学課程,先端理工学部				
開講曜講時	前期 月 1		配当年次	2年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）	ヒグチ サブロー	
単位	2		担当者（漢字氏名）	樋口 三郎	
備考	Y1000 。				

講義概要					
サブタイトル	確率論と1群1変数の推測統計				
講義概要	現実世界の現象を理解し、数理モデルとの関係を明らかにするためには、観察・実験により取得したデータを整理・解析することが必要である。限られたデータから数理モデルのパラメタを推測する推測統計と、必要な確率論を説明する。				
到達目標	1変数、2変数の離散型、連続型確率変数の期待値や確率の計算ができる。 実験・観察により取得したデータから数理モデルのパラメタを推測して、根拠とともに他者に説明ができる。				
講義方法	週1回の授業に講義的要素と演習的要素を含みます。個人用PCの持参が必要です。グループワークを行う回があります。				
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	授業内外をあわせて週180分程度の学習が必要です。				
系統的履修	この科目の内容は、データサイエンスプログラムの科目特に多変量解析及び演習、確率統計II,III, 機械学習I,II 確率モデル及び実習で必要になります。				
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点	25%	授業内外の課題		
	小テスト	75%	トライアル5ピーナツx15回		
	レポート				
	定期試験				
	その他				
	自由記載	欠席の扱いについては授業資料や https://hig3.net を参照してください。 全体の合計が60ピーナツ以上であり かつ Q1のトライアルの合計が50% 以上であり かつ Q2のトライアルの合計が50%以上であるとき 合格です。			

テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	岩佐学・薩摩順吉・林利治	理工系の数理 確率・統計	裳華房	2,700円	9784785315740
	自由記載				

参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	東京大学教養学部統計学教室	統計学入門	東京大学出版会	2,940円	9784130420655
	自由記載				

履修上の注意・担当者からの一言	テキストの用意は必須(丸善書店やその他で購入できます), 参考文献の用意は任意です。				
-----------------	--	--	--	--	--

オフィスアワー・教員との連絡方法	オフィスアワーは https://hig3.net とポータルのお知らせ「授業担当者（教員）への質問・相談について」に表示します。 hig@math.ryukoku.ac.jp Teams a00010				
------------------	---	--	--	--	--

参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL
	学習サポート hig3.net	https://hig3.net	hig3Moodle(右下からG oogleログイン)	https://moodle.hig3.net

資料	学習サポート hig3.net QRコード				
----	-----------------------	--	--	--	--

科目名	確率統計 I	サブタイトル	確率論と1群1変数の推測統計
対象学部	数理・情報科学課程,先端理工学部		
開講曜講時	前期 月 1	配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者（カナ氏名）	ヒグチ サブロー
単位	2	担当者（漢字氏名）	樋口 三郎
備考	Y1000 *		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	L01	樋口 三郎	離散型確率変数	確率分布
2	L02	樋口 三郎	連続型確率変数	確率分布
3	L03	樋口 三郎	2次元の確率分布と確率変数の独立性	確率分布、条件付き確率
4	L04	樋口 三郎	2次元の連続型確率分布と確率変数の和	確率分布
5	L05	樋口 三郎	確率変数の独立性	確率分布、独立同一分布
6	L06	樋口 三郎	二項分布	確率分布、順列、組合せ
7	L07	樋口 三郎	正規分布	確率分布、正規分布
8	L08	樋口 三郎	大数の弱法則・中心極限定理	確率分布、正規分布、独立同一分布
9	L09	樋口 三郎	母集団・標本・標本抽出・推定・母平均値・母分散・母比率の点推定	確率分布、代表値、分散、標準偏差
10	L10	樋口 三郎	カイニ乗分布・t分布	確率分布
11	L11	樋口 三郎	母平均値・母比率の区間推定	確率分布、正規分布、独立同一分布
12	L12	樋口 三郎	線形回帰モデルにおける推定	確率分布、正規分布、独立同一分布、相関係数、相関関係と因果関係
13	L13	樋口 三郎	母比率の統計的仮説検定	確率分布、正規分布、独立同一分布
14	L14	樋口 三郎	母平均値の統計的仮説検定	確率分布、正規分布、独立同一分布
15	L15	樋口 三郎	母分散の統計的仮説検定	確率分布、正規分布、独立同一分布
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				

科目名	微積分及び演習Ⅰ		サブタイトル	1変数関数の微積分法	
対象学部	数理・情報科学課程,先臨理工学部				
開講曜講時	前期 月4・月5（ペア）		配当年次	1年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）	ヤマギシ ヨシカズ	
単位	3		担当者（漢字氏名）	山岸 義和	
備考	Y1000 *				

講義概要					
サブタイトル	1変数関数の微積分法				
講義概要	高校では曖昧であった数列や級数の収束・発散について,厳密な定義に基づいて理解し直す.これを背景に関数の極限及び連続性について学ぶ. また,高校で学習した一変数の微積分について定義に基づいて復習するとともに,テイラー展開や原始関数と不定積分の違い,広義積分の意味と計算方法を学習する. 各回の講義に合わせて演習を行い,課題を解くことにより内容の理解を促す.				
到達目標	数列や級数の収束・発散が判定でき,関数の極限值や連続性の概念が理解できるようになる.一変数関数の微分・積分の厳密な定義が理解でき,基本的な計算が行えるようになる.				
講義方法	演習付きの講義で,最初の講義では教員による解説が中心です・また、学生が問題を解く演習の時間があります・演習の時間内に講義の質問も自由にできます・				
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	教科書及び参考書を随時利用して予習・復習をしてください.また,指示された問題は解いてください.各回の講義に対して最低でも2時間程度の時間を確保してください.				
系統的履修	高校数学Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅴ,Ⅵ				
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点	30%			
	小テスト				
	レポート	70%	レポート		
	定期試験				
	その他				
	自由記載				
テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	三宅敏恒	入門微積分	培風館	1,900円	9784563002213
	自由記載				
参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	鈴木武, 柴田良弘, 田中和永,山田義雄	理工系のための微積分Ⅰ	内田老鶴圃	2,800円	9784753601813
	自由記載				
履修上の注意・担当者からの一言					
オフィスアワー・教員との連絡方法	Teams,manabaを利用します				
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL	
資料					

科目名	微積分及び演習Ⅰ	サブタイトル	1変数関数の微積分法
対象学部	数理・情報科学課程,先施理工学部		
開講曜講時	前期 月4・月5(ペア)	配当年次	1年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者(カナ氏名)	ヤマギシ ヨシカズ
単位	3	担当者(漢字氏名)	山岸 義和
備考	Y1000 e		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	山岸 義和	実数と連続性	
2	2回目	山岸 義和	実数と連続性の演習	
3	3回目	山岸 義和	数列の収束	
4	4回目	山岸 義和	数列の収束の演習	
5	5回目	山岸 義和	関数の極限と連続性	多項式関数
6	6回目	山岸 義和	関数の極限の連続性の演習	指数関数、対数関数
7	7回目	山岸 義和	連続関数の性質	
8	8回目	山岸 義和	連続関数の性質の演習	
9	9回目	山岸 義和	級数	
10	10回目	山岸 義和	級数の演習	
11	11回目	山岸 義和	復習(収束と連続性)	
12	12回目	山岸 義和	復習(収束と連続性)	
13	13回目	山岸 義和	微分の定義と公式(積・商の微分公式, 合成関数及び逆関数の微分の計算方法)	関数の傾きと微分の関係
14	14回目	山岸 義和	微分の定義と公式の復習	
15	15回目	山岸 義和	微分の応用1(ロルの定理, 平均値の定理, ロピタルの定理)	
16	16回目	山岸 義和	微分の応用の演習1(ロルの定理, 平均値の定理, ロピタルの定理など)	
17	17回目	山岸 義和	微分の応用2(凸関数, 関数の極限)	
18	18回目	山岸 義和	微分の応用の演習2(凸関数, 関数の極限など)	
19	19回目	山岸 義和	テイラー展開	
20	20回目	山岸 義和	テイラー展開の演習	
21	21回目	山岸 義和	復習(1変数関数の微分)	
22	22回目	山岸 義和	復習(1変数関数の微分)	
23	23回目	山岸 義和	積分の定義と性質(リーマン和)	積分と面積の関係
24	24回目	山岸 義和	積分の定義と性質の演習	
25	25回目	山岸 義和	微分と積分の関係	1変数関数の微分法・積分法
26	26回目	山岸 義和	微分と積分の関係の演習	
27	27回目	山岸 義和	分数関数・無理関数の積分	
28	28回目	山岸 義和	分数関数・無理関数の積分の演習	
29	29回目	山岸 義和	広義積分	
30	30回目	山岸 義和	広義積分の演習	

科目名	線形代数及び演習Ⅰ		サブタイトル	
対象学部	数理・情報科学課程 先端理工学部			
開講曜講時	前期 水1・金1（ペア）		配当年次	1年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）	ヒグチ サブロー
単位	3		担当者（漢字氏名）	樋口 三郎
備考	Y1000 ◎			

講義概要						
サブタイトル						
講義概要						
到達目標						
講義方法						
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示						
系統的履修						
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点	10%	授業時間内外の課題			
	小テスト	90%	毎回の授業でのトライアル			
	レポート	0%				
	定期試験	0%				
	その他	0%				
	自由記載	合計が60以上であるとともに、分野別のいくつかの小計ごとに合格点を得る必要があります。				
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	加藤文元		数研講座シリーズ 大学教養 線形代数	数研出版	2,500円	9784410154621
	自由記載	白表紙(青表紙ではありません)				
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	三宅敏恒		線形代数学：初歩からジョルダン標準形へ	培風館	1,900円	9784563003814
	加藤文元		チャート式シリーズ 大学教養 線形代数	数研出版	3,080円	9784410154638
	自由記載	三宅は後期の線形代数及び演習Ⅱのテキスト。簡潔でやや難しいです。加藤は例題解説中心の問題集(青表紙)。				
履修上の注意・担当者からの一言						
オフィスアワー・教員との連絡方法						
参考URL	参考URL名		参考URL	参考URL名	参考URL	
	学習サポート hig3.net		https://hig3.net	hig3Moodle(右下からGoogleログイン)	https://moodle.hig3.net	
資料						

科目名	線形代数及び演習Ⅰ		サブタイトル	
対象学部	数理・情報科学課程 先端理工学部			
開講曜講時	前期 水1・金1（ペア）	配当年次	1年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田	担当者（カナ氏名）	ヒグチ サブロー	
単位	3	担当者（漢字氏名）	樋口 三郎	
備考	Y1000			
	◎			

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	樋口 三郎	平面ベクトルと空間ベクトル	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍
2	2回目	樋口 三郎	平面ベクトルと空間ベクトルの演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、
3	3回目	樋口 三郎	ベクトルの内積と外積	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積
4	4 回目	樋口 三郎	ベクトルの内積と外積の演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積
5	5 回目	樋口 三郎	直線のベクトルによる表現	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積
6	6回目	樋口 三郎	直線のベクトルによる表現の演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積
7	7 回目	樋口 三郎	平面のベクトルによる表現	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積
8	8 回目	樋口 三郎	平面のベクトルによる表現の演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積
9	9回目 (オンライン)	樋口 三郎	行列	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積
10	1 0 回目	樋口 三郎	行列の演習	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積
11	11回目	樋口 三郎	行列の演算	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積
12	1 2 回目	樋口 三郎	行列の演算の演習	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積
13	1 3 回目	樋口 三郎	線形変換	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
14	1 4 回目	樋口 三郎	線形変換の演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
15	1 5 回目	樋口 三郎	逆変換	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
16	1 6 回目	樋口 三郎	逆変換の演習	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
17	1 7 回目	樋口 三郎	連立1次方程式と行列	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
18	1 8 回目	樋口 三郎	連立1次方程式と行列の演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
19	1 9 回目 (オンライン)	樋口 三郎	行基本変形と簡約行列	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
20	20回目	樋口 三郎	行基本変形と簡約行列の演習	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
21	21 回目	樋口 三郎	ガウスの消去法	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
22	22回目	樋口 三郎	ガウスの消去法の演習	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
23	23回目	樋口 三郎	連立1次方程式の解空間	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
24	24 回目	樋口 三郎	連立1次方程式の解空間の演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
25	25 回目	樋口 三郎	簡約行列と階数・逆行列	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
26	26 回目	樋口 三郎	簡約行列と階数・逆行列の演習	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
27	27 回目	樋口 三郎	行列式の定義と応用	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
28	28 回目	樋口 三郎	行列式の定義と応用の演習	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
29	29 回目	樋口 三郎	行列式の公式	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
30	30 回目	樋口 三郎	行列式の公式の演習	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列

科目名	プログラミング及び実習Ⅱ	サブタイトル	C言語プログラミング
対象学部	数理・情報科学課程 先端理工学部		
開講曜時	後期 木4・木5 (ペア)	配当年次	1年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者 (カナ氏名)	サノ アキラ
単位	2	担当者 (漢字氏名)	佐野 彰
備考	Y1000 *		

講義概要					
サブタイトル	C言語プログラミング				
講義概要	プログラミングでの配列変数や関数などの基本的なデータ構造やプログラム構造と、それらを利用しデータに対する統計計算やソートなどの基本的なアルゴリズムについて講義を行います。また、C言語を用いたプログラミング実習として各回の内容についての演習課題を課します。				
到達目標	プログラミング言語における関数や配列変数の概念を理解し、これらを用いたC言語プログラムが書けるようになる。				
講義方法	2講時(180分)の授業時間を、講義と実習に分けて実施します。実習では、用意されたプログラミング課題に独力で取り組みます。実習ではT A（ティーチング・アシスタント）からのアドバイスを受けることができます。				
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	シラバスで予告される各回の講義内容について、関連する資料やWebページなどを用いて予習をしておくこと（各回1時間程度を想定）。毎回提示される実習課題に取り組み、次回講義日までに提出すること（各回2時間程度を想定）。BYODを推奨しており、自分のPC上へのプログラミング環境の構築などを事前課題として課すことがあります。				
系統的履修	「プログラミング及び実習Ⅰ」の後継科目です。プログラミングを扱う2年次以降の各科目の基礎となります。				
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点	10%	実習課題への取り組み		
	小テスト	90%	プログラミング試験または小テスト		
	レポート				
	定期試験				
	その他				
	自由記載	上記の割合はおおよその目安です。実習課題の分量によって増減が生じる可能性があります。プログラミング試験の成績（100点満点）に平常点を加えた点数を（100点を上限として）科目の評価とします。			
テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載	講義中に配布・提示する資料をもとに進めます。			
参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	B. W. カーニハン, D. M. リッチー (著), 石田 晴久 (翻訳)	プログラミング言語C 第2版 ANSI規格準拠	共立出版	3,080円	9784320026926
	柴田望洋	新・明解C言語 入門編	SBクリエイティブ	2,530円	9784797377026
	自由記載	講義や実習を通じて自分に合ったC言語の資料（書籍やWebページなど）を探し、自由に利用・参照できるようになることが期待されます。「新・明解C言語入門編」は2年次の後継科目「プログラミング及び実習III」の指定教科書です。			
履修上の注意・担当者からの一言	各自のPCを使ってプログラミング演習や小テストを実施します。インターネットに常時接続されたPC環境を準備してください。より効率的な学修とするために、講義計画は順序を入れ替えて実施することがあります。プログラミングは「技能」です。また、一つのプログラムが一度のタイピングで完成することは稀です。試行錯誤しながら一つのプログラムを完成させる過程を楽しんで下さい。				
オフィスアワー・教員との連絡方法	科目のページに記載します。授業実施、教員との連絡のために Microsoft Teams を利用します。				
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL	
	科目のページ	https://slab.math.ryukoku.ac.jp/jii-138a69de.html	Teams の科目ページ	https://teams.microsoft.com/l/team/19%3abVoHciZiRuIXHEw4mIhv2eibrDMAMoY a3PMQYMCScTl1%40thread_tacy2/conv ersations?groupId=496bfa52-00af-4c44-add0-b5deb31c17a3&tenantId=23b65fdf- a4e3-4a19-b03d-12b1d57ad76e	
資料					

科目名	プログラミング及び実習Ⅱ	サブタイトル	C言語プログラミング
対象学部	数理・情報科学課程 先端理工学部		
開講曜講時	後期 木4・木5 (ペア)	配当年次	1年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者 (カナ氏名)	サノ アキラ
単位	2	担当者 (漢字氏名)	佐野 彰
備考	Y1000 *		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	第1回	佐野 彰	C言語プログラミング環境の構築	
2	第2回	佐野 彰	C言語プログラミング環境の構築 (演習)	
3	第3回	佐野 彰	CUIシェルとCプログラミングの基礎	
4	第4回	佐野 彰	CUIシェルとCプログラミングの基礎 (演習)	
5	第5回	佐野 彰	整数型と実数型、void型、main() 関数とreturn文	コンピュータで扱うデータ・情報量の単位 (ビット、バイト)、二進数、文字コード
6	第6回	佐野 彰	整数型と実数型、void型、main() 関数とreturn文 (演習)	情報量の単位 (ビット、バイト)、二進数、文字コード・文字型、整数型、浮動小数点型/実数、代入、四則演算、論理演算
7	第7回	佐野 彰	書式付き出力と書式付き入力	コンピュータで扱うデータ
8	第8回	佐野 彰	書式付き出力と書式付き入力 (演習)	コンピュータで扱うデータ
9	第9回	佐野 彰	配列変数	配列、木構造 (ツリー)、グラフ
10	第10回	佐野 彰	配列変数 (演習)	配列、木構造 (ツリー)、グラフ
11	第11回	佐野 彰	データ統計量の計算 (最大値、最小値、平均値など)	アルゴリズムの表現 (フローチャート)・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
12	第12回	佐野 彰	データ統計量の計算 (最大値、最小値、平均値など) (演習)	アルゴリズムの表現 (フローチャート)・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
13	第13回	佐野 彰	データの並べ替え (ソート、ヒストグラム)	ソートアルゴリズム・探索アルゴリズム・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
14	第14回	佐野 彰	データの並べ替え (ソート、ヒストグラム) (演習)	ソートアルゴリズム・探索アルゴリズム・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
15	第15回	佐野 彰	前半のまとめ	
16	第16回	佐野 彰	前半のまとめ (演習)	
17	第17回	佐野 彰	関数定義とプロトタイプ宣言	コンピュータで扱うデータ・関数、引数、戻り値
18	第18回	佐野 彰	関数定義とプロトタイプ宣言 (演習)	コンピュータで扱うデータ・関数、引数、戻り値
19	第19回	佐野 彰	引数をもつ関数定義	関数、引数、戻り値
20	第20回	佐野 彰	引数をもつ関数定義 (演習)	関数、引数、戻り値
21	第21回	佐野 彰	変数のスコープと存在期間	
22	第22回	佐野 彰	変数のスコープと存在期間 (演習)	
23	第23回	佐野 彰	多次元配列	配列、木構造 (ツリー)、グラフ
24	第24回	佐野 彰	多次元配列 (演習)	配列、木構造 (ツリー)、グラフ
25	第25回	佐野 彰	配列を引数とする関数定義	ソートアルゴリズム・探索アルゴリズム・配列、木構造 (ツリー)、グラフ・関数、引数、戻り値
26	第26回	佐野 彰	配列を引数とする関数定義 (演習)	ソートアルゴリズム・探索アルゴリズム・配列、木構造 (ツリー)、グラフ・関数、引数、戻り値
27	第27回	佐野 彰	関数の応用、再帰呼出し	探索アルゴリズム・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
28	第28回	佐野 彰	関数の応用、再帰呼出し (演習)	探索アルゴリズム・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
29	第29回	佐野 彰	まとめ	
30	第30回	佐野 彰	まとめ (演習)	

科目名	微分積分・演習		サブタイトル		
対象学部	知能情報メディア課程,先端理工学部				
開講曜講時	前期 金3・金4 (ペア)		配当年	1年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者 (カナ氏名)	ムライ ミノル	
単位	4		担当者 (漢字氏名)	村井 実	
備考	Y2000 。				

講義概要					
サブタイトル					
講義概要	微分の概念・積分の概念を理解し・それらをうまく使える能力を身につけることは・情報学を学んでいく上で必須である。高校では1変数関数のみ取り扱ってきたが、情報学に関するさまざまな概念の習得・応用のためには、多変数関数を自由に取り扱うことができる数学的な素養を必要とする。基本となる概念をしっかりと身につければ、自然に臨機応変の応用能力が身に付く。 この講義では、1変数関数の微分の知識の確認を簡潔に行った後、多変数関数の微分・積分を、基本から分かりやすく講義していく。				
到達目標	微分・積分の概念を原理から理解し、自由に道具として使っていける能力が身に付く。これにより、情報学の専門の教科書が読めるようになる。偏微分・全微分・合成関数の微分公式、変数変換による微分の変換公式、テーラー展開・極大・極小・重積分、オイラーの公式、定係数の線形微分方程式の解法にかかわる概念を修得し、活用できる能力を身につける。				
講義方法	適当な例題を解きながら、基本的な考え方分かり易く説明する。理解を確認するために、毎回15分程度の小テストを行う。				
授業外学習 (自主学習 (事前・事後学習を含む)) の指示	講義では重要ポイントに焦点をあてて解説・演習を行なう。授業中に配布するプリントを授業の前・終了後にしっかり読んで細部を確認を行なうこと。(各回所要時間:2時間)				
系統的履修					
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点				
	小テスト	20%	毎回15分程度の小テストを行う。		
	レポート	30%	2回レポートを課す。		
	定期試験	50%			
	その他				
	自由記載		期末試験 (対面) が実施できない場合は小テスト：30点 レポート：70点として最終成績をつける。		
テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	川野日郎・薩摩順吉・四ツ谷晶二 (共著)	理工系の数理 微分積分＋微分方程式	裳華房	2,480円	4785315369
	自由記載	教科書の方法に加えて・ラプラス変換を用いた定係数の線形微分方程式の解法等の話をする・適宜・補足用のプリントを配布する。			
参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載				
履修上の注意・担当者からの一言					
オフィスアワー・教員との連絡方法	講義や演習時などに適宜質問を受け付けるので・積極的に質問してほしい。				
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL	
資料					

科目名	微分積分・演習	サブタイトル	
対象学部	知能情報メディア課程・先端理工学部		
開講曜講時	前期 金3・金4（ペア）	配当年次	1年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者（カナ氏名）	ムライ ミノル
単位	4	担当者（漢字氏名）	村井 実
備考	Y2000 e		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キー ワード
1	1回目（対面講義）	村井 実	極限・微分・微分の基本公式	関数の傾きと微分の関係、1変数関数の微分法・積分法
2	2回目	村井 実	偏微分・合成関数の微分・全微分	
3	3回目	村井 実	積分	積分と面積の関係
4	4回目	村井 実	いろいろな関数と微分・積分	多項式関数、指数関数、対数関数
5	5回目	村井 実	テーラー展開	
6	6回目	村井 実	テーラー展開の応用	
7	7回目	村井 実	2変数関数のテーラー展開	
8	8回目	村井 実	条件付極値	
9	9回目	村井 実	極座標と座標変換	
10	10回目	村井 実	重積分	
11	11回目	村井 実	複素数・複素平面、オイラーの公式	
12	12回目	村井 実	微分方程式	
13	13回目	村井 実	ラプラス変換の定義と公式集	
14	14回目	村井 実	ラプラス変換による微分方程式の解法	
15	15回目	村井 実	まとめ	
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	確率・統計	サブタイトル	データの整理・推定・検定
対象学部	知能情報メディア課程,先端理工学部		
開講曜講時	後期 金 3	配当年	1年次~4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者(カナ氏名)	ムライ ミノル
単位	2	担当者(漢字氏名)	村井 実
備考	Y2000 ○		

講義概要									
サブタイトル	データの整理・推定・検定								
講義概要	統計学とは、数値データとして表された情報を集めて、分類や分析を行いそのデータの特徴づけを行う学問である。今日、コンピュータ発達により、巨大なデータを処理することが日常的になっており、統計学的重要性は高まってきている。数値データに信頼度などの適当なパラメータを与えると、統計処理はコンピュータで簡単に行うことができる。しかしながら、その結論の妥当性などは最終的には人間の判断が必要となってくる。その判断の行うためには確率の基本的な考え方が必要となる。本講義の目標は、工学や自然科学を学ぶ上で重要となる確率と統計の基本を学び、基本的な確率と統計の計算ができることを目指す。特に、確率の考え方がどのように統計学に用いられているかを理解することは重要である。								
到達目標	1. 統計学の基本的な概念を理解する 2. データの種類や性質に応じたデータ整理ができる 3. 確率変数や標準分布等の基本理論を理解する 4. 仮説検定や推定の原理を理解する 5. 統計・統計学の応用について幅広く知る								
講義方法	座学中心であるが、講義中に適宜演習を行って、知識の定着を図るまた、必要に応じて資料などを配布する。								
授業外学習(自主学習(事前・事後学習を含む))の指示	講義では重要ポイントに焦点をあてて解説・演習を行なう。テキストやノートなどを講義の前・終了後にしっかり読んで確認を行なうこと。(各回所要時間:2時間)								
系統的履修	微分積分								
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考						
	平常点								
	小テスト								
	レポート	20%	2回レポートを課す。						
	定期試験	80%	中間テスト 30点・期末テスト 50点とする。						
	その他								
	自由記載								
テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN				
	朝倉文興,竹居正登	確率・統計	学術図書出版社	1,600円	9784780604054				
	自由記載								
参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN				
	和達 三樹・十河 清	確率・統計	岩波書店	2,400円	9784000078665				
	自由記載								
履修上の注意・担当者からの一言	毎回の復習が大切である。また、わからないことは必ず質問をしてほしい。								
オフィシアワー・教員との連絡方法	講義終了後に質問を受け付ける。また、講義中にも適宜質問を受け付けるので、積極的に質問をしてほしい。								
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL					
資料									

科目名	確率・統計	サブタイトル	データの整理・推定・検定
対象学部	知能情報メディア課程,先端理工学部		
開講曜講時	後期 金 3	配当年次	1年次~4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者 (カナ氏名)	ムライ ミノル
単位	2	担当者 (漢字氏名)	村井 実
備考	Y2000 ○		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キー ワード
1	第1回目	村井 実	データの平均・分散・標準偏差	代表値、分散、標準偏差
2	第2回目	村井 実	相関係数と回帰直線	相関係数、相関関係と因果関係
3	第3回目	村井 実	標本空間と事象、確率モデル	
4	第4回目	村井 実	確率の基本法則 (和事象・積事象・余事象・独立な事象)	
5	第5回目	村井 実	独立な試行・条件付確率・ベイズの公式	条件付き確率
6	第6回目	村井 実	確率変数と確率分布・期待値と分散	確率分布
7	第7回目	村井 実	独立な確率変数	
8	第8回目	村井 実	中間まとめ	
9	第9回目	村井 実	組み合わせと2項分布	
10	第10回目	村井 実	正規分布の性質	正規分布
11	第11回目	村井 実	正規分布の計算	正規分布
12	第12回目	村井 実	母集団・標本・標本平均・標本分散	
13	第13回目	村井 実	母比率と母平均の区間推定	
14	第14回目	村井 実	母比率と母平均の検定	
15	第15回目	村井 実	まとめと演習	
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	線形代数・演習		サブタイトル		
対象学部	知能情報メディア課程,先端理工学部				
開講曜講時	前期 木1・木2（ペア）		配当年次	2年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）	ノムラ タツヤ	
単位	4		担当者（漢字氏名）	野村 竜也	
備考	Y2000 e				

講義概要						
サブタイトル						
講義概要	理工系の数学が関連する全ての科目の基礎である線形空間と線形変換の理論について、基本的概念の理解を徹底し、演習によって計算力をつける。平面および空間におけるベクトルを題材に線形代数における基本用語・概念として、行列・行列式・逆行列とその演算方法についての定義と基本的性質について講義し、その計算方法と応用についても演習と並行して学んでいく。また、微積分学・統計学・信号処理などにおいて重要な固有値、正規直交系についても学習する。					
到達目標	線形変換、固有値、固有ベクトル、行列の操作が身に付く。これにより、より高度な数学、情報数理、統計学等の教科書が読めるようになる。					
講義方法	週2回でひとかたまりである。1回は講義、残り1回は演習である。講義では、適当な例題を解きながら基本的な考えを説明する。演習では、講義内容の習得と応用力育成のため問題を解く。					
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	各回のテーマに該当する教科書の章は、必ず事前に目を通しておくこと。演習で学んだ内容、特に対面で指摘を受けた部分については、再度確認しておく。					
系統的履修	情報基礎、微積分、演習					
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点	20%	毎回の確認テスト、小テスト等			
	小テスト	0%				
	レポート					
	定期試験	40%				
	その他	40%	演習の状況			
	自由記載					
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	藤原順吉・四ツ谷昌二		キーポイント線形代数	岩波書店	2,200円	4000078623
	自由記載					
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	佐武一郎		線形代数	裳華房	3,200円	9784785313166
	自由記載					
履修上の注意・担当者からの一言	必ず講義に出席し、1つずつ確実に理解していくこと。1回でも怠れば理解が難しくなり、逆に焦って先に進んでも実践段階でつまづく。					
オフィスアワー・教員との連絡方法	オフィスアワー：月5講時、水・金の1講時、木5講時 主な連絡方法：電子メール（nomura@rins.ryukoku.ac.jp）					
参考URL	参考URL名		参考URL	参考URL名	参考URL	
資料						

科目名	線形代数・演習		サブタイトル	
対象学部	知能情報メディア課程,先端理工学部			
開講曜講時	前期 木1・木2 (ペア)		配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者 (カナ氏名)	ノムラ タツヤ
単位	4		担当者 (漢字氏名)	野村 竜也
備考	Y2000 e			

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	第1回	野村 竜也	連立一次方程式	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍
2	第2回	野村 竜也	行列と線形変換	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍
3	第3回	野村 竜也	正方向列と逆行列	内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
4	第4回	野村 竜也	行列式の定義と性質	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
5	第5回	野村 竜也	余因数展開、行列式と逆行列	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
6	第6回	野村 竜也	線形空間と行列	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
7	第7回	野村 竜也	確認のための小テスト	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
8	第8回	野村 竜也	行列の階数	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
9	第9回	野村 竜也	線形代数の基本定理	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
10	第10回	野村 竜也	行列式と固有値	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
11	第11回	野村 竜也	固有値と対角行列	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
12	第12回	野村 竜也	対角行列と正規直交系、線形微分方程式	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
13	第13回	野村 竜也	対角行列と正規直交系、二次形式	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
14	第14回	野村 竜也	確認のための小テスト	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
15	第15回	野村 竜也	複素行列と固有値	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	データ構造とアルゴリズム・演習		サブタイトル	
対象学部	知能情報メディア課程 先端理工学部			
開講曜講時	前期 火2・火3 (ペア)	配当年次	2年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田	担当者 (カナ氏名)	オウ ケンタ	
単位	4	担当者 (漢字氏名)	奥 健太	
備考	Y2000 。			

講義概要					
サブタイトル					
講義概要	与えられた問題をどのように解決していくかの手順をアルゴリズムといい、取り扱うデータをどのように表現するかをデータ構造という。優先順位の高い特性をもったアルゴリズムを実現するためには、適切なデータ構造を用いることが重要であり、データ構造とアルゴリズムは密接な関係にある。アルゴリズムはプログラムとして表現することによって、与えられた問題を計算機を利用して解決することができる。この講義では、代表的なデータ構造とアルゴリズムを学習するとともに、演習においてそれらを実現するプログラムの作成、実行・デバッグを行うことによって計算機を用いた問題解決の基礎を修得する。				
到達目標	・プログラミング解説書の読解法を修得することができる。 ・ソースコードを読解でき、処理の流れを追うことができる。 ・C言語の基礎を復習し、基本的なアルゴリズムをC言語で実装できる。 ・アルゴリズムとして探索、ソートを理解し、C言語で実装できる。 ・データ構造であるスタック、キュー、線形リスト、木構造を理解し、C言語で実装できる。				
講義方法	講義では、基本的に教科書を読み進めていながら適宜、解説するという形態をとる。プログラミング初学者にとっては入門レベルの解説書を読解し、サンプルソースコードを打ち込みながら、プログラミング技術を修得していく姿勢が必要であると考えている。この考えから、講義では学生がプログラミング解説書の読解法を身に付けられるように進めていく。具体的には、次のように進めていく。 (1) 教科書の内容を要約したりせずに、講義中に教科書の頭から読み進めていく。学生が学習するという視点に立って、その場で赤ペンで下線を引いたり、メモを書き入れたりしていく。途中で出現した用語や概念等については適宜補足しながら、学生の理解を助ける。 (2) トランプを用いてアルゴリズムの解説を行う。教科書中に現れるソースコードの流れを理解するためには、具体的に処理がどのように分岐されるか、変数がどのように動くかなどをイメージすることが重要となる。紙上だけではその流れを追うことが困難であるため、OHCでトランプを映し出ししながらその流れを追っていく。 演習では、講義で学習したデータ構造およびアルゴリズムについて、実際にプログラムとして作成し、実行、デバッグを行う。				
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	・各回の講義前に教科書の当該範囲を予習してきておくことを推奨する。 ・回によってトランプを用いてのアルゴリズムの解説を行う。ただ解説を聴くだけでなく、復習として自分でも実際にトランプ等を使用しながらアルゴリズムの処理の流れを追ってみることを推奨する。 ・演習課題の完了が遅れると、次回以降の演習課題への取組みにも影響するので、授業時間内に完了しなかった演習課題は空き時間に演習室を利用するなど、次回の演習までに完了させておくこと。				
系統的履修					
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点				
	小テスト				
	レポート				
	定期試験	50%	講義内容の理解度の評価		
	その他	50%	演習課題の評価		
	自由記載				
テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	柴田望洋	新・明解C言語で学ぶアルゴリズムとデータ構造	ソフトバンククリエイティブ	2,500円	9784797390520
	自由記載	旧版に『新・明解C言語によるアルゴリズムとデータ構造』があるので間違わないように注意すること。			
参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	近藤嘉雪	定本Cプログラマのためのアルゴリズムとデータ構造	ソフトバンククリエイティブ		9784797304954
	紀平拓男, 春日伸弥	アルゴリズムとデータ構造: プログラミングの宝箱	ソフトバンクパブリッシング		9784797363289
	George T. Heineman	アルゴリズムクイックリファレンス	オライリー・ジャパン		9784873114286
	(株)アंक	アルゴリズムの絵本-プログラミングが好きなになる9つの扉	翔泳社		4798104523
	杉浦 賢	「アルゴリズム」のキホン	ソフトバンククリエイティブ		9784797360691
	自由記載				
履修上の注意・担当者からの一言	本科目を受講するには、指定したテキストの購読者であることが必須条件です。 状況に応じて、授業計画や授業実施方法を変更することもある。その場合は授業中またはmanabaにて連絡する。				
オフィスアワー・教員との連絡方法	講義終了後に質問を受け付ける。オフィスアワーは別途連絡する。				
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL	
資料					

科目名	データ構造とアルゴリズム・演習		サブタイトル	
対象学部	知能情報メディア課程,先端理工学部			
開講曜講時	前期 火2・火3 (ベア)		配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者 (カナ氏名)	奥ウ ケンタ	
単位	4	担当者 (漢字氏名)	奥 健太	
備考	Y2000 。			

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1	奥 健太	ガイダンス・アルゴリズムとは	アルゴリズムの表現(フローチャート)、順次、分岐、反復
2	2	奥 健太	基本的なアルゴリズム	文字型、整数型、浮動小数点型、変数、代入、四則演算、論理演算、関数、引数、戻り値
3	3	奥 健太	基本的なデータ構造(1)	配列
4	4	奥 健太	基本的なデータ構造(2)	
5	5	奥 健太	探索(1)	探索アルゴリズム
6	6	奥 健太	スタック	
7	7	奥 健太	キュー	
8	8	奥 健太	再帰的アルゴリズム	
9	9	奥 健太	ソート(1)	ソートアルゴリズム
10	10	奥 健太	ソート(2)	ソートアルゴリズム
11	11	奥 健太	ソート(3)	ソートアルゴリズム
12	12	奥 健太	線形リスト	
13	13	奥 健太	探索(2)	探索アルゴリズム
14	14	奥 健太	木構造	木構造(ツリー)
15	15	奥 健太	ソート(4)	ソートアルゴリズム
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	基礎数学Ⅱ・演習		サブタイトル		
対象学部	電子情報通信課程,先端理工学部				
開講曜講時	2 Q 月4・月5 (ペア)		配当年次		1年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者 (カナ氏名)		キムラ マサヒロ
単位	2		担当者 (漢字氏名)		木村 昌弘
備考	Y3000 e				

講義概要						
サブタイトル						
講義概要	電子工学、情報工学および通信工学の諸分野において必要となる数学の基礎として、1変数関数の微分積分法における基本概念および、空間のベクトル、連立1次方程式、行列における基本概念について論じる。本授業では、まず全体で、新たに学ぶ内容についての講義を行い、その後少人数クラスに分かれて、講義で扱った内容についての演習問題に取り組んでもらう。 本講義の講師は、情報通信分野の企業での実務経験を経た後に大学教員として教鞭を執っており、その経験を活かした授業を行う。					
到達目標	1変数関数の微分積分法に関する基礎知識および、空間のベクトル、連立1次方程式、行列に関する基礎知識が理解できる。					
講義方法	前半は全体で講義を行い、後半は少人数クラスに分かれて演習を行う。					
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	授業ノートを必ず復習すること。					
系統的履修						
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点	40%	演習問題への取り組み			
	小テスト	60%	確認テスト			
	レポート					
	定期試験					
	その他					
	自由記載					
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載	資料を配布する。				
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	和達三樹		微分積分 (理工系の数学入門コース 1)	岩波書店		978-4000077712
	高遠節夫ほか		新線形代数	大日本図書		978-4477026411
	自由記載					
履修上の注意・担当者からの一言						
オフィスアワー・教員との連絡方法	電子情報通信課程のホームページ参照。					
参考URL	参考URL名		参考URL	参考URL名	参考URL	
資料						

科目名	基礎数学Ⅱ・演習	サブタイトル	
対象学部	電子情報通信課程,先端理工学部		
開講曜講時	2Q 月4・月5(ペア)	配当年次	1年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者(カナ氏名)	キムラ マサヒロ
単位	2	担当者(漢字氏名)	木村 昌弘
備考	Y3000 e		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	第1回	木村 昌弘	数列と関数の極限	多項式関数、指数関数、対数関数
2	第2回	木村 昌弘	数列と関数の極限に関する演習	多項式関数、指数関数、対数関数
3	第3回	木村 昌弘	微分法の基礎	多項式関数、指数関数、対数関数、関数の傾きと微分の関係、1変数関数の微分法
4	第4回	木村 昌弘	微分法の基礎に関する演習	多項式関数、指数関数、対数関数、関数の傾きと微分の関係、1変数関数の微分法
5	第5回	木村 昌弘	積分法の基礎	多項式関数、指数関数、対数関数、関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係、1変数関数の微分法・積分法
6	第6回	木村 昌弘	積分法の基礎に関する演習	多項式関数、指数関数、対数関数、関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係、1変数関数の微分法・積分法
7	第7回	木村 昌弘	空間のベクトル	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積
8	第8回	木村 昌弘	空間のベクトルに関する演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積
9	第9回	木村 昌弘	行列の定義と演算	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積
10	第10回	木村 昌弘	行列の定義と演算に関する演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積
11	第11回	木村 昌弘	行列と連立1次方程式	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積
12	第12回	木村 昌弘	行列と連立1次方程式に関する演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積
13	第13回	木村 昌弘	線形変換と行列	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積
14	第14回	木村 昌弘	線形変換と行列に関する演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積
15	第15回	木村 昌弘	確認テスト・解説	多項式関数、指数関数、対数関数、関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係、1変数関数の微分法・積分法、ベクトルの演算、ベクトルの
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				

科目名	線形代数学Ⅰ・演習		サブタイトル		
対象学部	電子情報通信課程 先端理工学部				
開講曜講時	3 Q 金 4・金 5（ペア）		配当年次		1年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）		キムラ マサヒロ
単位	2		担当者（漢字氏名）		木村 昌弘
備考	Y3000 ●				

講義概要						
サブタイトル						
講義概要	電子工学、情報工学および、通信工学の諸分野において必要となる数学の基礎について学ぶ。特に、線形代数学の基礎として、行列、行列式、ベクトル空間、基底、線形写像などにおける基本概念の理解を深める。本授業では、新たに学ぶ内容について全体で講義するとともに、講義内容についての課題演習を行う。本講義の講師は、情報通信分野の企業での実務経験を経た後に大学教員として教鞭を執っており、その経験を活かした授業を行う。					
到達目標	線形代数学に関する基礎知識が理解できる。					
講義方法	4 講時は全体で講義を行い、5 講時はそれに関する演習を行う。					
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む）の学習）	授業ノートを必ず復習すること。					
系統的履修						
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点	40%	演習問題への取り組み			
	小テスト	60%	確認テスト			
	レポート					
	定期試験					
	その他					
	自由記載					
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	※※※
	自由記載	資料を配布。				
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	※※※
	戸田盛和、浅野功義		行列と1次変換（理工系の数学入門コース 2）	岩波書店		978-4000077729
	Katsumi Nomizu		Fundamentals of Linear Algebra	McGraw-Hill Inc., US		978-0070468801
	自由記載					
履修上の注意・担当者からの一言						
オフィスアワー・教員との連絡方法	電子情報通信課程のホームページ参照。					
参考URL	参考URL名		参考URL	参考URL名	参考URL	
資料						

科目名	線形代数学Ⅰ・演習	サブタイトル	
対象学部	電子情報通信課程 先端理工学部		
開講曜講時	3Q 金4・金5(ペア)	配当年次	1年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者(カナ氏名)	キムラ マサヒロ
単位	2	担当者(漢字氏名)	木村 昌弘
備考	Y3000 ●		

講義計画				
回	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	第1回	木村 昌弘	行列と逆行列	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
2	第2回	木村 昌弘	行列と逆行列に関する演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
3	第3回	木村 昌弘	線形変換と逆行列	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
4	第4回	木村 昌弘	線形変換と逆行列に関する演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
5	第5回	木村 昌弘	行列式の定義と性質	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
6	第6回	木村 昌弘	行列式の定義と性質に関する演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
7	第7回	木村 昌弘	行列式の展開と逆行列	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
8	第8回	木村 昌弘	行列式の展開と逆行列に関する演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
9	第9回	木村 昌弘	行列式の応用	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
10	第10回	木村 昌弘	行列式の応用に関する演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
11	第11回	木村 昌弘	ベクトル空間	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
12	第12回	木村 昌弘	ベクトル空間に関する演習	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
13	第13回	木村 昌弘	線形写像	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
14	第14回	木村 昌弘	確認テスト	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
15	第15回	木村 昌弘	確認テストの解答・解説およびまとめ	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	プログラミング法Ⅰ・演習		サブタイトル	
対象学部	電子情報通信課程 先端理工学部			
開講曜講時	1 Q 金 4・金 5（ペア）		配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）	サカタ ノブチカ
単位	2		担当者（漢字氏名）	酒田 信親
備考	Y3000 ○			

講義概要							
サブタイトル							
講義概要		プログラミング法Ⅰ・演習では、コンピュータプログラミングによる科学計算の初歩を習得する。具体的には言語としてpythonを用い、デバッグ、文字列操作、簡易な信号処理、クラスの利用、パッケージの利用などについて学ぶ。					
到達目標		自分でライブラリを組み合わせ目的のプログラミングが組めるようになる。					
講義方法		計算機を用いて演習を行う。pythonが動く計算機のOSとしては、Windows、Linux、そしてmacOSが考えられるが、BYODに関してはWindows環境を前提として講義を進める。それ以外の環境を使う場合は、各自の責任で進めること。					
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示		課題の提出締切は翌週の課題チェックまで。					
系統的履修		計算機基礎実習 1、計算機基礎実習2、情報・通信基礎					
成績評価の方法		種別	割合	評価基準・その他備考			
		平常点	40%				
		小テスト					
		レポート	60%				
		定期試験					
		その他					
		自由記載	原則として全出席、レポート全提出を合格の条件とする。レポート点、最終課題点にて評価する。出席点には受講態度も考慮する。期末試験は行わない。				
テキスト		著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
		自由記載					
参考文献		著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
		山田祥寛		独習Python	翔泳社	3,300円	978-4798163642
		黒住 敬之		Pythonコードレシピ集	技術評論社	2,948円	978-4297118617
		自由記載					
履修上の注意・担当者からの一言		欠席遅刻は厳にチェックする。なかでも無断欠席・遅刻・早退は大幅な減点の対象とする。事情がある場合はできるかぎり事前に担当教員に申し出ること。ただし、オンライン接続での不都合に関しては配慮する。					
オフィスアワー・教員との連絡方法		電子情報通信課程のwebページもしくは講義のページに掲載しています。					
参考URL		参考URL名		参考URL	参考URL名		参考URL
資料							

科目名	プログラミング法Ⅰ・演習	サブタイトル	
対象学部	電子情報通信課程 先端理工学部		
開講曜講時	1Q 金4・金5(ペア)	配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者(カナ氏名)	サカタ ノブチカ
単位	2	担当者(漢字氏名)	酒田 信親
備考	Y3000 ○		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	酒田 信親	ガイダンス・班分け	VisualStudio Code
2	2回目	酒田 信親	ガイダンス・班分け	VisualStudio Code
3	3回目	酒田 信親	環境設定デバッグ	gdb ステップ実行、ブレークポイント・コンピュータで扱うデータ
4	4回目	酒田 信親	環境設定デバッグ	gdb ステップ実行、ブレークポイント・コンピュータで扱うデータ
5	5回目	酒田 信親	書式変換とオペランド	文字列操作、書式変換：文字列処理、算術演算子、時間関数・データの収集、加工、分割/統合、アルゴリズムの表現（フローチャート）
6	6回目	酒田 信親	書式変換とオペランド	文字列操作、書式変換：文字列処理、算術演算子、時間関数・データの収集、加工、分割/統合、アルゴリズムの表現（フローチャート）
7	7回目	酒田 信親	文字列操作・OSとプログラムとの連携	コマンドライン引数・文字列操作・文字型、整数型、浮動小数点型/変数、代入、四則演算、論理演算
8	8回目	酒田 信親	文字列操作・OSとプログラムとの連携	コマンドライン引数・文字列操作・文字型、整数型、浮動小数点型/変数、代入、四則演算、論理演算
9	9回目	酒田 信親	Matplotlibによるグラフ表示/Numpy・Scipyによる計算	Matplotlib、Scipy、Numpy・データ分析の進め方・様々なデータ可視化手法（比較、構成、分布、変化など）
10	10回目	酒田 信親	Matplotlibによるグラフ表示/Numpy・Scipyによる計算	Matplotlib、Scipy、Numpy・データ分析の進め方・様々なデータ可視化手法（比較、構成、分布、変化など）
11	11回目	酒田 信親	信号処理	モンテカルロ法・円周率の近似・関数、引数、戻り値・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
12	12回目	酒田 信親	信号処理	モンテカルロ法・円周率の近似・関数、引数、戻り値・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
13	13回目	酒田 信親	Scipyによる計算	行列操作
14	14回目	酒田 信親	Scipyによる計算	行列操作
15	15回目	酒田 信親	Numpyによる配列作成・画像処理	配列の演算処理、ソート・配列、木構造（ツリー）、グラフ・探索アルゴリズム
16	16回目	酒田 信親	Numpyによる配列作成・画像処理	配列の演算処理、ソート・配列、木構造（ツリー）、グラフ・探索アルゴリズム
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				

科目名	微分積分		サブタイトル	1変数の微分積分	
対象学部	機械工学・ロボティクス課程,先端理工学部				
開講曜講師	1 Q 月2		配当年次	1年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者 (カナ氏名)	オオツ ヒロタカ マエダ ヒデフミ	
単位	1		担当者 (漢字氏名)	大津 広敬 前田 英史	
備考	Y4000 。				

講義概要						
サブタイトル	1変数の微分積分					
講義概要	微分積分は・数学において最も基本的な概念の1つであり・物理・科学・工学などの理工学分野において広く用いられている・この講義では・いろいろな現象の理解のためのツールとして利用できるように1変数関数の微積分について解説する・					
到達目標	1変数関数の微分積分の計算ができること・ 関数の振る舞いを式により理解し・グラフなどで示すことができること・					
講義方法	教科書を元に講義する・講義中に配布資料による演習も行う・必要資料はmanaba courseにて配布する・					
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	予習については・約60分間かけてテキストの次の単元に目を通しておくこと・復習については・約30分間かけて配付資料の問題を解答を見ずに解くことができるよう繰り返し復習すること・更にテキストの演習問題にも取り組むこと・					
系統的履修	微分方程式・偏微分・重積分・基礎力学I・基礎力学II・数学・物理学演習I・数学・物理学演習II					
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点	35%	講義中の演習			
	小テスト					
	レポート					
	定期試験					
	その他	65%	確認テスト			
	自由記載					
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	水本久夫		微分積分学の基礎	培風館	1,848円	9784563002220
	自由記載					
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	須田宏著		初学者のための微分積分入門	培風館	1,800円	9784563002763
	R.アッシュ・C.アッシュ共著・福島雨 訳者代表		微分積分学教程	森北出版	3,500円	9784627072909
	小林昭七著		微分積分読本 1変数	裳華房	2,200円	4785315210
	高遠節夫ほか		理科系の基礎 微分積分	培風館	2,310円	9784563004729
	自由記載					
履修上の注意・担当者からの一言	講義資料は・manaba courseにアップロードしますので・そちらから必要に応じてダウンロードしてください・					
オフィスアワー・教員との連絡方法	1号館1階の学生掲示板にオフィスアワー時間帯の掲示をしてある・					
参考URL	参考URL名		参考URL	参考URL名	参考URL	
資料						

科目名	微分積分	サブタイトル	1変数の微分積分
対象学部	機械工学・ロボティクス課程,先端理工学部		
開講曜講時	1Q 月2	配当年次	1年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者(カナ氏名)	オオツ ヒロタカ マエダ ヒデフミ
単位	1	担当者(漢字氏名)	大津 広敬 前田 英史
備考	Y4000 e		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	大津 広敬	関数の極限と微分法の基礎	多項式関数、指数関数、対数関数、関数の極きと微分の関係、1変数関数の微分法
2	2回目	大津 広敬	いろいろな関数の微分法	多項式関数、指数関数、対数関数、関数の極きと微分の関係、1変数関数の微分法
3	3回目	大津 広敬	微分法の応用	多項式関数、指数関数、対数関数、関数の極きと微分の関係、1変数関数の微分法
4	4回目	大津 広敬	関数の増減と微分法の復習	多項式関数、指数関数、対数関数、関数の極きと微分の関係、1変数関数の微分法
5	5回目	大津 広敬	不定積分の計算(置換積分法と部分積分法)	多項式関数、指数関数、対数関数、関数の極きと微分の関係、1変数関数の微分法・積分法
6	6回目	大津 広敬	不定積分の計算(有理式の積分)	多項式関数、指数関数、対数関数、関数の極きと微分の関係、1変数関数の微分法・積分法
7	7回目	大津 広敬	定積分の計算と積分の応用	多項式関数、指数関数、対数関数、積分と面積の関係、1変数関数の微分法・積分法
8	8回目	大津 広敬	積分法の復習と確認テスト	多項式関数、指数関数、対数関数、関数の極きと微分の関係、積分と面積の関係、1変数関数の微分法・積分法
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	線形代数Ⅰ		サブタイトル		
対象学部	機械工学・ロボティクス課程,先臨理工学部				
開講曜講時	3 Q 月 4		配当年次		1年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）		ツジカミ テツヤ タワラ ダイスケ
単位	1		担当者（漢字氏名）		村上 哲也 田原 大輔
備考	Y4000 e				

講義概要						
サブタイトル						
講義概要	線形代数の応用は多岐に渡り、自然科学のみならず社会科学においても、行列が果たす役割は大きい。線形代数Ⅰでは、初学者を前提としたベクトルや行列の基礎的事項から始め、行列とベクトル、行列同士の演算や行列の様々な形式について説明する。また、逆行列や行列式の求め方および機械工学分野で学ぶ有限要素法などの基礎計算過程の基礎となる連立1次方程式の解法について解説する。					
到達目標	行列とベクトルを理解し、行列同士の演算や行列の様々な形式の演算ができるようになる。また、逆行列や行列式の求め方および連立1次方程式の解法を理解し、求解ができるようになる。					
講義方法	教科書に沿って講義を進め、適宜演習を行う。					
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	講義回に対応した教科書の項目を予習しておくこと。また、manabaで配布した講義資料をもとに復習を行い、講義中に指示する課題に取り組むこと。（各回所要時間：2時間）					
系統的履修	線形代数Ⅱ					
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点	40%	課題等による			
	小テスト					
	レポート					
	定期試験					
	その他	60%	確認試験による			
	自由記載					
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	佐藤和也・只野裕一・下本陽一		はじめての線形代数学	講談社	2,200円	978-4-06-156537-1
	自由記載					
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	藤原順吉・四ツ谷昌二		キーポイント線形代数	岩波書店	2,300円	4-00-007862-3
	自由記載					
履修上の注意・担当者からの一言		講義資料や課題の解答等をmanabaで配布する。				
オフィスアワー・教員との連絡方法		Teams等を利用して随時対応する。				
参考URL	参考URL名		参考URL	参考URL名	参考URL	
資料						

科目名	線形代数Ⅰ	サブタイトル	
対象学部	機械工学・ロボティクス課程,先端理工学部		
開講曜講時	3Q 月4	配当年次	1年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者(カナ氏名)	ツジカミ テツヤ タワラ ダイスケ
単位	1	担当者(漢字氏名)	辻上 哲也 田原 大輔
備考	Y4000 e		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	辻上 哲也	線形代数学とはじめ	ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積
2	2回目	辻上 哲也	行列の演算	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積
3	3回目	辻上 哲也	さまざまな行列	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積
4	4回目	辻上 哲也	逆行列と行列式	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
5	5回目	辻上 哲也	余因子および余因子展開	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
6	6回目	辻上 哲也	行列の基本変形とその応用	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
7	7回目	辻上 哲也	連立1次方程式の解法	行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列
8	8回目	辻上 哲也	まとめと確認試験	
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	確率・統計Ⅰ		サブタイトル	知っておくべきデータ分析の基礎となる考え方	
対象学部	機械工学・ロボティクス課程,先端理工学部				
開講曜講時	1Q 火5		配当年次	2年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者 (カナ氏名)	チカガワ マサオ	
単位	1		担当者 (漢字氏名)	中川 雅央	
備考	Y4000 ○				

講義概要						
サブタイトル	知っておくべきデータ分析の基礎となる考え方					
講義概要	情報革命とよばれる今日の社会では、様々なデータから情報を要約して、その本質を把握することが我々に求められている重要な観点です。この講義では、データ分析の実務経験を有する教員が、データを活用していくために、様々な形で利用されているデータを科学的に捉えるためのツールとして確率・統計の考え方を説明します。データに対して人間の解釈を与えるための基礎となる記述統計の考え方と計算方法について学びます。					
到達目標	データに対する基本的な記述統計を計算でき、確率変数、確率分布、確率密度関数、累積分布関数について理解し、説明できるようになる。					
講義方法	基本的にテキストの記述に沿って講義を進めます。講義に関する参考資料・練習問題等は manaba course に掲載します。必要に応じて P C 画面等を示しながら講義形式で説明します。確率統計の理解を深めるために、練習問題を解く時間を適宜設定します。関数電卓あるいは平方根が計算できる電卓を用意してください。					
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	毎回講義開始までにテキストおよび参考文献をもとに予習してください（40分程度）。 毎回講義終了後にはノートを整理し講義内容の要点をまとめて復習してください（40分程度）。 テキストおよび参考文献にある例題や練習問題について P C を利用したデータ処理にも取り組んでください（40分程度）。					
系統的履修						
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点					
	小テスト	20%	講義の進捗状況に合わせて小テストをします。			
	レポート					
	定期試験					
	その他	80%	基本統計量、確率変数、確率分布等に対する理解度について評価します。			
	自由記載	最後の回に成績評価のための試験を実施します。				
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	岩佐学, 薩摩順吉, 林利治		確率・統計	裳華房	2,700円	978-4785315740
	自由記載					
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	廣瀬英雄		実例で学ぶ確率・統計	日本評論社	3,024円	9784535787568
	塚田真一		これだけはおさえた確率統計	実教出版	2,052円	978-4-407-33250-6
	自由記載					
履修上の注意・担当者からの一言	学生諸君からの講義内容に関する発言を歓迎します。授業中いつでも遠慮なく気軽に発言してください。					
オフィスアワー・教員との連絡方法	質問のある学生は当授業の manaba course の掲示板を活用する。あるいは授業終了後に速やかに1号館1階の講師控室に来てください。					
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL		
資料						

科目名	確率・統計Ⅰ	サブタイトル	知っておくべきデータ分析の基礎となる考え方
対象学部	機械工学・ロボティクス課程,先端理工学部		
開講曜講時	1Q 火 5	配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者(カナ氏名)	ナカガワ マサオ
単位	1	担当者(漢字氏名)	中川 雅央
備考	Y4000 ○		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	中川 雅央	データハンドリング	1次元データ,基本統計量,ヒストグラム,データサイエンス活用事例
2	2回目	中川 雅央	2次元データのまとめ方	共分散,相関係数,標準化,散布図,代表値,分散,標準偏差
3	3回目	中川 雅央	確率とその性質	事象,試行,確率の性質,順列,組合せ,集合,ベン図,条件付き確率
4	4回目	中川 雅央	離散型確率変数と確率分布	期待値と分散,二項分布,ポアソン分布,代表値,分散,標準偏差
5	5回目	中川 雅央	連続型確率変数と確率分布	正規分布,指数分布
6	6回目	中川 雅央	正規分布	大数の法則と中心極限定理,正規分布
7	7回目	中川 雅央	多次元確率分布	2次元正規分布・確率分布
8	8回目	中川 雅央	まとめ・試験	基本統計量,確率分布,データサイエンス活用事例
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

科目名	計算機プログラミング実習		サブタイトル	C言語によるコンピュータプログラミング入門	
対象学部	機械工学・ロボティクス課程,先端理工学部				
開講曜講時	前期 火1・水2 (ペア)		配当年次	2年次～4年次	
開講キャンパス	薬田		担当教 (カナ氏名)	ツジカミ テツヤ	
単位	2		担当教 (漢字氏名)	辻上 哲也	
備考	Y4000 ※				
講義概要					
サブタイトル	C言語によるコンピュータプログラミング入門				
講義概要	C言語を用いた簡単な演習課題を通して、コンピュータプログラミングの基礎を学習することにより、種々のプログラミング言語に共通的な基本的命令の概念を習得する。				
到達目標	C言語の基本的文法を理解し、それを自由自在に駆使して、データ処理が行えるプログラムを作成できるようになる。				
講義方法	始めに演習課題の内容に関する講義を行い、その後、プログラミング演習を行う。実習の時間には、ティーチングアシスタントの協力による丁寧な指導を行う。				
授業外学習 (自主学習 (事前・事後学習を含む)) の指示	予習では、教科書に一通り目を通しておくこと。復習では、実習で行ったプログラムについて十分に理解しておくこと。(各回所要時間：1 時間)				
系統的履修	計算機基礎実習Ⅰ、計算機応用実習、計算力学実習				
成績評価の方法	種別	割合	評価基準、その他備考		
	平常点	50%	課題の提出による		
	小テスト				
	レポート				
	定期試験				
	その他	50%	最終課題による		
自由記載					
テキスト	著書・編集者名	書名		出版社名	定価
	角 建彦 監修・後藤良和・高田大二・佐久間修一 著	初級 C言語 やさしいC		実教出版(株)	2,310円
					9784407320893
自由記載					
参考文献	著書・編集者名	書名		出版社名	定価
自由記載	多くのC言語の書籍が出版されているので、自分にあった参考書を見つけるのが望ましい。また、Web上にも様々な形で紹介されているので活用すると良い。				
履修上の注意・担当者からの一言	プログラミングをマスターするには、プログラムを自分で作成し、エラーを自分で解決していくことが大切です。また、作成したプログラムの検証はもっと重要です。このことを念頭に置いて演習課題に取り組み、プログラミングのエッセンスを身につけて下さい。				
オフィスアワー・教員との連絡方法	Teams等を利用して随時対応する。				
参考URL	参考URL名	参考URL		参考URL名	参考URL
資料					

科目名	計算機プログラミング実習	サブタイトル	C言語によるコンピュータプログラミング入門
対象学部	機械工学・ロボティクス課程 先端理工学部		
開講曜講時	前期 火1・水2 (ペア)	配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	菊田	担当教(カナ氏名)	ソジカミ テツヤ
単位	2	担当教(漢字氏名)	辻上 哲也
備考	Y4000 ※		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	辻上 哲也	初めてのプログラム	
2	2回目	辻上 哲也	画面への表示と簡単な計算	・文字型、整数型、浮動小数点型／ 変数、代入、四則演算、論理演算
3	3回目	辻上 哲也	キーボードからの読み込み	・文字型、整数型、浮動小数点型／ 変数、代入、四則演算、論理演算
4	4回目	辻上 哲也	分岐処理	・文字型、整数型、浮動小数点型／ 変数、代入、四則演算、論理演算 ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
5	5回目	辻上 哲也	繰り返し処理	・文字型、整数型、浮動小数点型／ 変数、代入、四則演算、論理演算 ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
6	6回目	辻上 哲也	配列	・文字型、整数型、浮動小数点型／ 変数、代入、四則演算、論理演算 ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 ・配列
7	7回目	辻上 哲也	多次元配列	・文字型、整数型、浮動小数点型／ 変数、代入、四則演算、論理演算 ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 ・配列
8	8回目	辻上 哲也	行列計算	・文字型、整数型、浮動小数点型／ 変数、代入、四則演算、論理演算 ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 ・配列
9	9回目	辻上 哲也	関数とサブルーチン	・文字型、整数型、浮動小数点型／ 変数、代入、四則演算、論理演算 ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 ・配列 ・関数、引数、戻り値
10	10回目	辻上 哲也	行列計算サブルーチン	・文字型、整数型、浮動小数点型／ 変数、代入、四則演算、論理演算 ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 ・配列 ・関数、引数、戻り値
11	11回目	辻上 哲也	逆行列	・文字型、整数型、浮動小数点型／ 変数、代入、四則演算、論理演算 ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 ・配列 ・関数、引数、戻り値
12	12回目	辻上 哲也	ファイル処理・文字列・記憶クラスと適用範囲	・文字型、整数型、浮動小数点型／ 変数、代入、四則演算、論理演算 ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 ・配列 ・関数、引数、戻り値
13	13回目	辻上 哲也	ポインタ	・文字型、整数型、浮動小数点型／ 変数、代入、四則演算、論理演算 ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 ・配列 ・関数、引数、戻り値 ・ソートアルゴリズム
14	14回目	辻上 哲也	構造体	・文字型、整数型、浮動小数点型／ 変数、代入、四則演算、論理演算 ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 ・配列 ・関数、引数、戻り値 ・ソートアルゴリズム
15	15回目	辻上 哲也	最終課題	・文字型、整数型、浮動小数点型／ 変数、代入、四則演算、論理演算 ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 ・配列 ・関数、引数、戻り値 ・ソートアルゴリズム
16				

科目名	数学の基礎		サブタイトル	微分積分法を中心として	
対象学部	応用化学課程 先端理工学部				
開講曜講時	前期 水 2		配当年次	1年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）	シラカミ タツヤ	
単位	2		担当者（漢字氏名）	白神 達也	
備考	Y5000 ◎				

講義概要						
サブタイトル	微分積分法を中心として					
講義概要	微分積分法は化学を学ぶための前提として必要不可欠なものである。この講義では、その基礎となる微分法を中心として学ぶ。導関数・微分係数・テイラーの定理（最重要事項）・偏導関数・偏微分係数などを詳しく教える。代数関数・三角関数、逆三角関数・指数関数・対数関数とその微分法について学び、さらにテイラーの定理、オイラーの公式、偏微分法について、実際に使えるような計算力に配慮しながら講義を進める。講義のほかにも演習を行い、学力の定着を目指す。					
到達目標	導関数・微分係数・テイラーの定理・オイラーの公式などを習得し、実際に使えるようにする。					
講義方法	講義はgoogleドライブにアップする。manabaでアクセス法を伝える。適宜演習を行う。					
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	予習は特に必要ないですが、復習は演習内容を中心として、きちんとやるようにしてください。コロナウイルス対策への対応としてmanabaで課題を出題する。状況によっては対面講義に切り替えることがある。					
系統的履修						
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点					
	小テスト	60%	演習を適宜行う。			
	レポート					
	定期試験	40%	自由記載参照			
	その他					
	自由記載	ソーシャルディスタンスを十分に保った形でテストが行えるなら実行する。できない場合は課題によって採点する				
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	大竹真一		基礎固め 数学	化学同人		4759808949
	川野日郎・薩摩順吉・四ツ谷晶二		微分積分+微分方程式	裳華房	2,970円	4785315369
	自由記載					
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	高木貞治		定本 解析概論	岩波書店	3,200円	9784000052092
	自由記載					
履修上の注意・担当者からの一言	高校の数学の延長上にある部分も多いですから、それを忘れないようにしてください。					
オフィスアワー・教員との連絡方法						
参考URL	参考URL名		参考URL	参考URL名	参考URL	
資料						

科目名	数学の基礎	サブタイトル	微分積分法を中心として
対象学部	応用化学課程 先端理工学部		
開講曜講時	前期 水 2	配当年次	1年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者（カナ氏名）	シラカミ タツヤ
単位	2	担当者（漢字氏名）	白神 達也
備考	Y5000 ◎		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	白神 達也	実数の連続性	実数
2	2回目	白神 達也	関数の極限	極限
3	3回目	白神 達也	微分係数、導関数の定義、	微分係数、導関数、関数の傾きと微分の関係
4	4回目	白神 達也	微分の計算公式①	1変数関数の微分法、合成関数、逆関数
5	5回目	白神 達也	微分の計算公式②	三角関数、逆三角関数
6	6回目	白神 達也	微分の計算公式③	指数関数、対数関数
7	7回目	白神 達也	高次導関数、平均値の定理	高次導関数、平均値の定理
8	8回目	白神 達也	テイラーの定理・テイラー展開	テイラー展開、マクローリン展開
9	9回目	白神 達也	積分法①	1変数関数の積分法、微分の逆演算としての積分法、積分と面積の関係
10	10回目	白神 達也	積分法②	置換積分、部分積分
11	11回目	白神 達也	偏微分係数、偏導関数の定義	偏微分係数、偏導関数
12	12回目	白神 達也	偏微分の計算	全微分
13	13回目	白神 達也	重積分	重積分
14	14回目	白神 達也	複素平面とオイラーの公式	複素平面、オイラーの公式
15	15回目	白神 達也	線形微分方程式	微分法定式
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				

科目名	アドバンスト数学Ⅰ		サブタイトル	化学におけるベクトル演算の重要性	
対象学部	応用化学課程,先端理工学部				
開講曜講時	1 Q 木 3		配当年次	2年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者 (カナ氏名)	シラカミ タツヤ	
単位	1		担当者 (漢字氏名)	白神 達也	
備考	Y5000 ○				

講義概要					
サブタイトル	化学におけるベクトル演算の重要性				
講義概要	もともと連立1次方程式を効率よく、確実に解く方法として考え出された「行列と行列式」のもつ重要な基本概念（例えば、基本変形、和、積、ランク、固有値、固有ベクトル、対角化など）およびそれらの関連性を講義する。一方、ベクトルおよび行列は結晶物性を理解する上に必要なテンソルなどの概念とも関連しているので、その関係性を表す初級ともいえる一次変換について学習する。また、行列の逆行列、固有値および対角化は高階線形微分方程式の解法にも用いられ、量子力学のエネルギー固有値とも関連しているのである。さらに、ベクトル解析や複素数の概念、フーリエ解析の初歩を扱い、電磁気学への数学的手がかりをつかむ。				
到達目標	ベクトルや行列およびそれらがもつ行列式、固有値などの重要な概念、ベクトルとテンソルとの関係を理解する初歩としての一次変換、ベクトルはもっと広い概念でさまざまなものを表現できること、などを理解することにより、学習・教育到達目標を達成する。				
講義方法	教科書、板書、プリントなどにより遠隔で行います。理解度を確認するための演習を10回以上、必要に応じて課します。出席は演習提出によって取ります。				
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	コロナウイルス対策への対応としてmanabaで課題を出題する。 進行状況によっては2回目の休講についての補講を行うことがある。				
系統的履修					
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点				
	小テスト	60%	演習の合計で決める。		
	レポート				
	定期試験	40%	自由記載参照		
	その他				
自由記載	ソーシャルディスタンスを保って、定期テスト行える大きさの教室が用意出来れば、定期試験を行う。可能でないなら演習のみで成績評価を行う。				

テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	薩摩順吉・四ツ谷晶二	キーポイント線形代数	岩波書店	2,200円	4000078623
	川野日郎・薩摩順吉・四ツ谷晶二	微分積分＋微分方程式	裳華房	2,700円	4785315369
	自由記載				

参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	佐藤敏明	図解難学 ベクトル・行列	ナツメ社	1,350円	4816335838
	トランスナショナルカレッジ オブ レックス編	フーリエの冒険	ヒップファミリークラブ	3,500円	9784906519002
	自由記載				

履修上の注意・担当者からの一言	現代化学を理解するために、ベクトルや行列およびそれらがもつ行列式、固有値などの重要な概念、ベクトルとテンソルとの関係を理解する初歩としての一次変換は必ず必要になるものなので、この講義で理解してください。ここにあげた参考文献は比較的平易に読めるものなので、講義の内容理解に対する補助として使用してください。				
オフィスアワー・教員との連絡方法	別途掲示する。1号館210号室を訪ねてくれれば、可能な限り対応する。				
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL	
資料					

科目名	アドバンスト数学Ⅰ	サブタイトル	化学におけるベクトル演算の重要性
対象学部	応用化学課程,先端理工学部		
開講曜講時	1Q 木3	配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者(カナ氏名)	シラカミ タツヤ
単位	1	担当者(漢字氏名)	白神 達也
備考	Y5000 ○		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	白神 達也	ガウスの消去法による連立1次方程式の解法	ガウスの消去法
2	2回目	白神 達也	クラメルの公式と行列式の計算	行列式
3	3回目	白神 達也	行列の積と逆行列	行列の積、逆行列
4	4回目	白神 達也	最小二乗法の線形代数的解法(Excelを用いて)	最小二乗法
5	5回目	白神 達也	ベクトル空間	ベクトル空間、内積
6	6回目	白神 達也	線形変換と逆変換	線形変換、逆変換
7	7回目	白神 達也	行列のランク	ランク
8	8回目	白神 達也	テスト	
9	9回目	白神 達也	行列の固有値と固有ベクトル	行列の固有値、固有ベクトル
10	10回目	白神 達也	行列の対角化	行列の対角化
11	11回目	白神 達也	複素数とオイラーの公式	複素数、オイラーの公式
12	12回目	白神 達也	フーリエ級数の初歩	フーリエ級数
13	13回目	白神 達也	フーリエ変換の実例	フーリエ変換
14	14回目	白神 達也	パーシバルの等式	パーシバルの等式
15	15回目	白神 達也	まとめ	
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	アドバンスト数学II		サブタイトル	化学におけるベクトル演算の重要性	
対象学部	応用化学課程,先端理工学部				
開講曜講時	2 Q 木 3		配当年次	2年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者 (カナ氏名)	シラカミ タツヤ	
単位	1		担当者 (漢字氏名)	白神 達也	
備考	Y5000 ○				

講義概要					
サブタイトル	化学におけるベクトル演算の重要性				
講義概要	もともと連立1次方程式を効率よく、確実に解く方法として考え出された「行列と行列式」のもつ重要な基本概念（例えば、基本変形、和、積、ランク、固有値、固有ベクトル、対角化など）およびそれらの関連性を講義する。一方、ベクトルおよび行列は結晶物性を理解する上に必要なテンソルなどの概念とも関連しているので、その関係性を表す初級ともいえる一次変換について学習する。また、行列の逆行列、固有値および対角化は高階線形微分方程式の解法にも用いられ、量子力学のエネルギー固有値とも関連しているのである。さらに、ベクトル解析や複素数の概念、フーリエ解析の初歩を扱い、電磁気学への数学的手がかりをつかむ。				
到達目標	ベクトルや行列およびそれらがもつ行列式、固有値などの重要な概念、ベクトルとテンソルとの関係を理解する初歩としての一次変換、ベクトルはもっと広い概念でさまざまなものを表現できること、などを理解することにより、学習・教育到達目標を達成する。				
講義方法	教科書、板書、プリントなどにより遠隔で行います。理解度を確認するための演習を10回以上、必要に応じて課します。出席は演習提出によって取ります。				
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	コロナウイルス対策への対応としてmanabaで課題を出題する。 進行状況によっては2回目の休講についての補講を行うことがある。				
系統的履修					
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点				
	小テスト	60%	演習の合計で決める。		
	レポート				
	定期試験	40%	自由記載参照		
	その他				
自由記載	ソーシャルディスタンスを保って、定期テスト行える大きさの教室が用意出来れば、定期試験を行う。可能でないなら演習のみで成績評価を行う。				

テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	薩摩順吉・四ツ谷晶二	キーポイント線形代数	岩波書店	2,200円	4000078623
	川野日郎・薩摩順吉・四ツ谷晶二	微分積分+微分方程式	裳華房	2,700円	4785315369
	自由記載				

参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	佐藤敏明	図解雑学 ベクトル・行列	ナツメ社	1,350円	4816335838
	トランスナショナル カレッジ オブ レックス編	フーリエの冒険	ヒップファミリークラブ	3,500円	9784906519002
	自由記載				

履修上の注意・担当者からの一言	現代化学を理解するために、ベクトルや行列およびそれらがもつ行列式、固有値などの重要な概念、ベクトルとテンソルとの関係を理解する初歩としての一次変換は必ず必要になるものなので、この講義で理解してください。ここにあげた参考文献は比較的平易に読めるものなので、講義の内容理解に対する補助として使用してください。				
オフィスアワー・教員との連絡方法	別途掲示する。1号館210号室を訪ねてくれれば、可能な限り対応する。				
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL	
資料					

科目名	アドバンスト数学II	サブタイトル	化学におけるベクトル演算の重要性
対象学部	応用化学課程,先端理工学部		
開講曜講時	2Q 木 3	配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者(カナ氏名)	シラカミ タツヤ
単位	1	担当者(漢字氏名)	白神 達也
備考	Y5000 ○		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	白神 達也	ガウスの消去法による連立1次方程式の解法	ガウスの消去法
2	2回目	白神 達也	クラメルの公式と行列式の計算	行列式
3	3回目	白神 達也	行列の積と逆行列	行列の積、逆行列
4	4回目	白神 達也	最小二乗法の線形代数的解法(Excelを用いて)	最小二乗法
5	5回目	白神 達也	ベクトル空間	ベクトル空間、内積
6	6回目	白神 達也	線形変換と逆変換	線形変換、逆変換
7	7回目	白神 達也	行列のランク	ランク
8	8回目	白神 達也	テスト	
9	9回目	白神 達也	行列の固有値と固有ベクトル	行列の固有値、固有ベクトル
10	10回目	白神 達也	行列の対角化	行列の対角化
11	11回目	白神 達也	複素数とオイラーの公式	複素数、オイラーの公式
12	12回目	白神 達也	フーリエ級数の初歩	フーリエ級数
13	13回目	白神 達也	フーリエ変換の実例	フーリエ変換
14	14回目	白神 達也	パーシバルの等式	パーシバルの等式
15	15回目	白神 達也	まとめ	
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	アドバンスド数学Ⅲ		サブタイトル	化学において使用する数学、統計学	
対象学部	応用化学課程 先端理工学部				
開講曜時	3 Q 水 3		配当年次	2年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）	シラカミ タツヤ	
単位	1		担当者（漢字氏名）	白神 達也	
備考	Y5000 ○				

講義概要					
サブタイトル	化学において使用する数学、統計学				
講義概要	化学、特に物理化学分野ではさまざまな数学の概念を使用する。熱力学や化学反応速度論、量子化学や統計力学などの理解を妨げる最大の要因は、その分野で使用されている数学の理解不足であるといっても過言ではない。この講義の前半では、必修の数学ですでに学習してきた数学概念が、物理化学の諸分野でどのように使用されているかを数回の小テストを通じて取得する。また、ケモメトリックスをはじめとして、実験データを解析する際に、統計的手法は必要不可欠である。それなのに、大学受験では取り上げられないという理由だけで、高校ですら履修されていないというのが現状である。これは国家的損失と言ってもよく、数量化を伴わない議論がはびこる遠因ともなっている。ここでは高校の復習レベルから統計学の初歩を学 び、多変量解析につながる考え方を学んでいく。さらに、X線回折やNMRなど、現在のほとんどの機器分析の原理にはフーリエ変換が基礎にある。測定データの精度やその解釈の妥当性を考えるときに、フーリエ変換の知識はそのよりどころとなる。ここでは複素数の復習からフーリエ級数の理解のための三角関数の復習を導入として、フーリエ変換の物理的意味を理解する。				
到達目標	(1) 物質化学、物理化学における諸現象を定量的に、より厳密に理解する力を養う。 (2) 各自が求めた定量的実験データについて、何とか数式化を試みて、論理的な説明を与える能力を養う。 (3) 統計学の初歩を理解し、検定により仮説が採用できるかどうかを判断する能力を養う。				
講義方法	(1) 添付するプリント教材を用いて、授業計画に沿ってオンデマンドで講義する。 (2) 適宜、授業中に8回以上、演習を行う。				
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	適宜、2年生前期までに履修した数学の復習を指示する。統計学を除き、必ず復習から入る。				
系統的履修	数学の基礎、アドバンスド数学Ⅰ、アドバンスド数学Ⅱ、物理化学Ⅰ、物理化学Ⅱ、物理化学Ⅲ				
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点				
	小テスト	70%	manabaのレポート機能を使用した演習を行う。		
	レポート				
	定期試験	30%	自由記載参照		
	その他				
	自由記載	ソーシャルディスタンスを保って、定期テスト行える大きさの教室が用意出来れば、定期試験を行う。可能でないなら演習のみで成績評価を行う。			
テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	森毅ほか	高等学校の確率・統計	ちくま学芸文庫	1,600円	9784480093936
	小暮陽三	なっとくするフーリエ変換	講談社	2,700円	9784061545205
	川野日郎、薩摩順吉、四ツ谷晶二	微分積分＋微分方程式	裳華房	2,700円	4785315369
	薩摩順吉、四ツ谷晶二	キーポイント 線形代数	岩波書店	2,200円	4000078623
	自由記載				
参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	小寺平治	ゼロから学ぶ統計解析	講談社	2,500円	4061546562
	佐藤博保	なっとくする化学数学	講談社	2,700円	4061545493
	自由記載				
履修上の注意・担当者からの一言	数学は物質化学、物理化学をより厳密に理解するための強力な手段の一つであるとの認識を持ってほしい。即ち、個々の数式が物理化学上の具体的な現象を論理的に説明する上に、どの様に役立っているかを体得してほしい。数学としてはすでに履修している内容なので、難易度は高くない。また、統計学は化学のみならず実生活で必須であるにもかかわらず、大学受験で出題されないことから、高等学校までで履修していない人が大半だと思います。だから高等学校の教科書を用いてほんの初歩から始めます。少なくとも最初に掲げた統計の教科書は入手してください。				
オフィスアワー・教員との連絡方法	別途掲示します。1号館210号室を訪ねてくれれば、可能な限り対応します。チャットでの対応も行います。				
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL	
資料					

科目名	アドバンスト数学Ⅲ	サブタイトル	化学において使用する数学、統計学
対象学部	応用化学課程, 先端理工学部		
開講曜時	3 Q 水 3	配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者 (カナ氏名)	シラカミ タツヤ
単位	1	担当者 (漢字氏名)	白神 達也
備考	Y5000 ○		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1 回目	白神 達也	微分・積分のおさらい	微分、積分
2	2 回目	白神 達也	微分・積分の化学への応用 (ファンデルワールスの状態方程式とカルノーサイクル)	ファンデルワールスの状態方程式、カルノーサイクル
3	3 回目	白神 達也	偏微分と熱力学関係式	偏微分、ルジャンドル変換
4	4 回目	白神 達也	偏微分の化学への応用 (相平衡)	相平衡
5	5 回目	白神 達也	統計の意味	統計、分散、標準偏差
6	6 回目	白神 達也	確率変数	確率変数、確率分布
7	7 回目	白神 達也	二項分布と正規分布	二項分布、正規分布
8	8 回目	白神 達也	仮説と検定	検定
9	9 回目	白神 達也	さらに進んだ統計学	t ー分布
10	1 0 回目	白神 達也	常微分方程式のおさらい	常微分方程式、指数関数、対数関数
11	1 1 回目	白神 達也	1階常微分方程式 (化学反応速度論)	科学反応速度論
12	1 2 回目	白神 達也	行列の固有値と固有ベクトルのおさらい	行列の固有値、固有ベクトル
13	1 3 回目	白神 達也	固有値と固有ベクトルの分子軌道法への応用 (ヒュッケル法)	ヒュッケル法
14	1 4 回目	白神 達也	シュレーディンガー方程式の解法調和振動子	シュレーディンガー方程式、調和振動子
15	1 5 回目	白神 達也	シュレーディンガー方程式の解法水素原子	シュレーディンガー方程式、水素原子、極座標
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				

科目名	確率および統計・演習		サブタイトル		
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程				
開講曜講時	2Q 月1・木4 (ペア)		配当年次	2年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者 (カナ氏名)	サカタ / ブチカ	
単位	2		担当者 (漢字氏名)	酒田 信親	
備考	Y3000 ●				

講義概要					
サブタイトル					
講義概要	IT化やスマート社会の実現に向けて、昨今、データの分析など確率・統計の重要性が増している。本講義では、未知の問題に適用できる能力を育成することを目的に、確率・統計の基礎となる統計量と基本的な確率分布について論じる。				
到達目標	確率に関する統計量が算出できる。				
講義方法	板書または、スライドによる講義・演習を行う。				
授業外学習 (自主学習 (事前・事後学習を含む)) の指示	テキストにより予習を90分程度行い、授業中に与えられた演習課題を復習すること。				
系統的履修					
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点				
	小テスト	70%			
	レポート	30%	小テストをベースとし、合格点に満たない場合にレポートを課す		
	定期試験				
	その他				
	自由記載				
テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載				
参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載				
履修上の注意・担当者からの一言					
オフィスアワー・教員との連絡方法					
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL	
資料					

科目名	確率および統計・演習	サブタイトル	
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程		
開講曜講時	2Q 月1・木4 (ペア)	配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	酒田	担当者(カナ氏名)	サカタ / ブチカ
単位	2	担当者(漢字氏名)	酒田 信親
備考	Y3000 ●		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	第1回	酒田 信親	授業のガイダンス	
2	第2回	酒田 信親	演習授業準備, pythonインストール numpy, matplotlib動作確認	pythonインストール numpy, matplotlib動作確認
3	第3回	酒田 信親	一次元データ(平均値・中央値・最頻値・分散・標準偏差, 四分位範囲)	平均値・中央値・最頻値分散・標準偏差, 四分位範囲・データ分析の進め方・データの収集・加工・分割/統合・コンピュータで扱うデータ
4	第4回	酒田 信親	演習1(平均値・中央値・最頻値, 分散・標準偏差, 四分位範囲, 正規化, 視覚化)	共分散・相関係数可視化・代表値・分散・標準偏差・相関係数・相関関係と因果関係
5	第5回	酒田 信親	二次元データ(共分散・相関係数, 可視化)	平均値・中央値・最頻値分散・標準偏差, 名義尺度・順序尺度・間隔尺度・比例尺度
6	第6回	酒田 信親	演習2(平均値・中央値・最頻値, 分散・標準偏差, 四分位範囲, 正規化, 視覚化)	
7	第7回	酒田 信親	推測統計	確率モデル・確率分布・正規分布・確率分布・正規分布・独立同一分布
8	第8回	酒田 信親	演習3(推測統計)	
9	第9回	酒田 信親	離散型確率変数	ベルヌーイ分布二項分布ポアソン分布・様々なデータ可視化手法(比較・構成・分布・変化など)
10	第10回	酒田 信親	演習4(離散型確率変数)	
11	第11回	酒田 信親	連続型確率変数	正規分布 指数分布 X二乗分布 t分布, F分布
12	第12回	酒田 信親	演習5(連続型確率変数)	
13	第13回	酒田 信親	統計的推定・回帰分析	・様々なデータ分析手法(回帰・分類・クラスタリングなど)
14	第14回	酒田 信親	演習6(連続型確率変数・回帰分析)	
15	第15回	酒田 信親	演習チェック	
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

科目名	データサイエンス及び演習		サブタイトル	データ解析を通じて観る世界	
対象学部	先端理工学部、数理・情報科学課程、知能情報メディア課程、環境生態工学課程、機械工学・ロボティクス課程、応用化学課程、電子情報通信課程				
開講曜講時	4 Q 火 2		配当年次	2年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）	ミキ タケシ マルヤマ アツシ	
単位	1		担当者（漢字氏名）	三木 健 丸山 敦	
備考	Y6000 ○				

講義概要						
サブタイトル	データ解析を通じて観る世界					
講義概要	最新のデータを取り入れたプロジェクト投影を活用した講義形式で行うとともに、プログラミング言語Rを用いた実践的演習を毎回行う。生物・化学・物理および環境科学に関わる代表的なデータのタイプごとに異なるデータの解析方法を紹介・解説し、それぞれのデータの解析に必要な統計手法やモデリングについてプログラミング技術を身につけさせる。					
到達目標	R言語については全く使ったことがない状態から初めて複雑な多変量の統計解析ができるところまでプログラミング技術が身に着く					
講義方法	最新のデータを取り入れたプロジェクト投影を活用した講義形式で行うとともに、プログラミング言語Rを用いた実践的演習を各自のPCを用いて毎回行う。					
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	評価は、課題・小テストの提出によってのみ行われますが、課題が課されない講義回においても講義中に扱った演習問題についてよく復習することによって課題に回答可能なスキルが習得できます。したがって授業外にRのプログラミングに取り組む時間を十分確保してもらう必要があります。プログラミング初心者であれば一つの課題に数時間を要することもあることに留意すること。					
系統的履修						
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点	100%	講義内容に応じた課題・小テストが適宜出題されます			
	小テスト					
	レポート					
	定期試験					
	その他					
	自由記載					
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載					
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載					
履修上の注意・担当者からの一言						
オフィスアワー・教員との連絡方法	manabaやTeamsの通知をよく見ること。教員の連絡用メールアドレスは授業開始後に伝えます。					
参考URL	参考URL名	参考URL		参考URL名	参考URL	
	定量生態学研究室（解説・資料）	https://sites.google.com/view/quantitative-ecology-lab/codes-manuals				
資料						

科目名	データサイエンス及び演習	サブタイトル	データ解析を通じて観る世界
対象学部	先端理工学部、数理・情報科学課程、知能情報メディア課程、環境生態工学課程、機械工学・ロボティクス課程、応用化学課程、電子情報通信課程		
開講曜講時	4 Q 火 2	配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者（カナ氏名）	ミキ タケシ マルヤマ アツシ
単位	1	担当者（漢字氏名）	三木 健 丸山 敦
備考	Y6000 ○		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	丸山 敦	群間比較：t-test、ANOVA	データ分析の進め方、代表値、分散、標準偏差、確率分布、正規分布
2	2回目	丸山 敦	変数の関係：回帰と相関	相関係数、相関関係と因果関係
3	3回目	丸山 敦	重回帰とLM	相関係数、相関関係と因果関係、多項式関数
4	4回目	丸山 敦	交互作用	多項式関数、名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度
5	5回目	三木 健	多変量解析：多次元データの可視化方法	データサイエンス活用事例、ベクトルの演算、内積、行列の演算、様々なデータ可視化手法
6	6回目	三木 健	多変量解析：生態学的距離とは？	関数、引数、戻り値
7	7回目	三木 健	多変量解析：階層的クラスタリング	様々なデータ可視化手法、様々なデータ分析手法
8	8回目	三木 健	モンテカルロシミュレーション：種絶滅を題材に	順列、組み合わせ、確率分布、正規分布
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				

科目名	アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習		サブタイトル	
対象学部	先端理工学部, 数理・情報科学課程, 知能情報メディア課程, 環境生態工学課程, 機械工学・ロボティクス課程, 応用化学課程, 電子情報通信課程			
開講曜講時	3 Q 木3・木4（ペア）		配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	オンライン		担当者（カナ氏名）	ウエムラ ワタル
単位	2		担当者（漢字氏名）	植村 渉
備考	Y3000 ○			

講義概要									
サブタイトル									
講義概要		アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習では、プログラミング言語の基礎を演習を通して身につける。具体的にはC言語を用い、条件分岐、繰り返し、変数の扱いなどについて学ぶ。							
到達目標		プログラミングの基礎がわかるようになり、簡単なプログラムができるようになる。							
講義方法		Linux 環境にて演習を行う。C言語が使える計算機のOSとしては、Windows、Linux、そしてmacOSが考えられるが、Linux環境を前提として講義を進める。それ以外の環境を使う場合は、各自の責任で進めること。 講義の説明部分を動画で用意するので、各自、自分の進捗に合わせてそれを見ながら課題を進めること。							
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示		課題の提出締切は翌週の火曜日が終わるまでとする。水曜日に集計作業をする予定である。 課題が時間内に終わらないときは、自習室を利用して復習をすること。							
系統的履修		計算機実習Ⅰ・Ⅱ、情報基礎、情報通信基礎							
成績評価の方法		種別	割合	評価基準・その他備考					
		平常点	30%	締切までに課題を提出すること					
		小テスト	40%						
		レポート	30%						
		定期試験							
		その他							
		自由記載	原則として全出席、レポート全提出を合格の条件とする。レポート点、最終課題点にて評価する。出席点には受講態度も考慮する。期末試験は行わない。オンライン講義における出席点は、「締切までにレポートを提出した」ことを評価する。また、書式が不適切なメールに対する減点は、受講態度として平常点の評価に含める。						
テキスト		著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN		
		結城浩		新版C言語プログラミングレッスン 入門編	ソフトバンククリエイティブ		4797336781		
		自由記載							
参考文献		著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN		
		自由記載							
履修上の注意・担当者からの一言		欠席遅刻は厳にチェックする。なかでも無断欠席・遅刻・早退は大幅な減点の対象とする。事情がある場合はできるかぎり事前に担当教員に申し出ること。ただし、オンライン講義における遅刻欠席の扱いに関しては「成績評価の方法」の項目を参照のこと。							
オフィスアワー・教員との連絡方法		電子情報通信課程のwebページに掲載しています。							
参考URL		参考URL名		参考URL		参考URL名		参考URL	
		アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習		http://friede.elec.ryukoku.ac.jp/alg_data/					
資料									

科目名	アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習	サブタイトル	
対象学部	先端理工学部、数理・情報科学課程、知能情報メディア課程、環境生態工学課程、機械工学・ロボティクス課程、応用化学課程、電子情報通信課程		
開講曜講時	3Q 木3・木4（ペア）	配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	オンライン	担当者（カナ氏名）	ウエムラ フタル
単位	2	担当者（漢字氏名）	植村 渉
備考	Y3000 O		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目（オンライン）	植村 渉	利用環境の構築	
2	2回目（オンライン）	植村 渉	Linux基本操作の復習、プログラミングの練習	コンピュータで扱うデータ、関数、文字型
3	3回目（オンライン）	植村 渉	変数の扱い方	コンピュータで扱うデータ、情報量の単位（ビット、バイト）、二進数、文字コード、整数型、浮動小数点型／変数、代入、
4	4回目（オンライン）	植村 渉	四則演算	浮動小数点型／変数、代入、四則演算
5	5回目（オンライン）	植村 渉	条件分岐 1（if文）	分岐、論理演算
6	6回目（オンライン）	植村 渉	条件分岐 2（switch文）	分岐
7	7回目（オンライン）	植村 渉	繰り返し 1（for文）	整数型、変数、代入、反復の構造を持つプログラムの作成
8	8回目（オンライン）	植村 渉	繰り返し 2（while文）	文字コード、配列、整数型、浮動小数点型／変数、代入、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
9	9回目（オンライン）	植村 渉	関数 1	関数、引数、戻り値、分岐
10	10回目（オンライン）	植村 渉	関数 2	関数、引数、戻り値、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
11	11回目（オンライン）	植村 渉	ポインタ	コンピュータで扱うデータ、情報量の単位（ビット、バイト）、文字型、整数型、浮動小数点型／変数、代入、配列、関数、引数
12	12回目（オンライン）	植村 渉	構造体	コンピュータで扱うデータ、配列、文字型、整数型、浮動小数点型／変数、代入、四則演算、関数、引数、戻り値、順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
13	13回目（オンライン）	植村 渉	データの有効範囲 1	コンピュータで扱うデータ、文字型、変数、関数、引数、順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
14	14回目（オンライン）	植村 渉	データの有効範囲 2	コンピュータで扱うデータ、文字型、変数、関数、引数、順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
15	15回目	植村 渉	総合問題	コンピュータで扱うデータ、情報量の単位（ビット、バイト）、文字コード、配列、文字型、整数型、浮動小数点型／変数、代入、四則演算、論理演算、関数、引数、戻り値、順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
16	16回目（オンライン）	植村 渉	提出課題解説	コンピュータで扱うデータ、情報量の単位（ビット、バイト）、文字コード、配列、文字型、整数型、浮動小数点型／変数、代入、四則演算、論理演算、関数、引数、戻り値、順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

科目名	アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習		サブタイトル		
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程				
開講曜講時	4Q 木 3		配当年次		2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者(カナ氏名)		キムラ マサヒロ
単位	1		担当者(漢字氏名)		木村 昌弘
備考	Y3000 ○				

講義概要						
サブタイトル						
講義概要	コンピュータサイエンスの様々な分野で用いられている基本的なデータ構造やアルゴリズムについて、C言語によりその概念と実現方法を学習する。特に、スタック、キュー、線形リスト、二分木、深さ優先探索、二分探索木、ソート法など、コンピュータによるデータの保存法や整理法、探索法などについて理解を深める。 本講義の講師は、情報通信分野の企業での実務経験を経た後に大学教員として教鞭を執っており、その経験を活かした授業を行う。					
到達目標	アルゴリズムとデータ構造に関する基礎知識を習得できる。C言語によるプログラミング能力を高めることができる。					
講義方法	講義および演習を行う。					
授業外学習(自主学習(事前・事後学習を含む))の指示	毎回の授業の後には、1時間から2時間くらいかけてその授業ノートを必ず復習すること。					
系統的履修	アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習					
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点	40%	演習問題への取り組み			
	小テスト	60%	確認テスト			
	レポート					
	定期試験					
	その他					
	自由記載					
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載	資料を配布する。				
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	足田輝雄		Cで書くアルゴリズム	サイエンス社		4781907903
	自由記載					
履修上の注意・担当者からの一言						
オフィスアワー・教員との連絡方法	電子情報通信課程のホームページ参照。					
参考URL	参考URL名		参考URL	参考URL名	参考URL	
資料						

科目名	アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習		サブタイトル	
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程			
開講曜講時	4Q 木 3	配当年次		2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者(カナ氏名)	キムラ マサヒロ
単位	1		担当者(漢字氏名)	木村 昌弘
備考	Y3000 ○			

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	第1回	木村 昌弘	再帰呼び出し、スタック、キュー	アルゴリズムの表現（フローチャート）、探索アルゴリズム
2	第2回	木村 昌弘	線形リスト	アルゴリズムの表現（フローチャート）、探索アルゴリズム
3	第3回	木村 昌弘	二分木、深さ優先探索、二分探索木	探索アルゴリズム、アルゴリズムの表現（フローチャート）
4	第4回	木村 昌弘	単純選択ソート、単純挿入ソート、クイックソート	ソートアルゴリズム、アルゴリズムの表現（フローチャート）
5	第5回	木村 昌弘	再帰のないクイックソート、ヒープソート、マージソート	ソートアルゴリズム、アルゴリズムの表現（フローチャート）
6	第6回	木村 昌弘	基数交換ソート、基数ソート	ソートアルゴリズム、アルゴリズムの表現（フローチャート）
7	第7回	木村 昌弘	確認テスト	アルゴリズムの表現（フローチャート）、探索アルゴリズム、ソートアルゴリズム
8	第8回	木村 昌弘	確認テストの解答・解説、まとめ	アルゴリズムの表現（フローチャート）、探索アルゴリズム、ソートアルゴリズム
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	データインテリジェンス		サブタイトル		
対象学部	先端理工学部、数理・情報科学課程、知能情報メディア課程、環境生態工学課程、機械工学・ロボティクス課程、応用化学課程、電子情報通信課程				
開講曜講時	後期 火2		配当年次		2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）		オク ケンタ
単位	2		担当者（漢字氏名）		奥 健太
備考	Y2000 ○				

講義概要					
サブタイトル					
講義概要		データインテリジェンスはデータから将来を予測する技術を学習する科目である。当科目では、データからユーザの将来の嗜好を予測する技術を活用した推薦システムに焦点をあてる。推薦システムは、膨大なコンテンツ群の中から、その時、その場、その人に合ったコンテンツを提示するシステムであり、今日の多くのオンラインショッピングサイトで導入されている。当科目では、推薦システムの基本技術として、(1)内容ベース推薦システム、(2)近傍ベース協調フィルタリング、(3)モデルベース協調フィルタリングについて学習する。			
到達目標		・ 推薦システムの基本技術として、(1)内容ベース推薦システム、(2)近傍ベース協調フィルタリング、(3)モデルベース協調フィルタリングについて体系的に説明できる。 ・ 推薦システムの評価方法について説明できる。			
講義方法		基本的に講義形式で進めていく。講義の途中で演習を実施し、計算方法の理解を深める。			
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示		・ 各回で課す演習課題を中心に講義内容を復習し理解を定着させておくこと。			
系統的履修		・ 3年生1Qに開講予定の「科学技術計算・演習」は当科目で学習する内容をベースとしているため、当科目を履修しておくことより理解も深まります。「科学技術計算・演習」の履修を予定されている学生には当科目の履修を推奨します（必須ではありません）。			
成績評価の方法		種別	割合	評価基準・その他備考	
		平常点			
		小テスト			
		レポート			
		定期試験	50%	講義内容の理解度の評価	
		その他	50%	小テストなどの評価	
自由記載					

テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	奥 健太		基礎から学ぶ推薦システム－情報技術で嗜好を予測する－	コロナ社	4,950円	9784339029284
	自由記載					

参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	Dietmar Jannach ほか		情報推薦システム入門－理論と実践－	共立出版		9784320122963
	Charu C. Aggarwal		Recommender Systems: The Textbook	Springer		9783319296579
	Francesco Ricci, Lior Rokach, Bracha Shapira		Recommender Systems Handbook, 2nd ed.	Springer		9781489976369
	自由記載	他にも適宜授業中に紹介する。				

履修上の注意・担当者からの一言	・ 講義中に演習も実施する予定であるので、ノートPCの持参を推奨する。 ・ 状況に応じて、授業計画や授業実施方法を変更することもある。その場合は授業中またはmanabaにて連絡する。				
オフィスアワー・教員との連絡方法	講義終了後に質問を受け付ける。オフィスアワーは別途連絡する。				

参考URL	参考URL名		参考URL	参考URL名	参考URL

資料					
----	--	--	--	--	--

科目名	データインテリジェンス		サブタイトル	
対象学部	先端理工学部、数理・情報科学課程、知能情報メディア課程、環境生態工学課程、機械工学・ロボティクス課程、応用化学課程、電子情報通信課程			
開講曜講時	後期 火 2		配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）	オク ケンタ
単位	2		担当者（漢字氏名）	奥 健太
備考	Y2000 ○			

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1	奥 健太	ガイダンス/推薦システムとは	データサイエンス活用事例 AIの歴史
2	2	奥 健太	内容ベース推薦システム～近傍ベース方式～(1)類似度に基づく推薦と適合性フィードバック	
3	3	奥 健太	内容ベース推薦システム～近傍ベース方式～(2) k近傍法	
4	4	奥 健太	内容ベース推薦システム～近傍ベース方式～(3) 次元削減	教師なし学習
5	5	奥 健太	内容ベース推薦システム～モデルベース方式～(1) ルールベース分類器	教師あり学習、学習データ、分類
6	6	奥 健太	内容ベース推薦システム～モデルベース方式～(2) 単純ベイズ分類器	教師あり学習、学習データ、分類
7	7	奥 健太	内容ベース推薦システム～モデルベース方式～(3) 決定木	教師あり学習、学習データ、分類
8	8	奥 健太	協調ベース推薦システム～近傍ベース協調フィルタリング～(1) ユーザベース協調フィルタリング	
9	9	奥 健太	協調ベース推薦システム～近傍ベース協調フィルタリング～(2) アイテムベース協調フィルタリング	
10	10	奥 健太	協調ベース推薦システム～近傍ベース協調フィルタリング～(3) 評価値行列の次元削減	教師なし学習
11	11	奥 健太	協調ベース推薦システム～モデルベース協調フィルタリング～(1) ルールベース協調フィルタリング	教師あり学習、学習データ、分類
12	12	奥 健太	協調ベース推薦システム～モデルベース協調フィルタリング～(2) 単純ベイズ協調フィルタリング	教師あり学習、学習データ、分類
13	13	奥 健太	協調ベース推薦システム～モデルベース協調フィルタリング～(3) 決定木に基づく協調フィルタリング	教師あり学習、学習データ、分類
14	14	奥 健太	協調ベース推薦システム～潜在因子モデル～	
15	15	奥 健太	推薦システムの評価	
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

科目名	統計的機械学習		サブタイトル	
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程			
開講曜講時	1Q 金 1		配当年次	3年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者(カナ氏名)	キムラ マサヒロ
単位	1		担当者(漢字氏名)	木村 昌弘
備考	Y3000 ●			

講義概要						
サブタイトル						
講義概要	近年・World Wide Webが進化し多種多様な情報がネットワーク情報空間内に大量に蓄積されるようになってきており、このような多様で膨大なデータからどのようにして有用な知識を抽出するかという、データマイニング技術の開発が注目されてきている。データに潜む概念やメカニズムを抽出する機械学習は、その有力な解決アプローチとして期待されている。本講義では、情報工学における統計的機械学習理論の基礎として、最尤推定やベイズ推定の基本概念について解説する。本講義の講師は、情報通信分野の企業での実務経験を経た後に大学教員として教鞭を執っており、その経験を活かした授業を行う。					
到達目標	統計的機械学習の基本事項を理解し、初歩的な応用ができる。					
講義方法	講義とともに、適宜・演習を行う。					
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	授業ノートを復習すること。					
系統的履修						
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点	40%	課題への取り組み			
	小テスト	60%	確認テスト			
	レポート					
	定期試験					
	その他					
	自由記載					
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載	適宜・資料を配布する。				
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	杉山将		統計的機械学習ー生成モデルに基づくパターン認識	オーム社		978-4274502484
	自由記載					
履修上の注意・担当者からの一言						
オフィスアワー・教員との連絡方法	電子情報通信課程のホームページ参照。					
参考URL	参考URL名		参考URL	参考URL名	参考URL	
資料						

科目名	統計的機械学習		サブタイトル	
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程			
開講曜講師	1Q 金 1	配当年次		3年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者(カナ氏名)	キムラ マサヒロ
単位	1		担当者(漢字氏名)	木村 昌弘
備考	Y3000 ●			

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	第1回	木村 昌弘	機械学習・パターン認識の基礎	データサイエンス活用事例、ICT (情報通信技術)の進展、ビッグ データ、実世界で進む機械学習の応 用と発展
2	第2回	木村 昌弘	確率・統計の基礎(1)	
3	第3回	木村 昌弘	確率・統計の基礎(2)	
4	第4回	木村 昌弘	識別関数の良さを測る基準	教師あり学習、教師なし学習、学習 データと検証データ、過学習
5	第5回	木村 昌弘	最尤推定法	教師あり学習、教師なし学習、学習 データと検証データ、過学習
6	第6回	木村 昌弘	ベイズ推定法	教師あり学習、教師なし学習、学習 データと検証データ、過学習
7	第7回	木村 昌弘	確認テスト	教師あり学習、教師なし学習、学習 データと検証データ、過学習
8	第8回	木村 昌弘	確認テストの解答・解説、まとめ	教師あり学習、教師なし学習、学習 データと検証データ、過学習
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	ニューラルネットワーク		サブタイトル	ニューラルネットワークの構造と動作	
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程				
開講曜講時	2Q 月4		配当年次	3年次~4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者(カナ氏名)	キムラ ムツミ	
単位	1		担当者(漢字氏名)	木村 睦	
備考	Y3000 ○				

講義概要					
サブタイトル	ニューラルネットワークの構造と動作				
講義概要	人工知能は、究極のそして最後のエレクトロニクスとなるかもしれない。その人工知能を実現する最も有望で多く使われている手法が、ニューラルネットワークである。本科目では、人工知能の知識も含め、ニューラルネットワークの構造と動作について、基礎から応用まで学修する。 [過去の実務経験に関する記載] 人工知能やニューラルネットワークに関する研究開発の実務経験が当該科目の実際の応用を教育するために活かされている。				
到達目標	人工知能やニューラルネットワークの基礎について、知識が身につく、理解が深まり、それらを用いたアプリケーションを作成する技術を会得できる。				
講義方法	授業の前半は、教科書の内容を説明する。授業の後半は、その教科書の内容を学生がノートにまとめ、授業の時間内に、それを提出する。ワープロでも手書きでもよい。				
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	教科書の予習と復習を期待する。				
系統的履修	人工知能を、この科目を学習するまえに理解しておく、または、この科目を学習するのと同時に勉強することが望ましい。また、この科目の内容は、電子デバイス関連科目・情報関連科目の理解に役立つ。				
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点				
	小テスト				
	レポート	100%			
	定期試験				
	その他				
	自由記載	ノートをまとめて提出した内容で評価する。			
テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	木村睦	搭載!! 人工知能	電気書院	2,200円	9784485300992
	自由記載				
参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載				
履修上の注意・担当者からの一言	自ら考え、また、考えることの楽しさを感じてほしい。なお、授業に出席したからには、真摯な態度で受講し、周囲に迷惑がかからないようにすること。				
オフィスアワー・教員との連絡方法	オフィスアワーについては電子情報通信課程のWEBサイトに掲載してある。大学に不在のときもあるので、あらかじめ連絡をしてから来室されたい。				
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL	
資料					

科目名	ニューラルネットワーク	サブタイトル	ニューラルネットワークの構造と動作
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程		
開講曜講時	2Q 月4	配当年次	3年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者(カナ氏名)	キムラ ムツミ
単位	1	担当者(漢字氏名)	木村 睦
備考	Y3000 ○		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	木村 睦	人工知能とは	・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
2	2回目	木村 睦	人工知能の種類 ニューロンとシナプス	
3	3回目	木村 睦	人工知能の種類 ニューラルネットワーク	・実世界で進む機械学習の応用と発 展 ・教師あり学習、教師なし学習 ・学習データと検証データ ・過学習 ・実世界で進む深層学習の応用と革 新 ・ニューラルネットワークの原理 ・AIの学習と推論、評価、再学習
4	4回目	木村 睦	人工知能を搭載する応用分野文字・画像認識	・AIの社会実装、ビジネス/ 業務への組み込み
5	5回目	木村 睦	人工知能を搭載する応用分野クリエイティブ分野	・AIの社会実装、ビジネス/ 業務への組み込み
6	6回目	木村 睦	人工知能を実現するハードウェアニューロンとシナプス	
7	7回目	木村 睦	人工知能を実現するハードウェアニューラルネットワーク	
8	8回目	木村 睦	人工知能の未来	・AI倫理、AIの社会的受容 性／プライバシー保護、個
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				

科目名	最適化の数理Ⅰ		サブタイトル	
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程			
開講曜講時	3 Q 木 1		配当年次	3年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）	スワ ハルヒコ
単位	1		担当者（漢字氏名）	諏訪 晴彦
備考	Y1000 ○			

講義概要					
サブタイトル					
講義概要	最適化は、ある関数としてモデル化された社会現象や物理現象に対して、その値を最小化（ないしは最大化）するパラメータセットを解析する手法である。例えば、製造における製品の設計、製造の効率化、製造コストの削減、環境負荷の低減などの最適化である。このような多種多様な分野の「最適化問題」を対象とし、対象問題を数理モデル（数式）で表現し、数理的方法で解決する一連の方法を「数理最適化」と呼ぶ。 本講義では、最適化問題のうち、変数が0か1の2値のような離散的な値が整数値をとる「組合せ最適化問題」を対象とする。代表的な離散最適化問題である組合せ最適化やグラフ最適化について、その意思決定モデルと解法を学ぶ。理論だけでなく例題演習を積極的に取り入れることにより、履修者の理解促進を図る。				
到達目標	・最適性の概念が理解できる。 ・離散最適化の数理モデルを読み解き、代表的な問題について数理モデルを構築することができる。 ・所与の問題に対して、解法を適切に選択し使うことができる。 ・計算機を利用して、具体的な組合せ最適化・グラフ最適化問題を解くことができる。				
講義方法	・対面授業では、PowerPointスライドと板書を併用し講義を進める。毎回の講義では、例題を解きつつ理解を深めていく。 ・理解度と計算力を確認するための演習課題を実施する。 ・オンライン授業の場合、Teamsによるライブ配信を実施する。				
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	・復習を重点的に行って下さい。 ・必要に応じて、これまでに習った線形代数を復習してください。 ・補足資料は授業中で提示する「配布資料Webサイト」を参照ください。				
系統的履修	線形代数 プログラミング関連科目				
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点	40%	講義中での演習課題や積極的に取り組む姿勢		
	小テスト				
	レポート				
	定期試験				
	その他	60%	講義期間中に達成度確認テストを実施する。		
	自由記載				
テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	穴井宏和・斉藤努	今日から使える！組合せ最適化 離散問題ガイドブック	講談社	2,800円	978-4061565449
	自由記載				
参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	玉置久(編著)	EE Text システム最適化	オーム社	2,750円	978-4-274-20162-2
	並木誠	Pythonによる数理最適化入門	朝倉書店	3,200円	9784254128956
		自由記載			
履修上の注意・担当者からの一言	毎回、出席を取り、受講態度を評価する。(原則として)欠席や遅刻はしないようにすること。出席回数の目安は12回(80%)とする。				
オフィスアワー・教員との連絡方法	メールもしくはTeamsチャットでの質問を受け付ける。 (宛先は授業期間中に提示する。)				
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL	
資料					

科目名	最適化の数理 1		サブタイトル	
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程			
開講曜講時	3 Q 木 1		配当年次	3年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者(カナ氏名)	スワ ハルヒコ
単位	1		担当者(漢字氏名)	諏訪 晴彦
備考	Y1000 ○			

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	諏訪 晴彦	・離散最適化問題の基本 ・問題の「難しさ」と計算量 ・解法の分類: 厳密解法と近似解法 (ヒューリスティクス)	データ分析の進め方、データの収集、加工、分割/統合、様々なデータ可視化手法 (比較、構成、分布、変化など)
2	2回目	諏訪 晴彦	割当・マッチングの問題 ハンガリー法・エドモンズ法	様々なデータ分析手法 (回帰、分類、クラスタリングなど)
3	3回目	諏訪 晴彦	グラフ経路問題ダイクストラ法	様々なデータ分析手法 (回帰、分類、クラスタリングなど)
4	4回目	諏訪 晴彦	スケジューリング問題ジョンソンルール	様々なデータ分析手法 (回帰、分類、クラスタリングなど)
5	5回目	諏訪 晴彦	緩和問題と部分問題の概念 厳密解法による最適性のアプローチ	データの収集、加工、分割/統合
6	6回目	諏訪 晴彦	ナップサック問題分枝限定法	様々なデータ分析手法 (回帰、分類、クラスタリングなど)
7	7回目	諏訪 晴彦	巡回セールスマン問題動的計画法	様々なデータ分析手法 (回帰、分類、クラスタリングなど)
8	8回目	諏訪 晴彦	まとめと達成度確認テスト	
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

科目名	言語メディア処理論		サブタイトル	
対象学部	情報メディア学科, 理工学部			
開講曜講時	後期 火 4		配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者（カナ氏名）	ワタナベ ヤスヒコ	
単位	2	担当者（漢字氏名）	渡邊 靖彦	
備考	T5000 ●			

講義概要					
サブタイトル					
講義概要	本科目は、デジタル化された言語メディアデータの中から必要な情報を取り出すための手法を学習することを目的とする。 講義の最初に人間にとって情報とはなにか、どのような種類の情報があるのかについて述べ、情報はいろいろな深さで解釈され意味づけされるものであることを説明する。そして、データと情報の区別、情報と知識の区別を明らかにする。 続いて、自然言語処理について説明する。 講義の後半では、電子図書館、集合知、SNSなどの言語メディアデータにもとづくサービスについて述べ、膨大な言語メディアデータの中からの情報検索を実現する方法について説明する。 なお、メディア工学演習の履修を予定している場合は、本科目の履修を強くすすめる。				
到達目標	言語メディアデータとその処理方法がわかる				
講義方法	教科書および配布資料によりすすめる。 講義内容の理解をふかめるため、レポートによる課題学習を行う。				
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	教科書などを読み、授業で何を学習するかを頭の中に入れておきましょう。レポート課題に取り組んでみると授業がより効果的になります。				
系統的履修					
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点				
	小テスト				
	レポート	50%			
	定期試験	50%			
	その他				
	自由記載	レポート、期末試験を総合的に評価します。			
テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	長尾真	マルチメディア情報学の基礎	岩波書店		4000109618
	ジョン・マコーミック	世界でもっとも強力な9のアルゴリズム	日経BP社		9784822284930
	自由記載				
参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載				
履修上の注意・担当者からの一言					
オフィスアワー・教員との連絡方法	質問等は授業の直後に				
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL	
資料					

科目名	言語メディア処理論	サブタイトル	
対象学部	情報メディア学科, 理工学部		
開講曜講時	後期 火 4	配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者（カナ氏名）	ワタナベ ヤスヒコ
単位	2	担当者（漢字氏名）	渡邊 靖彦
備考	T5000 ●		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1	渡邊 靖彦	言語メディア処理論の概論	
2	2	渡邊 靖彦	人間と情報(1) 人間にとっての情報	
3	3	渡邊 靖彦	人間と情報(2) 情報とメディア	AIの歴史
4	4	渡邊 靖彦	人間と情報(3) データ・情報・知識	
5	5	渡邊 靖彦	人間と情報(4) メディアの相互変換	
6	6	渡邊 靖彦	人間と情報(5) 知識の体系化	
7	7	渡邊 靖彦	自然言語処理(1) 形態素解析・構文解析	
8	8	渡邊 靖彦	自然言語処理(2) 辞書とコーパス	
9	9	渡邊 靖彦	自然言語処理(3) 情報検索	ビッグデータ、ビッグデータの収集と蓄積
10	10	渡邊 靖彦	情報・知識の利用(1) 電子図書館	ビッグデータ、ビッグデータの収集と蓄積
11	11	渡邊 靖彦	情報・知識の利用(2) 集合知	ビッグデータ、ビッグデータの収集と蓄積、実世界で進む深層学習の応用と革新
12	12	渡邊 靖彦	情報・知識の利用(3) SNS	ビッグデータ、ビッグデータの収集と蓄積、プライバシー保護、個人情報取り扱い、教師あり学習、教師なし学習
13	13	渡邊 靖彦	情報・知識の利用(4) 検索エンジン1（インデクシング）	ビッグデータ、ビッグデータの収集と蓄積
14	14	渡邊 靖彦	情報・知識の利用(5) 検索エンジン2（ページランク）	ビッグデータ、ビッグデータの収集と蓄積
15	15	渡邊 靖彦	まとめ	
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	機械学習Ⅱ		サブタイトル		
対象学部	先端理工学部, 数理・情報科学課程, 知能情報メディア課程, 環境生態工学課程, 機械工学・ロボティクス課程, 応用化学課程, 電子情報通信課程				
開講曜講時	2 Q 月 1		配当年次	3年次~4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者 (カナ氏名)	タカハシ タカシ	
単位	1		担当者 (漢字氏名)	高橋 隆史	
備考	Y1000 ○				

講義概要					
サブタイトル					
講義概要	近年、人工知能（Artificial Intelligence, AI）の研究開発が進展し、世の中の様々なところで活用されるようになってきました。その中核となっているのは、データを与えるとコンピュータが自動的に学習する「機械学習」と呼ばれる仕組みです。この授業では、機械学習の問題設定とその解き方・考え方について解説します。また、基本的代表的な機械学習の手法・アルゴリズムを紹介します。 「機械学習I」では、「回帰」と「識別」という「教師あり学習」の問題を主に扱います。それに続く「機械学習II」では、「クラスタリング」や「次元圧縮」といった「教師なし学習」の問題を主に扱います。これらがどのようなものかは、「機械学習I」のはじめの方で解説します。				
到達目標	画像・音声認識などの知的な処理を行うコンピュータがどのように作られているのか、その内部でどのような計算が行われているのか、基礎的な事項を説明できるようになる。現代の人工知能にできること得意なこととできないことと苦手なこととの違いについてごく大まかに理解する。				
講義方法	いわゆる講義科目ですが、講義については動画を予め視聴する形とし、授業時間中はコンピュータを利用した課題演習を中心とする予定です。「履修上の注意」にも必ず目を通しておいください。				
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	毎回の授業の前後に、配布資料を読む/動画を視聴する、資料中で気になる所について調べる、資料中の問題を自分で解く、といった予習復習を行うこと（週2時間程度）。毎回出題される課題に取り組むこと（週1時間程度）。				
系統的履修	- この科目を履修する前に大学初年次レベルの微積分、線形代数、プログラミング、確率統計を学んでいることを前提とします。 - 「機械学習II」は「機械学習I」に続く科目ですので、「機械学習I」の履修を前提とします。 - この科目は、学びのプログラム「人工知能」および「データサイエンス」に属する科目の一つです。				
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点	70%	授業中に実施の Quiz + 実習課題		
	小テスト	30%			
	レポート				
	定期試験				
	その他				
	自由記載	小テストを受験しないと不合格となり得ます			
テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載	参考URLをたどった先にあるこの授業のウェブページを通じて電子媒体の資料を配布します			
参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載	授業中に適宜紹介します			
履修上の注意・担当者からの一言	この授業は、BYODで実施します。自分のノートPCを必ず持参してください。充電も忘れずに。ノートPCが使えない状態だった場合、授業に関する活動ができないだけでなく、欠席として扱われることがあります。 参考URLをたどった先のこの科目のウェブページにも情報がありますので、そちらも確認しておいてください。				
オフィスアワー・教員との連絡方法	参考URLに記載の高橋のウェブページに情報があります				
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL	
	高橋のウェブページ	https://www.tlab.math.ryukoku.ac.jp/wiki/			
資料					

科目名	機械学習Ⅱ		サブタイトル	
対象学部	先端理工学部, 数理・情報科学課程, 知能情報メディア課程, 環境生態工学課程, 機械工学・ロボティクス課程, 応用化学課程, 電子情報通信課程			
開講曜講時	2 Q 月 1	配当年次	3年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田	担当者（カナ氏名）	タカハシ タカシ	
単位	1	担当者（漢字氏名）	高橋 隆史	
備考	Y1000 ○			

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	注意	高橋 隆史	よりよい授業にするため、以下の順序を入れ替えたり分量を増減する場合があります	
2	11-01	高橋 隆史	導入／データの前処理	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
3	11-02	高橋 隆史	過適合の抑制とモデル選択	
4	11-03	高橋 隆史	教師なし学習とは	
5	11-04	高橋 隆史	教師なし学習(1)：クラスターリング	ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス、ビッグデータ活用事例
6	11-05	高橋 隆史	教師なし学習(2)：次元圧縮	
7	11-06	高橋 隆史	統計的パターン認識の基礎	
8	11-07	高橋 隆史	まとめ／補足	AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性
9	11-08	高橋 隆史	小テスト	
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	ニューロとAI		サブタイトル		
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程				
開講曜講時	後期 木3		配当年次	2年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者(カナ氏名)	ノムラ タツヤ	
単位	2		担当者(漢字氏名)	野村 電也	
備考	Y2000 ○				

講義概要					
サブタイトル					
講義概要	ソフトウェア科学の先端的分野として注目を浴びているニューラルネットワークを始めとするAIの理論的基礎について解説を行った上で、その具体的応用例について紹介する。また、学習の基本的数式についても解説する。				
到達目標	ニューロとAIの基礎的知識およびその利点・欠点について、応用の観点も含めた理解が可能となる。				
講義方法	原則として、配布資料にそって講義を行う。必要に応じて、計算機実験に基づくレポートを出題する。				
授業外学習(自主学習(事前・事後学習を含む))の指示	理論的説明の部分、特に数式を多用する部分は、必ず再度確認しておくこと。				
系統的履修					
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点	20%			
	小テスト				
	レポート	40%			
	定期試験	40%			
	その他				
	自由記載				
テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載	別途指定の予定			
参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載				
履修上の注意・担当者からの一言	理論的内容が多いため、必ず講義に出席しなければ理解できない。それを踏まえれば、応用例が興味深く理解できる。				
オフィスアワー・教員との連絡方法	主な連絡方法：電子メール(nomura@rins.yukoku.ac.jp)				
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL	
資料					

科目名	ニューロとAI		サブタイトル	
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程			
開講曜講時	後期 木3		配当年次	2年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者(カナ氏名)	ノムラ タツヤ
単位	2		担当者(漢字氏名)	野村 竜也
備考	Y2000 ○			

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	前半	野村 竜也	ニューラルネットワークの理論	ニューラルネットワークの原理、教師あり学習、教師なし学習、学習データと検証データ、過学習
2	中盤	野村 竜也	ニューロ以外のAIの理論	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
3	後半	野村 竜也	ニューロとAIの具体的応用	実世界で進む深層学習の応用と革新、AIの学習と推論、評価、再学習、AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	人工知能		サブタイトル	人間と人工システムの比較	
対象学部	先端理工学部、数理・情報科学課程、知能情報メディア課程、環境生態工学課程、機械工学・ロボティクス課程、応用化学課程、電子情報通信課程				
開講曜講時	2 Q 木2		配当年次		3年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）	コボリ サトシ	
単位	1		担当者（漢字氏名）	小堀 聡	
備考	Y3000 ○				

講義概要						
サブタイトル	人間と人工システムの比較					
講義概要	人工知能には、人間の知能を機械で実現しようとする工学的な立場と人間の知能のメカニズムを解明しようとする科学的な立場がある。前者が狭義の人工知能であり、後者は認知科学と呼ばれる。 人工知能の範囲は基礎から応用まで多岐にわたるが、講義では特に重要な事項に限定する。まず、知識表現、問題解決、探索、推論、ニューラルネットワークなどについて述べるとともに、エキスパートシステムやロボットなどの応用分野にも言及する。					
到達目標	人工知能についての基礎的な知識が得られるだけでなく、人間と計算機を比較しながら、それらの特徴について理解が深められる。					
講義方法	対面授業の場合は、原則としてパソコンによる提示と板書にそって講義を進める。一方、オンライン授業の場合は、原則としてライブ配信（パソコンによるスライド提示）を行う。どちらの場合でも、オンデマンド配信（録画したコンテンツを配信）とすることもある（オンデマンド配信は積極的に利用したいと考えている）。なお、オンライン授業においても講義計画に変更はない。 ライブ配信には Microsoft Teams の「ビデオ会議」を使用する。オンデマンド配信にも Teams を用いる。詳細については、履修登録後に manaba の本科目のコースのニュースで確認すること。					
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	講義ノートは本授業のサイトで公開しているので、PDF を各自ダウンロードして予習・復習に活用すること。事前にプリントアウトし、授業において書き込みできるようにしておくことよい。毎回の授業の後には、1 時間から 2 時間くらいかけてその授業内容を必ず復習すること（演習課題が指示される場合もある）。					
系統的履修	第 1 クォーターの「認知科学」も必ず受講すること。筆記テストは「認知科学」の受講を前提に出題する。					
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点					
	小テスト	100%	第 8 回に筆記テストを行う。			
	レポート					
	定期試験					
	その他					
	自由記載	筆記テスト（100点満点）の成績により評価する（筆記テストは教室において実施する）。なお、manaba の respon により、授業への参加（出席）を管理するが、出席状況は成績評価において一切考慮しない。				
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載	使用しない。				
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	北原 義典		イラストで学ぶ 認知科学	講談社サイエンティフィク	2,800円	9784065215180
	安西 祐一郎		心と脳——認知科学入門（岩波新書）	岩波書店	900円	9784004313311
	自由記載	その他の参考書などについては、授業の中で随時紹介する。				
履修上の注意・担当者からの一言	本科目は2019年度入学生までの旧カリキュラムの科目「認知科学と人工知能」が、2020年度入学生からの新カリキュラムにおいて「認知科学」と「人工知能」という 2 つのクォーター科目に分割されたうちの 1 つである。認知科学と人工知能は相互に関連し、強く結びついているので、本来は旧カリキュラムの科目のように一体となって学習すべきものであるので、「人工知能」を受講する人は必ず「認知科学」も受講し、双方について理解を深めるようにしてほしい（わたしはクォーター科目に分割すべきではなかったと考えている）。なお、「人工知能」の筆記テストは「認知科学」の受講を前提に出題することにも注意しておいてほしい（「人工知能」の授業内で習っていないことが出題されても文句は言わないこと）。 注意：この科目の元の科目「認知科学と人工知能」はいわゆる「楽勝科目」ではない。以下の近年の合格率を参考にすること。2021年度：受講者数＝69名、合格者＝28名、合格率（対受講者数）＝40.6％ 2020年度：受講者数＝73名、合格者＝31名、合格率（対受講者数）＝42.5％ 2019年度：受講者数＝67名、合格者＝15名、合格率（対受講者数）＝22.4％ 2018年度：受講者数＝63名、合格者＝20名、合格率（対受講者数）＝31.7％ 2017年度：受講者数＝78名、合格者＝25名、合格率（対受講者数）＝32.1％ ==== 単に授業に出てノートを取るだけでなく、自分でよく考えながら講義を聴くようにしてほしい。なお、Web ページ（ http://www.elec.ryukoku.ac.jp/kobori/resume.html ）で、講義ノートや関連情報を公開しているので、そちらも参考にしてほしい。					
オフィスアワー・教員との連絡方法	電子情報通信課程の教員の週間予定については、課程の Web サイトで参照することができる。スケジュールを確認して、1号館4階の研究室を訪ねること。ただし、対面授業・オンライン授業にかかわらず、電子メールや Teams により連絡を取るののもっとも確実な方法である。オンライン授業の場合、質問については、授業時間内のチャットか、授業時間外では電子メールにより受け付ける。					
参考URL	参考URL名	参考URL		参考URL名	参考URL	
	授業資料	http://www.elec.ryukoku.ac.jp/kobori/resume.html		先端理工学部電子情報通信課程	http://www.elec.ryukoku.ac.jp	
資料	ガイダンス資料（2021年度）					

科目名	人工知能	サブタイトル	人間と人工システムの比較
対象学部	先端理工学部、数理・情報科学課程、知能情報メディア課程、環境生態工学課程、機械工学・ロボティクス課程、応用化学課程、電子情報通信課程		
開講曜時	2 Q 木 2	配当年次	3年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者(カナ氏名)	コボリ サトシ
単位	1	担当者(漢字氏名)	小堀 聡
備考	Y3000 ○		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	小堀 聡	知識表現	AIの歴史、推論、探索
2	2回目	小堀 聡	問題解決と探索	探索、トイプロブレム
3	3回目	小堀 聡	推論	推論、AIの学習と推論
4	4回目	小堀 聡	ニューラルネットワーク	教師あり学習、教師なし学習、学習データと検証データ、ニューラルネットワークの原理
5	5回目	小堀 聡	エキスパートシステム	エキスパートシステム、AIの信頼性、AIの説明可能性
6	6回目	小堀 聡	ロボット	AI倫理、AIの社会的受容性
7	7回目	小堀 聡	演習問題解説	
8	8回目	小堀 聡	筆記テストと質疑応答	
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

科目名	機械学習Ⅰ		サブタイトル		
対象学部	先端理工学部、数理・情報科学課程、知能情報メディア課程、環境生態工学課程、機械工学・ロボティクス課程、応用化学課程、電子情報通信課程				
開講曜時	1 Q 月 1		配当年次	3年次～4年次	
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）	タカハシ タカシ	
単位	1		担当者（漢字氏名）	高橋 隆史	
備考	Y1000 ○				

講義概要					
サブタイトル					
講義概要	近年、人工知能（Artificial Intelligence, AI）の研究開発が進展し、世の中の様々なところで活用されるようになってきました。その中核となっているのは、データを与えるコンピュータが自動的に学習する「機械学習」と呼ばれる仕組みです。この授業では、機械学習の問題設定とその解き方・考え方について解説します。また、基本的・代表的な機械学習の手法・アルゴリズムを紹介します。 「機械学習Ⅰ」では、「回帰」と「識別」という「教師あり学習」の問題を主に扱います。それに続く「機械学習Ⅱ」では、「クラスタリング」や「次元圧縮」といった「教師なし学習」の問題を主に扱います。これらがどのようなものかは、「機械学習Ⅰ」のはじめの方で解説します。				
到達目標	画像・音声認識などの知的な処理を行うコンピュータがどのように作られているのか、その内部でどのような計算が行われているのか、基礎的な事項を説明できるようになる。現代の人工知能にできること得意なこととできないこと苦手なこととの違いについてごく大まかに理解する。				
講義方法	いわゆる講義科目ですが、講義については動画を予め視聴する形とし、授業時間中はコンピュータを利用した課題演習を中心とする予定です。 「履修上の注意」にも必ず目を通しておいください。				
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	毎回の授業の前後に、配布資料を読む/動画を視聴する、資料中で気になる所について調べる、資料中の問題を自分で解く、といった予習復習を行うこと（週2時間程度）。毎回出題される課題に取り組むこと（週1時間程度）。				
系統的履修	- この科目を履修する前に大学初年次レベルの微積分、線形代数、プログラミング、確率統計を学んでいることを前提とします。 - 「機械学習Ⅱ」は「機械学習Ⅰ」に続く科目ですので、「機械学習Ⅰ」の履修を前提とします。 - この科目は、学びのプログラム「人工知能」および「データサイエンス」に属する科目の一つです。				
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考		
	平常点	70%	授業中に実施の Quiz + 実習課題		
	小テスト	30%			
	レポート				
	定期試験				
	その他				
	自由記載	小テストを受験しないと不合格となり得ます。授業の進行によっては小テストを実施しない場合があります。			
テキスト	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載	参考URLをたどった先にあるこの授業のウェブページを通じて電子媒体の資料を配布します			
参考文献	著書・編集者名	書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載	授業中に適宜紹介します			
履修上の注意・担当者からの一言	この授業は、BYODで実施します。自分のノートPCを必ず持参してください。充電も忘れずに。ノートPCが使えない状態だった場合、授業に関する活動ができないだけでなく、欠席として扱われることがあります。 参考URLをたどった先のこの科目のウェブページにも情報がありますので、そちらも確認しておいてください。				
オフィスアワー・教員との連絡方法	参考URLに記載の高橋のウェブページに情報があります				
参考URL	参考URL名	参考URL	参考URL名	参考URL	
	高橋のウェブページ	https://www.tlab.math.ryukoku.ac.jp/wiki/			
資料					

科目名	機械学習Ⅰ		サブタイトル	
対象学部	先端理工学部、数理・情報科学課程、知能情報メディア課程、環境生態工学課程、機械工学・ロボティクス課程、応用化学課程、電子情報通信課程			
開講曜講時	1 Q 月 1		配当年次	3年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）	タカハシ タカシ
単位	1		担当者（漢字氏名）	高橋 隆史
備考	Y1000 ○			

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	注意	高橋 隆史	よりよい授業にするため、以下の順序を入れ替えたり分量を増減する場合があります	
2	I-01	高橋 隆史	オリエンテーション／導入	実世界で進む機械学習の応用と発展、教師あり学習、教師なし学習、学習データと検証データ
3	I-02	高橋 隆史	最小二乗法による直線・平面の当てはめ	教師あり学習、教師なし学習、学習データと検証データ
4	I-03	高橋 隆史	汎化と過適合	学習データと検証データ、過学習
5	I-04	高橋 隆史	最短距離法、k-近傍法	
6	I-05	高橋 隆史	ロジスティック回帰	ニューラルネットワークの原理
7	I-06	高橋 隆史	勾配法によるパラメータの最適化	ニューラルネットワークの原理
8	I-07	高橋 隆史	様々な手法（決定木、ニューラルネットワークなど）	ニューラルネットワークの原理、実世界で進む深層学習の応用と革新、AIの学習と推論、評価、再学習
9	I-08	高橋 隆史	まとめ／補足	実世界で進む深層学習の応用と革新、AIの学習と推論、評価、再学習
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

2022年度 Syllabus（講義概要・授業計画）用紙

管理番号：Y001056010

科目名	最適化の数理II	サブタイトル	
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程		
開講曜講時	4 Q 木 1	配当年次	3年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者（カナ氏名）	スワ ハルヒコ
単位	1	担当者（漢字氏名）	諏訪 晴彦
備考	Y1000 ○		

講義概要						
サブタイトル						
講義概要	最適化は、ある関数としてモデル化された社会現象や物理現象に対して、その値を最小化（ないしは最大化）するパラメータセットを解析する手法である。例えば、製造における製品の設計、製造の効率化、製造コストの削減、環境負荷の低減などの最適化である。このような多種多様な分野の「最適化問題」を対象とし、対象問題を数理モデル（数式）で表現し、数理的方法で解決する一連の方法を「数理最適化」と呼ぶ。 本講義では、数理計画法に焦点を当て、「線形計画法」と「非線形計画法」のモデルと代表的な解法を学ぶ。理論だけでなく例題演習を積極的に取り入れることにより、履修者の理解促進を図る。					
到達目標	・最適性の概念が理解できる。 ・数理計画問題のモデリング、最適性の概念が理解できる。 ・シンプレックス法による線形計画問題の最適解導出手順を修得する。 ・非線形計画問題と微分積分学との関わりが理解でき、微分を用いた最適解の導出方法を修得する。					
講義方法	・対面授業では、PowerPointスライドと板書を併用し講義を進める。毎回の講義では、例題を解きつつ理解を深めていく。 ・理解度と計算力を確認するための演習課題を実施する。 ・ノートPCの持参を推奨する。 ・オンライン授業の場合、Teamsによるライブ配信を実施する。					
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	・復習を重点的に行って下さい。 ・必要に応じて、これまでに習った線形代数を復習してください。 ・補足資料は授業中で提示する「配布資料Webサイト」を参照ください。					
系統的履修	線形代数，微積分					
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点	40%	講義中での演習課題や積極的に取り組む姿勢			
	小テスト					
	レポート					
	定期試験					
	その他	60%	講義期間中に達成度確認テストを実施する。			
	自由記載					
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	玉置久(編著)		EE Text システム最適化	オーム社	2,750円	978-4-274-20162-2
	穴井宏和		数理最適化の実践ガイド	講談社	2,800円	978-4061565104
	自由記載					
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	並木誠		Pythonによる数理最適化入門	朝倉書店	3,200円	9784254128956
	自由記載					
履修上の注意・担当者からの一言	毎回、出席を取り、受講態度を評価する。(原則として)欠席や遅刻はしないようにすること。 出席回数の目安は12回(80%)とする。					
オフィスアワー・教員との連絡方法	メールもしくはTeamsチャットでの質問を受け付ける。 (宛先は授業期間中に提示する。)					
参考URL	参考URL名		参考URL	参考URL名	参考URL	
			073			
資料						

2022年度 Syllabus（講義概要・授業計画）用紙

科目名	最適化の数理II	サブタイトル	
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程		
開講曜講時	4 Q 木 1	配当年次	3年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者（カナ氏名）	スワ ハルヒコ
単位	1	担当者（漢字氏名）	諏訪 晴彦
備考	Y1000 ○		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	1回目	諏訪 晴彦	数理最適化とは 線形計画法(LP)の概要と図解法	
2	2回目	諏訪 晴彦	標準形と基底の概念 実行可能基準と最適基準	LP
3	3回目	諏訪 晴彦	シンプレックス法	LP
4	4回目	諏訪 晴彦	双対問題 ラグランジュ緩和の概念	LP
5	5回目	諏訪 晴彦	非線形計画法(NLP)の概要 勾配ベクトルとヘッセ行列 凸性	NLP
6	6回目	諏訪 晴彦	無制約NLP 最急降下法とニュートン法	NLP
7	7回目	諏訪 晴彦	等式制約のあるNLP ラグランジュ未定乗数法	NLP
8	8回目	諏訪 晴彦	まとめと達成度確認テスト	
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28			074	

2022年度 Syllabus（講義概要・授業計画）用紙

科目名	データサイエンス	サブタイトル	
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程		
開講曜時	1 Q 火 2	配当年次	3年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者（カナ氏名）	ナカガワ アキナリ
単位	1	担当者（漢字氏名）	中川 晃成
備考	Y3000 ●		

講義概要						
サブタイトル						
講義概要	自然や社会において生起する現象を考察する対象として主に数値化して取り扱うときそれは「データ」として立ち現れ、それらを解析され得る多様な手法は「サイエンス」と呼称される。従って、その包摂は広範であるが、ここでは、いくつかの分野からデータサイエンスの適用の実例をいくつか示す。データの解析手法とその評価や解釈について、具体的な問題への適用を通して理解することを目指す。あわせて、単なる手法論の習熟に止まらず、現象理解や世界解釈への貢献が本来的である点にも留意する。 なお、データサイエンスの技術的側面については、機械学習や人工知能などを主題として扱う他の科目を受講すること。					
到達目標	データサイエンスのいくつかの適用の実例について理解できるようになる。					
講義方法	講義形式で解説する。					
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	予習は特に必要ない。講義の内容などからレポートの着想を得てその作成が必要となる（週1時間以上）。					
系統的履修						
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点					
	小テスト					
	レポート	100%				
	定期試験					
	その他					
	自由記載	講義内容などを参考にそれぞれがテーマを選定しデータ解析を行ったレポートを提出する。				
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載	プリントを用意する。				
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載	授業中に指示する。				
履修上の注意・担当者からの一言						
オフィスアワー・教員との連絡方法	電子情報通信課程のホームページを参照。					
参考URL	参考URL名		参考URL	参考URL名	参考URL	
資料						

2022年度 Syllabus（講義概要・授業計画）用紙

管理番号：Y003046010

科目名	データサイエンス	サブタイトル	
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程		
開講曜講時	1 Q 火 2	配当年次	3年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者（カナ氏名）	ナカガワ アキナリ
単位	1	担当者（漢字氏名）	中川 晃成
備考	Y3000 ●		

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	第1回	中川 晃成	本講義の主眼と対象	
2	第2回	中川 晃成	河川水理におけるデータ	
3	第3回	中川 晃成	湖沼水理におけるデータ	
4	第4回	中川 晃成	感染症の数理と統計	
5	第5回	中川 晃成	地理情報データ	
6	第6回	中川 晃成	数字で表現されないデータ（景観情報）	
7	第7回	中川 晃成	数字で表現されないデータ（災害記録）	
8	第8回	中川 晃成	MDL原理によるモデル選択	
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30			076	

2022年度 Syllabus（講義概要・授業計画）用紙

科目名	応用プログラミング・演習	サブタイトル	
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程		
開講曜時	2 Q 火2	配当年次	3年次～4年次
開講キャンパス	瀬田	担当者（カナ氏名）	ナカガワ アキナリ
単位	1	担当者（漢字氏名）	中川 晃成
備考	Y3000 ○		

講義概要						
サブタイトル						
講義概要	高年次に配当されている本科目では、それまでに配当の「計算機実習」、「プログラミング法・演習」、「アルゴリズムとデータ構造・演習」などでの積み上げにもとづき、いくつかの実際の課題においての応用的なプログラミングを学習する。その際、各自が同じ結果を得るような統一的な課題ではなく、それぞれがその能力や興味に応じて異なる成果を得るような課題設定とする。					
到達目標	特別研究などにおいて遭遇するであろうプログラミングを必要とする実際の問題のいくつかを対象としてとりあげて、実践的にプログラミング手法を運用する能力を身につける。					
講義方法	計算機を用いた演習を行う。 （オンラインを含む開講となった場合は別途指示）					
授業外学習（自主学習（事前・事後学習を含む））の指示	時間内に課題が終わらない場合、あるいは、より進んだ結果を出したい場合、空き時間を利用して課題に取り組む必要がある。					
系統的履修						
成績評価の方法	種別	割合	評価基準・その他備考			
	平常点					
	小テスト					
	レポート	100%				
	定期試験					
	その他					
	自由記載	すべての回に出席していることを前提に、課題の内容により評価する。 （オンラインを含む開講となった場合は別途指示）				
テキスト	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載	プリントを用意する。				
参考文献	著書・編集者名		書名	出版社名	定価	ISBN
	自由記載	授業中に指示する。				
履修上の注意・担当者からの一言						
オフィスアワー・教員との連絡方法	電子情報通信課程のホームページを参照。					
参考URL	参考URL名		参考URL	参考URL名	参考URL	
資料						

2022年度 Syllabus（講義概要・授業計画）用紙

管理番号：Y003053010

科目名	応用プログラミング・演習		サブタイトル	
対象学部	先端理工学部,数理・情報科学課程,知能情報メディア課程,環境生態工学課程,機械工学・ロボティクス課程,応用化学課程,電子情報通信課程			
開講曜講時	2 Q 火 2		配当年次	3年次～4年次
開講キャンパス	瀬田		担当者（カナ氏名）	ナカガワ アキナリ
単位	1		担当者（漢字氏名）	中川 晃成
備考	Y3000 ○			

講義計画				
No.	回数	担当者	学修内容	キーワード
1	第 1 回	中川 晃成	pythonの基礎	
2	第 2 回	中川 晃成	matplotlibによるビジュアライゼーション	
3	第 3 回	中川 晃成	pandasによる表計算ファイルの扱い	
4	第 4 回	中川 晃成	時系列データ処理 1	
5	第 5 回	中川 晃成	時系列データ処理 2	
6	第 6 回	中川 晃成	地理情報処理 1	
7	第 7 回	中川 晃成	地理情報処理 2	
8	第 8 回	中川 晃成	感染症の数理モデルの数値解法	
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30			078	

7. 設置科目（専門基礎科目・専門応用科目）

区分	科目名	単位数	1 年				2 年				3 年				4 年				備考		
			前期		後期		前期		後期		前期		後期		前期		後期		学修 プログラム	専門応用 履修要件	その他
			1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
専門基礎科目	微積分及び演習Ⅰ	必修 3	○																		
	線形代数及び演習Ⅰ	必修 3	○																		
	情報基礎	必修 2	○																		
	プログラミング及び実習Ⅰ	必修 1	○																		
	情報と職業	選択 2					○														
	クラウドコンピューティング演習	選択 2						○													
	協定型インターンシップ	選択 2	○																		
	ASEAN グローバルプログラム	選択 2					○														
	デザインシンキング	選択 2						○													
	グローバル人材育成プログラム	選択 2							○												
	プロジェクトリサーチⅠ	選択 1							○												
	プロジェクトリサーチⅡ	選択 2							○												
	理工インターンシップ(学外実習)Ⅰ	選択 1							○												
	理工インターンシップ(学外実習)Ⅱ	選択 2							○												
	フレッシュヤーズセミナー	選択 2	○																		*
	理工学のすすめ	選択 2		○																	*
	数理情報基礎演習 A	随意 2	○																		
	数理情報基礎演習 B	随意 2		○																	
専門応用科目	微積分及び演習Ⅱ	選必 3		○																数学系	*
	線形代数及び演習Ⅱ	選必 3		○																数学系	*
	微分方程式Ⅰ	選必 2				○														数学系	*
	微分方程式Ⅱ	選択 2					○											①②		数学系	
	集合と論理	選必 2					○													情報系	
	複素解析Ⅰ	選択 1						○										①②		数学系	
	複素解析Ⅱ	選択 1							○									①②		数学系	
	位相入門Ⅰ	選択 1							○									①		数学系	
	位相入門Ⅱ	選択 1								○								①		数学系	
	代数入門Ⅰ	選択 1							○									①		数学系	
	代数入門Ⅱ	選択 1								○								①		数学系	
	幾何入門	選択 1							○									①②		数学系	
	応用幾何	選択 1								○								①		数学系	
	物理と微分方程式及び演習	選必 3				○														数学系	*
	質点系の力学	選択 2					○											①②		数学系	
	フーリエ解析及び演習	選必 2					○													情報系	
	シミュレーション及び演習	選択 2						○										②③		情報系	
	ベクトル解析入門	選択 1							○									①②		数学系	
	現象の数理解モデルⅠ	選択 1							○									①②		数学系	
	現象の数理解モデルⅡ	選択 1								○								①②		数学系	
	拡散現象の数理解Ⅰ	選択 1							○									①②		数学系	
	拡散現象の数理解Ⅱ	選択 1								○								①②		数学系	
	波動現象の数理解Ⅰ	選択 1									○							①②		数学系	
	波動現象の数理解Ⅱ	選択 1										○						①②		数学系	
	確率モデル及び演習	選択 2										○						②③④		情報系	
	データ分析	選必 2		○																数学系	*
	確率統計Ⅰ	選必 2				○														数学系	*
	確率統計Ⅱ	選択 1										○						①④		数学系	
	確率統計Ⅲ	選択 1											○					①④		数学系	
	多変量解析及び演習	選択 3					○											④		情報系	
	機械学習Ⅰ	選択 1							○									③④⑦		情報系	
	機械学習Ⅱ	選択 1								○								③④⑦		情報系	
	データ構造とアルゴリズムⅠ	選択 1							○									③④		情報系	
	データ構造とアルゴリズムⅡ	選択 1								○								③④		情報系	
	最適化の数理解Ⅰ	選択 1									○							③④⑦		情報系	
	最適化の数理解Ⅱ	選択 1										○						③④⑦		情報系	

区分	科目名	単位数	1 年				2 年				3 年				4 年				備考		
			前期		後期		前期		後期		前期		後期		前期		後期		学修 プログラム	専門応用 履修要件	その他
			1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
専門応用科目	情報処理システムⅠ	選必 2			○															情報系	*
	情報処理システムⅡ	選必 2				○														情報系	
	プログラミング及び実習Ⅱ	選必 2			○															情報系	*
	プログラミング及び実習Ⅲ	選必 3				○														情報系	*
	数値計算法及び演習	選必 3				○														数学系	*
	アルゴリズム及び演習Ⅰ	選択 2						○											③	情報系	
	アルゴリズム及び演習Ⅱ	選択 2							○										③	情報系	
	オブジェクト指向及び演習	選択 2								○									③	情報系	
	グラフィックス及び演習	選択 2									○								②③④	情報系	
	ネットワーク及び演習	選択 2									○								③	情報系	
	言語と計算Ⅰ	選択 1									○								③	情報系	
	言語と計算Ⅱ	選択 1										○							③	情報系	
	プロジェクト演習	必修 2				○															
	数理・情報科学の学びと社会	必修 1									○								②⑤		
	数理情報演習	必修 1									○										
	セミナーⅠ	必修 4											○								
	セミナーⅡ	必修 2													○						
	特別研究Ⅰ	必修 2													○						
	特別研究Ⅱ	必修 6															○				

「必修」=必修科目、「選必」=選択必修科目、「選択」=選択科目、「随意」=随意科目（卒業要件単位に含めない）

「1Q」=第1クォーター、「2Q」=第2クォーター、「3Q」=第3クォーター、「4Q」=第4クォーター

カリキュラム改革等の都合上、別の学期に開講する科目があります。対象科目等の詳細は、履修要項 WEB サイトで確認してください。

(URL) <https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/>

⚠ 注意事項

- 「フレッシュャーズセミナー」、「理工学のすすめ」は、配当年次において必ず履修登録しなければなりません。ただし、必修科目ではありませんので、不合格であった場合も再履修する必要はありません。
- 「理工学のすすめ」は1年次のみ履修可能です。
- 「理工インターンシップ（学外実習）Ⅰ」、「理工インターンシップ（学外実習）Ⅱ」、「協定型インターンシップ」のうち、卒業要件単位として認められるのは2単位までです。
- 「プロジェクトリサーチⅠ」、「プロジェクトリサーチⅡ」のうち、卒業要件単位として認められるのは2単位までです。
- 備考欄（学修プログラム）に記載の番号は、「9. 学修プログラム 一覧」および「10. 設置科目（学修プログラムに含まれる科目）」に記載の学修プログラム No. と同じであり、当該科目が含まれる学修プログラムを表しています。
- 備考欄（その他）に*印が付された科目は、必修科目に準ずる科目です。卒業に必須ではありませんが、非常に重要な科目ですので配当年次には必ず履修登録してください。
- 「協定型インターンシップ」の対象年次には上限があります。詳細については履修要項 WEB サイトで確認してください。

(URL) <https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/prog.html#p03>

5. 設置科目（専門基礎科目・専門応用科目）

区分	科目名	単位数	1 年				2 年				3 年				4 年				備考	
			前期		後期		前期		後期		前期		後期		前期		後期			
			1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
専門基礎科目	情報基礎	必修	2	○																
	フレッシューズセミナー	選択	2	○																
	理工学のすすめ	選択	2			○														
	デザインシンキング	選択	2						○											
	協定型インターンシップ	選択	2	○																
	ASEAN グローバルプログラム	選択	2					○												
	グローバル人材育成プログラム	選択	2								○									
	プロジェクトリサーチⅠ	選択	1								○									
	プロジェクトリサーチⅡ	選択	2								○									
	理工インターンシップ(学外実習)Ⅰ	選択	1								○									
	理工インターンシップ(学外実習)Ⅱ	選択	2								○									
	微分積分・演習	必修	4	○																
	線形代数・演習	必修	4					○												
	確率・統計	選択	2			○														
	情報数学基礎	選択	2			○														
	メディア処理基礎	必修	2	○																
	ネットワーク基礎	必修	2	○																
	プログラミング基礎演習Ⅰ	必修	2			○														
	プログラミング基礎演習Ⅱ	必修	2				○													
	ソフトウェア基礎	必修	2			○														
	ハードウェア基礎	必修	2					○												
	データ構造とアルゴリズム・演習	必修	4					○												
	情報システム基礎	必修	2					○												
	デジタル信号処理	選択	2						○											⑤
	仮想メディアシステム	選択	2					○												⑤
	情報とセキュリティ	選択	2					○												④⑥
	システムソフトウェア	選択	2					○												⑥
	データベース	選択	2					○												④⑥
	知的財産概論	選択	2			○														
	情報学概論	選択	2					○												
	人間工学概論	選択	2					○												
	情報と職業	選択	2					○												
	クラウドコンピューティング演習	随意	2							○										

区分	科目名	単位数		1 年				2 年				3 年				4 年				備考
				前期		後期		前期		後期		前期		後期		前期		後期		
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
専門応用科目	ヒューマンコンピュータインタラクション	選択	2					○											⑤⑮	
	多様なプログラミング言語	選択	2					○											⑥	
	コンピュータビジョン	選択	2					○											⑤⑦	
	知能情報メディア演習	必修	4						○											
	音声・音響メディア処理論	選択	2						○										⑤⑭	
	環境としての情報技術	選択	2								○								④⑤	
	ニューロと AI	選択	2						○										⑥⑦⑮	
	言語メディア処理論	選択	2						○										④⑤⑦	
	CG と VR	選択	2						○										⑤	
	データインテリジェンス	選択	2						○										④⑥⑦	
	ネットワーク構成論	選択	2						○										⑥	
	実践プログラミング・演習	選択	2								○									
	科学技術計算・演習	選択	2								○									
	画像メディア処理論	選択	2								○								⑤	
	ソフトウェア開発法	選択	2								○								⑥	
	応用アルゴリズム	選択	2								○								④⑥⑦	
	ネットワークシステム・演習	必修	4										○							
	コラボレーション演習	選択	4										○							
	知能情報メディアセミナー	必修	2										○							
	科学技術英語	必修	2													○				
	特別研究	必修	6													○				

「必修」＝必修科目、「選必」＝選択必修科目、「選択」＝選択科目、「随意」＝随意科目（卒業要件単位に含めない）

「1 Q」＝第1クォーター、「2 Q」＝第2クォーター、「3 Q」＝第3クォーター、「4 Q」＝第4クォーター

カリキュラム改革等の都合上、別の学期に開講する科目があります。対象科目等の詳細は、履修要項 WEB サイトで確認してください。

(URL) <https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/>

⚠ 注意事項

- 「フレッシュャーズセミナー」、「理工学のすすめ」は、配当年次において必ず履修登録しなければなりません。ただし、必修科目ではありませんので、不合格であった場合も再履修する必要はありません。
- 「理工学のすすめ」は1年次のみ履修可能です。
- 「協定型インターンシップ」、「プロジェクトリサーチⅠ」、「プロジェクトリサーチⅡ」、「理工インターンシップ（学外実習）Ⅰ」、「理工インターンシップ（学外実習）Ⅱ」のうち、卒業要件単位として認められるのは2単位までです。
- 備考欄（学修プログラム）に記載の番号は、「7. 学修プログラム 一覧」および「8. 設置科目（学修プログラムに含まれる科目）」に記載の学修プログラム No. と同じであり、当該科目が含まれる学修プログラムを表しています。
- 「協定型インターンシップ」の対象年次には上限があります。詳細については履修要項 WEB サイトで確認してください。

(URL) <https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/prog.html#p03>

5. 設置科目（専門基礎科目・専門応用科目）

区分	科目名	単位数	1 年				2 年				3 年				4 年				備考
			前期		後期		前期		後期		前期		後期		前期		後期		学修 プログラム
			1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
専門基礎科目	情報基礎	必修	2	◎															
	フレッシュャーズセミナー	選択	2	○															
	協定型インターンシップ	随意	2	□															
	理工学のすすめ	選択	2			○													
	ASEAN グローバルプログラム	選択	2				○												
	クラウドコンピューティング演習	選択	2						○										
	デザインシンキング	選択	2					○											
	グローバル人材育成プログラム	選択	2							○									
	プロジェクトリサーチⅠ	選択	1							○									
	プロジェクトリサーチⅡ	選択	2								○								
	理工インターンシップ(学外実習)Ⅰ	選択	1								○								
	理工インターンシップ(学外実習)Ⅱ	選択	2								○								
	基礎数学Ⅰ・演習	必修	2	◎															
	情報通信基礎	必修	2	◎															
	計算機実習Ⅰ	選必	1		●														
	基礎数学Ⅱ・演習	必修	2		◎														
	理数基礎Ⅰ・演習	随意	2		□														
	基礎セミナー	必修	2		◎														
	線形代数学Ⅰ・演習	選必	2			●													
	微分積分学Ⅰ・演習	選必	2			●													
	電気回路基礎・演習	必修	2			◎													
	電子回路基礎・演習	必修	1				◎												
	微分積分学Ⅱ・演習	選択	2				○												
	計算機実習Ⅱ	選択	1				○												
	理数基礎Ⅱ・演習	随意	2				□												
	線形代数学Ⅱ・演習	選択	2					○											
	プログラミング法Ⅰ・演習	選択	2					○											
	計算機システム基礎	選必	2					●											
	ベクトル解析Ⅰ・演習	選必	2					●											
	確率および統計・演習	選必	2						●									④	
	物理・演習	選択	1						○										
	プログラミング法Ⅱ・演習	選択	1						○										
	ベクトル解析Ⅱ・演習	選択	1						○										
	フーリエ解析	選必	1						●										
	電子情報通信実験Ⅰ	必修	2					◎											
	電気回路応用・演習	選択	1							○									
	電磁気学基礎・演習	選必	2							●									
	アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習	選択	2							○								④⑦⑩	
	通信工学基礎	選必	2							●									
	デジタル論理	選択	2								○								
	電子回路応用・演習	選択	1								○								
	電磁気学応用・演習	選択	1								○								
	アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習	選択	1								○							④	
	微分方程式とフーリエ変換	選択	1									○							
	電子情報通信実験Ⅱ	必修	2							◎									
	特別講義	必修	2							◎									
	職業指導	随意	4										□						

区分	科目名	単位数	1 年				2 年				3 年				4 年				備考 学修 プログラム
			前期		後期		前期		後期		前期		後期		前期		後期		
			1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
専門応用科目	電子物性	選必	1									●							⑧
	半導体デバイス工学	選必	1									●							⑧⑨⑬
	統計的機械学習	選必	1									●							④⑩⑪⑭
	認知科学	選必	1									●							⑩⑪⑭
	光デバイス	選必	1									●							⑧
	ナノエレクトロニクス工学	選必	1									●							⑧⑬
	高周波電子回路	選必	1									●							⑨
	伝送線路	選必	1									●							⑧⑨
	組込みシステム	選必	1									●							⑦⑨⑩⑪
	群知能	選必	1									●							⑩⑪⑭
	画像情報処理	選必	1									●							⑦⑩⑪⑭
	データサイエンス	選必	1									●							④⑩
	電子材料	選択	1										○						⑧⑬
	知能ロボット	選択	1										○						⑨⑩⑪
	人工知能	選択	1										○						④⑩⑪
	情報セキュリティ	選択	1										○						⑩
	ニューラルネットワーク	選択	1										○						④⑧⑩⑮
	パワーエレクトロニクス	選択	1										○						⑧⑨⑪
	応用プログラミング・演習	選択	1										○						④⑨⑩
	情報数学	選択	1											○					④⑩
	電子工学	選択	2											○					⑧
	電磁波工学	選択	1											○					⑨
	符号理論	選択	2											○					⑨⑩
	アナログ電子回路	選択	2											○					⑧⑨⑪
	計算機制御・演習	選択	1											○					⑩⑪
	量子力学【隔年開講】	選択	2											○					⑧
	薄膜デバイス工学	選択	2												○				⑧⑬
	デジタル信号処理・演習	選択	2												○				⑨⑩⑪
	計測工学	選択	1												○				⑧⑨⑪
	ネットワーク通信システム	選択	2												○				⑨
	回路設計・演習	選択	1												○				⑧⑨⑪
	結晶工学【隔年開講】	選択	2												○				⑧
	無線通信工学	選択	2												○				⑨
	計算機アーキテクチャ	選択	1												○				⑩
	専門基礎研究	選必	2											●					
	応用セミナー	必修	2											◎					
	特別研究	必修	6													◎			
	科学技術英語	必修	2													◎			

「必修」=必修科目◎、「選必」=選択必修科目●、「選択」=選択科目○、「随意」=随意科目□（卒業要件単位に含めない）
「1Q」=第1クォーター、「2Q」=第2クォーター、「3Q」=第3クォーター、「4Q」=第4クォーター
カリキュラム改革等の都合上、別の学期に開講する科目があります。対象科目等の詳細は、履修要項 WEB サイトで確認してください。（URL）<https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/>

⚠ 注意事項

- 「フレッシュャーズセミナー」、「理工学のすすめ」は、配当年次において必ず履修登録しなければなりません。ただし、必修科目ではありませんので、不合格であった場合も再履修する必要はありません。
- 「理工学のすすめ」は1年次のみ履修可能です。
- 「理工インターンシップ（学外実習）Ⅰ」、「理工インターンシップ（学外実習）Ⅱ」のうち、卒業要件単位として認められるのは2単位までです。
- 「プロジェクトリサーチⅠ」、「プロジェクトリサーチⅡ」のうち、卒業要件単位として認められるのは2単位までです。
- 備考欄（学修プログラム）に記載の番号は、「7. 学修プログラム 一覧」および「8. 設置科目（学修プログラムに含まれる科目）」に記載の学修プログラム No. と同じであり、当該科目が含まれる学修プログラムを表しています。
- 「量子力学」、「結晶工学」は隔年開講です。
- 「協定型インターンシップ」の対象年次には上限があります。詳細については履修要項 WEB サイトで確認してください。（URL）<https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/prog.html#p03>

5. 設置科目（専門基礎科目・専門応用科目）

区分	科目名	単位数	配当年次																備考
			1 年				2 年				3 年				4 年				
			前期		後期		前期		後期		前期		後期		前期		後期		
			1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
専門基礎科目	情報基礎	必修	2	○															学修 プログラム
	微分積分	必修	1	○															
	微分方程式	必修	1		○														
	数学・物理学演習Ⅰ	必修	1	○															
	物理実験	必修	2			○													
	数学・物理学演習Ⅱ	必修	1			○													
	偏微分	必修	1			○													
	重積分	必修	1				○												
	線形代数Ⅰ	必修	1			○													
	線形代数Ⅱ	必修	1				○												
	基礎力学Ⅰ	必修	1	○															
	基礎力学Ⅱ	必修	1		○														
	力学Ⅰ	必修	1			○													
	力学Ⅱ	必修	1				○												
	機械工学・ロボティクス入門	必修	1	○															
	フレッシャーズセミナー	選択	2	○															
理工学のすすめ	選択	2			○														
協定型インターンシップ	選択	2	○																
専門応用科目	機械力学Ⅰ	必修	1				○											13・19 13 13 13 13・16 13	
	機械力学Ⅱ	必修	1					○											
	材料力学Ⅰ	必修	1					○											
	材料力学Ⅱ	必修	1						○										
	流体工学Ⅰ	必修	1					○											
	流体工学Ⅱ	必修	1						○										
	アナログ電子制御Ⅰ	必修	1					○											
	アナログ電子制御Ⅱ	必修	1						○										
	熱力学Ⅰ	必修	1							○									
	熱力学Ⅱ	必修	1								○								
	制御工学Ⅰ	必修	1							○									
	制御工学Ⅱ	必修	1								○								
	計算機プログラミング実習	必修	2					○											
	機械製図Ⅰ	必修	2						○										
	機械工学基礎実験	必修	2							○									
	機械製図Ⅱ	必修	2								○								
高専課程科目	ASEAN グローバルプログラム	選択	2					○											
	デザインシンキング	選択	2						○										
	クラウドコンピューティング演習	随意	2							○									
専門応用科目	確率・統計Ⅰ	選択	1					○											
	フーリエ変換	選択	1					○											
	電磁気学Ⅰ	選択	1					○											
	確率・統計Ⅱ	選択	1						○										
	ラプラス変換	選択	1						○										
	電磁気学Ⅱ	選択	1						○										
	ベクトル解析	選択	1							○									
	振動工学Ⅰ	選択	1							○									
専門応用科目	材料力学Ⅲ	選択	1						○									12	
	粘性流体力学	選択	1							○								12・13・15	
	デジタル電子制御Ⅰ	選択	1							○								13	
	機構学Ⅰ	選択	1								○							14	
	基礎機械材料学	選択	1								○							14・16	
	複素解析	選択	1									○						12・13・16	
	振動工学Ⅱ	選択	1									○						12	
	応用材料力学	選択	1									○						12・13	
	航空流体力学	選択	1										○					13	
	デジタル電子制御Ⅱ	選択	1										○					14	
	機構学Ⅱ	選択	1										○					14	
	機械材料学	選択	1											○				12	
	計算機応用実習	選択	2								○								
	機械工学・ロボティクス実験	必修	1									○							
	機械要素	必修	1										○					12・16	
	材料力学・機械力学演習	必修	1											○					
	電子・制御演習	必修	1												○				
	熱・流体演習	必修	1													○			
	設計製図	必修	2														○		
セミナー	必修	2															○		

区分	科目名	単位数		配当年次																備考
				1 年				2 年				3 年				4 年				
				前期		後期		前期		後期		前期		後期		前期		後期		
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
専門基礎科目	グローバル人材育成プログラム	選択	2										○							
	プロジェクトリサーチⅠ	選択	1										○							
	プロジェクトリサーチⅡ	選択	2										○							
	理工インターンシップ(学外実習)Ⅰ	選択	1										○							
	理工インターンシップ(学外実習)Ⅱ	選択	2										○							
専門応用科目	計測工学Ⅰ	選択	1										○						⑭	
	弾性力学	選択	1										○						⑫⑬⑮	
	航空・宇宙工学	選択	1										○						⑬⑲	
	熱工学Ⅰ	選択	1										○						⑬⑯	
	制御系設計論Ⅰ	選択	1										○						⑪⑭⑯	
	計算力学実習Ⅰ	選択	1										○						⑫⑮	
	メカトロニクスⅠ	選択	1										○						⑪⑭	
	先進材料プロセス学	選択	1										○							
	材料加工学	選択	1										○						⑫⑯	
	材料力学実習	選択	1											○						
	ロボット実習	選択	1										○						⑭⑮	
	熱・流体実習	選択	1										○							
	計測工学Ⅱ	選択	1											○					⑭	
	構造力学	選択	1											○					⑫⑬	
	自動車工学	選択	1											○					⑬	
	熱工学Ⅱ	選択	1											○					⑬	
	制御系設計論Ⅱ	選択	1											○					⑭	
	計算力学実習Ⅱ	選択	1											○						
	機械設計	選択	1											○					⑫	
	メカトロニクスⅡ	選択	1											○					⑪⑭	
専門応用科目	先進材料工学	選択	1											○						
	機械加工学	選択	1											○					⑫	
	バイオメカニクス	選択	1												○				⑫⑮⑲	
	材料強度学Ⅰ	選択	1												○				⑫⑮	
	伝熱工学Ⅰ	選択	1												○				⑬⑯	
	システム工学Ⅰ	選択	1												○					
	ロボット工学Ⅰ	選択	1												○				⑪⑭⑮	
	解析力学	選択	1													○			⑫⑬⑲	
	材料強度学Ⅱ	選択	1													○			⑫	
	伝熱工学Ⅱ	選択	1													○			⑬⑯	
	システム工学Ⅱ	選択	1													○				
	ロボット工学Ⅱ	選択	1													○			⑭⑮	
専門基礎科目	職業指導	随意	4										○							
専門応用科目	科学技術英語	必修	2													○				
	特別研究	必修	6														○			

「必修」=必修科目、「選必」=選択必修科目、「選択」=選択科目、「随意」=随意科目（卒業要件単位に含めない）

「1Q」=第1クォーター、「2Q」=第2クォーター、「3Q」=第3クォーター、「4Q」=第4クォーター

カリキュラム改革等の都合上、別の学期に開講する科目があります。対象科目等の詳細は、履修要項 WEB サイトで確認してください。

(URL) <https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/>

⚠ 注意事項

- 「フレッシュヤーズセミナー」、「理工学のすすめ」は、配当年次において必ず履修登録しなければなりません。ただし、必修科目ではありませんので、不合格であった場合も再履修する必要はありません。
- 「理工学のすすめ」は1年次のみ履修可能です。
- 「協定型インターンシップ」、「ASEAN グローバルプログラム」、「グローバル人材育成プログラム」、「理工インターンシップ(学外実習)Ⅰ」、「理工インターンシップ(学外実習)Ⅱ」のうち、卒業要件単位として認められるのは2単位までです。
- 「プロジェクトリサーチⅠ」、「プロジェクトリサーチⅡ」のうち、卒業要件単位として認められるのは2単位までです。
- 備考欄(学修プログラム)に記載の番号は、「7. 学修プログラム 一覧」および「8. 設置科目(学修プログラムに含まれる科目)」に記載の学修プログラム No. と同じであり、当該科目が含まれる学修プログラムを表しています。
- 「協定型インターンシップ」の対象年次には上限があります。詳細については履修要項 WEB サイトで確認してください。

(URL) <https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/prog.html#p03>

5. 設置科目 (専門基礎科目・専門応用科目)

区分		科目名	単位数		配当年次												備考				
					1 年				2 年				3 年					4 年			
					前期		後期		前期		後期		前期		後期			前期		後期	
					1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		1Q	2Q	3Q	4Q
専門基礎科目	英語	化学の英語	必修	2								○									
	化学	化学の基礎	必修	2	○																
		化学と社会	必修	2	○														②⑤		
		化学と安全管理	必修	2				○											①⑥		
		化学と情報処理	必修	2				○													
		数学	数学の基礎	必修	2	○															
	物理学	物理の基礎	必修	2			○														
	物理化学	物理化学Ⅰ	必修	2			○														
		物理化学Ⅱ	必修	2				○													
		物理化学Ⅲ	必修	2					○												
	無機化学	無機化学Ⅰ	必修	2			○														
		無機化学Ⅱ	必修	2				○													
	有機化学	有機化学Ⅰ	必修	2			○														
		有機化学Ⅱ	必修	2				○													
	実験・演習	プロジェクト演習Ⅰ	必修	2	○																
		プロジェクト演習Ⅱ	選択	2				○													
	地学	地学概論	選択	2				○													
	生物学	生物学概論	選択	2				○													
	実験・実習	物理基礎実験	必修	2				○													
		化学基礎実験	必修	2			○														
		物理化学実験	必修	1					○												
		機器分析化学実験	必修	1						○											
		化学合成実験	必修	2							○										
		地学実験	選択	2				○													
		生物学実験	選択	2					○												
		協定型インターンシップ	選択	2	○																
		ASEAN グローバルプログラム	選択	2				○													
		デザインシンキング	選択	2					○												
		グローバル人材育成プログラム	選択	2							○										
		プロジェクトリサーチⅠ	選択	1							○										
		プロジェクトリサーチⅡ	選択	2							○										
		理工インターンシップ(学外実習)Ⅰ	選択	1							○										
		理工インターンシップ(学外実習)Ⅱ	選択	2							○										
	総合	情報基礎	必修	2	○																
		フレッシュヤーズセミナー	選択	2	○																
		理工学のすすめ	選択	2			○														
		資源・エネルギーと環境	必修	2			○												①⑥②④②⑤		
		クラウドコンピューティング演習	随意	2						○											
専門応用科目	英語	科学技術英語	必修	2								○									
		英語セミナー	必修	2										○							
	数学	アドバンスト数学Ⅰ	選択	1				○													
		アドバンスト数学Ⅱ	選択	1					○												
		アドバンスト数学Ⅲ	選択	1						○											
		アドバンスト数学Ⅳ	選択	1							○										
	物理学	アドバンスト物理Ⅰ	選択	1				○													
		アドバンスト物理Ⅱ	選択	1					○												
		アドバンスト物理Ⅲ	選択	1						○											
		アドバンスト物理Ⅳ	選択	1							○										
	物理化学	電気化学Ⅰ	選択	1					○										①⑦		
		電気化学Ⅱ	選択	1						○									①⑦		
		アドバンスト電気化学	選択	1							○								①⑦		
	分析化学	分析化学	選択	1						○									②⑩		
		機器分析化学	選択	1							○								②⑩		
		アドバンスト機器分析化学Ⅰ	選択	1						○									②⑩		
		アドバンスト機器分析化学Ⅱ	選択	1							○								②⑩		

区分	科目名	単位数		配当年次												備考				
				1 年				2 年				3 年					4 年			
				前期		後期		前期		後期		前期		後期			前期		後期	
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		1Q	2Q	3Q	4Q
専門応用科目	無機化学	結晶学入門Ⅰ	選択	1						○								(19)		
		結晶学入門Ⅱ	選択	1						○								(19)		
		固体物性化学Ⅰ	選択	1							○							(17)		
		固体物性化学Ⅱ	選択	1							○							(17)		
		セラミックス材料工学Ⅰ	選択	1							○							(19)		
		セラミックス材料工学Ⅱ	選択	1							○							(19)		
		構造解析学	選択	1								○						(17)		
	有機化学	医薬品のプロセス化学	選択	1							○							(18)		
		有機化合物スペクトル解析入門Ⅰ	選択	1							○							(18)		
		有機化合物スペクトル解析入門Ⅱ	選択	1								○						(18)		
		光化学Ⅰ	選択	1									○					(18)		
		光化学Ⅱ	選択	1										○				(18)		
		逆合成解析化学Ⅰ	選択	1									○					(18)		
		逆合成解析化学Ⅱ	選択	1										○				(18)		
	高分子化学	高分子化学Ⅰ	選択	1					○									(19)		
		高分子化学Ⅱ	選択	1						○								(19)		
		高分子構造材料物性Ⅰ	選択	1									○					(19)		
		高分子構造材料物性Ⅱ	選択	1										○				(19)		
		高分子材料工学Ⅰ	選択	1									○					(19)		
		高分子材料工学Ⅱ	選択	1										○				(19)		
		生物機能分子化学	生化学Ⅰ	選択	1					○									(15)(18)	
	生化学Ⅱ		選択	1						○								(15)(18)		
	分子集合化学		選択	1							○							(18)		
	バイオミメティクス 生物に倣ったものづくり		選択	1							○							(18)		
	界面化学		選択	1							○							(19)		
	バイオマテリアルⅠ		選択	1									○					(15)(18)		
	バイオマテリアルⅡ		選択	1										○				(15)(18)		
	材料科学	量子材料科学Ⅰ	選択	1					○									(17)		
		量子材料科学Ⅱ	選択	1						○								(17)		
		半導体材料Ⅰ	選択	1							○							(17)		
		半導体材料Ⅱ	選択	1								○						(17)		
		ナノマテリアル	選択	1									○					(19)		
		アドバンスト環境化学Ⅰ	選択	1							○							(16)(20)		
	環境化学	アドバンスト環境化学Ⅱ	選択	1								○						(20)		
		循環系グリーンケミストリー	選択	1							○							(16)(20)		
		食と分子科学	選択	1							○							(20)		
		実験・実習	アドバンスト物質科学合成実験	選択	2								○							
	研究デザイン演習		必修	2									○							
	その他	化学工学	選択	2						○								(20)		
		反応工学	選択	1										○				(20)		
		エネルギー変換工学Ⅰ	選択	1							○							(17)		
		エネルギー変換工学Ⅱ	選択	1								○						(17)		
		特別研究	必修	10												○				

「必修」=必修科目、「選必修」=選択必修科目、「選択」=選択科目、「随意」=随意科目（卒業要件単位に含めない）

「1Q」=第1クォーター、「2Q」=第2クォーター、「3Q」=第3クォーター、「4Q」=第4クォーター

カリキュラム改革等の都合上、別の学期に開講する科目があります。対象科目等の詳細は、履修要項 WEB サイトで確認してください。（URL）<https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/>

⚠ 注意事項

- 「フレッシュヤーズセミナー」、「理工学のすすめ」は、配当年次において必ず履修登録しなければなりません。ただし、必修科目ではありませんので、不合格であった場合も再履修する必要はありません。
- 「理工学のすすめ」は1年次のみ履修可能です。
- 「協定型インターンシップ」、「ASEAN グローバルプログラム」、「プロジェクトリサーチⅠ」、「プロジェクトリサーチⅡ」、「グローバル人材育成プログラム」、「理工インターンシップ（学外実習）Ⅰ」、「理工インターンシップ（学外実習）Ⅱ」のうち、卒業要件単位として認められるのは4単位までです。
- 備考欄（学修プログラム）に記載の番号は、「7. 学修プログラム 一覧」および「8. 設置科目（学修プログラムに含まれる科目）」に記載の学修プログラム No. と同じであり、当該科目が含まれる学修プログラムを表しています。
- 「協定型インターンシップ」の対象年次には上限があります。詳細については履修要項 WEB サイトで確認してください。（URL）<https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/prog.html#p03>

5. 設置科目（専門基礎科目・専門応用科目）

区分	科目名	単位数	配当年次												備考																
			1 年				2 年				3 年					4 年															
			前期		後期		前期		後期		前期		後期			前期		後期													
			1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		1Q	2Q	3Q	4Q												
専門基礎科目	実験・実習	環境実習ⅠA	必修	1	○																									22,23	
		化学実験	必修	2						○																					
		協定型インターンシップ	選択	2	○																										
		生物学実験	選択	2			○																								
		地学実験	選択	2	○																										
		ASEAN グローバルプログラム	選択	2					○																						
		物理実験	選択	2					○																						
		グローバル人材育成プログラム	選択	2											○																
		プロジェクトリサーチⅠ	選択	1											○																
		プロジェクトリサーチⅡ	選択	2											○																
		理工インターンシップ(学外実習)Ⅰ	選択	1											○																
		理工インターンシップ(学外実習)Ⅱ	選択	2											○																
	講義・演習	化学概論	必修	2	○																										
		環境生態工学概論	必修	2	○																										24
		環境寄席	必修	2			○																								
		情報基礎	必修	2	○																										
		数学概論	必修	2	○																										
		生態学概論Ⅰ	必修	1			○																								25
		生態学概論Ⅱ	必修	1				○																							25
		地域環境概論 A	必修	1		○																									22,25
		地域環境概論 B	必修	1	○																										22,25
		地球環境概論 A	必修	1			○																								25
		地球環境概論 B	必修	1				○																							25
		生物学概論	選必	2	○																										15
		地学概論	選必	2	○																										
		物理学概論	選必	2			○																								
		理工学のすすめ	選択	2			○																								
		フレッシュヤーズセミナー	選択	2	○																										
		クラウドコンピューティング演習	選択	2							○																				
		デザインシンキング	選択	2							○																				
専門応用科目	実験・実習	環境分析化学実験	必修	1							○																				24
		特別研究	必修	6																		○									
		環境実習ⅡA	選択	1						○																					22
		環境実習ⅢA	選択	1									○																		
		廃棄物・大気環境施設実験	選択	1									○																		21
		水環境施設実験	選択	1									○																		21
	講義・演習	進化学	必修	1				○																							18,23
		大気環境科学	必修	1				○																							20,21,24
		個体群生態学	必修	1						○																					
		自然の浄化機構	必修	1					○																						22,24
		生態系生態学	必修	1															○												
		セミナーⅠ	必修	2															○												
		セミナーⅡ	必修	2																	○										
		セミナーⅢ	必修	2																						○					
		SDGs 概論	選択	1				○																							25
		里山の生態学	選択	1		○																									23,25
		生物資源利用	選択	1			○																								18,25
		水環境科学	選択	1		○																									20,22,23,24
		化学工学Ⅰ	選択	1					○																						21
		化学工学Ⅱ	選択	1						○																					21
		環境移動現象論	選択	1							○																				21
		環境経済学	選択	1						○																					25
		環境計測学	選択	1						○																					23,24

区分		科目名	単位数		配当年次																備考
					1 年				2 年				3 年				4 年				
					前期		後期		前期		後期		前期		後期		前期		後期		
					1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
専門応用科目	講義・演習	環境社会学	選択	1					○											25	
		環境政策論	選択	1					○											20 25	
		環境調査	選択	1					○											24 25	
		環境微生物学	選択	1						○										22 23	
		環境倫理学	選択	1					○											20 25	
		気象学	選択	1					○											21 24	
		資源管理学及び演習	選択	1							○									23 25	
		資源循環論	選択	1						○										21 23	
		社会調査法及び演習	選択	2					○											23 25	
		森林生態学	選択	1							○										
		水域生態学	選択	1							○									25	
		水理学	選択	1						○										20 22	
		数理生態学	選択	1						○											
		製図学及び演習	選択	2						○										22	
		生理生態学	選択	1							○									18	
		先端技術	選択	1							○									24	
		測量学及び演習	選択	2					○											22 24	
		データサイエンス及び演習	選択	1								○								23 24	
		土壌地質学	選択	1						○										23 24	
		土木工学Ⅰ	選択	1					○											22	
		土木工学Ⅱ	選択	1						○										22	
		燃烧工学	選択	1								○								21	
		廃棄物管理学Ⅰ	選択	1							○									22	
		廃棄物管理学Ⅱ	選択	1								○								22	
		保全生態学	選択	1					○											23 25	
		水処理工学	選択	1								○								21	
		応用生態学	選択	1											○					24	
		環境アセスメント A	選択	1											○					22 23	
		環境アセスメント B	選択	1										○						22 23	
		環境毒性学	選択	1									○							20 22 24	
		空気調和工学	選択	1									○							21	
		群集生態学	選択	1									○							23	
		景観生態学	選択	1											○					22 23 24 25	
		下水道工学	選択	1											○					16 21 22	
		水道工学	選択	1											○					16 21 22	
		数値計算法基礎及び演習	選択	1												○				21	
		地理情報学	選択	1									○							23 24 25	
		排ガス処理工学	選択	1									○							21	
		廃棄物処理施設設計	選択	1												○				16 21 22	
		微生物生態学	選択	1												○				18 23	
		水処理施設設計	選択	1												○				21 22	

「必修」=必修科目、「選必」=選択必修科目、「選択」=選択科目、「随意」=随意科目（卒業要件単位に含めない）

「1Q」=第1クォーター、「2Q」=第2クォーター、「3Q」=第3クォーター、「4Q」=第4クォーター

カリキュラム改革等の都合上、別の学期に開講する科目があります。対象科目等の詳細は、履修要項 WEB サイトで確認してください。（URL）<https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/>

⚠ 注意事項

- 「フレッシャーズセミナー」、「理工学のすすめ」は、配当年次において必ず履修登録しなければなりません。ただし、必修科目ではありませんので、不合格であった場合も再履修する必要はありません。
- 「理工学のすすめ」は1年次のみ履修可能です。
- 「理工インターンシップ（学外実習）Ⅰ」、「理工インターンシップ（学外実習）Ⅱ」、「協定型インターンシップ」のうち、卒業要件単位として認められるのは2単位までです。
- 「プロジェクトリサーチⅠ」、「プロジェクトリサーチⅡ」のうち、卒業要件単位として認められるのは2単位までです。
- 備考欄（学修プログラム）に記載の番号は、「7. 学修プログラム 一覧」および「8. 設置科目（学修プログラムに含まれる科目）」に記載の学修プログラム No. と同じであり、当該科目が含まれる学修プログラムを表しています。
- 「協定型インターンシップ」の対象年次には上限があります。詳細については履修要項 WEB サイトで確認してください。（URL）<https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/prog.html#p03>

9. 学修プログラム一覧

No.	学修 プログラム 名称	学修プログラム概要	学修プログラム 修了要件 単位(最低)数	◎：学修プログラム責任課程 ○：科目提供課程					
				数理	知能	電子	機械	応化	環境
①	数理解析	自然科学を始めとして工学や情報学などで基盤となる数学を学びます。変化の激しい社会で必要とされる柔軟な思考力・発想力を鍛え、学んだことはIT、金融、通信、教育分野などで生かされます。	14	◎					
②	現象の数理	自然・社会のシステムの変化の様子を、数式やコンピュータで解析するための理論や技術を学びます。現実の自然・社会と関わり合うシステムや、それを再現するシミュレーションの開発に役立ちます。	14	◎					
③	情報科学	基本原理から出発して、コンピュータの仕組みからそれを動かすためのアルゴリズムまで学びます。情報通信業などでシステムエンジニアとして社会に求められるシステムを構築するのに役立ちます。	14	◎					
④	データサイエンス	データから構造を抽出して正しい予測・判断を行うための数学とアルゴリズム、統計科学と機械学習を学びます。大量で複雑なデータを扱うシステムエンジニア、様々な業界のデータアナリストとしての活動に役立てることができます。	科目群 A 14 B 14 C 14	◎	○	○			
⑤	リアル＆バーチャルメディア	音声、音響、画像、立体、環境といったメディア信号からの情報を上手く利用するための原理、応用、基礎理論などを学びます。これにより、製品／サービスはもちろんコンテンツ作成などにも役立つものと期待しています。	12		◎				
⑥	応用ソフトウェア	最新の技法を用いたソフトウェアシステムとその開発管理について、原理、応用、基礎理論などを学びます。さらに、OSやデータベース、ネットワークの仕組みも学びます。これにより、ソフトウェアの開発やネットワークを応用した製品・サービスの開発等に役立ちます。	12		◎				
⑦	人工知能	人間の行う知的行動を、データをもとにコンピュータが処理する方法について、原理、応用、基礎理論などを踏まえ学びます。そして、人工知能を応用した様々な製品、サービス、アプリの開発等に活かすことを目指します。	12	○	◎	○			
⑧	電子デバイス・マテリアル	量子ドット、太陽電池等の新規電子デバイスの創出や、脳型コンピュータ素子の実現を目指すなど広範囲にわたる分野の技術を学びます。学んだ内容は、次世代エレクトロニクス産業を支える質の高い製品づくりに役立ちます。	12			◎			
⑨	IoT・通信ネットワーク	情報の感知・解析・可視化・制御に関する技術、情報を伝達するための通信デバイスとネットワークシステムを学びます。修得した知識は革新的な製造技術の開発や、産業を越えた情報連携社会の確立に役立てることができます。	12			◎			
⑩	スマート情報システム	ヒトの感性や認知機構の解明、データに内在する知識抽出、知識獲得機構の解明を通じ、情報エレクトロニクスの立場から知能システムに関する基盤技術の習得、理論構築、これらを応用したシステム構築を目指します。	12			◎			
⑪	モバイルロボティクス	移動式ロボット技術は、ものづくり分野、サービス分野、インフラ・災害対策分野などでの活躍が期待されています。本プログラムでは、世界で活躍する自律移動ロボットのソフトウェア・ハードウェアの両面の技術について広く学びます。	12			◎	○		
⑫	先進機械工学	材料の力学・構造の基礎から計算機を用いた設計、強度評価の一貫したフローを学ぶことにより、先端材料開発によるイノベーションを担う先進機械開発技術者を養成します。	14				◎		
⑬	航空宇宙	航空宇宙工学の基礎とともに、航空宇宙機の打上げ、航行、帰還に関する熱流体の知識や過酷で未知な環境に耐えうる機能性材料や機械構造物の設計など、航空宇宙技術者に必要な高度な知識を身につけます。	14				◎		
⑭	先端ロボティクス	ロボット技術は、医療、介護、災害救助、インフラなど、様々な分野において活躍が期待されており、これからの社会を支える技術の一つです。本プログラムでは、ロボット開発に必要な専門知識について広く学びます。	14		○	○	◎		

No.	学修プログラム名称	学修プログラム概要	学修プログラム 修了要件 単位(最低)数	◎：学修プログラム責任課程 ○：科目提供課程					
				数理	知能	電子	機械	応化	環境
⑮	バイオニックデザイン	機械、化学、情報など、理工学の多くの分野で生物の機能や形態に学んだ設計が研究され、ロボットや医療・福祉等の分野で応用されています。本プログラムでは、生物と工学との関係について広く学びます。	14		○	○	◎	○	
⑯	先進エコマテリアル	モノづくりの基盤技術である機械工学をベースに、環境科学や化学物質に関連する専門知識を習得します。廃棄物処理、リサイクルなどの循環型社会を創り出す機械システムを提案できる人材の育成を行います。	14				◎	○	○
⑰	エネルギー	環境や経費への負担を低くして大きなエネルギーを獲得するための原理や技術を学びます。学んだ内容は省エネルギー社会の実現に向けた材料開発や化学・電気・光エネルギーシステムの開発にも役立てることが出来ます。	10			○		◎	
⑱	生命機能化学	生物機能を取り入れた化学システムの理解とそれを応用するための原理や技術を学びます。学んだ内容は生体機能材料や医薬品の開発だけでなく、化成品や食用品・化粧品の新創にも役立てることが出来ます。	10					◎	○
⑲	高機能新素材	便利で快適な社会生活を基盤的に支える化学素材を作るための原理や技術を学びます。学んだ内容は、高分子化合物や無機セラミックス材料・ナノ材料等の創成に役立てることが出来ます。	10				○	◎	
⑳	環境共生	高度なモノづくりに必要不可欠な「分析・評価・フィードバック」の原理や技術を学びます。学んだ内容は、環境への配慮を要する分野だけでなく、新しい材料開発を求められる領域にも役立てることが出来ます。	10					◎	○
㉑	都市環境テクノロジー	人の社会経済活動に伴って発生する廃水・排ガス・廃棄物を再生、再利用したり、無害化するための技術やシステムを学びます。学んだ内容は都市環境保全だけでなく、化学プラントの設計や設備管理にも役立てることが出来ます。	12						◎
㉒	環境インフラ	人間活動の自然への影響を評価したり、人と自然が共生するために必要な知識や手法を学びます。学んだ内容はダムや廃棄物処理施設、上下水道などの都市基盤施設を造ったり、自然再生・保全事業を行なう際の、調査や施工の計画や管理などに役立てることが出来ます。	14						◎
㉓	生物多様性サイエンス	生物多様性を支えるメカニズムと、人間活動による生物多様性への影響について学びます。生物多様性を維持し、健全な生態系を管理するための基礎を身につけます。	12						◎
㉔	先端環境モニタリング	環境 DNA や安定同位体の分析など、環境やそこに生息する生物のモニタリング手法の最先端技術を学びます。生物を含めた野外環境を効率的に測定・解析する知識と技能を身に付けることが出来ます。	12					○	◎
㉕	SDGs (持続可能な開発目標)	持続可能な開発目標 (SDGs) とは、これからの社会が実現すべき資源・環境利用の中心的課題です。これを実現するために必要な知識や技術を修得し、SDGs の取り組みを推進する基本的な考えを身に付けることが出来ます。	14	○				○	◎

「数理」= 数理・情報科学課程、「知能」= 知能情報メディア課程、「電子」= 電子情報通信課程
「機械」= 機械工学・ロボティクス課程、「応化」= 応用化学課程、「環境」= 環境生態工学課程

⚠ 注意事項

- すべての学修プログラムは、所属する課程にかかわらず履修可能です。
- 学修プログラムを修了するためには、各学修プログラムに含まれる科目について、「学修プログラム修了要件単位（最低）数」以上を単位修得する必要があります。
なお、学修プログラムによっては必修科目が設定されており、この場合は必修科目を含め「学修プログラム修了要件単位（最低）数」以上を単位修得する必要があります。
- 学修プログラム「データサイエンス」を修了するためには、A・B・C いずれかの科目群から14単位以上を単位修得する必要があります。
- 各学修プログラムに含まれる科目は、「10. 設置科目（学修プログラムに含まれる科目）」で確認してください。

10. 設置科目（学修プログラムに含まれる科目）

学修プログラム No.→				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
学修プログラム名称→				数理解析	現象の数理解析	情報科学	データサイエンス	リアル&バーチャルメディア	応用ソフトウェア	人工知能	マテリアル	電子デバイス・通信ネットワーク	スマート情報システム	モバイルロボティクス
学修プログラム修了要件単位（最低）数→				14	14	14	科目群 A 14 B 14 C 14	12	12	12	12	12	12	12
主開講課程	授業科目の名称	単位数	配当年次											
数理・情報科学課程	微分方程式Ⅱ	2	2年 後期	○	○									
	複素解析Ⅰ	1	3年 1Q	○	○									
	複素解析Ⅱ	1	3年 2Q	○	○									
	位相入門Ⅰ	1	3年 1Q	○										
	位相入門Ⅱ	1	3年 2Q	○										
	代数入門Ⅰ	1	3年 1Q	○										
	代数入門Ⅱ	1	3年 2Q	○										
	幾何入門	1	3年 1Q	○	○									
	応用幾何	1	3年 3Q	○										
	質点系の力学	2	2年 後期	○	○									
	シミュレーション及び演習	2	2年 4Q		○	○								
	ベクトル解析入門	1	3年 2Q	○	○									
	現象の数理解析Ⅰ	1	3年 1Q	○	○									
	現象の数理解析Ⅱ	1	3年 2Q	○	○									
	拡散現象の数理解析Ⅰ	1	3年 1Q	○	○									
	拡散現象の数理解析Ⅱ	1	3年 2Q	○	○									
	波動現象の数理解析Ⅰ	1	3年 3Q	○	○									
	波動現象の数理解析Ⅱ	1	3年 4Q	○	○									
	確率モデル及び演習	2	3年 4Q		○	○	(A)(B)							
	確率統計Ⅱ	1	3年 3Q	○			(A)(C)							
	確率統計Ⅲ	1	3年 4Q	○			(A)(C)							
	多変量解析及び演習	3	2年 後期				(A)(B)(C)							
	機械学習Ⅰ	1	3年 1Q			○	(A)(B)			○				
	機械学習Ⅱ	1	3年 2Q			○	(A)(B)			○				
	データ構造とアルゴリズムⅠ	1	3年 1Q			○	(A)							
	データ構造とアルゴリズムⅡ	1	3年 2Q			○	(A)							
	最適化の数理解析Ⅰ	1	3年 3Q			○	(A)			○				
	最適化の数理解析Ⅱ	1	3年 4Q			○	(A)			○				
	アルゴリズム及び演習Ⅰ	2	2年 3Q			○								
	アルゴリズム及び演習Ⅱ	2	2年 4Q			○								
	オブジェクト指向及び演習	2	3年 1Q			○								
	グラフィックス及び演習	2	3年 2Q		○	○	(A)							
	ネットワーク及び演習	2	3年 3Q			○								
	言語と計算Ⅰ	1	3年 3Q			○								
	言語と計算Ⅱ	1	3年 4Q			○								
	数理・情報科学の学びと社会	1	3年 1Q											

「1Q」=第1クォーター、「2Q」=第2クォーター、「3Q」=第3クォーター、「4Q」=第4クォーター

「○」=学修プログラムを修了するための必修科目、「○」:学修プログラムを修了するための選択科目、「(A)(B)(C)」=データサイエンスの科目群カリキュラム改革等の都合上、別の学期に開講する科目があります。対象科目等の詳細は、履修要項 WEB サイトで確認してください。

(URL) <https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/>

⚠ 注意事項

- この一覧表に含まれる科目は、すべての課程で履修可能です。
- 主開講課程での科目区分は、「7. 設置科目（専門基礎科目・専門応用科目）」に記載のとおりです。
- 主開講課程以外での科目区分は、専門関連科目（選択）です。

数理・情報科学の学びと社会

学修プログラム No.→

学修プログラム名称→

学修プログラム修了要件単位（最低）数→

主開講 課程	授業科目の名称	単位 数	配当 年次	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
				数理解析	現象の数理解析	情報科学	データサイエンス	リアル&バーチャルメディア	応用ソフトウェア	人工知能	マテリアル	電子デバイス・通信ネットワーク	スマート情報システム	モバイルロボティクス
				14	14	14	科目群 A 14 B 14 C 14	12	12	12	12	12	12	12
知能情報メディア課程	デジタル信号処理	2	2年 後期					○						
	仮想メディアシステム	2	2年 前期					○						
	情報とセキュリティ	2	2年 前期				(B)		○					
	システムソフトウェア	2	2年 前期						○					
	データベース	2	2年 前期				(A)(B)(C)		○					
	ヒューマンコンピュータインタラクション	2	2年 前期					○						
	多様なプログラミング言語	2	2年 前期						○					
	コンピュータビジョン	2	2年 前期					○		○				
	音声・音響メディア処理論	2	2年 後期					○						
	環境としての情報技術	2	3年 前期				(B)	○						
	ニューロと AI	2	2年 後期						○	○				
	言語メディア処理論	2	2年 後期				(B)	○		○				
	CG と VR	2	2年 後期					○						
	データインテリジェンス	2	2年 後期				(A)(B)(C)		○	○				
	ネットワーク構成論	2	2年 後期						○					
	画像メディア処理論	2	3年 1Q					○						
	ソフトウェア開発法	2	3年 前期						○					
	応用アルゴリズム	2	3年 前期				(B)		○	○				
電子情報通信課程	確率および統計・演習	2	2年 2Q				(C)							
	アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習	2	2年 3Q				(C)			○			○	
	アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習	1	2年 4Q				(C)							
	電子物性	1	3年 1Q								○			
	半導体デバイス工学	1	3年 1Q								○	○		
	統計的機械学習	1	3年 1Q				(C)						○	○
	認知科学	1	3年 1Q										○	○
	光デバイス	1	3年 1Q								○			
	ナノエレクトロニクス工学	1	3年 1Q								○			
	高周波電子回路	1	3年 1Q									○		
	伝送線路	1	3年 1Q								○	○		
	組込みシステム	1	3年 1Q							○		○	○	◎
	群知能	1	3年 1Q										○	○
	画像情報処理	1	3年 1Q							○			○	○
	データサイエンス	1	3年 1Q				(A)(B)(C)						○	
	電子材料	1	3年 2Q								○			
	知能ロボット	1	3年 2Q									○	○	◎
	人工知能	1	3年 2Q				(C)						○	◎
	情報セキュリティ	1	3年 2Q										○	
	ニューラルネットワーク	1	3年 2Q				(C)				○		○	
	パワーエレクトロニクス	1	3年 2Q								○	○		◎
	応用プログラミング・演習	1	3年 2Q				(C)					○	○	
	情報数学	1	3年 3Q				(C)						○	
	電子工学	2	3年 3Q								○			
	電磁波工学	1	3年 3Q									○		
	符号理論	2	3年 3Q									○	○	
	アナログ電子回路	2	3年 3Q								○	○		◎
	計算機制御・演習	1	3年 3Q										○	◎
	量子力学	2	3年 3Q								○			
	薄膜デバイス工学	2	3年 4Q								○			
	デジタル信号処理・演習	2	3年 4Q									○	○	◎
	計測工学	1	3年 4Q								○	○		○
	ネットワーク通信システム	2	3年 4Q									○		
	回路設計・演習	1	3年 4Q								○	○		○
	結晶工学	2	3年 4Q								○			
	無線通信工学	2	3年 4Q									○		
	計算機アーキテクチャ	1	3年 4Q										○	

「1Q」=第1クォーター、「2Q」=第2クォーター、「3Q」=第3クォーター、「4Q」=第4クォーター

「◎」=学修プログラムを修了するための必修科目、「○」:学修プログラムを修了するための選択科目、「(A)(B)(C)」=データサイエンスの科目群カリキュラム改革等の都合上、別の学期に開講する科目があります。対象科目等の詳細は、履修要項 WEB サイトで確認してください。

(URL) <https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/>

⚠ 注意事項

- この一覧表に含まれる科目は、すべての課程で履修可能です。
- 主開講課程での科目区分は、「7. 設置科目（専門基礎科目・専門応用科目）」に記載のとおりです。
- 主開講課程以外での科目区分は、専門関連科目（選択）です。

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	←学修プログラム No.
先進機械工学	航空宇宙	先端ロボティクス	バイオニックデザイン	先進エコマテリアル	エネルギー	生命機能化学	高機能新素材	環境共生	テクノロジ	都市環境	環境インフラ	サイエンス生物多様性	先端環境モニタリング	SDGs (持続可能な開発目標)
														←学修プログラム名称
14	14	14	14	14	10	10	10	10	12	14	12	12	14	←学修プログラム修了要件単位(最低)数
														授業科目の名称
														デジタル信号処理
														仮想メディアシステム
														情報とセキュリティ
														システムソフトウェア
														データベース
			○											ヒューマンコンピュータインタラクション
														多様なプログラミング言語
														コンピュータビジョン
		○												音声・音響メディア処理論
														環境としての情報技術
			○											ニューロと AI
														言語メディア処理論
														CG と VR
														データインテリジェンス
														ネットワーク構成論
														画像メディア処理論
														ソフトウェア開発法
														応用アルゴリズム
														確率および統計・演習
														アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習
														アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習
														電子物性
					○									半導体デバイス工学
		○												統計的機械学習
		○												認知科学
														光デバイス
					○									ナノエレクトロニクス工学
														高周波電子回路
														伝送線路
														組込みシステム
		○												群知能
		○												画像情報処理
														データサイエンス
					○									電子材料
														知能ロボット
														人工知能
														情報セキュリティ
			○											ニューラルネットワーク
														パワーエレクトロニクス
														応用プログラミング・演習
														情報数学
														電子工学
														電磁波工学
														符号理論
														アナログ電子回路
														計算機制御・演習
														量子力学
					○									薄膜デバイス工学
														デジタル信号処理・演習
														計測工学
														ネットワーク通信システム
														回路設計・演習
														結晶工学
														無線通信工学
														計算機アーキテクチャ

学修プログラム No.→

学修プログラム名称→

学修プログラム修了要件単位（最低）数→

主開講 課程	授業科目の名称	単位 数	配当年次	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
				数理解析	現象の数理解析	情報科学	データサイエンス	リアル&バーチャルメディア	応用ソフトウェア	人工知能	電子デバイス・マテリアル	通信ネットワーク	スマート情報システム	モバイルロボティクス
				14	14	14	科目群 A 14 B 14 C 14	12	12	12	12	12	12	12
機械工学・ロボティクス課程	材料力学Ⅰ	1	2年 1Q											
	材料力学Ⅱ	1	2年 2Q											
	流体力学Ⅰ	1	2年 1Q											
	流体力学Ⅱ	1	2年 2Q											
	熱力学Ⅰ	1	2年 3Q											
	熱力学Ⅱ	1	2年 4Q											
	振動工学Ⅰ	1	2年 3Q											
	材料力学Ⅲ	1	2年 3Q											
	粘性流体力学	1	2年 3Q											
	デジタル電子制御Ⅰ	1	2年 3Q											
	機構学Ⅰ	1	2年 3Q											
	基礎機械材料学	1	2年 3Q											
	振動工学Ⅱ	1	2年 4Q											
	応用材料力学	1	2年 4Q											
	航空流体力学	1	2年 4Q											
	デジタル電子制御Ⅱ	1	2年 4Q											
	機構学Ⅱ	1	2年 4Q											
	機械材料学	1	2年 4Q											
	機械要素	1	3年 1Q											
	計測工学Ⅰ	1	3年 1Q											
	弾性力学	1	3年 1Q											
	航空・宇宙工学	1	3年 1Q											
	熱工学Ⅰ	1	3年 1Q											
	制御系設計論Ⅰ	1	3年 1Q											○
	計算力学実習Ⅰ	1	3年 1Q											
	メカトロニクスⅠ	1	3年 1Q											○
	材料加工学	1	3年 1Q											
	ロボット実習	1	3年 1Q											
	計測工学Ⅱ	1	3年 2Q											
	構造力学	1	3年 2Q											
	自動車工学	1	3年 2Q											
	熱工学Ⅱ	1	3年 2Q											
	制御系設計論Ⅱ	1	3年 2Q											
	機械設計	1	3年 2Q											
	メカトロニクスⅡ	1	3年 2Q											○
	機械加工学	1	3年 2Q											
	バイオメカニクス	1	3年 3Q											
	材料強度学Ⅰ	1	3年 3Q											
	伝熱工学Ⅰ	1	3年 3Q											
	ロボット工学Ⅰ	1	3年 3Q											○
	解析力学	1	3年 4Q											
	材料強度学Ⅱ	1	3年 4Q											
	伝熱工学Ⅱ	1	3年 4Q											
	ロボット工学Ⅱ	1	3年 4Q											

「1 Q」=第1クォーター、「2 Q」=第2クォーター、「3 Q」=第3クォーター、「4 Q」=第4クォーター

「◎」=学修プログラムを修了するための必修科目、「○」:学修プログラムを修了するための選択科目、「(A) (B) (C)」=データサイエンスの科目群カリキュラム改革等の都合上、別の学期に開講する科目があります。対象科目等の詳細は、履修要項 WEB サイトで確認してください。

(URL) <https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/>

⚠ 注意事項

- この一覧表に含まれる科目は、すべての課程で履修可能です。
- 主開講課程での科目区分は、「7. 設置科目（専門基礎科目・専門応用科目）」に記載のとおりです。
- 主開講課程以外での科目区分は、専門関連科目（選択）です。

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	←学修プログラム No.
先進機械工学	航空宇宙	先端ロボティクス	バイオニックデザイン	先進エコマテリアル	エネルギー	生命機能化学	高機能新素材	環境共生	都市環境テクノロジー	環境インフラ	サイエンス	生物多様性	先端環境モニタリング	←学修プログラム名称
14	14	14	14	14	10	10	10	10	12	14	12	12	14	←学修プログラム修了要件単位(最低)数
														授業科目の名称
	◎						○							材料力学Ⅰ
	◎													材料力学Ⅱ
	◎													流体工学Ⅰ
	○													流体工学Ⅱ
	○			◎										熱力学Ⅰ
	○													熱力学Ⅱ
◎														振動工学Ⅰ
◎	○		◎											材料力学Ⅲ
	○													粘性流体力学
		◎												デジタル電子制御Ⅰ
		○		○										機構学Ⅰ
◎	◎			◎										基礎機械材料学
○														振動工学Ⅱ
◎	○													応用材料力学
	○													航空流体力学
		◎												デジタル電子制御Ⅱ
		○												機構学Ⅱ
○														機械材料学
◎				◎										機械要素
		○												計測工学Ⅰ
◎	◎		◎											弾性力学
	◎						○							航空・宇宙工学
	◎			◎										熱工学Ⅰ
		◎		○										制御系設計論Ⅰ
◎			○											計算力学実習Ⅰ
		◎												メカトロニクスⅠ
◎				◎										材料加工学
		○	○											ロボット実習
		○												計測工学Ⅱ
○	◎													構造力学
	○													自動車工学
	○													熱工学Ⅱ
		◎												制御系設計論Ⅱ
○														機械設計
		◎												メカトロニクスⅡ
○														機械加工学
◎			◎				○							バイオメカニクス
◎			◎											材料強度学Ⅰ
	◎			◎										伝熱工学Ⅰ
		◎	◎											ロボット工学Ⅰ
○	◎						○							解析力学
○														材料強度学Ⅱ
	○			○										伝熱工学Ⅱ
		◎	○											ロボット工学Ⅱ

学修プログラム No.→

学修プログラム名称→

学修プログラム修了要件単位（最低）数→

主開講 課程	授業科目の名称	単位 数	配当年次	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
				数理解析	現象の数理解析	情報科学	データサイエンス	リアル&バーチャルメディア	応用ソフトウェア	人工知能	電子デバイス・マテリアル	通信ネットワーク	スマート情報システム	モバイルロボティクス
				14	14	14	科目群 A 14 B 14 C 14	12	12	12	12	12	12	12
応用化学課程	化学と社会	2	1年 前期											
	化学と安全管理	2	2年 前期											
	資源・エネルギーと環境	2	1年 後期											
	電気化学Ⅰ	1	2年 3Q											
	電気化学Ⅱ	1	2年 4Q											
	アドバンスト電気化学	1	3年 2Q											
	分析化学	1	2年 3Q											
	機器分析化学	1	2年 4Q											
	アドバンスト機器分析化学Ⅰ	1	2年 3Q											
	アドバンスト機器分析化学Ⅱ	1	2年 4Q											
	結晶学入門Ⅰ	1	2年 3Q											
	結晶学入門Ⅱ	1	2年 4Q											
	固体物性化学Ⅰ	1	3年 1Q											
	固体物性化学Ⅱ	1	3年 2Q											
	セラミックス材料工学Ⅰ	1	3年 1Q											
	セラミックス材料工学Ⅱ	1	3年 2Q											
	構造解析学	1	3年 3Q											
	医薬品のプロセス化学	1	3年 1Q											
	有機化合物スペクトル解析入門Ⅰ	1	3年 1Q											
	有機化合物スペクトル解析入門Ⅱ	1	3年 2Q											
	光化学Ⅰ	1	3年 3Q											
	光化学Ⅱ	1	3年 4Q											
	逆合成解析化学Ⅰ	1	3年 3Q											
	逆合成解析化学Ⅱ	1	3年 4Q											
	高分子化学Ⅰ	1	2年 3Q											
	高分子化学Ⅱ	1	2年 4Q											
	高分子構造材料物性Ⅰ	1	3年 3Q											
	高分子構造材料物性Ⅱ	1	3年 4Q											
	高分子材料工学Ⅰ	1	3年 3Q											
	高分子材料工学Ⅱ	1	3年 4Q											
	生化学Ⅰ	1	2年 3Q											
	生化学Ⅱ	1	2年 4Q											
	分子集合化学	1	3年 1Q											
	バイオメテックス 生物に倣ったものづくり	1	3年 1Q											
	界面化学	1	3年 1Q											
	バイオマテリアルⅠ	1	3年 3Q											
	バイオマテリアルⅡ	1	3年 4Q											
	量子材料科学Ⅰ	1	2年 3Q											
	量子材料科学Ⅱ	1	2年 4Q											
	半導体材料Ⅰ	1	3年 1Q											
	半導体材料Ⅱ	1	3年 2Q											
	ナノマテリアル	1	3年 3Q											
	アドバンスト環境化学Ⅰ	1	3年 1Q											
	アドバンスト環境化学Ⅱ	1	3年 2Q											
	循環系グリーンケミストリー	1	3年 1Q											
	食と分子科学	1	3年 1Q											
	化学工学	2	2年 後期											
	反応工学	1	3年 4Q											
	エネルギー変換工学Ⅰ	1	3年 1Q											
	エネルギー変換工学Ⅱ	1	3年 2Q											

「1Q」=第1クォーター、「2Q」=第2クォーター、「3Q」=第3クォーター、「4Q」=第4クォーター

「○」=学修プログラムを修了するための必修科目、「◇」:学修プログラムを修了するための選択科目、「(A)(B)(C)」=データサイエンスの科目群カリキュラム改革等の都合上、別の学期に開講する科目があります。対象科目等の詳細は、履修要項 WEB サイトで確認してください。

(URL) <https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/>**⚠ 注意事項**

- この一覧表に含まれる科目は、すべての課程で履修可能です。
- 主開講課程での科目区分は、「7. 設置科目（専門基礎科目・専門応用科目）」に記載のとおりです。
- 主開講課程以外での科目区分は、専門関連科目（選択）です。

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	←学修プログラム No.
先進機械工学	航空宇宙	先端ロボティクス	バイオニックデザイン	先進エコマテリアル	エネルギー	生命機能化学	高機能新素材	環境共生	都市環境テクノロジー	環境インフラ	サイエンス生物多様性	先端環境モニタリング	SDGs 持続可能な開発目標	←学修プログラム名称
14	14	14	14	14	10	10	10	10	12	14	12	12	14	←学修プログラム修了要件単位(最低)数
														授業科目の名称
													○	化学と社会
				◎										化学と安全管理
				○								○	○	資源・エネルギーと環境
					○									電気化学Ⅰ
					○									電気化学Ⅱ
					○									アドバンスト電気化学
								○						分析化学
								○						機器分析化学
								○						アドバンスト機器分析化学Ⅰ
								○						アドバンスト機器分析化学Ⅱ
							○							結晶学入門Ⅰ
							○							結晶学入門Ⅱ
					○									固体物性化学Ⅰ
					○									固体物性化学Ⅱ
							○							セラミックス材料工学Ⅰ
							○							セラミックス材料工学Ⅱ
					○									構造解析学
						○								医薬品のプロセス化学
						○								有機化合物スペクトル解析入門Ⅰ
						○								有機化合物スペクトル解析入門Ⅱ
						○								光化学Ⅰ
						○								光化学Ⅱ
						○								逆合成解析化学Ⅰ
						○								逆合成解析化学Ⅱ
							○							高分子化学Ⅰ
							○							高分子化学Ⅱ
							○							高分子構造材料物性Ⅰ
							○							高分子構造材料物性Ⅱ
							○							高分子材料工学Ⅰ
							○							高分子材料工学Ⅱ
			○			○								生化学Ⅰ
			○			○								生化学Ⅱ
						○								分子集合化学
						○								バイオメテックス 生物に倣ったものづくり
							○							界面化学
			○			○								バイオマテリアルⅠ
			○			○								バイオマテリアルⅡ
					○									量子材料科学Ⅰ
					○									量子材料科学Ⅱ
					○									半導体材料Ⅰ
					○									半導体材料Ⅱ
							○							ナノマテリアル
				○				○						アドバンスト環境化学Ⅰ
								○						アドバンスト環境化学Ⅱ
				○				○						循環系グリーンケミストリー
								○						食と分子科学
								○						化学工学
								○						反応工学
					○									エネルギー変換工学Ⅰ
					○									エネルギー変換工学Ⅱ

学修プログラム No.→

学修プログラム名称→

学修プログラム修了要件単位（最低）数→

主開講 課程	授業科目の名称	単位 数	配当年次	A 14 B 14 C 14												
環境生態工学課程	環境実習ⅠA	1	1年 1Q													
	環境生態工学概論	2	1年 前期													
	生態学概論Ⅰ	1	1年 3Q													
	生態学概論Ⅱ	1	1年 4Q													
	地域環境概論 A	1	1年 2Q													
	地域環境概論 B	1	1年 1Q													
	地球環境概論 A	1	1年 3Q													
	地球環境概論 B	1	1年 4Q													
	生物学概論	2	1年 前期													
	環境分析化学実験	1	2年 4Q													
	環境実習ⅡA	1	2年 2Q													
	廃棄物・大気環境施設実験	1	3年 1Q													
	水環境施設実験	1	3年 1Q													
	進化学	1	1年 4Q													
	大気環境科学	1	1年 4Q													
	自然の浄化機構	1	2年 1Q													
	SDGs 概論	1	1年 3Q													
	里山の生態学	1	1年 2Q													
	生物資源利用	1	1年 3Q													
	水環境科学	1	1年 2Q													
	化学工学Ⅰ	1	2年 1Q													
	化学工学Ⅱ	1	2年 2Q													
	環境移動現象論	1	2年 3Q													
	環境経済学	1	2年 2Q													
	環境計測学	1	2年 2Q													
	環境社会学	1	2年 1Q													
	環境政策論	1	2年 2Q													
	環境調査	1	2年 1Q													
	環境微生物学	1	2年 3Q													
	環境倫理学	1	2年 1Q													
	気象学	1	2年 1Q													
	資源管理学及び演習	1	2年 4Q													
	資源循環論	1	2年 3Q													
	社会調査法及び演習	2	2年 1Q													
	水域生態学	1	2年 4Q													
	水理学	1	2年 3Q													
	製図学及び演習	2	2年 2Q													
	生理生態学	1	2年 3Q													
	先端技術	1	2年 3Q													
	測量学及び演習	2	2年 1Q													
	データサイエンス及び演習	1	2年 4Q													
	土壌地質学	1	2年 2Q													
	土木工学Ⅰ	1	2年 1Q													
	土木工学Ⅱ	1	2年 2Q													
	燃焼工学	1	2年 4Q													
	廃棄物管理学Ⅰ	1	2年 3Q													
	廃棄物管理学Ⅱ	1	2年 4Q													
	保全生態学	1	2年 1Q													
	水処理工学	1	2年 4Q													
	応用生態学	1	3年 4Q													
	環境アセスメント A	1	3年 4Q													
	環境アセスメント B	1	3年 3Q													
	環境毒性学	1	3年 1Q													
	空気調和工学	1	3年 1Q													
	群集生態学	1	3年 1Q													
	景観生態学	1	3年 4Q													
	下水道工学	1	3年 4Q													
	水道工学	1	3年 3Q													
	数値計算法基礎及び演習	1	3年 4Q													
	地理情報学	1	3年 1Q													
	排ガス処理工学	1	3年 1Q													
	廃棄物処理施設設計	1	3年 4Q													
	微生物生態学	1	3年 4Q													
	水処理施設設計	1	3年 3Q													

「1Q」=第1クォーター、「2Q」=第2クォーター、「3Q」=第3クォーター、「4Q」=第4クォーター

「○」=学修プログラムを修了するための必修科目、「□」:学修プログラムを修了するための選択科目、「(A)(B)(C)」=データサイエンスの科目群カリキュラム改革等の都合上、別の学期に開講する科目があります。対象科目等の詳細は、履修要項 WEB サイトで確認してください。

(URL) <https://monkey.fks.ryukoku.ac.jp/~kyoga/rishu/>

⚠ 注意事項

- この一覧表に含まれる科目は、すべての課程で履修可能です。
- 主開講課程での科目区分は、「7. 設置科目（専門基礎科目・専門応用科目）」に記載のとおりです。
- 主開講課程以外での科目区分は、専門関連科目（選択）です。

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	←学修プログラム No.
先進機械工学	航空宇宙	先端ロボティクス	バイオニックデザイン	先進エコマテリアル	エネルギー	生命機能化学	高機能新素材	環境共生	都市環境テクノロジー	環境インフラ	サイエンス生物多様性	モニタリング	SDGs 持続可能な開発目標	←学修プログラム名称
14	14	14	14	14	10	10	10	10	12	14	12	12	14	←学修プログラム修了要件単位(最低)数
授業科目の名称														
										○	○			環境実習ⅠA
												○		環境生態工学概論
													○	生態学概論Ⅰ
													○	生態学概論Ⅱ
										○			○	地域環境概論A
										○			○	地域環境概論B
													○	地球環境概論A
													○	地球環境概論B
			◎											生物学概論
												○		環境分析化学実験
										○				環境実習ⅡA
									○					廃棄物・大気環境施設実験
									○					水環境施設実験
						○					○			進化学
								○	○			○		大気環境科学
										○		○		自然の浄化機構
													◎	SDGs 概論
											○		◎	里山の生態学
						○							◎	生物資源利用
								○		○	○	○		水環境科学
									◎					化学工学Ⅰ
									◎					化学工学Ⅱ
									◎					環境移動現象論
													○	環境経済学
											○	◎		環境計測学
													○	環境社会学
								○					○	環境政策論
												○	○	環境調査
										○	○			環境微生物学
								○					○	環境倫理学
									○			○		気象学
											◎		○	資源管理学及び演習
									○		○			資源循環論
											○		○	社会調査法及び演習
													○	水域生態学
								○		○				水理学
										○				製図学及び演習
					○									生理生態学
												◎		先端技術
										○		○		測量学及び演習
											○	◎		データサイエンス及び演習
											○	○		土地地質学
										◎				土工学Ⅰ
										◎				土工学Ⅱ
									◎					燃焼工学
										○				廃棄物管理学Ⅰ
										○				廃棄物管理学Ⅱ
											◎		○	保全生態学
									○					水処理工学
												○		応用生態学
										◎	○			環境アセスメントA
										◎	○			環境アセスメントB
								○		○		○		環境毒性学
									○					空気調和工学
											◎			群集生態学
										○	○	○	○	景観生態学
				○					○	○				下水道工学
				○					○	○				水道工学
									○					数値計算法基礎及び演習
											◎	○	○	地理情報学
									○					排ガス処理工学
				◎					○	○				廃棄物処理施設設計
						○					○			微生物生態学
									○	○				水処理施設設計

先端理工学部教務委員会内規

制定 平成 29 年 3 月 15 日
改正 令和元年 10 月 9 日
改正 令和 2 年 4 月 1 日

(設置)

第 1 条 この内規は、先端理工学部教授会規程第 16 条に基づき常置する先端理工学部教務委員会（以下「委員会」という。）に関し、必要な事項を定める。

(構成)

第 2 条 委員会は、次の各号の者をもって構成する。

- (1) 先端理工学部教務主任（以下「主任」という。）
- (2) 各課程から選出された教員 各 2 名
- (3) 先端理工学部教務課長

2 委員会は、必要に応じて構成員以外の者の出席を求め、意見を聴くことができる。

(任期)

第 3 条 委員の任期は 1 年とする。ただし、再任を妨げない。

2 前条の委員に欠員が生じた場合の補欠委員の任期は、前任者の残任期間とする。

(運営)

第 4 条 委員会に主任及び教務副主任（以下「副主任」という。）を各 1 名置く。

2 主任は、学部長が指名する。

3 主任は、委員会を招集し、その議長となる。

4 副主任は、委員の互選により選出する。

5 副主任は、主任を補佐し、主任に事故ある場合は、その職務を代行する。

6 委員会は、各課程につき 1 名以上の委員の出席をもって成立する。

7 委員会の議決は出席者の過半数をもって行うこととし、可否同数の場合、議長の決するところによる。

(審議事項)

第 5 条 委員会は、次の各号に定める事項を審議し、主任会議、教授会等に提案又は報告する。

- (1) 教育課程の編成、履修の方法及び試験に関する事項
- (2) 学業評価に関する事項
- (3) その他教務に関する事項

2 前項の審議事項のうち、次の各号に定める事項については、委員会の議決をもって教授会の議決とみなすことができるものとする。

- (1) 科目等履修生の受入及び受講許可並びに科目選定に関すること。
- (2) 放送大学科目の選定及び履修に関すること。
- (3) 大学コンソーシアム京都「単位互換科目」「京カレッジ科目」の選定、提供及び単位認定

方針に関すること。

(4) 環びわ湖大学・地域コンソーシアム「単位互換科目」の選定、提供及び単位認定方針に関すること。

(5) 定期試験の追試験受験資格判定

(6) 学術研究生の受入許可判定

(7) 大学コンソーシアム京都「単位互換履修生」の受入及び送出の許可判定

(8) 大学コンソーシアム京都「京カレッジ履修出願者」の受入及び送出の許可判定

(9) 編入学及び転入学生の事前指導に関すること。

(10) 共通的科目運営委員会委員及び委員長の選出並びに委員会の運営に関すること。

(11) 学習到達度テストに関すること。

(12) その他教授会から付託された事項

(事務)

第6条 委員会の事務は、先端理工学部教務課が行う。

(雑則)

第7条 この内規に定めるもののほか、委員会に関し、必要な事項は、委員会が別に定める。

(改廃)

第8条 この内規の改廃は、先端理工学部教授会が行う。

付 則

1 この内規は、平成29年4月1日から施行する。

2 この内規施行の際、現に選出されている委員については、この内規により選出されたものとみなす。

付 則 (令和元年10月9日 第5条改正)

1 この内規は、改正日(令和元年10月9日)から施行する。

2 この内規施行の際、現に選出されている委員については、この内規により選出されたものとみなす。

付 則 (令和2年4月1日題名、第1条、第2条、第4条、第6条、第8条改正)

この内規は、令和2年4月1日から施行する。

先端理工学部教務委員会内規

制定 平成 29 年 3 月 15 日
改正 令和元年 10 月 9 日
改正 令和 2 年 4 月 1 日

(設置)

第 1 条 この内規は、先端理工学部教授会規程第 16 条に基づき常置する先端理工学部教務委員会（以下「委員会」という。）に関し、必要な事項を定める。

(構成)

第 2 条 委員会は、次の各号の者をもって構成する。

- (1) 先端理工学部教務主任（以下「主任」という。）
- (2) 各課程から選出された教員 各 2 名
- (3) 先端理工学部教務課長

2 委員会は、必要に応じて構成員以外の者の出席を求め、意見を聴くことができる。

(任期)

第 3 条 委員の任期は 1 年とする。ただし、再任を妨げない。

2 前条の委員に欠員が生じた場合の補欠委員の任期は、前任者の残任期間とする。

(運営)

第 4 条 委員会に主任及び教務副主任（以下「副主任」という。）を各 1 名置く。

2 主任は、学部長が指名する。

3 主任は、委員会を招集し、その議長となる。

4 副主任は、委員の互選により選出する。

5 副主任は、主任を補佐し、主任に事故ある場合は、その職務を代行する。

6 委員会は、各課程につき 1 名以上の委員の出席をもって成立する。

7 委員会の議決は出席者の過半数をもって行うこととし、可否同数の場合、議長の決するところによる。

(審議事項)

第 5 条 委員会は、次の各号に定める事項を審議し、主任会議、教授会等に提案又は報告する。

- (1) 教育課程の編成、履修の方法及び試験に関する事項
- (2) 学業評価に関する事項
- (3) その他教務に関する事項

2 前項の審議事項のうち、次の各号に定める事項については、委員会の議決をもって教授会の議決とみなすことができるものとする。

- (1) 科目等履修生の受入及び受講許可並びに科目選定に関すること。
- (2) 放送大学科目の選定及び履修に関すること。
- (3) 大学コンソーシアム京都「単位互換科目」「京カレッジ科目」の選定、提供及び単位認定

方針に関すること。

(4) 環びわ湖大学・地域コンソーシアム「単位互換科目」の選定、提供及び単位認定方針に関すること。

(5) 定期試験の追試験受験資格判定

(6) 学術研究生の受入許可判定

(7) 大学コンソーシアム京都「単位互換履修生」の受入及び送出の許可判定

(8) 大学コンソーシアム京都「京カレッジ履修出願者」の受入及び送出の許可判定

(9) 編入学及び転入学生の事前指導に関すること。

(10) 共通的科目運営委員会委員及び委員長の選出並びに委員会の運営に関すること。

(11) 学習到達度テストに関すること。

(12) その他教授会から付託された事項

(事務)

第6条 委員会の事務は、先端理工学部教務課が行う。

(雑則)

第7条 この内規に定めるもののほか、委員会に関し、必要な事項は、委員会が別に定める。

(改廃)

第8条 この内規の改廃は、先端理工学部教授会が行う。

付 則

1 この内規は、平成29年4月1日から施行する。

2 この内規施行の際、現に選出されている委員については、この内規により選出されたものとみなす。

付 則 (令和元年10月9日 第5条改正)

1 この内規は、改正日(令和元年10月9日)から施行する。

2 この内規施行の際、現に選出されている委員については、この内規により選出されたものとみなす。

付 則 (令和2年4月1日題名、第1条、第2条、第4条、第6条、第8条改正)

この内規は、令和2年4月1日から施行する。

I. データ表現とアルゴリズム (課程ごとに履修科目を設定)

数理	知能	電子	機械	応化	環境
「確率統計Ⅰ」 「微積分及び演習Ⅰ」 「線形代数及び演習Ⅰ」 「プログラミング及び実習Ⅱ」	「微分積分・演習」 「確率・統計」 「線形代数・演習」 「データ構造とアルゴリズム・演習」	「確率および統計・演習」 「線形代数学Ⅰ・演習」 「基礎数学Ⅱ・演習」 「プログラミング法Ⅰ・演習」 「アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習」 「アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習」の中から2科目以上	「微分積分」 「線形代数Ⅰ」 「確率・統計Ⅰ」 「計算機プログラム実習」	「数学の基礎」 「アドバンスト数学Ⅰ」 「アドバンスト数学Ⅱ」 「アドバンスト数学Ⅲ」 「アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習」 「アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習」	「アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・演習」 「アルゴリズムとデータ構造Ⅱ・演習」 「確率および統計・演習」 「データサイエンス及び演習」のうち1科目以上

II. A I・データサイエンス基礎 (課程に関わらず3つの履修パターンを設定)

Aパターン	Bパターン	Cパターン
「ニューラルネットワーク」 + 「データインテリジェンス」「データサイエンス及び演習」「最適化の数理Ⅰ」「確率および統計・演習」「プログラミング法Ⅰ・演習（電子のみ）」のうち1科目以上	「統計的機械学習」 + 「データインテリジェンス」「データサイエンス及び演習」「最適化の数理Ⅰ」「確率および統計・演習」「プログラミング法Ⅰ・演習（電子のみ）」のうち1科目以上 + 「人工知能」※ ※「人工知能」が履修できない場合は、「言語メディア処理論」「機械学習Ⅱ」のうち1科目以上、かつ、「ニューロとAI」「機械学習Ⅰ」のうち1科目以上	「言語メディア処理論」または「機械学習Ⅱ」 + 「データインテリジェンス」「データサイエンス及び演習」のうち1科目以上 + 「ニューラルネットワーク」「ニューロとAI」「人工知能」「機械学習Ⅰ」のうち1科目以上

III. A I・データサイエンス実践

課程に関わらず「最適化の数理Ⅰ」「プログラミング法Ⅰ・演習」「機械学習Ⅰ」「機械学習Ⅱ」のうち1科目以上
--