

大学等名	関西大学システム理工学部
プログラム名	システム理工学部データサイエンス教育プログラム
適用モデルカリキュラム	改訂版モデルカリキュラム(2024年2月22日改訂)

応用基礎レベルのプログラムを構成する授業科目について

① 申請単位  ② 既認定プログラムとの関係

③ 教育プログラムの修了要件

④ 対象となる学部・学科名称

⑤ 修了要件  
 学科ごとに指定した科目を全て必修として修得すること。  
 数学科: データサイエンス入門(2単位)、コンピューター実験数学 I (2単位)、機械学習入門(2単位)、合計6単位  
 物理・応用物理学: データサイエンス入門(2単位)、データサイエンス基礎PBL(2単位)、合計4単位  
 機械工学科: **機械データサイエンス** **機械データサイエンスの基礎と実践**(2単位)、**基礎プログラミング II 情報処理演習 II**(2単位)、合計4単位  
 電気電子情報工学科: データサイエンス入門(2単位)、基礎プログラミング(2単位)、プログラミングプロジェクト実習 II (1単位)、データサイエンス基礎PBL(2単位)、データサイエンス応用PBL(2単位)、合計9単位  
 グリーンエレクトロニクス工学科: データサイエンス入門(2単位)、基礎プログラミング(2単位)、データサイエンス基礎PBL(2単位)、データサイエンス応用PBL(2単位)、データ解析演習(2単位)、合計10単位

必要最低科目数・単位数  科目  単位 履修必須の有無

⑥ 応用基礎コア「Ⅰ. データ表現とアルゴリズム」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必須	1-6	1-7	2-2	2-7
データサイエンス入門	2	○	○	○	○	○	基礎プログラミング	2	○	○	○	○	○
コンピューター実験数学 I	2	○	○	○	○	○	プログラミングプロジェクト実習 II	1	○	○	○	○	○
機械学習入門	2	○	○				<b>データ解析演習</b>	2	○	○	○	○	○
データサイエンス基礎PBL	2	○	○	○	○	○							
<b>機械データサイエンス</b> <b>機械データサイエンスの基礎と実践</b>	2	○	○	○	○	○							
<b>基礎プログラミング II 情報処理演習 II</b>	2	○	○	○		○							
データサイエンス応用PBL	2	○	○	○	○	○							

⑦ 応用基礎コア「Ⅱ. AI・データサイエンス基礎」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-10	授業科目	単位数	必須	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-10		
データサイエンス入門	2	○	○	○		○	○	○	○	○	○														
コンピューター実験数学 I	2	○		○	○																				
データサイエンス基礎PBL	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														
<b>機械データサイエンスの基礎と実践</b> <b>機械データサイエンス</b>	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														
データサイエンス応用PBL	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														
プログラミングプロジェクト実習 II	1	○	○	○	○																				
機械学習入門	2	○						○	○	○	○														
<b>データ解析演習</b>	2	○	○	○	○																				

⑧ 応用基礎コア「Ⅲ. AI・データサイエンス実践」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	授業科目	単位数	必須
機械学習入門	2	○			
<b>機械データサイエンス</b> <b>機械データサイエンスの基礎と実践</b>	2	○			
データサイエンス基礎PBL	2	○			
データサイエンス応用PBL	2	○			
プログラミングプロジェクト実習 II	2	○			
<b>データ解析演習</b>	2	○			

⑨ 選択項目・その他の内容を含む授業科目

授業科目	選択項目	授業科目	選択項目

⑩ プログラムを構成する授業の内容

授業に含まれている内容・要素	講義内容
(1) データサイエンスとして、統計学を始め様々なデータ処理に関する知識である「数学基礎(統計数理、線形代数、微分積分)」に加え、AIを実現するための手段として「アルゴリズム」、「データ表現」、「プログラミング基礎」の概念や知識の習得を目指す。	1-6 <ul style="list-style-type: none"> <li>・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率「データサイエンス入門(第5回)」</li> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差「データサイエンス入門(第6回)」<b>「機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践(第7回)」</b></li> <li>・相関係数、相関関係と因果関係「データサイエンス入門(第7回)」<b>「機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践(第8回)」</b></li> <li>・帰無仮説と対立仮説、片側検定と両側検定「データサイエンス入門(第6回)」</li> <li>・ベクトルと行列「データサイエンス入門(第7回)」<b>「コンピュータ実験数学1(第11回)」</b><b>「基礎プログラミングⅡ 情報処理演習Ⅱ(第5回)」</b></li> <li>・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「データサイエンス入門(第7回～第8回)」<b>「機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践(第4回)」</b></li> <li>・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積「データサイエンス入門(第7回～第8回)」<b>「機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践(第4回)」</b></li> <li>・逆行列「データサイエンス入門(第7回～第8回)」<b>「機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践(第4回)」</b></li> <li>・多項式関数、指数関数、対数関数「データサイエンス入門(第8回)」</li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布「機械学習入門(第1-14回)」<b>「プログラミングプロジェクト学習Ⅱ(第7回)」</b><b>「データ解析演習(第7回)」</b></li> <li>・1変数関数の微分法、積分法 <b>「基礎プログラミングⅡ 情報処理演習Ⅱ」</b>(第10回)</li> <li>・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「プログラミングプロジェクト実習Ⅱ(第6回)」<b>「データ解析演習(第6回)」</b></li> </ul>
	1-7 <ul style="list-style-type: none"> <li>・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「データサイエンス入門(第3回)」</li> <li>・ソートアルゴリズム(バブルソート、選択ソート、挿入ソートなど)「データサイエンス入門(第3回)」</li> <li>・探索アルゴリズム(線形探索、二分探索、リスト探索、木探索など)「データサイエンス入門(第4回)」</li> <li>・アルゴリズムの表現(フローチャート、アクティビティ図)「コンピュータ実験数学1(4-5回目)」<b>「基礎プログラミングⅡ 情報処理演習Ⅱ(第1回)」</b></li> <li>・計算量(オーダー)・アルゴリズムの表現(フローチャート、アクティビティ図)「基礎プログラミング(第1回～第2回)」</li> </ul>
	2-2 <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など)「データサイエンス入門(第2回)」<b>「基礎プログラミング(第1回～第2回)」</b><b>「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」</b><b>「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</b><b>「機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践(第11回)」</b></li> <li>・構造化データ、非構造化データ「基礎プログラミング(第14回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第2回～第3回)」</b></li> <li>・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「データサイエンス入門(第2回)」<b>「基礎プログラミング(第2回)」</b></li> <li>・配列、木構造(ツリー)、グラフ「データサイエンス入門(第3回)」<b>「基礎プログラミング(第8回)」</b><b>「コンピュータ実験数学1(第3回)」</b><b>「基礎プログラミングⅡ 情報処理演習Ⅱ(第4回)」</b></li> <li>・画像の符号化、画素(ピクセル)、色の3要素(RGB)「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」</li> </ul>
	2-7 <ul style="list-style-type: none"> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型、変数、代入、四則演算、論理演算、配列、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「コンピュータ実験数学1(第2-6回)」</li> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型「基礎プログラミング(第3回)」<b>「プログラミングプロジェクト実習Ⅱ(第2回)」</b><b>「機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践(第2回)」</b><b>「データ解析演習(第2回)」</b></li> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算「基礎プログラミング(第3回)」<b>「プログラミングプロジェクト実習Ⅱ(第2回)」</b><b>「機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践(第2回)」</b><b>「データ解析演習(第2回)」</b></li> <li>・配列、関数、引数、戻り値「基礎プログラミング(第8回～第12回)」<b>「プログラミングプロジェクト実習Ⅱ(第3回～第4回)」</b><b>「基礎プログラミングⅡ 情報処理演習Ⅱ(第8回)」</b><b>「データ解析演習(第3回～第4回)」</b></li> <li>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「基礎プログラミング(第4回～第7回)」<b>「プログラミングプロジェクト実習Ⅱ(第3回～第5回)」</b><b>「データ解析演習(第3回～第5回)」</b></li> <li>・オブジェクト指向プログラミング「データサイエンス基礎PBL(第2回～第3回)」</li> <li>・プログラムの設計手法「データサイエンス応用PBL(第2回～第3回)」</li> </ul>

	<p>1-1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>データ駆動型社会、Society 5.0「データサイエンス入門(第1回)」</li> <li>データを活用した新しいビジネスモデル「データサイエンス入門(第1回)」</li> <li>データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など)「<b>機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践</b>(第1回)」 「データサイエンス基礎PBL(第1回)」 「データサイエンス応用PBL(第1回)」</li> </ul>
	<p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>データ分析の進め方、仮説検証サイクル「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」 「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」 「<b>機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践</b>(第11回)」</li> <li>分析目的の設定「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」 「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</li> <li>様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど)「データサイエンス入門(第9回～第11回)」 「プログラミングプロジェクト実習II(第9回～第15回)」 「データサイエンス基礎PBL(第5回～第7回)」 「データサイエンス応用PBL(第5回～第7回)」 「<b>機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践</b>(第8回)」 「<b>データ解析演習(第9回～第15回)</b>」</li> <li>様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「データサイエンス入門(第6回)」 「プログラミングプロジェクト実習II(第6回～第8回)」 「データサイエンス基礎PBL(第5回～第7回)」 「データサイエンス応用PBL(第5回～第7回)」 「<b>機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践</b>(第5回)」 「<b>データ解析演習(第6回～第8回)</b>」</li> <li>データの収集、加工、分割/統合「データサイエンス入門(第6回)」 「プログラミングプロジェクト実習II(第6回～第8回)」 「データサイエンス基礎PBL(第5回～第7回)」 「データサイエンス応用PBL(第5回～第7回)」 「コンピュータ実験数学1(第12-15回)」 「<b>データ解析演習(第6回～第8回)</b>」</li> </ul>
	<p>2-1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ「データサイエンス入門(第1回)」 「<b>機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践</b>(第1回)」</li> <li>データガバナンス「データサイエンス入門(第1回)」</li> <li>コンピューターの構成、動作、性能「データサイエンス入門(第2回)」 「コンピュータ実験数学1(第1回)」</li> <li>ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」 「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</li> <li>ビッグデータ活用事例「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」 「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</li> </ul>
<p>(2) AIの歴史から多岐に渡る技術種類や応用分野、更には研究やビジネスの現場において実際にAIを活用する際の構築から運用までの一連の流れを知識として習得するAI基礎的なものに加え、「データサイエンス基礎」、「機械学習の基礎と展望」、及び「深層学習の基礎と展望」から構成される。</p>	<p>3-1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AIの歴史、推論、探索、トイプロブレム、エキスパートシステム「データサイエンス入門(第9回)」 「<b>機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践</b>(第10回)」</li> <li>汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI)「データサイエンス入門(第9回)」</li> <li>人間の知的活動とAI技術(学習、認識、予測・判断、知識・言語、身体・運動)「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」 「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</li> <li>AI技術の活用領域の広がり(教育、芸術、流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど) 「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」 「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</li> <li>AIクラウドサービス、機械学習ライブラリ、ディープラーニング「データサイエンス入門(第12回～第13回)」 「プログラミングプロジェクト実習II(第9回～第15回)」</li> </ul>
	<p>3-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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 「<b>機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践</b>(第10回)」</li> <li>AI倫理、AIの社会的受容性「データサイエンス入門(第1回、第9回)」 「データサイエンス基礎PBL(第1回)」 「データサイエンス応用PBL(第1回)」</li> <li>プライバシー保護、個人情報の取り扱い「データサイエンス基礎PBL(第1回)」 「データサイエンス応用PBL(第1回)」</li> <li>AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性、AIの安全性「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」 「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</li> </ul>
	<p>3-3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実世界で進む機械学習の応用と発展(需要予測、異常検知、商品推薦など)「データサイエンス入門(第1回、第9回)」 「<b>機械データサイエンスの基礎と実践</b>(第1回)」</li> <li>機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習「データサイエンス入門(第9回～第14回)」 「プログラミングプロジェクト実習II(第9回～第15回)」 「<b>機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践</b>(第8回)」 「<b>データ解析演習(第9回～第15回)</b>」</li> <li>学習データと検証データ「プログラミングプロジェクト実習II(第9回～第15回)」 「機械学習入門(第1-14回)」 「<b>データ解析演習(第9回～第15回)</b>」</li> <li>ホールドアウト法、交差検証法「プログラミングプロジェクト実習II(第13回)」 「<b>データ解析演習(第13回)</b>」</li> <li>過学習、バイアス「プログラミングプロジェクト実習II(第13回)」 「<b>データ解析演習(第13回)</b>」</li> </ul>
	<p>3-4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ニューラルネットワークの原理「データサイエンス入門(第12回)」 「機械学習入門(第14回)」 「<b>機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践</b>(第10回)」</li> <li>ディープニューラルネットワーク(DNN)「データサイエンス入門(第12回)」</li> <li>畳み込みニューラルネットワーク「データサイエンス入門(第13回)」</li> <li>実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など)「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」 「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」 「<b>機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践</b>(第10回)」</li> <li>学習用データと学習済みモデル「データサイエンス入門(第12回)」 「プログラミングプロジェクト実習II(第9回～第15回)」</li> </ul>
	<p>3-5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実世界で進む生成AIの応用と革新(対話、コンテンツ生成、翻訳・要約・執筆支援、コーディング支援など)「データサイエンス入門(第1回)」 「<b>機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践</b>(第10回)」</li> <li>基盤モデル、大規模言語モデル、拡散モデル「データサイエンス基礎PBL(第5回～第7回)」 「データサイエンス応用PBL(第5回～第7回)」 「<b>機械学習入門(第14回)</b>」 「<b>機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践</b>(第10回)」</li> <li>マルチモーダル(言語、画像、音声など)「データサイエンス基礎PBL(第5回～第7回)」 「データサイエンス応用PBL(第5回～第7回)」</li> <li>ファインチューニング「プログラミングプロジェクト実習II(第13回)」 「<b>データ解析演習(第13回)</b>」</li> </ul>
	<p>3-10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AIの学習と推論、評価、再学習「プログラミングプロジェクト実習II(第9回～第15回)」 「機械学習入門(第14回)」 「<b>機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践</b>(第10回)」 「<b>データ解析演習(第9回～第15回)</b>」</li> <li>AIの開発環境と実行環境「データサイエンス基礎PBL(第8回～第13回)」 「データサイエンス応用PBL(第9回～第15回)」</li> <li>AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「データサイエンス基礎PBL(第8回～第13回)」 「データサイエンス応用PBL(第8回～第13回)」</li> </ul>

<p>(3)本認定制度が育成目標として掲げる「データを人や社会にかかわる課題の解決に活用できる人材」に関する理解や認識の向上に資する実践の場を通じた学習体験を行う学修項目群。応用基礎コアのなかでも特に重要な学修項目群であり、「データエンジニアリング基礎」、及び「データ・AI活用企画・実施・評価」から構成される。</p>	<p>I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アルゴリズムの表現(フローチャート、アクティビティ図)「コンピュータ実験数学1(第4-5回)」</li> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型、変数、代入、四則演算、論理演算、配列、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「コンピュータ実験数学1:(第2-6回)」</li> <li>・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「プログラミングプロジェクト実習II(第6回)」<b>「データ解析演習(第6回)」</b></li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布「プログラミングプロジェクト実習II(第7回)」<b>「データ解析演習(第7回)」</b></li> <li>・計算量(オーダー)・アルゴリズムの表現(フローチャート、アクティビティ図)「基礎プログラミング(第1回～第2回)」</li> <li>・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など)「基礎プログラミング(第1回～第2回)」<b>「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」</b><b>「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</b><b>「機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践(第11回)」</b></li> <li>・構造化データ、非構造化データ「基礎プログラミング(第14回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第2回～第3回)」</b></li> <li>・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「基礎プログラミング(第2回)」</li> <li>・配列、木構造(ツリー)、グラフ「データサイエンス入門(第3回)」<b>「基礎プログラミング(第8回)」</b><b>「基礎プログラミング II 情報処理演習 II(第4回)」</b></li> <li>・画像の符号化、画素(ピクセル)、色の3要素(RGB)「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」</li> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型「基礎プログラミング(第3回)」<b>「プログラミングプロジェクト実習II(第2回)」</b><b>「コンピュータ実験数学1(第2-6回)」</b><b>「データ解析演習(第2回)」</b></li> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算「基礎プログラミング(第3回)」<b>「プログラミングプロジェクト実習II(第2回)」</b><b>「データ解析演習(第2回)」</b></li> <li>・配列、関数、引数、戻り値「基礎プログラミング(第8回～第12回)」<b>「プログラミングプロジェクト実習II(第3回～第4回)」</b><b>「情報処理演習 II(第8回)」</b><b>「データ解析演習(第3回～第4回)」</b></li> <li>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「基礎プログラミング(第4回～第7回)」<b>「プログラミングプロジェクト実習II(第3回～第5回)」</b><b>「データ解析演習(第3回～第5回)」</b></li> <li>・オブジェクト指向プログラミング「データサイエンス基礎PBL(第2回～第3回)」</li> <li>・プログラムの設計手法「データサイエンス応用PBL(第2回～第3回)」</li> </ul> <p>II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学習データと検証データ「機械学習入門(第1-14回)」<b>「プログラミングプロジェクト学習 II(第9-15回)」</b><b>「データ解析演習(第9回～第15回)」</b></li> <li>・ニューラルネットワークの原理「機械学習入門(第14回)」<b>「機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践(第10回)」</b></li> <li>・AIの学習と推論、評価、再学習「機械学習入門(第14回)」<b>「プログラミングプロジェクト学習 II(第9-15回)」</b><b>「機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践(第10回)」</b></li> <li>・配列、木構造(ツリー)、グラフ <b>「基礎プログラミング II 情報処理演習 II」(第4回)</b></li> <li>・配列、関数、引数、戻り値 <b>「基礎プログラミング II 情報処理演習 II」(第8回)</b></li> <li>・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など) <b>「機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践」(第11回)</b></li> <li>・データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など)「データサイエンス基礎PBL(第1回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第1回)」</b></li> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</b></li> <li>・分析目的の設定「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</b></li> <li>・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど)「プログラミングプロジェクト実習II(第9回～第15回)」<b>「データサイエンス基礎PBL(第5回～第7回)」</b><b>「データサイエンス応用PBL(第5回～第7回)」</b><b>「機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践(第8回)」</b><b>「データ解析演習(第9回～第15回)」</b></li> <li>・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「プログラミングプロジェクト実習II(第6回～第8回)」<b>「データサイエンス基礎PBL(第5回～第7回)」</b><b>「データサイエンス応用PBL(第5回～第7回)」</b><b>「データ解析演習(第6回～第8回)」</b></li> <li>・データの収集、加工、分割/統合「プログラミングプロジェクト実習II(第6回～第8回)」<b>「データサイエンス基礎PBL(第5回～第7回)」</b><b>「データサイエンス応用PBL(第5回～第7回)」</b><b>「データ解析演習(第6回～第8回)」</b></li> <li>・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</b></li> <li>・ビッグデータ活用事例「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</b></li> <li>・人間の知的活動とAI技術(学習、認識、予測・判断、知識・言語、身体・運動)「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</b></li> <li>・AI技術の活用領域の広がり(教育、芸術、流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど)「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</b></li> <li>・AIクラウドサービス、機械学習ライブラリ、ディープラーニング「プログラミングプロジェクト実習II(第9回～第15回)」<b>「データ解析演習(第9回～第15回)」</b></li> <li>・AI倫理、AIの社会的受容性「データサイエンス基礎PBL(第1回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第1回)」</b></li> <li>・プライバシー保護、個人情報の取り扱い「データサイエンス基礎PBL(第1回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第1回)」</b></li> <li>・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性、AIの安全性「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</b></li> <li>・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習「プログラミングプロジェクト実習II(第9回～第15回)」<b>「機械データサイエンス 機械データサイエンスの基礎と実践(第8回)」</b><b>「データ解析演習(第9回～第15回)」</b></li> <li>・ホールドアウト法、交差検証法「プログラミングプロジェクト実習II(第13回)」<b>「データ解析演習(第13回)」</b></li> <li>・過学習、バイアス「プログラミングプロジェクト実習II(第13回)」<b>「データ解析演習(第13回)」</b></li> <li>・実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など)「データサイエンス基礎PBL(第2回～第4回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第2回～第4回)」</b></li> <li>・学習用データと学習済みモデル「プログラミングプロジェクト実習II(第9回～第15回)」<b>「データ解析演習(第9回～第15回)」</b></li> <li>・基盤モデル、大規模言語モデル、拡散モデル「データサイエンス基礎PBL(第5回～第7回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第5回～第7回)」</b></li> <li>・マルチモーダル(言語、画像、音声など)「データサイエンス基礎PBL(第5回～第7回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第5回～第7回)」</b></li> <li>・ファインチューニング「プログラミングプロジェクト実習II(第13回)」<b>「データ解析演習(第13回)」</b></li> <li>・AIの開発環境と実行環境「データサイエンス基礎PBL(第8回～第13回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第9回～第15回)」</b></li> <li>・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「データサイエンス基礎PBL(第8回～第13回)」<b>「データサイエンス応用PBL(第8回～第13回)」</b></li> </ul>
--	--

⑪ プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

<ul style="list-style-type: none"> <li>・データサイエンスの技術的な側面について理解できる</li> <li>・データサイエンスの適用範囲とその限界について理解できる</li> <li>・データサイエンスが現在のモノづくりやしくみづくりでどのように利用されているかを説明できる</li> </ul>
--



大学等名 関西大学システム理工学部

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) 813 人 (非常勤) 1480 人

② プログラムの授業を教えている教員数 5 人

③ プログラムの運営責任者

(責任者名) 徳丸 正孝

(役職名) 副学部長

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)

システム理工学部データサイエンス教育プログラム運営委員会

(責任者名) 徳丸 正孝

(役職名) 副学部長

⑤ プログラムを改善・進化させるための体制を定める規則名称

システム理工学部データサイエンス教育プログラム運営委員会設置要綱

⑥ 体制の目的

本学部では数学と物理を基礎として機械工学、電気・電子・情報工学による人の生活を豊かにする「しくみ」づくりを学ぶが、近年ではデータサイエンスによる現象の理解や予測は、「しくみ」づくりにおいて実験や理論の理解と同様に重要となっている。  
当プログラムは、それぞれ専門の数学、物理、機械工学、電気・電子・情報工学を前提にして、データサイエンスの応用基礎教育を展開し、AI・IoT時代のモノづくりをリードするエンジニアの育成に資することを想定し、教育プログラムの内容を定め、展開している。システム理工学部データサイエンス教育プログラム運営委員会は、当プログラムがこのような趣旨・目的を達成するために十分な成果をあげているかどうかを検証し、その成果を次年度以降のプログラム運営に反映させることによって、システム理工学部生にとって当プログラムを魅力あるものにし、さらには当プログラムが社会的にも高い評価を受けることを意図して、プログラムの内容を不断に見直し、自己点検・評価を行い、そして改善・進化させることを通じて当プログラムの教育の質・履修者数を向上させることを目的としている。

⑦ 具体的な構成員

システム理工学部 教授 徳丸 正孝  
システム理工学部 教授 和久井 道久  
システム理工学部 教授 山口 聡一郎  
システム理工学部 教授 清水 智弘

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

令和6年度実績	3%	令和7年度予定	4%	令和8年度予定	5%
令和9年度予定	6%	令和10年度予定	7%	収容定員(名)	2,004
具体的な計画					
<p>令和7年度に向けて、より一層の履修者数の増加を図るため、先行してデータサイエンス教育を行っていた電気電子情報工学科と機械工学科だけでなく、数学科、物理・応用物理工学科でも展開し、これにより希望するシステム理工学部すべての学生が当プログラムを履修することが可能となる。さらに、ホームページや各年次の履修ガイダンス等で積極的に当プログラムの紹介や宣伝を行うことで、システム理工学部の学生への認知度を向上させ当プログラムへの参加を促す。</p> <p>機械工学科においては、令和8年度からAIやデータサイエンスに特化したコースを設置し、本コースの学生は自動的に当プログラムを履修できるよう、カリキュラムの整備を進めている。他学科においても同様の取り組みを検討する。</p>					

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

当プログラムは学部単位のプログラムであるため該当しない。

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

第1に、入学時や学年進級時の履修登録説明会や2年次秋学期の専門演習の履修説明会などの機会を効果的に利用して、当プログラムの趣旨・目的を学生に説明し、積極的な履修登録を促す。第2に、当プログラム説明会を開催する。第3には、大学や理工学部のホームページや履修案内や学部案内等の冊子によって、視覚的にわかりやすい周知を図り、当プログラムの魅力を学生に伝える。さらにオープンキャンパスイベント等でもこのプログラムを発信し、本プログラムの重要性和魅力を高校生や父兄などにも周知することで、大学や学部選択のきっかけとしてもらう。第4には、新入生の必修科目で当プログラムを紹介する機会を設け、これを学ぶことがしくみづくりを学ぶシステム理工学部生にとって有益であることへの理解を促し、当プログラムの履修者の増加を図る。

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

「システム理工学部データサイエンス教育プログラム運営委員会」の構成員は、オフィスアワーや各種の説明会等を通して、直接的に学生の履修・修得をサポートする体制を整えている。令和8年度に向けて、機械工学科においては本プログラムを必須とするコースを設け、運営委員会だけでなくコースに属する教員もプログラム運営にかかわることで、教員間の連携を強化し、学生へのサポート体制を充実させる。

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

プログラム対象科目では、にオフィスアワー等の時間が設けられており、学習指導や質問を受け付ける仕組みが用意されて、それらはシラバスにより学生に周知されている。プログラム履修者は、授業担当者のオフィスアワーを利用して、授業内容について質問をしたり、教員と議論することができる。また、プログラム対象科目は、実践的な内容を含んでおり、授業時間中にもデータ分析の作業を実施することが多いが、授業中に作業を実施する中で生じる質問や疑問は、随時、その場で解消されるような授業運営が行われている。学習効果を高めるためには、疑問や質問について学生同士で検討し合うことも有効であるが、そのような機会も適宜、授業時間内外で設けられている。プログラム対象授業は、データや資料の配布などに積極的にLMS(e-ラーニング)を利用しており、学生はLMSを通じて、授業担当教員に質問したり、学習指導を受けることもなされている。

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)

システム理工学部データサイエンス教育プログラム運営委員会

(責任者名) 徳丸 正孝

(役職名) 副学部長

② 自己点検・評価体制における意見等

自己点検・評価の視点	自己点検・評価体制における意見・結果・改善に向けた取組等
学内からの視点	
プログラムの履修・修得状況	令和6年度の履修者は、次の通りである。 データサイエンス入門:183名、コンピューター実験数学Ⅰ:6名、データサイエンス基礎PBL:20名、機械データサイエンスの基礎と実践:19名、情報処理演習Ⅱ:251名、基礎プログラミング:224名、プログラミングプロジェクト実習Ⅱ:90名、データサイエンス応用PBL:18名、修了者は機械工学科19名、電気電子情報工学科18名であった。 なお、機械学習入門については、令和6年度入学生の3年次配当科目となるため、令和8年度に開講予定である。
学修成果	プログラム修了生は、データサイエンスについて、(1)技術的な側面、(2)適用範囲と限界、(3)しくみづくりへの応用、(4)しくみ作りにもたらず問題、について十分な成果をあげた。当プログラムを履修する学生は、システム理工学部の数学、物理、機械工学、電気・電子・情報のそれぞれを高度に学んだ上で当プログラムを履修することにより、しくみづくりの専門的な知識・技能を修得した上で、データサイエンスの応用基礎リテラシーを修得するという学習の成果を得たものと評価できる。したがって、卒業後においてもモノづくりをリードするエンジニアとして十分に活躍することが期待できる成果を得たと評価された。
学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度	当プログラムに関する学生アンケートは実施していない。
学生アンケート等を通じた後輩等他の学生への推奨度	当プログラムに関する学生アンケートは実施していない。
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	学部単位のプログラムであるため該当しない

自己点検・評価の視点	自己点検・評価体制における意見・結果・改善に向けた取組等
<p>学外からの視点</p> <p>教育プログラム修了者の進路、活躍状況、企業等の評価</p> <p>産業界からの視点を含めた教育プログラム内容・手法等への意見</p>	<p>学外からの点検・評価は実施していない。</p> <p>学外からの点検・評価は実施していない。</p>
<p>数理・データサイエンス・AIを「学ぶ楽しさ」「学ぶことの意義」を理解させること</p>	<p>システム理工学部多くの授業において、しくみづくりやモノづくり関連した事例を使ってデータサイエンスの実例を示している。本プログラムでは、学部教育で既に獲得している知識との新たな結びつきを発見できるようになっている。このように、データサイエンス・AIとシステム理工学部での学びの結びつきを実感させることで、「学ぶ楽しさ」「学ぶことの意義」を理解できるようになっている。</p>
<p>内容・水準を維持・向上しつつ、より「分かりやすい」授業とすること</p> <p>※社会の変化や生成AI等の技術の発展を踏まえて教育内容を継続的に見直すなど、より教育効果の高まる授業内容・方法とするための取組や仕組みについても該当があれば記載</p>	<p>当該プログラムについての学生アンケートは実施していないが、各授業について授業評価アンケートを実施している。そのアンケートにもとづいて授業内容を変更するなどの改善をおこなっている。</p>

2024年度の講義概要のデータベースを検索します。

学部・研究科 Faculty/Graduate School	シ	時間割コード Course Code	62473
科目名 Course title サブテーマ Subtitle	データサイエンス応用PBL	授業形態/単位 Term/Credits クラス Class	秋/2
担任者名 Instructor	榎原 博之/徳丸 正孝/吉田 壮/宝田 隼	曜限 Day/Period	木2

授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<b>授業種別 / Teaching Types</b> 講義（対面型） <b>言語 / Language</b> 日本語(Japanese) <b>授業概要 / Course Description</b> データサイエンスにおいてビッグデータを解析するために機械学習は必須である。本科目では、チームを組んで教員から与えられた課題を解決するためのプロジェクトを遂行する。プロジェクトでは、まず問題を定義し、その解決方法を提案する。次に、機械学習ツールを使って、提案方法を実現し、その評価を行う。プロジェクトを通して機械学習の応用を理解することを目的とする。
	<b>学位授与方針 / DP</b> （システム理工学部電気電子情報工学科） 2. 思考力・判断力・表現力等の能力 ① 経済学に関する幅広い知識および溢れる情報の中から真に必要な情報を取得することができる。 ② グローバルな視野を持って時代を切り開くための国際性を身に付けることができる。 ③ いかなる状況の変化に対しても深い洞察力を持って問題解決に向け「考動」することができる。 3. 主体的な態度 ① 自身の役割に責任を持ち、他者と協働しながら経済学を体系的に修得することができる。
授業計画 Course Content	<b>到達目標 / Course Objectives</b> ①知識・技能の観点 機械学習の基礎と機械学習ツールの使い方を身につける。 ②思考力・判断力・表現力等の能力の観点 プロジェクトを通して課題解決能力を伸ばす。 ③主体的な態度の観点 グループによるプロジェクトでコミュニケーション能力や協調性を養う。
	<b>授業手法 / Teaching Methods</b> ・ 学生同士の意見交換（グループ・ペアワーク、ディスカッション、ディベート等含む） ・ プレゼンテーション（スピーチ、模擬授業等含む） ・ 課題探究（プロジェクト学習、課題解決型学習、ケーススタディ等含む）
成績評価の方法・基準 Grading Policies / Evaluation Criteria	<b>授業計画 / Course Content</b> 1週目 ガイダンスとグループ分け 2～13週目 プロジェクトの遂行 担当教員とプロジェクトの技術課題や進捗状況について議論 14～15週目 プロジェクト成果の報告（プレゼンテーション）とまとめ
	<b>授業時間外学習 / Expected work outside of class</b> プロジェクトが予定どおり進むよう各自自主的に学習することが望ましい。
成績評価の方法・基準 Grading Policies / Evaluation Criteria	<b>方法 / Course Content</b> 定期試験を行わず、平常試験(小テスト・レポート等)で総合評価する。 プロジェクトへの取り組みを評価する。
	<b>基準 / Evaluation Criteria</b> ①知識・技能の観点 機械学習やそのツールに対する知識 ②思考力・判断力・表現力等の能力の観点

	データサイエンスの課題に対する解決能力 ③主体的な態度の観点 プロジェクトへの積極的な取り組み
教科書 Textbooks	
参考書 References	
フィードバックの方法 / Feedback Method	
担任者への問合せ方法 / Contacts	オフィスアワー 関大LMSで随時受け付けます。
備考 Other Comments	本科目を履修するためには、「データサイエンス基礎PBL」を履修していることが必須です。履修定員は20名です。

Copyright(C) 関西大学および情報提供者 All rights reserved. 無断転載を禁じます

2024年度の講義概要のデータベースを検索します。

学部・研究科 Faculty/Graduate School	シ	時間割コード Course Code	62467
科目名 Course title サブテーマ Subtitle	プログラミングプロジェクト実習2	授業形態/単位 Term/Credits クラス Class	春/1 1
担任者名 Instructor	吉田 壮/近藤 健一	曜限 Day/Period	月1

授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<p><b>授業種別 / Teaching Types</b></p> <p>実験・実習・製図 (対面型)</p> <p><b>言語 / Language</b></p> <p>日本語(Japanese)</p> <p><b>授業概要 / Course Description</b></p> <p>人工知能は、データや経験から学習を行い自律的に認識・判断・推論を行うことができる技術であり、自動運転や自然言語処理など様々な分野で応用が期待されている。また、マーケティングなどにおいても、ビッグデータからユーザの行動や嗜好などの傾向を導き出す統計分析も近年注目されている。これら最先端分野のソフトウェア開発で主流となっているプログラミング言語がPythonである。本講義では、Python言語の基本を学ぶとともに、Pythonの特長である豊富な科学技術計算ライブラリを用いて、データサイエンスや人工知能の最先端分野で必要とされる高度なプログラムを効率よく作成する技術を習得する。</p> <p><b>学位授与方針 / DP</b></p> <p>(システム理工学部電気電子情報工学科)</p> <p>1.知識・技能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 国際化と情報化の進展する現代にあって、社会に生じる多様な問題を総合的に理解できる幅広い教養を有している。</li> <li>② ①の問題の解決策を経済学の立場から提示できる、あるいは経済学の基本原理及び専門知識を活用し理解できる。</li> </ul> <p>2.思考力・判断力・表現力等の能力</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 経済学に関する幅広い知識および溢れる情報の中から真に必要な情報を取得することができる。</li> <li>② <b>グローバルな視野を持って時代を切り開くための国際性を身に付けることができる。</b></li> <li>③ <b>いかなる状況の変化に対しても深い洞察力を持って問題解決に向け「考動」することができる。</b></li> </ul> <p><b>到達目標 / Course Objectives</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Python言語による基本的なプログラミング技術をマスターする</li> <li>(2) Pythonの強みであるライブラリを活用した実践的なプログラミング技術をマスターする</li> <li>(3) 統計分析や人工知能のライブラリを活用し、基礎的なデータ解析や機械学習を行う技術をマスターする</li> </ul> <p><b>授業手法 / Teaching Methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・教員による資料等を用いた説明や課題等へのフィードバック</li> <li>・学生による学習のふりかえり</li> <li>・課題探究 (プロジェクト学習、課題解決型学習、ケーススタディ等含む)</li> </ul> <p><b>授業計画 / Course Content</b></p> <p>本講義は、1年次配当科目である基礎プログラミングで学んだC言語による基本的なプログラミング技法を習得していることを前提としている。</p> <p>基本的な講義の内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 教科書に沿って以下の内容を学ぶ (1回~5回) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ガイダンスと演習準備</li> <li>・Pythonによるファイルやフォルダの操作 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 変数・関数の取り扱い</li> <li>- 条件分岐を用いたファイル操作</li> <li>- 繰り返し処理を用いたファイル操作</li> <li>- 累積演算代入子を用いたフォルダ数管理</li> <li>- リストを用いたファイル一括処理</li> </ul> </li> <li>・PythonによるWebページデータのスクレイピング <ul style="list-style-type: none"> <li>- Webページに表示されているデータの取得</li> <li>- HTMLからのデータ取得</li> <li>- 取得データの加工</li> <li>- データのCSVファイルへの書き出し</li> <li>・CSVファイルに書き出したデータの分析 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 平均など基本的な統計による分析</li> <li>- データそれぞれの相関係数を求める分析</li> <li>- 散布図を用いた分析</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2. 科学計算、データ加工、グラフ描画ライブラリを用いた基礎的なデータ解析について学ぶ (6~8回)</li> </ul>	
	授業計画 Course Content	

<p>成績評価の方法・基準 Grading Policies / Evaluation Criteria</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ NumpyとScipyを使った基礎的な科学計算</li> <li>・ Pandasを使った基礎的なデータ加工処理</li> <li>・ Matplotlibを使った基礎的なデータ可視化</li> </ul> <p>3. 機械学習ライブラリを用いた実践的なデータ解析について学ぶ (9~15回)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 教師あり学習 (回帰分析)</li> <li>・ 教師あり学習 (決定木/k近傍法)</li> <li>・ 教師なし学習 (クラスタリング)</li> <li>・ 教師なし学習 (主成分分析)</li> <li>・ モデルの検証とチューニング</li> <li>・ 機械学習のまとめ</li> </ul> <p><b>授業時間外学習 / Expected work outside of class</b></p> <p>教科書に沿って授業を進めるので予習して授業を受けること。自宅パソコンにAnaconda3をインストールし、演習内容を復習すること。また、1年次配当科目である基礎プログラミングで学んだC言語による基本的なプログラミング技法を復習することも望ましい(文法的に類似した点がたくさんあるため)。</p> <p><b>方法 / Course Content</b></p> <p>定期試験を行わず、平常試験(小テスト・レポート等)で総合評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 毎回の講義で取り組む課題・レポート：100%</li> </ul> <p><b>基準 / Evaluation Criteria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Python言語による基本的なプログラミングの知識・技能</li> <li>・ Pythonライブラリを用いた基礎的な科学技術計算，データ解析手法の知識・技能</li> <li>・ Pythonの機械学習ライブラリを活用した実践的なデータ解析の知識・技能</li> </ul>
<p>教科書 Textbooks</p>	<p>立山 秀利 『入門者のPython プログラムを作りながら基本を学ぶ』 講談社 (2018/9/19)</p>
<p>参考書 References</p>	
<p>フィードバックの方法 / Feedback Method</p>	<p>毎回の講義で取り組む課題の解説を講義時間内に行う。</p>
<p>担任者への問合せ方法 / Contacts</p>	<p>関大LMSで随時質問を受け付けます</p>
<p>備考 Other Comments</p>	

2024 年度の講義概要のデータベースを検索します。

学部・研究科 Faculty/Graduate School	シ	時間割コード Course Code	62350
科目名 Course title サブテーマ Subtitle	基礎プログラミング	授業形態/単位 Term/Credits クラス Class	秋/2 J
担任者名 Instructor	宝田 隼	曜限 Day/Period	金5

授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<b>授業種別 / Teaching Types</b>
	講義 (対面型)
	<b>言語 / Language</b>
	日本語(Japanese)
授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<b>授業概要 / Course Description</b>
	現代社会において、コンピュータプログラムを理解し、作成する能力は不可欠である。本講義では、コンピュータプログラムを作成するための基本的な概念を学習するとともに、実際のプログラム作成を通してプログラミング技術を習得する。対象言語は、事実上の標準プログラミング言語の1つであるC言語である。C言語の基本概念を理解し、それをを用いた簡単なオリジナルプログラムを作成できるようになることが目的である。
	<b>学位授与方針 / DP</b>
	(システム理工学部電気電子情報工学科) 1.知識・技能 ① 国際化と情報化の進展する現代にあつて、社会に生じる多様な問題を総合的に理解できる幅広い教養を有している。 ② ①の問題の解決策を経済学の立場から提示できる、あるいは経済学の基本原理及び専門知識を活用し理解できる。 2.思考力・判断力・表現力等の能力 ① 経済学に関する幅広い知識および溢れる情報の中から真に必要な情報を取得することができる。 ② グローバルな視野を持って時代を切り開くための国際性を身に付けることができる。 ③ いかなる状況の変化に対しても深い洞察力を持って問題解決に向け「考動」することができる。
<b>到達目標 / Course Objectives</b>	
授業計画 Course Content	C言語で以下の構造を含む基本的なプログラムが作成できる。 a) 制御文 b) 配列 c) 関数
	<b>授業手法 / Teaching Methods</b>
	・課題探究 (プロジェクト学習、課題解決型学習、ケーススタディ等含む)
	<b>授業計画 / Course Content</b>
授業計画 Course Content	本講義では、C言語の以下の概念を15回で順番に習得する。個々の講義は、プログラミングが中心で、毎回複数の演習課題を各自でプログラミングし、提出する。 1. C言語プログラミングの基礎 2. 変数と出力 3. 入力と計算 4. 制御文(if) 5. 制御文(while) 6. 制御文(for) 7. 配列 8. 文字 9. 文字列 10. 関数 (戻り値なし) 11. 関数 (戻り値あり) 12. 関数と引数 13. ライブラリ関数 14. 2次元配列 15. まとめ
	<b>授業時間外学習 / Expected work outside of class</b>
	毎回、講義の内容を予習・復習することが望ましい。
	<b>成績評価の方法・基準 Grading Policies / Evaluation Criteria</b>
<b>方法 / Course Content</b>	
定期試験を行わず、平常試験(小テスト・レポート等)で総合評価する。	

毎回のレポートを重視する。

**基準 / Evaluation Criteria**

C言語のプログラムを理解でき、簡単なプログラムを作成できることが合格の基準である。

教科書  
Textbooks

参考書  
References

柴田望洋 新・明解 C言語 入門編 SBクリエイティブ  
高橋麻奈 やさしいC 第4版 SBクリエイティブ  
MMGames 苦しんで覚えるC言語 秀和システム

フィードバックの方  
法 / Feedback Method

担任者への問合せ方  
法 / Contacts

備考  
Other Comments

「応用プログラミング演習」と「プログラミングプロジェクト演習」は、この科目の内容を習得していることを前提としている。また、この科目で学習内容は応用情報コース・情報通信コースの履修には必須である。したがって、この科目を習得せずにこれらのコースを履修することは困難である。

Copyright(C) 関西大学および情報提供者 All rights reserved. 無断転載を禁じます

2024年度の講義概要のデータベースを検索します。

学部・研究科 Faculty/Graduate School	シ	時間割コード Course Code	62190
科目名 Course title サブテーマ Subtitle	情報処理演習 2	授業形態/単位 Term/Credits クラス Class	春/2
担任者名 Instructor	朝尾 隆文/前 泰志/小田 豊/廣岡 大祐/鈴木 昌人/ 楠野 宏明	曜限 Day/Period	月2

授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<p><b>授業種別 / Teaching Types</b></p> <p>演習 (対面型)</p> <p><b>言語 / Language</b></p> <p>日本語(Japanese)</p> <p><b>授業概要 / Course Description</b></p> <p>情報処理演習1に引き続いて、C言語の基礎的な文法を学ぶ。そして、それを使った基礎的な数値計算のアルゴリズムを学ぶ。</p> <p><b>学位授与方針 / DP</b></p> <p>(システム理工学部機械工学科)</p> <p>1.知識・技能  <b>学問と実践との融合の精神に基づき、幅広い学びと豊かな人間性を基盤として、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する専門知識・技能を修得し、それらを活用することができる。</b></p> <p>2.思考力・判断力・表現力等の能力  <b>社会に役立つ「しくみづくり」を新たに創造する力を培い、科学技術を支える社会に貢献する「考動力」を身につけ、高い柔軟性のある思考能力を身に付けることができる。</b></p> <p>3.主体的な態度  <b>社会のものごとに対して問題意識を持ち、情報収集の過程で他者の意見にも耳を傾け、解決に向けて主体的にかかわることができる。</b></p> <p><b>到達目標 / Course Objectives</b></p> <p>①知識・技能の観点          ・フローチャートを作成する能力、プログラムを書くための基礎的な能力を身に付けている。          ②思考力・判断力・表現力等の観点          ・機械工学の簡単な問題に対して、コンピュータを用いた解決策(アルゴリズム)を考え、プログラムとして実装することができる。          ③主体的な態度の観点          ・プログラムの間違いを発見、修正できる能力を有し、有用な活用方法を提案できる。</p> <p><b>授業手法 / Teaching Methods</b></p> <p>・教員による資料等を用いた説明や課題等へのフィードバック</p>
	<p><b>授業計画 / Course Content</b></p> <p>第1回 情報処理演習1の復習(1)          第2回 情報処理演習1の復習(2)          第3回 1次元配列(1)          第4回 1次元配列(2)          第5回 2次元配列(1)          第6回 2次元配列(2)          第7回 中間テスト          第8回 関数(1)          第9回 関数(2)          第10回 数値積分          第11回 1階の微分方程式の初期値問題(1)          第12回 1階の微分方程式の初期値問題(2)          第13回 2階の微分方程式の初期値問題(1)          第14回 2階の微分方程式の初期値問題(2)          第15回 期末テスト</p> <p><b>授業時間外学習 / Expected work outside of class</b></p> <p>プログラミング「言語」と言われるように、語学と同様な慣れが肝要である。課題への取り組み、復習の励行だけではなく、参考書等をもとに少しでも多く自分でプログラムを作成すること。          ・OD教室、第4学舎情報処理室(4ST,3137)のオープン利用を活用すること。</p>

<p>成績評価の方法・基準 Grading Policies / Evaluation Criteria</p>	<p><b>方法 / Course Content</b></p> <p>定期試験を行わず、平常試験(小テスト・レポート等)で総合評価する。 レポート(15%)、テスト(85%)を目安とする。遅刻・欠席が合わせて3回を超える場合には大きく減点する。 1. 全出席とすべての課題の提出が原則である。やむを得ぬ事情が生じた場合には、欠席届を添えて原則として次の講義時に担当者へ申し出ること。 2. 課題・レポートは提出期限内にのみ提出可能である。</p>
<p>教科書 Textbooks</p>	<p><b>基準 / Evaluation Criteria</b></p> <p>①知識・技能の観点 ・テストおよびレポート。 ②思考力・判断力・表現力等の観点 ・テストおよびレポート。 ③主体的な態度の観点 ・テストおよびレポート。</p> <p>備考 / Note=====</p> <p>適宜、オンライン学習システム「関大LMS」経由で資料を配布する。また、情報処理演習1の資料を持参し、適宜参照すること。</p>
<p>参考書 References</p>	<p>中村隆一 『学生のための詳解C』 (東京電機大学出版) 978-4501542603 (株)アंक 『Cの絵本』 (翔泳社) 978-4-7981-5038-3 柴田望洋 『新・明解C言語 入門編』 (SB Creative) 978-4-7973-7702-6 三谷純 『C言語 新版 ゼロからはじめるプログラミング』 (翔泳社) 978-4-7981-7465-5</p>
<p>フィードバックの方法 / Feedback Method</p>	<p>課題等の解説を講義中に実施する。</p>
<p>担任者への問合せ方法 / Contacts</p>	<p>オフィスアワー 講義での演習時間中に質問すること。</p> <p>その他 演習時間中にアポイントメントをとること。</p>
<p>備考 Other Comments</p>	<p>クラウドなどにより必要なデータを持ち運びすること。 理解していることが前提となる科目：情報処理演習1 理解していることが望ましい科目：数値解法入門</p>

Copyright(C) 関西大学および情報提供者 All rights reserved. 無断転載を禁じます

2024年度の講義概要のデータベースを検索します。

学部・研究科 Faculty/Graduate School	シ	時間割コード Course Code	62286
科目名 Course title サブテーマ Subtitle	機械データサイエンスの基礎と実践	授業形態/単位 Term/Credits クラス Class	春/2
担任者名 Instructor	前 泰志/白藤 翔平	曜限 Day/Period	金3

**授業種別 / Teaching Types**

演習 (対面型)

**言語 / Language**

日本語(Japanese)

**授業概要 / Course Description**

機械データサイエンスの基礎として、機械工学分野で取り扱う情報やデータについて学習する。プログラミング言語Pythonを用いて機械工学に関連するデータ処理の基礎を実践的に学習する。

**学位授与方針 / DP**

(システム理工学部機械工学科)

1.知識・技能

学問と実践との融合の精神に基づき、幅広い学びと豊かな人間性を基盤として、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する専門知識・技能を修得し、それらを活用することができる。

2.思考力・判断力・表現力等の能力

社会に役立つ「しくみづくり」を新たに創造する力を培い、科学技術を支える社会に貢献する「考動力」を身につけ、高い柔軟性のある思考能力を身に付けることができる。

3.主体的な態度

社会のものごとに対して問題意識を持ち、情報収集の過程で他者の意見にも耳を傾け、解決に向けて主体的にかかわることができる。

**到達目標 / Course Objectives**

①知識・技能の観点

機械工学分野におけるデータサイエンスの基礎知識とPythonを用いたデータ処理の基礎技能を修得する。

②思考力・判断力・表現力等の能力の観点

機械工学分野におけるデータサイエンスの基礎知識の学習とデータ処理の実践的学習を通し、機械工学に関するデータを処理、分析する思考力・判断力・表現力を身に付ける。

③主体的な態度の観点

機械工学分野におけるデータサイエンスの基礎知識の学習とpythonを用いたデータ処理の実践的学習を通し、主体的に学ぶ態度を身に付ける。

**授業手法 / Teaching Methods**

- ・教員による資料等を用いた説明や課題等へのフィードバック
- ・学生による学習のふりかえり
- ・学生同士の意見交換 (グループ・ペアワーク、ディスカッション、ディベート等含む)
- ・プレゼンテーション (スピーチ、模擬授業等含む)
- ・課題探究 (プロジェクト学習、課題解決型学習、ケーススタディ等含む)

授業概要  
Course Description  
到達目標  
Course Objective

**授業計画 / Course Content**

- 第1回 機械データサイエンスについて
- 第2回 材料工学/ナノ機能物理工学におけるデータサイエンス
- 第3回 機械力学・制御工学/機械設計におけるデータサイエンス
- 第4回 生産加工システム/熱工学におけるデータサイエンス
- 第5回 流体工学・バイオメカニクス/人間工学におけるデータサイエンス
- 第6回 ロボット・マイクロシステム/計測システムにおけるデータサイエンス
- 第7回 Pythonを用いたデータ処理 (1) Pythonについて
- 第8回 Pythonを用いたデータ処理 (2) 機械工学に関連するデータの可視化
- 第9回 Pythonを用いたデータ処理 (3) 機械工学に関連するデータの特徴抽出
- 第10回 Pythonを用いたデータ処理 (4) 機械工学に関連するデータの機械学習による分類
- 第11回 グループ学習による課題探究 (1)
- 第12回 グループ学習による課題探究 (2)
- 第13回 グループ学習による課題探究 (3)
- 第14回 グループ学習による課題探究 (4)
- 第15回 グループ学習による課題探究成果の発表

**授業時間外学習 / Expected work outside of class**

Pythonを用いたデータ処理, 課題探究について主体的に学習すること

授業計画  
Course Content

課題発表に向けてグループで発表内容の検討、調整をはかること

#### 方法 / Course Content

定期試験を行わず、平常試験(小テスト・レポート等)で総合評価する。  
個別課題 (50%)、グループ発表 (50%)

#### 基準 / Evaluation Criteria

- ①知識・技能の観点  
機械分野において取り扱う情報やデータの基礎知識, Pythonを用いたデータ処理法について修得していること。  
機械分野におけるデータ
- ②思考力・判断力・表現力等の能力の観点  
機械分野において取り扱う情報やデータの基礎知識, Pythonを用いたデータ処理法について人に伝えることができること。
- ③主体的な態度の観点  
機械分野において取り扱う情報やデータの基礎知識の修得, Pythonを用いたデータ処理法の修得について積極的に取り組めること。

成績評価の方法・基準  
Grading Policies /  
Evaluation Criteria

教科書  
Textbooks

参考書  
References

Chris Albon 著, 中田秀基 訳 Python機械学習クックブック オライリー・ジャパン ISBN978-4-87311-867-3  
中山 浩太郎 (監修), 松尾 豊 (協力), 塚本 邦尊 (著), 山田 典一 (著), 大澤 文孝 (著) 東京大学のデータサイエンティスト育成講座  
マイナビ出版 ISBN978-4-8399-6525-9

フィードバックの方  
法 / Feedback Method

担任者への問合せ方  
法 / Contacts

LMS

備考  
Other Comments

履修定員は20名です。希望者が定員を超える場合、選考を行います。  
ノートPCを持参することを推奨します。  
第15回の課題探究成果の発表は、夏季休業期間に実施する予定です。

Copyright(C) 関西大学および情報提供者 All rights reserved. 無断転載を禁じます

2024年度の講義概要のデータベースを検索します。

学部・研究科 Faculty/Graduate School	シ	時間割コード Course Code	62464
科目名 Course title サブテーマ Subtitle	データサイエンス基礎PBL	授業形態/単位 Term/Credits クラス Class	秋/2
担任者名 Instructor	榎原 博之/徳丸 正孝/吉田 壮/宝田 隼	曜限 Day/Period	木2

授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<b>授業種別 / Teaching Types</b>
	講義（対面型）
授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<b>言語 / Language</b>
	日本語(Japanese)
授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<b>授業概要 / Course Description</b>
	データサイエンスにおいてビッグデータを解析するために機械学習は必須である。本科目では、チームを組んで教員から与えられた課題を解決するためのプロジェクトを遂行する。プロジェクトでは、まず問題を定義し、その解決方法を提案する。次に、機械学習ツールを使って、提案方法を実現し、その評価を行う。プロジェクトを通して機械学習の基礎を理解することを目的とする。
授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<b>学位授与方針 / DP</b>
	(システム理工学部電気電子情報工学科) 2. 思考力・判断力・表現力等の能力 ① 経済学に関する幅広い知識および溢れる情報の中から真に必要な情報を取得することができる。 ② グローバルな視野を持って時代を切り開くための国際性を身に付けることができる。 ③ いかなる状況の変化に対しても深い洞察力を持って問題解決に向け「考動」することができる。 3. 主体的な態度 ① 自身の役割に責任を持ち、他者と協働しながら経済学を体系的に修得することができる。
授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<b>到達目標 / Course Objectives</b>
	①知識・技能の観点 機械学習の基礎と機械学習ツールの使い方を身につける。 ②思考力・判断力・表現力等の能力の観点 プロジェクトを通して課題解決能力を伸ばす。 ③主体的な態度の観点 グループによるプロジェクトでコミュニケーション能力や協調性を養う。
授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<b>授業手法 / Teaching Methods</b>
	・ 学生同士の意見交換（グループ・ペアワーク、ディスカッション、ディベート等含む） ・ プレゼンテーション（スピーチ、模擬授業等含む） ・ 課題探究（プロジェクト学習、課題解決型学習、ケーススタディ等含む）
授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<b>授業計画 / Course Content</b>
	1週目 ガイダンスとグループ分け 2～13週目 プロジェクトの遂行 担当教員とプロジェクトの技術課題や進捗状況について議論 14～15週目 プロジェクト成果の報告（プレゼンテーション）とまとめ
授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<b>授業時間外学習 / Expected work outside of class</b>
	プロジェクトが予定どおり進むよう各自自主的に学習することが望ましい。
成績評価の方法・基準 Grading Policies / Evaluation Criteria	<b>方法 / Course Content</b>
	定期試験を行わず、平常試験(小テスト・レポート等)で総合評価する。 プロジェクトへの取り組みを評価する。
成績評価の方法・基準 Grading Policies / Evaluation Criteria	<b>基準 / Evaluation Criteria</b>
	①知識・技能の観点 機械学習やそのツールに対する知識 ②思考力・判断力・表現力等の能力の観点

	データサイエンスの課題に対する解決能力 ③主体的な態度の観点 プロジェクトへの積極的な取り組み
教科書 Textbooks	
参考書 References	
フィードバックの方法 / Feedback Method	
担任者への問合せ方法 / Contacts	オフィスアワー 関大LMSで随時受け付けます。
備考 Other Comments	本科目を履修するためには、「データサイエンス入門」を履修している必要があります。履修定員は20名です。希望者が定員を超える可能性がありますので、あらかじめ選考を行います。

Copyright(C) 関西大学および情報提供者 All rights reserved. 無断転載を禁じます

2024 年度の講義概要のデータベースを検索します。

学部・研究科 Faculty/Graduate School	シ	時間割コード Course Code	62064
科目名 Course title サブテーマ Subtitle	コンピューター実験数学 1	授業形態/単位 Term/Credits クラス Class	秋/2
担任者名 Instructor	寺本 央	曜限 Day/Period	木3

授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<p><b>授業種別 / Teaching Types</b></p> <p>講義 (対面型)</p> <p><b>言語 / Language</b></p> <p>日本語(Japanese)</p> <p><b>授業概要 / Course Description</b></p> <p>前半ではLaTeXを使つての文書・プレゼンテーション資料の作成について学ぶ。後半ではPythonを使って簡単なプログラムの作成について学ぶ。</p> <p><b>学位授与方針 / DP</b></p> <p>(システム理工学部数学科)</p> <p><b>1.知識・技能</b></p> <p><b>3.主体的な態度</b></p>
	<p><b>到達目標 / Course Objectives</b></p> <p>①知識・技能の観点</p> <p>LaTeX、Pythonの基本的な文法を理解する。授業で出されるレポートをLaTeXを用いて作成できる。</p> <p>②思考力・判断力・表現力等の能力の観点</p> <p>与えられたデータ型をPythonで実装する際にどのようなデータ型を使うのが適切かを判断できる。</p> <p>③主体的な態度の観点</p> <p>わかりやすいレポートを書くためにどのような構成にすればよいか、それをLaTeXで実現するためにはどのようにすればよいか考えることができる。</p> <p><b>授業手法 / Teaching Methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・教員による資料等を用いた説明や課題等へのフィードバック</li> <li>・課題探究 (プロジェクト学習、課題解決型学習、ケーススタディ等含む)</li> </ul> <p><b>授業計画 / Course Content</b></p> <p>第1回 CloudLaTeXを使つてみよう (オリエンテーション1)</p> <p>第2回 LaTeXを使つた文書の作成演習 (1)</p> <p>第3回 LaTeXを使つた文書の作成演習 (2)</p> <p>第4回 LaTeXを使つたプレゼン資料の作成演習 (1)</p> <p>第5回 LaTeXを使つたプレゼン資料の作成演習 (2)</p> <p>第6回 Pythonを使つてみよう (オリエンテーション2)</p> <p>第7回 変数とデータ型</p> <p>第8回 コレクション</p> <p>第9回 条件分岐</p> <p>第10回 繰り返し</p> <p>第11回 関数</p> <p>第12回 オブジェクト</p> <p>第13回 モジュール</p> <p>第14回 総合演習 (1)</p> <p>第15回 総合演習 (2)</p> <p><b>授業時間外学習 / Expected work outside of class</b></p> <p>授業時間内に終わらなかつた演習課題等を行う必要がある。また、数学科の授業のレポート課題をLaTeXで作成したり、いろいろな単純作業をPythonで自動化する、等を日ごろから実践するようにすることで、研究や就職に必要なスキルを磨くことができると思います。</p>
授業計画 Course Content	

	<b>方法 / Course Content</b>
成績評価の方法・基準 Grading Policies / Evaluation Criteria	定期試験を行わず、平常試験(小テスト・レポート等)で総合評価する。 レポート(100%)。
	<b>基準 / Evaluation Criteria</b>
	毎回の授業でレポート課題が出され、それにより評価する。
教科書 Textbooks	奥村晴彦、黒木裕介 [改訂第8版]LaTeX2e美文書作成入門 技術評論社 4297117126 国本大悟、須藤秋良 スッキリわかるPython入門 インプレス 4295006327
参考書 References	
フィードバックの方 法 / Feedback Method	
担任者への問合せ方 法 / Contacts	
備考 Other Comments	オフィスアワーについて：毎回の授業終了時などに各自相談してください。

Copyright(C) 関西大学および情報提供者 All rights reserved. 無断転載を禁じます

2024 年度の講義概要のデータベースを検索します。

学部・研究科 Faculty/Graduate School	シ	時間割コード Course Code	62462
科目名 Course title サブテーマ Subtitle	データサイエンス入門	授業形態/単位 Term/Credits クラス Class	春/2
担任者名 Instructor	徳丸 正孝/三好 誠司/棟安 実治/小尻 智子/花田 良子	曜限 Day/Period	火1

授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	<p><b>授業種別 / Teaching Types</b></p> <p>講義 (対面型)</p> <p><b>言語 / Language</b></p> <p>日本語(Japanese)</p> <p><b>授業概要 / Course Description</b></p> <p>データサイエンスは、大量のデータから何らかの意味のある情報、法則、関連性などを導出するための学問であり、コンピューティング技術を活用してデータの収集と処理、統計学や機械学習的分析、意思決定や商品開発に至る一連の流れを効果的に処理する技術と関係している。本講義では、データを処理するための手法である計算機科学、統計学、パターン認識、機械学習などの基礎を横断的に学び、データサイエンスの全体像を理解することを目的とする。</p> <p><b>学位授与方針 / DP</b></p> <p>(システム理工学部電気電子情報工学科)</p> <p>1.知識・技能</p> <p>① 国際化と情報化の進展する現代にあつて、社会に生じる多様な問題を総合的に理解できる幅広い教養を有している。</p> <p>② ①の問題の解決策を経済学の立場から提示できる、あるいは経済学の基本原理及び専門知識を活用し理解できる。</p>
	<p><b>到達目標 / Course Objectives</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データサイエンスの諸技術を支えるコンピュータの仕組み、データベース、プログラミング基礎とアルゴリズム、最適化に関する基礎的事項について理解できており、基本的な問題を解くことができる。</li> <li>・確率、データの可視化、仮説の検定、回帰分析、主成分分析、情報理論に関する基礎的事項について理解できており、基本的な問題を解くことができる。</li> <li>・機械学習の概念、重回帰分析、ロジスティック回帰、決定木、k近傍法に関する基礎的事項について理解できており、基本的な問題を解くことができる。</li> <li>・ニューラルネットワーク、深層学習、画像処理、畳み込みニューラルネットワーク、教師無し学習に関する基礎的な事項について理解できており、基礎的な問題を解くことができる。</li> </ul>
	<p><b>授業手法 / Teaching Methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・教員による資料等を用いた説明や課題等へのフィードバック</li> <li>・問題演習</li> </ul>
	<p><b>授業計画 / Course Content</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. データサイエンスとは</li> <li>2. コンピュータとデータベース</li> <li>3. プログラミング基礎とアルゴリズム</li> <li>4. 最適化</li> <li>5. 確率</li> <li>6. データの可視化、仮説の検定、回帰分析</li> <li>7. 主成分分析、圧縮センシング</li> <li>8. 中間試験</li> <li>9. 人工知能と機械学習</li> <li>10. 重回帰分析、ロジスティック回帰</li> <li>11. 決定木、k近傍法</li> <li>12. ニューラルネットワークと深層学習</li> <li>13. 画像処理と畳み込みニューラルネットワーク</li> <li>14. 教師無し学習</li> <li>15. まとめ。到達度の確認</li> </ol> <p><b>授業時間外学習 / Expected work outside of class</b></p> <p>毎回の講義内容について復習し、データサイエンスに関連する専門科目との繋がりを確認しておくことが望ましい。また、データサイエンス分野で主流となっているプログラミング言語Pythonの入門書などでデータ分析の基本を学習しておくこと講義内容の理解を深めることができる。</p>
授業計画 Course Content	

成績評価の方法・基準 Grading Policies / Evaluation Criteria	<p><b>方法 / Course Content</b></p> <p>定期試験を行わず、到達度の確認(筆記による学力確認)と平常成績で総合評価する。 成績評価の内訳：中間試験 (50%) , 到達度の確認試験 (50%)</p> <p>履修者数が多数になった場合には、成績評価方法を「定期試験 (16週目)」に変更することがあります。 成績評価方法が変更になった場合は、インフォメーションシステム等で連絡します。</p> <hr/> <p><b>基準 / Evaluation Criteria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンピュータの仕組み, データベース, プログラミング基礎とアルゴリズム, 最適化に関する到達目標を達成していること.</li> <li>・確率, データの可視化, 仮説の検定, 回帰分析, 主成分分析, 情報理論に関する到達目標を達成していること.</li> <li>・機械学習の概念, 重回帰分析, ロジスティック回帰, 決定木, k近傍法に関する基礎的事項に関する到達目標を達成していること.</li> <li>・ニューラルネットワーク, 深層学習, 画像処理と畳み込みニューラルネットワーク, 教師無し学習に関する到達目標を達成していること.</li> </ul>
教科書 Textbooks	なし. 適宜資料を配布
参考書 References	立山 秀利 入門者のPython プログラムを作りながら基本を学ぶ 講談社 4065131634
フィードバックの方 法 / Feedback Method	
担任者への問合せ方 法 / Contacts	オフィスアワー 関大LMSで随時質問を受け付けます
備考 Other Comments	

Copyright(C) 関西大学および情報提供者 All rights reserved. 無断転載を禁じます

学部・研究科	授業科目名	授業形態	単位数	組	担任名
シ	機械学習入門	秋	2		寺本央

授業概要 Course Description 到達目標 Course Objective	授業種別 / Teaching Types
	講義 (対面)
	言語 / Language
	日本語(Japanese)
	授業概要 / Course Description
	<p>本講義では、統計的機械学習の数学的枠組みを概説します。仮説クラス（モデル集合）の複雑さを表す指標として、VC次元、Natarajan次元、DS次元、ラデマッハ複雑度などを紹介し、それらを用いて仮説クラスの近似能力と汎化性能のトレードオフを説明します。具体的には、モデルの表現力を上げると近似誤差（バイアス）は減る一方、推定誤差（バリエンス）が増大し過学習につながる現象を示し、目標とする精度を達成するために必要なおおよそのデータ数を見積もる方法について議論します。</p> <p>また、身近なロジスティック回帰やランダムフォレストといった代表的手法について取り上げ、それらのモデルが持つ複雑さ・汎化性能をどのように評価できるかを議論します。さらに、仮説クラスに先験的な知識や対称性（例えば平行移動不変性など）を組み込んだ場合に、仮説クラスの有効な複雑度がどのように変化するかについて考察します。例えば畳み込みによる重み共有や回転・並進不変なモデルでは、仮説空間が制約されることでモデルの複雑さが低減し、パラメータ数削減や性能向上につながることを示します。</p> <p>次に、深層学習の数学的理論について概観します。深層学習モデルの近似能力を確認するとともに、なぜ過剰なパラメータ数を持つ深層ニューラルネットワークが高い汎化性能を示すのかという問題について議論します。現在知られている結果では、従来の統計的学習理論だけでは深層学習モデルの汎化能力を十分に説明できないと考えられています。実際、ニューラルネットワークはランダムなラベルでも訓練データを完全に記憶できるほど表現力が高く、正則化などを用いても古典的な理論上の一般化境界ではその汎化性能を説明できません。本講義では、深層学習の最適化と汎化に関する理論は発展途上であることを踏まえ、講義時点で報告されている研究結果を紹介し、現在までに分かっている知見を俯瞰します。</p> <p>最後に、GAN（敵対的生成ネットワーク）による学習など、従来の統計的機械学習の枠組みでは捉えきれない学習手法を概観します。GANはジェネレータ（生成ネットワーク）とディスクリミネータ（識別ネットワーク）の2つのネットワークが競い合う形で学習する枠組みであり、生成ネットがデータを合成し、識別ネットがそれを本物か偽造か判定するミニマックスゲームとして定式化されます。このようにゲーム理論的手法で学習を行うGANや、その他の強化学習・自己教師あり学習などの手法について、その基本的な考え方や統計的機械学習の枠組みとの差異を紹介します。以上を通じて、機械学習の理論的基盤から最新手法までを幅広く学びます。</p>
	到達目標 / Course Objectives
<p>①知識・技能の観点：統計的機械学習、深層学習、GANなどの学習枠組みとそれぞれの性能評価手法について説明できる。</p> <p>②思考力・判断力・表現力等の能力の観点：与えられた課題やデータに対して適切な機械学習手法を判断し選択できる。また、目標とする精度を達成するために必要なおおよそのデータ量を見積もることができる。</p> <p>③主体的な態度の観点：日々進化する機械学習の新たな手法について、自ら必要に応じて学習し、実践に活用していくことができる。</p>	
授業手法 / Teaching Methods	
・ 教員による資料等を用いた説明や課題等へのフィードバック	
授業計画 Course Content	授業計画 / Course Content
	<p>概要に沿い、学生の理解度を確認しながら、授業を進めます。具体的な授業計画は第1回のオリエンテーションの際に示します。</p> <p>第1回 オリエンテーション            第2回-第15回 統計的機械学習の枠組みとその具体例、深層学習およびGAN学習の概観</p> <p>事前に関大LMSのオンデマンド授業資料を視聴してください。</p> <p>オンデマンド授業回：オリエンテーション、評価方法の説明(授業動画30分 × 2 + 学習課題30分)</p>
	授業時間外学習 / Expected work outside of class
	<p>本講義を履修するにあたり、線形代数学、確率・統計、微積分学の基礎知識が必須です。特に、ベクトル・行列の計算、確率分布と期待値・分散、基本的な微積分の理解は前提とします。これらの知識をもとに理論的な内容を展開するため、事前に復習しておいてください。</p>

<p>成績評価の方法・基準・評価</p> <p>Grading Policies/ Evaluation Criteria/ Assessment Policy</p>	<p>方法 / Grading Policies</p> <hr/> <p>定期試験を行わず、到達度の確認(筆記による学力確認)で評価する。 履修者数が多数になった場合には、成績評価方法を「定期試験(16週目)」に変更することがあります。 成績評価方法が変更になった場合は、インフォメーションシステム等で連絡します。</p> <p>基準・評価 / Evaluation Criteria・Assessment Policy</p> <hr/> <p>到達度の確認100%。到達度の確認では到達目標で挙げた3つの観点から能力を問う問題を出題し、その成績で評価します。</p>
<p>教科書</p> <p>Textbooks</p>	<p>備考 / Note=====</p> <p>教科書は指定しません。統計的学習理論や深層学習に関する日本語の適切な教材が現時点で存在しないため、講義では担当教員が作成したスライド・ノート等を配布し、それに基づいて学習を進めます(必要に応じて適宜資料を配付します)。参考書として、興味のある学生は以下の文献を参照してください(参考文献は試験範囲には含めません)。これらの教科書はオンラインで入手可能です。:</p> <p>Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David, Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms, Cambridge University Press, 2014.</p> <p>Mohri, Rostamizadeh, Talwalkar, Foundations of Machine Learning, 2nd ed., MIT Press, 2018.</p>
<p>参考書</p> <p>References</p>	
<p>フィードバックの方法</p> <p>Feedback Method</p>	<p>授業中や授業前後の質問、あるいは必要があれば問い合わせのうえ質疑の機会を設ける。</p>
<p>担任者への問合せ方法</p> <p>Instructor Contact</p>	<p>オフィシアワー</p> <p>寺本(teramoto@kansai-u.ac.jp)まで問い合わせてください。必要に応じてミーティング等を設定します。</p>
<p>備考</p> <p>Other Comments</p>	<p>【オンデマンド配信授業回について】</p> <p>① 配信元：関大LMS ② 配信時期/期限：第1回以前 ③ 質問対応：質問は対面授業時または関大LMSメッセージで受け付けます。</p>

科目名/ Course title

機械データサイエンス

授業概要 / Course Description

機械データサイエンスの基礎として、機械工学分野で取り扱う情報やデータについて学習する。プログラミング言語 Python を用いて機械工学に関連するデータ処理の基礎を実践的に学習する

2028 年度開講予定

科目名/ Course title

基礎プログラミングII

授業概要 / Course Description

C言語の基礎的な文法を学ぶ。そして、それを使った基礎的な数値計算のアルゴリズムを学ぶ

2027 年度開講予定.

科目名/ Course title

データ解析演習

授業概要 / Course Description

統計学の基本的な概念と技法を理解し、現実のデータへの応用能力を養うことを目的とした科目である。本科目では、多変量解析の基本的な考え方やデータ解析のための手法、そしてこれらの具体的な例について述べ、深い理解を目指す。データの要約方法、確率分布の理解、推定と検定、回帰分析、判別分析、主成分分析、クラスター分析などの統計的手法に焦点を当てる。各トピックでは、理論の理解を深めると同時に、具体的な例を通じてデータ分析への適用方法を学ぶ。理論と応用の組み合わせを通じて、抽象的な概念の理解と具体的なデータ分析スキルの両方の習得に重点を置く。

2027 年度開講予定.

# 2024年度 システム理工学部 数学科 カリキュラムマップ

＜システム理工学部 数学科＞  
**【学位授与の方針】**  
 システム理工学部は、学問と実践との融合の精神に基づき、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する技術者の育成を目的としています。学士(理学)の学位は、次の知識・技能、思考・判断・表現及び主体性・協働を身につけた者に対して授与します。  
 1(知識・技能)  
 学問と実践との融合の精神に基づき、幅広い人間力を基盤として、ものごとを分析し、その結果を表現するための数学・物理学に関する専門知識・技能を修得しそれを実践できる。  
 2(思考・判断・表現)  
 円滑なコミュニケーション能力と将来を構想する力を持ち、「考動力」を身につけ、社会や他者のために、システム理工学にかかる専門性を基盤とした責任ある行動をとることができる。  
 3(主体性・協働)  
 社会とのつながりのなかで自ら課題を探求し、実践において他者と共感しながら協働することができる。

システム理工学部 数学科  
 プログラムポリシー  
 必修の共通教養科目を履修した上で、現代数学の各専門分野を深く学ぶように編成する。演習や実習を通じたきめ細かな少人数教育を基本とする。1年次には、ゼミナール科目を通じて発表や議論の経験を積むための基礎を学ぶ。2年次には、講義、ゼミナール及び演習を通じて現代数学の入門事項を学ぶ。3年次には、現代数学の各専門分野の基礎を修得し、4年次では、特別研究において、現代数学の各専門分野の発表や議論によって、コミュニケーション能力の涵養もできるようになっている。きめ細かな少人数教育による学習支援により、さまざまな事象に内在する本質を見抜く洞察力を確実に修得できるようにカリキュラムが編成されている。

◎=特に重要な事項 ○=重要な事項

科目区分	授業科目	科目番号	配当年次	単位	必修・選択の別	到達目標	知識・技能	思考・判断・表現	主体性・協働
指定科目	数学を学ぶ(微分積分Ⅰ)	GEB1101	1	2	必修	1変数関数の微分や積分の定義を正しく理解し、基本的な関数の微積分の演算ができるようになる。	◎	○	
指定科目	数学を学ぶ(微分積分Ⅱ)	GEB1101	1	2	必修	多変数関数に対する偏微分の計算方法を学んだ上で、重積分の意味を理解し、変数変換を利用した重積分の計算方法を身につける。	◎	○	
必修科目	線形代数Ⅰ	MAT1	1	2	必修	行列の簡約化を用いて連立1次方程式が解けること、行列式の定義および性質を理解して、行列式の値を計算することができる。	◎	○	
必修科目	線形代数Ⅱ	MAT1	1	2	必修	ベクトル空間、線形写像、線形写像の表現行列、固有値と固有ベクトル、実ベクトル空間の内積を理解し、実対称行列を直交行列を用いて対角化することができる。	◎	○	
必修科目	オリエンテーションゼミナール	MAT1	1	2	必修	演習形式の授業を通して、微分積分や線形代数などで必要とされる基礎的計算力を高めるとともに、現代数学で必須の概念である集合、写像の基礎的事項について学ぶ。		○	◎
必修科目	フレッシュマンゼミナール	MAT1	1	2	必修	オリエンテーションゼミナールに引き続き、基礎的計算力をさらに高めるとともに、基礎的事項についての理解を深める。		○	◎
必修科目	基礎数学演義Ⅰ	MAT1	1	2	必修	数学を学ぶ(微分積分Ⅰ)及び「線形代数Ⅰ」に即した演習を行う。1変数関数の微積分と、行列式の定義に基づいた計算を行い、その計算の意味を説明できるようにする。		○	◎
必修科目	基礎数学演義Ⅱ	MAT1	1	2	必修	「数学を学ぶ(微分積分Ⅱ)」と「線形代数Ⅱ」に即した演習を行い、多変数関数の微分とベクトル空間、対角化等について理解を深める。そうして、それを人に理解してもらえるようになる。		○	◎
必修科目	集合と位相Ⅰ	MAT2	2	2	必修	1年次のゼミナールで学んだ集合と写像の概念の理解の習熟を目指すとともに、命題、同値関係、順序など現代数学の理解に欠かせない基本言語を学ぶ。また、選択公理とはどのようなものを理解する。	◎	○	
必修科目	集合と位相Ⅱ	MAT2	2	2	必修	距離空間および一般の位相空間について、開集合、閉集合、連続写像等の基本的概念を理解し、これらを用いた議論が行えるようになる。	◎	○	
必修科目	集合と位相Ⅲ	MAT2	2	2	必修	連結性、コンパクト性等の位相空間に対する位相的性質や完備距離空間についての基礎的事項を理解し、これらを用いた議論が行えるようになる。	◎	○	
必修科目	線形代数Ⅲ	MAT2	2	2	必修	「線形代数Ⅰ、Ⅱ」で学んだ内容を、複素数体上のベクトル空間、線形写像の枠組みで学んで、さらに深く理解する。	◎	○	
必修科目	代数学Ⅰ	MAT2	2	2	必修	様々な具体例を学びながら、群論の基礎(正規部分群や剰余群まで)を修得する。	◎	○	
必修科目	基礎解析学Ⅰ	MAT2	2	2	必修	解析学の基本事項について、高校数学と大学数学とのギャップを埋める。上限・下限、数列や関数の連続性を $\epsilon$ - $\delta$ 流による定義により理解できるようにする。	◎	○	
必修科目	基礎解析学Ⅱ	MAT2	2	2	必修	基礎解析学Ⅰに引き続いて、現代解析学の基礎の理解を深める。微分と積分の定義と具体的計算及び一種収束を学習する。	◎	○	
必修科目	基礎解析学Ⅲ	MAT2	2	2	必修	多変数関数の微分積分、特に重積分における変数変換について計算が出来るようになる。	◎	○	
必修科目	数学基礎ゼミナールⅠ	MAT2	2	2	必修	1年次に学習して身に付けた数学的概念を踏まえ、入門レベルの数学書の輪読などを通して、数学的素養を高めつつ、発表や議論の経験を積んでいく。		○	◎
必修科目	数学基礎ゼミナールⅡ	MAT2	2	2	必修	これまでに学習して身に付けた数学的概念を踏まえ、引き続き、数学書の輪読などを通して、数学的素養を高めつつ、発表や議論の経験をさらに積んでいく。		○	◎
必修科目	現代数学入門	MAT3	3	2	必修	数学科教員あるいは数学を仕事に生かしている社会人らによるリレー形式の講義の聴講を通して、広い視野で数学を眺め、実社会で数学がどのように活かされているかを知る。	◎	○	
必修科目	専門ゼミナール	MAT3	3	2	必修	「基礎ゼミナールⅠ、Ⅱ」よりやや高度な数学書を輪読し、発表や議論の能力を高める。		○	◎
必修科目	特別研究Ⅰ	MAT4	4	3	必修	配属先研究室の専門に関する数学書を輪読し、発表や議論の能力を身に付ける。	○	◎	○
必修科目	特別研究Ⅱ	MAT4	4	3	必修	「特別研究Ⅰ」に引き続き、数学書を輪読する。さらに、学んだ成果を特別研究報告書としてまとめ、発表する。	○	◎	○
選択必修科目	コンピュータ実験数学Ⅰ	MAT1	1	2	選択必修	数学の分野でのコンピュータの応用について学習する。LaTeXを使っての数式を含む文書・プレゼンテーション資料の作成について学び、計算ソフトを用いた関数、ベクトルの基本操作、アルゴリズムおよびグラフの作成方法を習得する。	○		◎
選択必修科目	集合と位相Ⅳ	MAT2	2	2	選択必修	位相空間が距離付け可能になるための条件や、(コンパクトな)位相空間上で定義された実数値連続関数列がどのような条件の下で一様収束するのかという問題を理解する。	◎	○	
選択必修科目	線形代数Ⅳ	MAT2	2	2	選択必修	行列の固有値、固有ベクトルの理解をさらに深め、ジョルダンの標準形に関する計算ができるようになる。	◎	○	
選択必修科目	代数学Ⅱ	MAT2	2	2	選択必修	代数学Ⅰに引き続き、群論に関するより高度な知識を身に付ける。準同形定理、直積、有限生成アーベル群の定理などを修得する。	◎	○	
選択必修科目	微分方程式Ⅰ	MAT2	2	2	選択必修	解析学や幾何学における、常微分方程式の重要性を理解し、初等的な解法を身につける。1階及び2階線形常微分方程式の解の構造を理解し、基本的な解法を身につける。	◎	○	
選択必修科目	数学特論Ⅰ	MAT2	2	2	選択必修	現代数学の様々な側面からいくつかのトピックを選んで解説を行い、これを通して、数学に対する視野を広げ、総合的な理解を目指す。	◎	○	
選択必修科目	基礎統計学	MAT2	2	2	選択必修	基本的な記述統計および確率変数や確率分布を学習し、母数の点推定と区間推定の意味を理解する。	◎	○	
選択必修科目	基礎数学演義Ⅲ	MAT2	2	2	選択必修	演習問題を解くことを通して、「線形代数」「基礎解析学」の内容の理解を深め、線形代数や解析学の基礎における計算技術を修得する。		○	◎
選択必修科目	基礎数学演義Ⅳ	MAT2	2	2	選択必修	「基礎解析学」や「集合と位相」の内容の理解を深め、また重積分や偏微分の計算技術を修得する。		○	◎
選択必修科目	代数学Ⅲ	MAT3	3	2	選択必修	環論に関する基礎的知識を身に付ける。環、イデアル、剰余環などを修得する。	◎	○	
選択必修科目	代数学Ⅳ	MAT3	3	2	選択必修	体論・ガロア理論に関する基礎的知識を身に付ける。体の拡大、ガロア拡大、ガロア群、ガロア対応などを修得する。	◎	○	
選択必修科目	幾何学Ⅰ	MAT3	3	2	選択必修	基本群あるいはホモロジー群を題材として位相幾何学(トポロジー)の考え方や有用性を学ぶ。特に、ホトビーの考え方を身につけ、トポロジーの問題を群の問題に置き換えて解決する手法を理解する。	◎	○	
選択必修科目	幾何学Ⅱ	MAT3	3	2	選択必修	曲線や曲面の微分幾何やベクトル解析等に関する基礎的事項を理解し、線形代数、微分積分、集合、位相の知識を基礎とした、これらに関する計算が行えるようになる。	◎	○	
選択必修科目	幾何学Ⅲ	MAT3	3	2	選択必修	曲面の微分幾何やベクトル解析等に関する基礎的事項を理解し、線形代数、微分積分、集合、位相の知識を基礎とした、これらに関する計算が行えるようになる。	◎	○	
選択必修科目	幾何学Ⅳ	MAT3	3	2	選択必修	多様体に関する基本的概念である、接ベクトル、接空間、写像の微分、ベクトル場、微分形式等について理解し、これらに関する計算が行えるようになる。	◎	○	
選択必修科目	関数論Ⅰ	MAT3	3	2	選択必修	複素数・複素関数に関する基礎的知識を身に付ける。複素数、正則関数、複素変数の指数・三角・対数関数などを修得する。	◎	○	
選択必修科目	関数論Ⅱ	MAT3	3	2	選択必修	関数論Ⅰに引き続き、複素関数に関するより高度な知識を身に付ける。コーシーの積分定理・積分公式、ローラン級数、留数定理などを修得する。	◎	○	
選択必修科目	解析学Ⅰ	MAT3	3	2	選択必修	現代解析学の基礎である、ルベーグ積分の概念を学び、その成分に基づいた極限操作の簡便さを理解する。	◎	○	
選択必修科目	解析学Ⅱ	MAT3	3	2	選択必修	「解析学Ⅰ」に引き続いて、ルベーグ積分の重積分を学び、累次積分の考え方にあたるフビニの定理を理解し、その考え方に基づいた積分計算を理解できるようにする。	◎	○	
選択必修科目	解析学Ⅲ	MAT3	3	2	選択必修	関数をフーリエ級数に展開できるようになり、フーリエ変換の基本的性質を理解して使える基礎力を身につける。	◎	○	
選択必修科目	解析学Ⅳ	MAT3	3	2	選択必修	「微分方程式Ⅰ、Ⅱ」の学習内容を基に、1階および2階の偏微分方程式の分類と様々な境界条件の下での解法について学ぶ。	◎	○	

# 2024年度 システム理工学部 数学科 カリキュラムマップ

◎=特に重要な事項 ○=重要な事項

科目区分	授業科目	科目番号	配当年次	単位	必修・選択の別	到達目標	知識・技能	思考・判断・表現	主体性・協働
選択必修科目	関数解析学Ⅰ	MAT3	3	2	選択必修	ヒルベルト空間を中心に、解析学、幾何学に利用されるノルム空間、有界線形作用素の基本事項を身につける。	◎	○	
選択必修科目	関数解析学Ⅱ	MAT3	3	2	選択必修	バナッハ空間とその上の有界線形作用素に関する一連の重要な定理、基本概念を理解する。	◎	○	
選択必修科目	微分方程式Ⅱ	MAT3	3	2	選択必修	べき級数法によって解くことができる代表的な微分方程式の解法を身につける。2階線形常微分方程式と連立線形常微分方程式について、解の構造を始めとする基礎理論を理解する。また、初期値問題や境界値問題に関する基本定理を理解する。	◎	○	
選択必修科目	確率論Ⅰ	MAT3	3	2	選択必修	初等確率論に現れる基礎概念と基本的な演算を習得する。また、初等確率論の主要な極限定理、確率法則を理解する。更に、初等確率論と測度論に基づいた確率論の違いを理解する。	◎	○	
選択必修科目	確率論Ⅱ	MAT3	3	2	選択必修	測度論に基づいた確率論の基礎概念と基本的な演算を習得する。大数の法則、中心極限定理等、確率論の主要な極限定理と確率法則を理解する。測度論による確率の定式化に基づいた、主要なツール、表現方法を身につける。	◎	○	
選択必修科目	統計学Ⅰ	MAT3	3	2	選択必修	多次元分布や条件付き分布などの統計学の基本的な事項の理解と最尤法やモーメント法を用いた母数推定などの基本的な統計的手法の使い方を身につける。	◎	○	
選択必修科目	統計学Ⅱ	MAT3	3	2	選択必修	推定論、検定論などの統計的な考え方をもとに、線形モデルや一般化線形モデルなどのさまざまな統計的モデルを理解したり、統計的シミュレーションを使ったモデルの検証法やデータ解析の手法を身につける。	◎	○	
選択必修科目	数学特論Ⅱ	MAT3	3	2	選択必修	現代数学の様々な側面からいくつかのトピックを選んで解説を行い、これを通して、数学に対する視野を広げ、総合的な理解を目指す。	◎	○	
選択必修科目	数学特論Ⅲ	MAT3	3	2	選択必修	現代数学の様々な側面からいくつかのトピックを選んで解説を行い、これを通して、数学に対する視野を広げ、総合的な理解を目指す。	◎	○	
選択必修科目	数学特論Ⅳ	MAT4	4	2	選択必修	現代数学の様々な側面からいくつかのトピックを選んで解説を行い、これを通して、数学に対する視野を広げ、総合的な理解を目指す。	◎	○	
選択必修科目	数学特論Ⅴ	MAT4	4	2	選択必修	現代数学の様々な側面からいくつかのトピックを選んで解説を行い、これを通して、数学に対する視野を広げ、総合的な理解を目指す。	◎	○	
選択必修科目	数学特論Ⅵ	MAT4	4	2	選択必修	現代数学の様々な側面からいくつかのトピックを選んで解説を行い、これを通して、数学に対する視野を広げ、総合的な理解を目指す。	◎	○	
選択科目	コンピュータ基礎	MAT1	1	2	選択	コンピュータの基本について実際に操作を行いながら学習する。数学科でのレポート作成やプレゼンテーションに必要なソフトウェアの使用方法を学ぶ。	○		◎
選択科目	代数学概論	MAT1	1	2	選択	初等整数論や群論の初歩のトピックを題材に、現代的な代数学の基本的な考え方に触れる。	◎	○	
選択科目	数学科教育法(一)	MAT2	2	2	選択	学習指導要領の内容を理解し、体験をととして教材の扱い方を学び、数学の授業づくりの基礎を学ぶ。	○	◎	○
選択科目	数学科教育法(二)	MAT2	2	2	選択	実践的な教材研究、学習指導案作成、模擬授業の実施によって、数学の授業づくりを体験する。	○	◎	○
選択科目	数学科教育法(三)	MAT2	2	2	選択	数学科の各指導内容について分析し、教材と教育方法について検討できるようになる。	○	◎	○
選択科目	数学科教育法(四)	MAT2	2	2	選択	ソフトウェアの利用から教材開発までを体験し、ITを活用した数学教育について学ぶ。	○	◎	○
選択科目	コンピューター実験数学Ⅱ	MAT2	2	2	選択	計算機を用いて数学の計算ができるようになることである。たとえば、数式処理を用いて線形代数の計算や微分方程式の解法を行ったり、数値計算により非線形最適化、数値積分、統計的シミュレーションなどの計算ができるようになることである。	○		◎
選択科目	応用解析学	MAT2	2	2	選択	フーリエ級数及びフーリエ変換、ラプラス変換等の基本を学ぶ。また、それらの応用を理解し、簡単な方程式が解けるようになる。	◎	○	
選択科目	幾何学概論Ⅰ	MAT2	2	2	選択	ユークリッド幾何や射影幾何等の基礎的事項を理解し、線形代数の知識を基礎とした、これらに関する計算が行えるようになる。	◎	○	
選択科目	幾何学概論Ⅱ	MAT2	2	2	選択	ユークリッド幾何や曲線の微分幾何に関する基礎的事項を理解し、線形代数や微分積分の知識を基礎とした、これらに関する計算が行えるようになる。	◎	○	
選択科目	コンピュータシステム序論	MAT2	2	2	選択	本講義の到達目標は、以下の①～⑤である。 ① コンピュータの動作原理に関する基礎知識を習得する ② コンピュータ・ソフトウェアの動作原理に関する基礎知識を習得する ③ データ記憶装置の仕組みに関する基礎知識を習得する ④ 入出力デバイスに関する基礎知識を習得する ⑤ インターネットに関する基礎知識を習得する	◎	○	
選択科目	海外体験研修(数学Ⅰ)	MAT2	2	2	選択	海外での大学での研修を通して、国際性・語学力を習得し、それらを活用できるようにする。さらに数学の議論を外国語でできるようにすることを目標とする。	○		◎
選択科目	海外体験研修(数学Ⅱ)	MAT3	3	2	選択	海外での大学での研修を通して、国際性・語学力をさらに高め、数学の議論を外国語ででき、さらに発信できるようになることを目標とする。	○		◎
選択科目	機械学習入門	MAT3	3	2	選択	この授業では統計的機械学習理論を基礎とし、与えられた機械学習の性能評価の仕方等を議論する。また、その応用として深層学習の理論的な側面等を概観する。	◎	○	
選択科目	情報セキュリティ	MAT3	3	2	選択	(1) ネットワークの脅威、コンピュータウイルス、ファイアウォールについて理解する。 (2) 共通かぎ暗号方式、公開かぎ暗号方式、認証について理解する。 (3) 情報セキュリティポリシーおよび関連法規について理解する。	◎	○	
選択科目	データ構造とアルゴリズム	MAT3	3	2	選択	本講義の到達目標は、以下の①～④である。 ① アルゴリズム、問題解決方法等、計算機科学の基礎を理解すること。 ② データの表現方法の抽象的意味を理解すること。 ③ 簡単なアルゴリズムの概念をC言語で理解できること。 ④ 与えられたデータに対して実際にアルゴリズムを用いて問題解決ができるようになること	◎	○	
選択科目	データベース工学	MAT3	3	2	選択	本講義の到達目標は、以下の①～④である。 ① データベース・システムについての基本的な知識を有する。 ② リレーショナル代数表現により、リレーショナルデータベースから目的の結果リレーションを求めることができる。 ③ 実対象世界をモデル化し、適切なリレーショナルデータベースを設計できる。 ④ SQLを用いてリレーショナルデータベースの操作ができる。	◎	○	
選択科目	知的情報工学	MAT3	3	2	選択	知的情報処理技術の将来展望を見据えて、今後とも要素技術として十分活用され、将来発展の土台となるテーマについて学び、人工知能の基礎的考え方と応用への指針を充分理解して、関連技術を習得する。	◎	○	
選択科目	量子力学基礎	MAT3	3	2	選択	本講義の到達目標は量子論に登場する新しい概念を理解すること、1次元シュレディンガー方程式を簡単な系について解いて、その物理的内容を理解することである。	◎	○	
選択科目	知的財産権法	MAT4	4	2	選択	① 将来、発明を行ったときに、特許が取得できるかどうかを判断できるようにする ② 特許権の権利範囲を判断できるようにする ③ 他社の特許権を回避して設計する能力を付ける ④ 説得的な説明ができる能力を身につける	◎	○	
選択科目	環境工学	MAT4	4	2	選択	・人々の生活、産業活動と環境問題の関わりを理解する。 ・水環境問題を例とし、環境基準の考え方、環境に関連する指標の意義を理解する。 ・水処理技術を例とし、汚染物質の物理化学的処理方法、生物学的処理方法の技術課題と限界を理解する。 ・これを元に、土壌汚染、廃棄物リサイクル、エネルギー問題との関連性を理解する。	◎	○	
選択科目	情報理論	MAT4	4	2	選択	① 情報量に関する基礎的事項について理解でき、基本的な問題を解くことができる。 ② 情報源符号化に関する基礎的事項について理解でき、基本的な問題を解くことができる。 ③ 通信路符号化に関する基礎的事項について理解でき、基本的な問題を解くことができる。	◎	○	
選択科目	科学技術と法	MAT4	4	2	選択	法律がものづくりをする場合にどうかかわっているかを理解する。	◎	○	
選択科目	技術者倫理	MAT4	4	2	選択	(1) 技術者に求められる「倫理的行動規範」、「倫理観」について理解し、述べることができる。 (2) 技術者が「高い倫理観を持って行動する」ことの重要性を理解し、述べることができる。 (3) 「技術者倫理問題」に直面したときの「実践的対応能力」を身につける。 (3) グループ討議を通じて「コミュニケーション能力」、「さまざまな意見の中からグループとしての意見を集約させる能力」を身につける。	◎	○	
選択科目	環境と経済	MAT4	4	2	選択	工学と経済学、工学と法律学、工学と国際政治学等文理の枠組みを超えて、標記事象を学際的に理解することを到達目標に設定する。	◎	○	
選択科目	失敗とテクノロジー	MAT4	4	2	選択	現代のビジネス社会を理解する一助として次のような学習を行う。 ・企業で行われているビジネス活動の基本を学ぶ。 ・具体的な事例研究(主に失敗事例)を通じて、課題を見つけ解決するための考え方を学ぶ。 あわせて、社会の価値尺度や社会規範に触れ、社会が求める人材の育成に寄与することを目的とする。	◎	○	

# 2024年度 システム理工学部 数学科 カリキュラムマップ

◎=特に重要な事項 ○=重要な事項

科目区分	授業科目	科目番号	配当年次	単位	必修・選択の別	到達目標	知識・技能	思考・判断・表現	主体性・協働
選択科目	流通機構	MAT4	4	2	選択	流通機構の現状や基礎理論等についての理解を深める。	◎	○	
選択科目	量子力学 I	MAT4	4	2	選択	本講義の到達目標は、量子力学の数学的バックグラウンドについて習得し、量子力学が描く物理像に対する理解を深めることである。	◎	○	
選択科目	寄附講座(各テーマ)	MAT1	1~4	2	選択		◎	○	

2024年度 システム理工学部 物理・応用物理学部 カリキュラムマップ

<システム理工学部 物理・応用物理学部>

【学位授与の方針】  
 システム理工学部は、学問と実践との融合の精神に基づき、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する技術者の育成を目的としています。学士(理学)の学位は、次の知識・技能、思考・判断・表現及び主体性・協働を身につけた者に対して授与します。  
 1(知識・技能)  
 学問と実践との融合の精神に基づき、幅広い人間力を基盤として、ものごとを分析し、その結果を表現するための数学・物理学に関する専門知識・技能を修得しそれを実践できる。  
 2(思考・判断・表現)  
 円滑なコミュニケーション能力と将来を構想する力を持ち、「考動力」を身につけ、社会や他者のために、システム理工学にかかる専門性を基盤とした責任ある行動をとることができる。  
 3(主体性・協働)  
 社会とのつながりのなかで自ら課題を探索し、実践において他者と共感しながら協働することができる。

プログラムポリシー

自然の法則を理解する科目と現象の中に法則を発見する実験科目の学習を通して、社会の未知の問題に挑戦できる人を育てる。  
 基礎・計算物理コース：量子力学・統計力学の理解を深め、観測することのできない物理過程をコンピュータを駆使して可視化し、解明する技術を身につける。  
 応用物理コース：電子デバイス、超音波、電磁波を応用した産業技術の基本原則を、実験やシミュレーションを通して解明し、技術者としての素養を身につける。

◎=特に重要な事項 ○=重要な事項

科目区分	授業科目	科目番号	配当年次	単位	必修・選択の別	到達目標	知識・技能	思考・判断・表現	主体性・協働
指定科目	数学を学ぶ(微分積分Ⅰ)	GEB1101	1	2	必修	・関数の極限、連続性の概念を理解し、主要な関数の極限値の計算、連続性の判定ができるようになる。 ・微分・積分の定義を正しく理解し、基本的な関数の微積分の演算ができるようになる。 ・平均値の定理やTaylor及びMaclaurinの定理の意味と有用性を理解する。 ・広義積分の定義を理解し、基本的な広義積分の収束発散の判定ができるようになる。	◎		
指定科目	数学を学ぶ(微分積分Ⅱ)	GEB1101	1	2	必修	・無限級数の概念を理解し、正項級数に対する収束判定法を使えるようになる。 ・多変数関数に対する偏微分の計算方法、特に、合成関数の偏微分法を修得する。 ・2変数関数の極大値と極小値を、ヘッセアンを利用して求める方法を修得する。 ・重積分の意味を理解し、変数変換を利用した重積分の計算方法を身につける。 ・広義重積分の概念とその重要性を理解する。	◎		
指定科目	物理を学ぶ(演習含)(力学Ⅰ)	GEB1102	1	4	必修	1. 力学で扱う概念・法則・用語を理解し説明できる 2. 力学的現象を正確に把握し、運動方程式としての確に表現できる 3. 力学を数学的に取り扱える ・ベクトルを用いて取り扱える(和、差、内積、外積) ・簡単な微分方程式を解ける	◎		○
指定科目	物理を学ぶ(演習含)(電磁気学Ⅰ)	GEB1102	1	4	必修	・高校では学んでいない、ベクトルの外積、線積分、面積分に習熟する。 ・種々の電荷分布の場合について、クーロンの法則から静電場、静電ポテンシャルを求めることができる。 ・ガウスの法則、渦なしの法則を理解し、それらを具体的な問題に適用できる。 ・導体のまわりの静電場の求め方を学び、幾つかの例題を通して、導体系の電気容量係数、コンデンサーの電気容量の求め方に習熟する。	◎		○
指定科目	化学を学ぶ(基礎化学)	GEB1104	1	2	選択	① 電子配置、原子軌道の量子化、電子遷移と光スペクトルの関連を理解する。 ② イオン結合、共有結合、金属結合の成立を原子軌道の相互作用から理解する。 ③ 化学結合の式と分子、物質の性質の関係を理解する。無機化合物と有機化合物の具体的な例について化学の基礎事項を修得する。 ④ ①～③を十分理解することによって、専門分野の学問へ進むための化学的素養を修得する。	○	◎	
指定科目	地球の科学	GEB1111	1	2	選択	我々の生活を支えてくれる地球のしくみと人類の関わり方、地球がどのように変化しているのかを理解する。	○	◎	
指定科目	バイオサイエンス入門	GEB1100	1	2	選択	人類は遺伝子というものの存在を初めて知った後、あくなき探求によってその実体や作用を解明し、その結果として遺伝情報の意味を理解してきた。その過程を詳しく学ぶことによって科学の考え方に馴染んで欲しい。	○	◎	
指定科目	基礎からの情報処理	GEB1071	1	2	選択	この科目を習得することにより、情報処理に関する幅広い知識を得ることができる。	○	◎	
必修科目	フレッシュマン物理学ゼミナール	PAP1	1	2	必修	本講義の到達目標は以下の①～③です。 ①物理学・応用物理学で使われる様々な機器を体験すること ②報告書およびプレゼンテーションのための基礎技術を修得すること ③各課題を通し、基礎的な物理現象の実際について理解すること		○	◎
必修科目	振動・波動の物理学	PAP1	1	2	必修	ばね振り子の運動と単振動に関する理解 正弦波の表現の理解 電磁波や音波の性質と特徴の理解 波の反射・屈折・回折・干渉等の理解	◎		
必修科目	力学Ⅱ(演習含む)	PAP1	1	4	必修	1. 多質点系・剛体に関する力学的概念・法則・用語を理解し説明できる 2. 多質点系・剛体の重心、慣性モーメントを求められる 3. 多質点系・剛体の運動を運動方程式で的確に表現できる 4. 剛体の運動方程式を数学的に解ける	◎		○
必修科目	物理学実験	PAP1	1	1	必修	・力学と電磁気学の中の基本法則に関する実験を通して、法則の考え方やそれらの理解 ・物理量を測定するための測定器具の扱い方の習熟 ・エクセルを使ったデータの処理方法、レポート作成などの習得 ・プレゼンテーションやレポート作成を通して、聴いている人や読む人の立場に立って表現することを身につける。		○	◎
必修科目	線形代数Ⅰ	PAP1	1	2	必修	ベクトル空間や行列を理解し、さらに数学全般の基礎となる初歩的な諸概念に慣れる。	◎		
必修科目	電磁気学Ⅱ(演習含む)	PAP2	2	4	必修	・ 定常電流が作る磁場を理解する。 ・ 電流が磁場から受ける力を理解する。 ・ アンペールの法則を理解する。 ・ 電磁誘導の法則を理解する。 ・ 変位電流を理解する。 ・ マクスウェルの方程式を理解する。	◎		○
必修科目	物理学・応用物理学実験論A	PAP2	2	2	必修	安全性に関する知識の習得 電圧計・電流計・オシロスコープ等の測定機器の原理の習得 教材開発のために必要な知識の習得 実験データの解析方法の習得 レポート作成技術の習得 プレゼンテーションの基礎技術の習得	○	◎	
必修科目	物理学・応用物理学実験A	PAP2	2	1	必修	各種計測器の使用法の習得 各種実験装置の設置技術の習得 教材製作の体験 データ処理技術の実践 レポート作成技術の習得 プレゼンテーション資料作成能力の習得		○	◎
必修科目	数値計算基礎(演習含む)	PAP2	2	4	必修	本講義の主な達成目標は以下の①～⑤である。 ①プログラミングの基本的な考え方が理解でき、PAD図が読める。 ②C言語の基本文法を理解し、プログラムの読解と作成ができる。 ③数値計算のアルゴリズムが理解できる。 ④C言語を用いて数値計算のプログラミングと実行が行える。 ⑤プログラミングの実行結果を可視化し、その分析が行える。	◎		○
必修科目	量子力学基礎	PAP2	2	2	必修	本講義の到達目標は量子論に登場する新しい概念を理解すること、1次元シュレディンガー方程式を簡単な系について解いて、その物理的内容を理解することである。	◎		
必修科目	熱・統計力学	PAP2	2	2	必修	本講義の達成目標は以下の①～④である。 ①熱力学第一、第二法則が理解できる ②エントロピーの概念とエネルギーの関係が理解できる ③熱力学的な諸量の相互の関係、計算ができる。 ④熱力学と統計力学のつながりが理解できる	◎		
必修科目	物理学・応用物理学実験論B	PAP2	2	2	必修	安全性に関する知識の習得 電圧計・電流計・オシロスコープ等の測定機器の原理の習得 教材開発のために必要な知識の習得 実験データの解析方法の習得 レポート作成技術の習得 プレゼンテーションの基礎技術の習得	○	◎	
必修科目	物理学・応用物理学実験B	PAP2	2	1	必修	各種計測器の使用法の習得 各種実験装置の設置技術の習得 教材製作の体験 データ処理技術の実践 レポート作成技術の習得 プレゼンテーション資料作成能力の習得		○	◎
必修科目	物理学・応用物理学実験論C	PAP3	3	2	必修	研究活動を遂行する上で不可欠な調査・情報収集能力、問題解決能力、研究成果発表能力(プレゼンテーション能力、レポート作成能力)を身につける。	○	◎	
必修科目	物理学・応用物理学実験C	PAP3	3	1	必修	研究活動を遂行する上で不可欠な調査・情報収集能力、問題解決能力、研究成果発表能力を身につける。		○	◎
必修科目	物理学・応用物理学基礎研究	PAP3	3	4	必修	<到達目標> ・ 既知の物理的な知識・技術を駆使して問題解決する力を養う。 ・ 研究テーマを遂行する中で、実験技術、シミュレーション技術、データ解析技術を習得する。		○	◎
必修科目	物理学・応用物理学演習Ⅰ	PAP3	3	2	必修	<到達目標> ・ 専門的な物理学研究を遂行するための基礎知識を習得する。 ・ 情報集積技術を学び、自身の研究テーマの背景、位置づけについて検討できる能力を身につける。 ・ 外国語報告文の読解力を高める。	○		◎
必修科目	物理学・応用物理学演習Ⅱ	PAP4	4	2	必修	・物理学研究を遂行するために必要な情報収集能力と幅広い基礎知識の習得 ・実験手法・シミュレーション手法などの研究方法に関する習熟 ・科学技術報告作成能力およびコミュニケーション能力の修得	○		◎
必修科目	物理学・応用物理学演習Ⅲ	PAP4	4	2	必修	・物理学研究を遂行するために必要な情報収集能力と幅広い基礎知識の習得 ・実験手法・シミュレーション手法などの研究方法に関する習熟 ・科学技術報告作成能力およびコミュニケーション能力の修得	○		◎
必修科目	特別研究Ⅰ	PAP4	4	3	必修	1. 物性物理およびデバイス物理を理解する。 2. 研究・開発の進め方を習得し研究を進展させる。 3. 報告書の書き方やプレゼンテーション技術を習得する。		○	◎
必修科目	特別研究Ⅰ	PAP4	4	3	必修	・これまで学んできた基礎知識をもとに問題に根気良く取り組む ・自主的に学び、新たな情報を積極的に収集して、問題解決に当たる ・責任をもって自分の役割を果たす ・自ら考えて行動し、自分の考えを明確に説明できる ・共同研究者を尊重し、協調する		○	◎
必修科目	特別研究Ⅰ	PAP4	4	3	必修	超音波の基礎的性質の理解 超音波の数学的な表現 強誘電体の性質の理解と特性計測 音波物性の理解 超音波計測技術の習得 光学的可視化法の習得 音響化学効果の理解		○	◎

2024年度 システム理工学部 物理・応用物理学科 カリキュラムマップ

科目区分	授業科目	科目番号	配当年次	単位	必修・選択の別	到達目標	◎=特に重要な事項 ○=重要な事項		
							知識・技能	思考・判断・表現	主体性・協働
必修科目	特別研究 I	PAP4	4	3	必修	光伝搬、発生に関する物理学の習得 電子からの放射に関する物理学の習得 各種計測器の原理・使用法の習得 数値計算技術の習得		○	◎
必修科目	特別研究 I	PAP4	4	3	必修	・基礎知識をもとに問題解決法を考える。 ・論文など新しい情報を収集する能力を養う。 ・自ら考え、他人に明確に説明できる能力を養う。 ・共同で研究に取り組む力を養う。 ・特別研究を高め上げる。		○	◎
必修科目	特別研究 I	PAP4	4	3	必修	特別研究 I は秋学期の特別研究2と合わせて学部4年間の総仕上げであり、オリジナルな探究活動を行ってその成果を卒業論文にまとめるのが特別研究の最終目標である。		○	◎
必修科目	特別研究 I	PAP4	4	3	必修	到達目標は、特定のテーマの研究に必要な資料を調べ、発表する能力を身につけること。さらに、数値シミュレーションに必要なプログラム作成能力を身につけることである。		○	◎
必修科目	特別研究 II	PAP4	4	3	必修	・基礎知識をもとに問題解決法を考える。 ・論文など新しい情報を収集する能力を養う。 ・自ら考え、他人に明確に説明できる能力を養う。 ・共同で研究に取り組む力を養う。 ・特別研究を高め上げる。		○	◎
必修科目	特別研究 II	PAP4	4	3	必修	・これまで学んできた基礎知識をもとに問題に根気良く取り組む ・自主的に学び、そして新たな情報を積極的に収集して、問題解決に当たる ・責任をもって自分の役割を果たす ・自ら考えて行動し、自分の考えを明確に説明できる ・共同研究者を尊重し、協調する		○	◎
必修科目	特別研究 II	PAP4	4	3	必修	数値計算に基づいた装置設計能力の習得 データ解析技術の習得 プレゼンテーション能力の向上 論文作成能力の向上		○	◎
必修科目	特別研究 II	PAP4	4	3	必修	到達目標は、特定のテーマの研究に必要な資料を調べ、発表する能力を身につけること。さらに、数値シミュレーションに必要なプログラム作成能力を身につけることである。		○	◎
必修科目	特別研究 II	PAP4	4	3	必修	特別研究 II は春学期の特別研究1と合わせて学部4年間の総仕上げであり、オリジナルな探究活動を行ってその成果を卒業論文にまとめるのが特別研究の最終目標である。		○	◎
必修科目	特別研究 II	PAP4	4	3	必修	1. 物性物理およびデバイス物理を理解する。 2. 研究・開発の進め方を習得し研究を進展させる。 3. 報告書の書き方やプレゼンテーション技術を習得する。		○	◎
必修科目	特別研究 II	PAP4	4	3	必修	超音波の基礎的性質の理解 超音波の数学的表現 強誘電体の性質の理解と特性計測 音波物性の理解 超音波計測技術の習得 光学的可視化法の習得 音響化学効果の理解		○	◎
選択必修科目 (各コース共通)	量子力学 I	PAP3	3	2	選択必修	本講義の到達目標は、量子力学の数学的バックグラウンドについて習得し、量子力学が描く物理像に対する理解を深めることである。	◎		
選択必修科目 (各コース共通)	統計力学 I	PAP3	3	2	選択必修	本講義の達成目標は以下の①～③である。 ①統計力学の考え方が理解できる ②相空間による物理系の記述を理解できる。③小正準集合の考え方を理解し、状態和、熱力学観測量の計算と解釈ができる ④正準集合の考え方を理解し、状態和、熱力学的観測量の計算と解釈ができる	◎		
選択必修科目 (各コース共通)	量子力学・統計力学演習 I	PAP3	3	2	選択必修	本演習の到達目標としては、授業中に提示される演習問題を自ら解いて、その意味するところを理解することが求められる。演習は答えを覚えるのが目的ではなく、問題を解く過程で式の意味を理解し、論理的な思考を涵養することが重要である。	◎		○
選択必修科目 (各コース共通)	シミュレーション物理	PAP3	3	2	選択必修	・ 副プログラムの考え方が理解できる ・ ポインタの意味とその活用ができる ・ 関数の補間法を習得する ・ 配列を用いた行列演算・連立方程式の解法を習得する ・ 微分方程式の差分法を習得する ・ 反復・条件分岐等を有機的に組み合わせ、数値アルゴリズムをプログラミングできる ・ 副プログラムの考え方と使い方が行える ・ 複数人数でプログラムを分担作成し、それら統合する視点をもつ	◎		○
選択必修科目 (各コース共通)	物性物理C	PAP3	3	2	選択必修	(1)磁気に関する基本と磁性の種類について理解する。 (2)強磁性体(磁石)の基本的性質を理解する。 (3)磁性の発現について初歩的な理解を得る。 (4)超伝導の基本的性質を理解する。 (5)超伝導の発現について初歩的な理解を得る。	◎		
選択必修科目 (各コース共通)	物性物理B	PAP3	3	2	選択必修	・結晶中での周期ポテンシャル、ブロッホの定理の取り扱いを理解する。 ・固体のバンド構造について理解する。 ・半導体のフェルミ準位、キャリア密度とキャリア伝導の基礎について理解する。	◎		
選択必修科目 (基礎・計算物理)	流体力学	PAP3	3	2	選択必修	・ 流体の概念を理解する。 ・ 流体の応力、歪みを理解する。 ・ 流体の構成方程式を理解する。 ・ 流体の運動方程式を導出する。 ・ ベルヌーイの定理を理解し、応用できる。 ・ 粘性流体の流れの特徴を理解し、解析手法の初歩を習得する。	◎		
選択必修科目 (基礎・計算物理)	放射線物理	PAP3	3	2	選択必修	1. 放射線とは何か、どんな種類があるのか、どのような性質を持っているのかを理解する。 2. 放射線が発生する仕組みを理解する。 3. 放射線を測定する基本原理を理解する。 4. 放射線が人体に及ぼす影響の仕組みを理解する。 5. 放射線がエネルギー生産、農業、工業、医療等に応用されている例を知る。	◎		
選択必修科目 (基礎・計算物理)	統計力学 II	PAP3	3	2	選択必修	統計力学と量子力学、電磁気学、力学を組み合わせることにより、光の色と温度の関係など、日常生活で経験するマクロな現象を、ミクロな法則から理解することを目標とする。そのためには、以下のことが必要となる。 (1)物理現象のイメージを掴む。 (2)それを数学的に正しく記述する。 (3)基本法則を具体的な問題にあてはめて問題を解くことができる。	◎		
選択必修科目 (基礎・計算物理)	量子力学 II	PAP3	3	2	選択必修	1. 量子系で初めて現れるスピン、角運動量について理解する。 2. 摂動論などの近似的な解法について理解する。	◎		
選択必修科目 (基礎・計算物理)	量子力学・統計力学演習 II	PAP3	3	2	選択必修	(1)量子力学と統計力学を個別な分野としてではなく、これらが如何に連携しているのかについて理解を深める。 (2)この連携の理解を通し、逆にそれぞれの分野への理解や興味を深める。 (3)物理現象のイメージを掴み、それを数学的に正しく記述する。 (4)基本となる法則や考え方を具体的な問題にあてはめて、問題を解くことができる。	◎		○
選択必修科目 (基礎・計算物理)	原子核物理	PAP3	3	2	選択必修	具体的な講義内容と課題は各教員の指示に従うこと。本科目の履修に際しては、量子力学、統計力学、電磁気学、力学等の専門科目の深い理解を前提としている。講義内容はやや高度になるため、単位を揃えるという不安な理由で履修することは全く勧められない。履修する場合は、時間外学習と毎回の課題に真面目に取り組むこと。	◎		
選択必修科目 (応用物理)	電磁気学 IV	PAP3	3	2	選択必修	1. 誘電体の分極を理解し、定式化する。 2. 電気双極子モーメント、磁気双極子モーメントの理解 3. 真空中の静電磁場の式との統合 4. 物質中で時間変動する電磁場の定式化 5. 物質中を伝わる電磁波の分散と減衰を理解する。	◎		
選択必修科目 (応用物理)	超音波・弾性波	PAP3	3	2	選択必修	波動方程式と波動関数を理解する 応力とひずみの関係や、弾性体の基礎方程式を習得する 弾性波の種類と性質を理解する各条件下における弾性波の反射及び屈折の定式化を行える 群速度と位相速度の概念を理解する	◎		
選択必修科目 (応用物理)	電子デバイス	PAP3	3	2	選択必修	1. 半導体中のキャリアの振舞い(拡散、ドリフト)を理解する。 2. pn接合や金属-半導体接触を理解する。 3. 半導体における光吸収・発光(自然放出、誘導放出)過程を理解する。 4. トランジスタ、発光ダイオード、フォトダイオード、太陽電池、および半導体レーザーの動作原理を理解する。	◎	○	
選択必修科目 (応用物理)	プラズマ・放射光の物理学	PAP3	3	2	選択必修	1. 電磁場のみでなく電磁ポテンシャルを利用して電磁気学を考える。 2. プラズマ中の波動と分散性、複素数は慣性を表現する。 3. プラズマによる波の減衰と荷電粒子の運動エネルギーの増大、微分方程式の準線形化。 4. 運動する荷電粒子が作る電磁ポテンシャル(Lienard-Wiechert potential)を導出する。	◎		
選択必修科目 (応用物理)	光物性	PAP3	3	2	選択必修	本講義の達成目標 ①光学と光エレクトロニクスの基礎知識の習得 ②光材料工学と結晶技術のかかわりの理解 ③非線形光学と波長工学についての基礎知識の習得	◎		
選択科目	大学の物理学	PAP1	1	2	選択	大学で物理学を専門として学ぶための姿勢を身につけること、専門科目を学ぶために必要となる基礎的項目を知り、準備を整えることを目標とする。 また、レポートの書き方を身につけ、授業に積極的に取り組むことの重要性を体得する。	○	◎	
選択科目	物理数学 I	PAP1	1	2	選択	ベクトル解析の基本的な計算力を養う。微分方程式の初等解法と線形常微分方程式の初歩的解法を身につける。	◎		
選択科目	線形代数 II	PAP1	1	2	選択	(1)ベクトル・行列・線形空間に関する基本的な性質や考え方を理解する。 (2)公式・定理を暗記するのではなく導出することができる。 (3)教科書やレポート課題の演習問題と同レベルの問題を解くことができる。	◎		
選択科目	幾何光学	PAP1	1	2	選択	本講義の到達目標は、幾何光学の基本概念を十分理解して基本公式を導出し、幾何学に基づく光線図法や光線追跡法を習得することです。	◎		
選択科目	情報処理演習	PAP1	1	2	選択	本講義の目標は、下記の(a)～(c)である。 (a) Excelを用いて表・グラフの作成ができる。 (b) Excelを用いてデータの解析ができる。 (c) 微分方程式の数値解法が理解できる。	◎		○
選択科目	電気・電子回路	PAP2	2	2	選択	1. 電気抵抗器の抵抗値などをカラーコードなどで読み取れる。 2. 正弦波交流をフェーザ表示で扱える。 3. 回路方程式(枝電流法、閉路電流法および節点電位法)を用いて電気回路を解析できる。 4. 電気回路の諸定理を適切に使える。 5. LCR回路のボード線図を描ける。 6. hパラメータの物理的意味を理解し、hパラメータを用いてトランジスタの等価回路を描ける。 7. 簡単な増幅回路を解析できる。	◎		
選択科目	物理数学 II	PAP2	2	2	選択	・ 複素関数の理解と計算方法の習得 ・ 正則関数と複素積分の理解 ・ フーリエ解析の理解と応用力の習得	◎		

2024年度 システム理工学部 物理・応用物理学科 カリキュラムマップ

科目区分	授業科目	科目番号	配当年次	単位	必修・選択の別	到達目標	◎=特に重要な事項 ○=重要な事項		
							知識・技能	思考・判断・表現	主体性・協働
選択科目	解析力学	PAP2	2	2	選択	(1)位置ベクトル、速度、加速度の極座標表示を習得する。 (2)ラグランジュとハミルトンの運動方程式を理解し、それを種々の力学系に適用できる。 (3)変分原理を理解する。 (4)位相空間の概念を理解し、正準変換とは何かを理解する。 (5)電磁界中のラグランジアンとハミルトニアンを理解する。 (6)古典力学の破綻を理解するとともに解析力学と量子力学の関わりについての初歩的理解を得る。	◎		
選択科目	解析力学演習	PAP2	2	2	選択	本演習の到達目標は、具体的な問題の演習を通して「解析力学」で学ぶ内容の理解を確かなものとするとともに、数学的解法の基礎を習得することである。	◎		○
選択科目	物理の教育	PAP2	2	2	選択	本講義の到達目標は以下の①～③である。 ①物理学教育で利用できる基本的なIT技術の修得。 ②各種センサーの理解と活用技術の修得。 ③全体討論を通してのプレゼンテーション能力の修得。		○	◎
選択科目	計測工学	PAP2	2	2	選択	精度及び単位に関する理解 半導体や誘電体等のセンサの原理に関する理解 任意信号発生器の取扱い オシロスコープの取扱い 代表的な計測技術・手法の理解	◎		
選択科目	物性物理A	PAP2	2	2	選択	1. 固体の結晶構造と結合を理解する。 2. 格子振動を理解する。 3. 自由電子モデルを理解する。	◎	○	
選択科目	電磁気学Ⅲ	PAP2	2	2	選択	本講義の到達目標は下記4項目です。 1) マクスウェル方程式から波動方程式を導出する 2) 複素数表示による波動の計算方法を修得する 3) フーリエ解析の基本を理解する 4) 光の干渉・回折現象を学ぶ	◎		
選択科目	科学技術表現論A	PAP2	2	2	選択	・科学分野の学術用語に多数触れ、英科学論文をスムーズに読解するための基礎知識を修得する。 ・英語で研究発表を行うための基礎力を身に付ける。		◎	○
選択科目	連続体力学	PAP2	2	2	選択	① 連続体の概念を理解し、質点の力学と連続体の力学との相異を理解することを目指す。 ② 簡単な例をとりあげながら、最終的には応力、歪みなどの概念を理解する。 ③ 応力やひずみを一般的に記述するためのテンソルの概念を理解する。 ④ 連続体のなかでも簡単な粘性の無視できる完全流体の力学、一方フック弾性体の釣り合いを基礎方程式に基づいて取り扱う方法を習得することを目指す。	◎		
選択科目	現代物理学・応用物理学概論	PAP2	2	2	選択	現代の物理学・応用物理学に関する各トピックに触れ、各回においてその要点を理解する。各トピックに触れることで、3年秋学期以降の研究室の配属へ向けて、学生個人が物理学・応用物理学分野における様々な専門領域への自身の興味を喚起する。	○	◎	
選択科目	基礎統計学	PAP2	2	2	選択		◎		
選択科目	化学実験	PAP2	2	1	選択	本実験の達成目標としては、以下の①、②である。 ① 試薬の取扱い、および化学実験の基礎的な操作を修得する。 ② レポートの書き方を修得する。		○	◎
選択科目	環境工学	PAP2	2	2	選択	・人々の生活、産業活動と環境問題の関わりを理解する。 ・水環境問題を例とし、環境基準の考え方、環境に関連する指標の意義を理解する。 ・水処理技術を例とし、汚染物質の物理化学的処理方法、生物学的処理方法の技術課題と限界を理解する。 ・これを元に、土壌汚染、廃棄物・リサイクル、エネルギー問題との関連性を理解する。		◎	○
選択科目	知的財産権法	PAP2	2	2	選択	① 将来、発明を行ったときに、特許が取得できるかどうかを判断できるようにする ② 特許権の権利範囲を判断できるようにする ③ 他社の特許権を回避して設計する能力を付ける ④ 説得的な説明ができる能力を身につける		◎	○
選択科目	技術者ビジネス法	PAP2	2	2	選択	単なる知識の吸収でなく、知的財産制度の本質と実態を知り、それに基づき、自分で考えることができるようになる。		◎	○
選択科目	プログラミング数学	PAP3	3	2	選択	以下の事項に習熟し、論理的な思考やプログラミングに役立てる ・「ゼロ」はシンプルなルールを作る ・「論理」は2分割 ・「剰余」はグループピング ・「数学的帰納法」は2ステップで無限に挑む ・「順列・組み合わせ」では対象の性質を見極めることが大切 ・「再帰」は自分の中の自分を見つける ・「指数的な爆発」には要注意 ・「計算不可能な問題」が存在する	◎	○	
選択科目	科学技術表現論B	PAP3	3	2	選択			◎	○
選択科目	理数の教育	PAP3	3	2	選択	自然現象の理数的及び教育的意義を理解する。 学習指導計画を基礎的に理解する。 教材開発と授業計画の作成を行える。模擬授業を行える。		○	◎
選択科目	物理数学Ⅲ	PAP3	3	2	選択		◎		
選択科目	統計学Ⅰ	PAP3	3	2	選択	この授業の到達目標は、統計学の基本的な事項の理解と基本的な統計的手法の使い方を身に付けることである。	◎		
選択科目	統計学Ⅱ	PAP3	3	2	選択	この授業の到達目標は、統計的な考え方をもち、さまざまな統計的モデルを理解したり、統計的シミュレーションを使ったモデルの検証法やデータ解析の手法を身に付けることである。	◎		
選択科目	安全工学	PAP3	3	2	選択	①安全をどう考えたらよいか、を理解する ②労働安全を達成するための考え方と手法を、法整備と産業の取り組みの両面から、その歴史を含めて理解する ③具体的な設備対策と人の面からの対策を習得し、その重要性を理解する ④講義を通じて、安全という視点で事象を考えることを身につける		◎	○
選択科目	技術者倫理	PAP3	3	2	選択	(1) 技術者に求められる「倫理的行動規範」、「倫理観」について理解し、述べる事ができる。 (2) 技術者が「高い倫理観を持って行動する」ことの重要性を理解し、述べる事ができる。 (3) 「技術者倫理問題」に直面したときの「実践的対応能力」を身につける。 (4) グループ討議を通じて「コミュニケーション能力」、「さまざまな意見の中からグループとしての意見を集約させる能力」を身につける。		◎	○
選択科目	量子情報論	PAP4	4	2	選択	古典的な演算と量子情報計算の違いを理解する。 量子情報計算について理解する。	◎		
選択科目	最先端機能物質	PAP4	4	2	選択	エレクトロニクス分野の発展に必要な機能を理解する。 様々な機能物質について理解する。	◎		
選択科目	寄附講座(各テーマ)	PAP1	1~4	2	選択			◎	○
選択科目	【医工連携科学プログラム】 【大阪医科大学・大阪薬科大学設置科目】 各授業科目	PAP1	1~4	1~4	選択			◎	○

# 2024年度 システム理工学部 機械工学科 カリキュラムマップ

<システム理工学部 機械工学科>

【学位授与の方針】

システム理工学部は、学問と実践との融合の精神に基づき、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する技術者の育成を目的としています。学士(工学)の学位は、次の知識・技能、思考・判断・表現及び主体性・協働を身につけた者に対して授与します。

1(知識・技能)

学問と実践との融合の精神に基づき、幅広い学びと豊かな人間性を基盤として、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する専門知識・技能を修得し、それらを活用することができる。

2(思考・判断・表現)

社会に役立つ「しくみづくり」を新たに創造する力を培い、科学技術を支える社会に貢献する「考動力」を身につけ、高い柔軟性のある思考能力を身に付けることができる。

3(主体性・協働)

社会のものごとに対して問題意識を持ち、情報収集の過程で他者の意見にも耳を傾け、解決に向けて主体的にかかわることができる。

◎＝特に重要な事項 ○＝重要な事項

科目区分	授業科目	シラバス担当者	配当年次	単位	必修・選択の別	到達目標	知識・技能	思考・判断・表現	主体性・協働
							学問と実践との融合の精神に基づき、幅広い学びと豊かな人間性を基盤として、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する専門知識・技能を修得し、それらを活用することができる。	社会に役立つ「しくみづくり」を新たに創造する力を培い、科学技術を支える社会に貢献する「考動力」を身につけ、高い柔軟性のある思考能力を身に付けることができる。	社会のものごとに対して問題意識を持ち、情報収集の過程で他者の意見にも耳を傾け、解決に向けて主体的にかかわることができる。
選択科目	機械データサイエンス	未定	3	2	選択	①知識・技能の観点 これまで修得した機械工学の理論や専門知識に加えて実際の機械を用いた実践的な知識・技能を習得すること ②思考力・判断力・表現力等の能力の観点 機械そのものや物理現象を計測して得たデータを処理、分析し、意味のある「情報」として抽出すること ③主体的な態度の観点 機械製品に関する実践的なデータ処理、分析を主体的に実施し、得られた知識を適切に他の人に伝えることができること	◎	◎	◎
指定科目(必修)	数学を学ぶ(線形代数Ⅰ)		1	2	必修	1. 数ベクトルの一次独立、一次従属、数ベクトル空間の基底などの概念を理解する。また、行列の演算に関する基本事項を理解する。 2. 掃き出し法を用いて連立一次方程式を解く。また、この操作と、ベクトルの一次独立性や行列の階数との関係を理解する。 3. 逆行列や行列式の基本性質を理解し、計算法を習得する。	◎	○	
指定科目(必修)	物理を学ぶ(力学Ⅰ)		1	2	必修	講義では以下の能力の修得を目標とする。 1. 力学的自然観に基づく運動法則の内容、及び、座標系、質量、力、運動量などの用語を理解する。 2. 様々な運動に対して運動方程式をたてて、それを解くことができる。 3. エネルギーの概念を理解し、力学的エネルギー保存則を利用した計算ができる。	◎	○	
指定科目(必修)	数学を学ぶ(微分積分Ⅰ)		1	2	必修	1. 1変数関数の微分および積分法の基本事項を理解し、微分および積分の演算が実行できること。 2. 級数展開の概念や基本事項を理解し、マクローリン展開、テイラー展開が実行できること。 3. 微分方程式に関する基本事項を理解し、微分方程式の演算が実行できること。	◎	○	
指定科目	基礎からの情報処理		1	2	指定	この科目を習得することにより、情報処理に関する幅広い知識を得ることができる。	◎	○	
指定科目	化学を学ぶ(基礎化学)		1	2	指定	本講義では物質の性質を根源的に支配する化学結合に関する基本知識を習得し、物質を化学結合と電子の観点からとらえる能力を養う。本科目を習得することによって、化学系技術者との連携が行われるようになることを到達目標とする。	◎	○	
必修科目	基礎数学演習		1	2	必修	1. 1変数関数の微分および積分法の基本事項を理解し、微分および積分の演算が実行できること。 2. 微分方程式に関する基本事項を理解し、微分方程式の演算が実行できること。 3. ベクトルに関する基本事項を理解し、ベクトルの演算が実行できること。	◎	○	
必修科目	機械工学入門(講義)		1	2	必修	①知識・技能の観点 基本的な計測ツールの使用法・測定原理を理解するとともに、実験により得られるデータの基礎的な処理方法を修得しレポートとして表現する能力を修得する。 ②思考力・判断力・表現力等の能力の観点 報告書(レポート)、図やグラフ、表の書き方の基礎的ルールを修得する。 ③主体的な態度の観点 機械工学技術者になるために学ぶべき事柄やそれらの相互関係を自覚・把握する。	◎	◎	
必修科目	機械工学入門(実技)		1	1	必修	以下の5点を本科目の到達目標とする。 ①物理学の問題を解く能力の修得。 ②基本的な物理現象の理解。特に、高等学校で学んだ、力学に関係する物理現象を実際に体験することによる、基本原理の本質的な理解。 ③実験を行うための基本的な能力の修得。 ④報告書(レポート)を書く能力の修得。 ⑤工具の使用手法や機械構成に関する基礎知識の習得。	◎	◎	
選択科目	科学技術と法		1	2	選択	法律がものづくりをする場合にどうかかわっているかを理解する。	◎	○	
選択科目	機械工学の実際		1	1	選択	・高校で学んだ物理の知識が機械製品にどのように活かされているかを説明できること ・機械工学科で学習する専門知識が、機械製品にどのように反映されていくかを理解できること ・機械製品の見学を通して得られた知識を他の人に伝えることができること	◎	◎	○
指定科目(必修)	数学を学ぶ(線形代数Ⅱ)		1	2	必修	1. ベクトル空間と線形写像を理解する。 2. 固有値と固有ベクトルを求める。 3. 与えられた(2~4次の)正方行列が、対角化可能か否かを判定し、可能ならば対角化を与える正則行列を実際に求める。 4. ベクトルの内積、正規直交基底について、基本的な性質を理解する。	◎	○	
指定科目(必修)	物理を学ぶ(力学Ⅱ)		1	2	必修	質点系、および剛体系に関して、力、運動量、角運動量、慣性モーメント、エネルギー保存則等の基礎概念を理解し、運動方程式を立てて、それを適切な境界条件のもとに数学的に解く能力を養う	◎	○	
指定科目(必修)	数学を学ぶ(微分積分Ⅱ)		1	2	必修	物理現象を解くための2階の線形微分方程式の解を求めることができること。それを基にグラフ化して、現象の予測ができること。	◎	○	

# 2024年度 システム理工学部 機械工学科 カリキュラムマップ

◎=特に重要な事項 ○=重要な事項

科目区分	授業科目	シラバス担当者	配当年次	単位	必修・選択の別	到達目標	知識・技能	思考・判断・表現	主体性・協働
							学問と実践との融合の精神に基づき、幅広い学びと豊かな人間性を基盤として、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する専門知識・技能を修得し、それらを活用することができる。	社会に役立つ「しくみづくり」を新たに創造する力を培い、科学技術を支える社会に貢献する「考動みづくり」に貢献する専門知識・技能を身に付け、高い柔軟性のある思考能力を身に付けることができる。	社会のものごとに対して問題意識を持ち、情報収集の過程で他者の意見にも耳を傾け、解決に向けて主体的にかかわることができる。
必修科目	機械物理学実験		1	1	必修	①知識・技能の観点 ・高等学校で学んだ力学に関する物理現象の基本原則を、本質的に理解することができる。 ・物理的思考におけるデータの可視化(グラフ化)の重要性を理解することができる。 ②思考力・判断力・表現力等の能力の観点 ・実験データを解析し、物理現象を理解することができる。 ・互いに力を出し合い理解を深める場として本科目を利用できる。 ・共同作業により物事を進め解決できる。 ③主体的な態度の観点 ・各自が持つ経験的感覚と実際の現象の整合性を意識することができる。 ・学習事項の定着を、演習・レポート作成を通じて行うことができる。	◎	◎	◎
必修科目	情報処理演習 I		1	2	必修	①知識・技能の観点 論理的にフローチャートを作成しプログラムを書くための基礎的な能力を修得すること ②思考力・判断力・表現力等の能力の観点 機械工学の簡単な問題に対して、コンピュータを用いた解決策(アルゴリズム)を考えることができること ③主体的な態度の観点 プログラムの特性を理解し、有用な活用方法を提案できること	◎	◎	◎
選択科目	確率・統計		1	2	選択	①知識・技能の観点 確率・統計学の基礎知識を確実なものにすること ②思考力・判断力・表現力等の能力の観点 確率および統計学を実際の問題に適用できる基本的スキルを身に着けること ③主体的な態度の観点 自らの学習を振り返り、適切な改善点を挙げることができる	◎	○	
選択科目	福祉工学概論		1	2	選択	① 一般的な工業製品の設計指針と、福祉工学における設計指針の違いについて理解する。 ② 障がい者理解・高齢者理解に立った工業製品の設計について、自己の設計指針を持つことができる。 ③ ノーマライゼーションの考え方を理解し、広い視野で福祉機器について考察できる。 ④ 福祉工学に関連して、倫理観を高めることができる。	◎	○	
選択科目	固体物性化学概論		1	2	選択	本科目を修得することにより、固体物質を化学結合と構造の視点で把握し、性質を物理量という視点で正確にとらえ、固体物質の性質を化学結合と構造から説明するためのセンスをもつことができるようになる。	◎	○	
選択科目	数値解法入門		1	2	選択	・コンピュータで計算する際の注意点を理解できる。 ・実験データ処理に必要な所作をコンピュータで行えるようになる。 ・コンピュータシミュレーションに必要な基礎的な手法を理解できる。	◎	○	
必修科目	基礎プログラミング II	朝尾	2	2	必修	①知識・技能の観点 ・フローチャートを作成する能力、プログラムを書くための基礎的な能力を身に付けている。	◎	◎	◎
必修科目	材料力学 I	宅間	2	2	必修	①知識・技能の観点 基本概念(外力と内力を考慮した釣り合い、応力・ひずみ)を理解したうえで、簡単な静定・不静定問題や真直はりの曲げ応力問題を解くことができる。	◎	○	
必修科目	機械力学 I	山田	2	2	必修	①知識・技能の観点 質量、ばね、減衰で構成される1自由度系の運動方程式を理解し、初期条件を与えた自由振動と、周期的な外力を与えた強制振動	◎	○	
必修科目	熱力学 I	網	2	2	必修	①知識・技能の観点 (1)気体分子運動論と連続体理論の双方から圧力、内部エネルギー、温度、理想気体の状態方程式などの基礎概念を理解している	◎	○	
必修科目	流体力学 I	山本(田地川)	2	2	必修	①知識・技能の観点 流体の性質と流れを表す法則を理解している。	◎	○	
選択必修科目	数学解析		2	2	選択必修	本講義では、履修生が将来技術者になったとき、数学を理工学の道具として使えることを目標とする。また、公式を理解して基礎的な計算できるようになるだけでなく、理工学分野への応用という観点から理解を深めることを狙っている。また、講義と演習を有機的に組み合わせることにより、問題解決能力が養われるように進める。	◎	○	
選択必修科目	ベクトル解析	網	2	2	選択必修	①知識・技能の観点 ベクトル解析に関する基礎知識を身につける。	◎	○	
選択必修科目	機械材料		2	2	選択必修	○各種の機械材料に対する特性についての知識を修得する。 ○変形のメカニズムや強化機構について説明できる。 ○金属材料の結晶構造や合金の平衡状態図について説明できる。	◎	○	
選択必修科目	制御工学 I		2	2	選択必修	① 微分方程式などから伝達関数を導くなど、実在系のモデル化を周波数領域で表現できる。 ② ボード線図など、系の周波数応答の図式表現ができ、また、図式表現から伝達関数を推定することができる。 ③ フィードバック制御の原理が理解でき、調節器の付与によって制御系全体の特性改善がなされることが理解できる。 ④ 極と時間応答との関連付けが理解でき、系の応答が推測できる。	◎	○	
選択必修科目	電気工学		2	2	選択必修	本講義の到達目標は以下の①～⑤である。 ① 電磁気の基礎を習得し、各回路素子の性質を理解する。 ② 回路の諸定理を習得し、回路問題を解くことができるようになる。 ③ 単相交流、および三相電流の性質を理解する。 ④ 電気計測法の基礎知識を習得する。 ⑤ 電気回路の過渡現象についての知識を習得し、過渡的な電気回路の性質を理解する。	◎	○	
選択科目	図学	小金沢	2	2	選択	①知識・技能の観点 立体の作図法(交線・曲面・切斷・相貫・展開・投影)を習得し、作図することができる。	◎	○	
必修科目	機械工学基礎実験		2	1	必修	本科目の到達目標は、以下の①～③である。 ①機械工学の基礎的な実験を通して力学に関する現象の理解ができる。 ②機械制御に関する実験を通して制御工学の基本原則が理解できる。 ③実験を行うための測定原理、結果の処理手法、論理的解析、報告書の作成方法が身につく。	◎	○	◎
必修科目	機械基礎製図		2	2	必修	1. 機械製図・工業規格に知識を身につける。 2. 製図作業に使用する機器の使用法を身につける。 3. 製図用文字(漢字、ひらがな、カタカナ、ローマ字、数字、記号)が正しく書ける。 4. 線の種類と用法の知識を身につけ、線を正しく描ける。 5. 投影法の知識を身につけ、図形の表し方が理解できる。 6. スケッチ作業を通して各種測定工具・ゲージの使用法を身につける。 7. 寸法記入法を身につける。 8. 寸法公差とはめあい、幾何公差の記号とその表示方法が理解できる。 9. 表面性状の図示	◎	◎	

# 2024年度 システム理工学部 機械工学科 カリキュラムマップ

◎=特に重要な事項 ○=重要な事項

科目区分	授業科目	シラバス担当者	配当年次	単位	必修・選択の別	到達目標	知識・技能	思考・判断・表現	主体性・協働
							学問と実践との融合の精神に基づき、幅広い学びと豊かな人間性を基盤として、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する専門知識・技能を修得し、それらを活用することができる。	社会に役立つ「しくみづくり」を新たに創造する力を培い、科学技術を支える社会に貢献する「考動みづくり」に貢献する専門知識・技能を身に付け、高い柔軟性のある思考能力を身に付けることができる。	社会のものごとに対して問題意識を持ち、情報収集の過程で他者の意見にも耳を傾け、解決に向けて主体的にかかわることができる。
必修科目	機械加工学		2	2	必修	機械技術者として開発・設計を行う上で、最低限必要なものづくりの基本技術を習得させることにある。	◎	○	
選択必修科目	材料力学Ⅱ	佐藤	2	2	選択必修	①知識・技能の観点 材料力学Ⅰで学習した内容に加えて、真直はりのたわみ、不静定はり問題を解くことができる。更に、組み合わせ応力、薄肉円筒、丸	◎	○	
選択必修科目	機械力学Ⅱ	宇津野	2	2	選択必修	①知識・技能の観点 1自由度系の減衰強制振動を複素解法で解くことができる。2自由度系の運動方程式を立式して自由振動と強制振動の問題を解く	◎	○	
選択必修科目	熱力学Ⅱ	網	2	2	選択必修	①知識・技能の観点 (1)エントロピーおよびサイクルの不可逆性について理解している。	◎	○	
選択必修科目	流体力学Ⅱ	田地川(板東)	2	2	選択必修	①知識・技能の観点 基本的な流れとその性質・特徴とその法則を理解している。	◎	○	
選択必修科目	機械要素Ⅰ		2	2	選択必修	本講義の到達目標は以下の3項目である。 1. 各種機械要素の構造と原理・機能を理解する。 2. 各種機械要素の基礎的な設計法を力学をベースとして身につける 3. 各種機械要素の構成材料やその製法について習得する	◎	○	
選択必修科目	計測工学Ⅰ		2	2	選択必修	計測の基礎となるSI単位と標準、トレーサビリティ、これらに関する社会動向、各種計測器とセンサ、統計工学に基づく測定誤差とその扱い方、不確かさの概念、データ処理・解析、数式処理、システムの基礎をなす数学的な信号処理の考え方、測定器の特性、計測システムのハードウェアの基礎に関する知識・応用力を備えた技術者となることを到達目標とする。	◎	○	
選択必修科目	電磁気学	新宮原	2	2	選択必修	①知識・技能の観点	◎	○	
選択必修科目	人間工学		2	2	選択必修	機械工学の技術者として人間工学のエッセンスを学び、将来的に設計や開発のベースとなる知識、技術、考え方を習得することを目指す。	◎	○	
選択科目	制御工学Ⅱ		2	2	選択	・伝達関数とブロック線図に関する問題を正確に解ける。 ・時間応答・周波数応答に関する問題を正確に解ける。 ・フィードバック制御系に関する問題を正確に解ける。 ・フィードバック制御システムの安定判別法を理解している。 ・制御器設計が可能であり、過渡応答や定常応答の改善策が立てられる。	◎	○	
必修科目	機械製図		3	2	必修	OD教室で使用するCADソフトウェアでは、参考にてできる部品ライブラリ(例えば表面粗さ記号や、六角ボルト・ナットなど)が含まれていない。このため、1年で修得した機械基礎製図の知識と技術を再確認し、それらを活用できるようになること。 とくに、はめあわされる部品では、寸法公差とはめあい、幾何公差について合理的な説明ができるようになること。 また、それらの記号が表す意味を理解できるようになること。	◎	◎	
必修科目	工作実習		3	3	必修	機械技術者として必要な最小限のジョブ・ショップにおける製造技術の習得を目標とする。	◎	◎	○
選択必修科目	連続体力学入門	山本、斉藤	3	2	選択必修	①知識・技能の観点 固体や流体の状態が統一的に数学で表現できることを理解している。	◎	◎	
選択必修科目	機械要素Ⅱ		3	2	選択必修	本講義の到達目標は以下の3項目である。 1. 主要機械要素の強度設計法に関するモデリング技術に関して習得する。 2. そのモデリングされた機械要素の強度設計を材料力学により行うことができる。 3. 機械要素の振動特性を考慮した動力学設計法についても理解できる。	◎	◎	
選択必修科目	メカトロニクス		3	2	選択必修	機械工学・電子工学・情報工学・計測と制御工学などの講義科目に係る横断的な基礎知識の関連性を再確認し、統合化を図る能力を養い、メカトロニクス技術を実践的に駆使・活用できる応用能力を修得する。	◎	◎	
選択必修科目	レーザー工学		3	2	選択必修	普通の光とレーザー光との物理的な差異を簡潔に説明でき、レーザー光の特徴を示せること。光波の物理現象として、屈折、回折、干渉の説明が数式を用いてできること。各種レーザー装置を列挙でき、家庭用、産業用など、レーザー光の特徴を生かした応用例を示し、レーザーを用いた場合の優位な点を挙げて説明できること。また、それらに利用されるレーザーの安全基準を示せること。	◎	◎	
選択必修科目	量子力学入門	清水	3	2	選択必修	①知識・技能の観点 粒子の波動性・波動の粒子性(二面性)や不確定性関係などの量子力学の基本的な考え方を理解できること。	◎	◎	
選択必修科目	電子工学		3	2	選択必修	以下の回路素子および回路の特性の理解と活用法の修得を目標とする。 電子回路素子(ダイオード、トランジスタなど) アナログ回路(増幅回路、演算回路、整流回路など) デジタル回路(デジタル信号、論理演算、フリップフロップ回路など)	◎	◎	
選択科目	材料力学Ⅲ	高橋可	3~4	2	選択	①知識・技能の観点 多様な構造体の設計に必要な基礎理論(柱の座屈、ひずみエネルギー、応力集中)を学び、問題を解く経験を積む。また、複雑構造	◎	◎	
選択科目	機械力学Ⅲ	山田	3~4	2	選択	①知識・技能の観点 弦、棒、はりなどの連続体の運動方程式を立て、自由振動と強制振動の問題を解くことができる。回転機械の不釣り合いに起因す	◎	◎	
選択科目	熱力学Ⅲ	網	3~4	2	選択	①知識・技能の観点 (1)実在気体の取り扱いについて理解している。	◎	◎	
選択科目	流体力学Ⅲ	山本	3~4	2	選択	①知識・技能の観点 流れの状態がどのような数学で表現できるかを理解している。	◎	◎	
選択科目	トライボロジー		3~4	2	選択	本講義の到達目標は以下のとおりである。 1. 摩擦・摩耗現象の原因・メカニズムを含む、トライボロジーの基礎知識を習得する。 2. 摩擦・摩耗を低減するための潤滑技術に対して理解する。 3. 機械設計におけるトライボロジーの重要性を深く理解する。	◎	◎	
選択科目	計測工学Ⅱ	田原	3~4	2	選択	①知識・技能の観点	◎	◎	
選択科目	センサ工学		3~4	2	選択	本講義の到達目標は以下の①、②である。 ① センサの概念や使用方法を理解する。 ② 各種センサの特性および動作原理に習熟する	◎	◎	○
選択科目	ロボティクス		3~4	2	選択	・ロボットの歴史とその構成、ロボットのアプリケーションについて理解する ・アーム型ロボットのシステム構成、機構、運動学、力学、制御について理解する。 ・移動ロボットの機構とセンサについて理解する	◎	◎	○
選択科目	流体機械		3~4	2	選択	流体機械の選定や設計・計画に必要な基礎知識を習得し、流体機械運転時の性能低下や異常現象に対処する基礎的能力を身につけることを目標とする。	◎	◎	○

# 2024年度 システム理工学部 機械工学科 カリキュラムマップ

◎=特に重要な事項 ○=重要な事項

科目区分	授業科目	シラバス 担当者	配当年次	単位	必修・選択 の別	到達目標	知識・技能	思考・判断・表現	主体性・協働
							学問と実践との融合の精神に基づき、幅広い学びと豊かな人間性を基盤として、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する専門知識・技能を修得し、それらを活用することができる。	社会に役立つ「しくみづくり」を新たに創造する力を培い、科学技術を支える社会に貢献する「考動みづくり」に貢献する専門知識・技能を身に付け、高い柔軟性のある思考能力を身に付けることができる。	社会のものごとに対して問題意識を持ち、情報収集の過程で他者の意見にも耳を傾け、解決に向けて主体的にかかわることができる。
選択科目	伝熱工学		3~4	2	選択	本講義では到達目標は以下の①~③である。 ①熱移動の三形態を理解し、基本的な推算ができる。 ②伝熱計算に必要な基本的な用語を理解している。 ③保存式の物理的意味が理解できている。	◎	◎	○
選択科目	ヒューマンインタフェース		3~4	2	選択	人間の思考過程や心理・生理特性の理解、さらにそれら諸特性に基づくヒューマンインタフェースの設計思想と評価方法に関する基本知識の習得。	◎	◎	○
選択科目	生体計測	鈴木哲	3~4	2	選択	①知識・技能の観点 生体の生理的機構の理解と、医療用計測機器をはじめ各種産業で応用されている生体計測技術の計測原理や特徴について理解	◎	◎	○
選択科目	マイクロマシン		3~4	2	選択	本講義の到達目標は以下の①~③である。 ①マイクロマシンの概要および特徴を理解する。 ②各種マイクロマシンの基本原理および応用例を習得する。 ③マイクロマシンの基本的な作製法を理解、習得する。	◎	◎	○
選択科目	モデルベース開発入門	朝尾	3~4	2	選択	①知識・技能の観点 ・V字開発プロセス、HIL、SILの意味が説明できる。	◎	◎	◎
選択科目	環境と経済		3~4	2	選択	工学と経済学、工学と法学、工学と国際政治学等文理の枠組みを超えて、標記事象を学際的に理解することを到達目標に設定する。	○	○	◎
選択科目	安全工学		3~4	2	選択	①安全をどう考えたらよいか、を理解する ②労働安全を達成するための考え方と手法を、法整備と産業の取り組みの両面から、その歴史を含めて理解する ③具体的な設備対策と人の面からの対策を習得し、その重要性を理解する ④講義を通じて、安全という視点で事象を考えることを身につける	○	○	◎
必修科目	設計製図		3	2	必修	本講義演習の到達目標は以下の3項目である。 1. 与えられた仕様を満たす機械の機能・強度設計が理論的にできる。 2. 設計した機械を具現化するための設計図を書くことができる。 3. 設計した機械の構成材料やその製造法を理解する	◎		
必修科目	機械工学実験		3	2	必修	本科目は、以下の①~④について理解、習得できることを達成目標とする。 ①機械工学の実験手法の知識と使用技術の習得 ②機械工学で扱う力学現象の観測・測定手法の実践とそれにより得られたデータの解析手法の習得 ③実験現象のモデル化の方法とその理論的表現の理解、および理論を基にした現象の考察力の錬磨 ④数値シミュレーションおよび有限要素法といった計算解析手法の理解と習得	◎	◎	◎
選択必修科目	応用数学	宇津野	3	2	選択必修	①知識・技能の観点 1次遅れ系、2次遅れ系の定数係数常微分方程式をラプラス変換を用いて解くことができる。非同次方程式の種々の入力関数を理	◎	◎	◎
選択必修科目	機械製作法		3	2	選択必修	将来、機械技術者として製品の開発や設計を行う上で、最低限必要なものづくりの基礎技術を習得させる。	◎		
選択科目	CAD演習	谷・小金沢	3~4	2	選択	①知識・技能の観点 3D CADを利用して、構造物のモデルを作成し、基礎的な力学問題を解析することができる。	◎	◎	◎
選択科目	応用プログラミング	朝尾	3~4	2	選択	①知識・技能の観点 ・C言語の基礎的な文法を身に付けており、それを用いたプログラムを作成することができる。	◎	◎	◎
選択科目	計算機シミュレーション		3~4	2	選択	機械技術者に必要な、熱流体および固体材料の数値シミュレーションの基礎理論および実装方法を修得する。	◎	◎	◎
選択科目	固体力学		3~4	2	選択	○弾性力学と塑性力学の基礎的な知識の修得。 ○固体材料の力学挙動を理解し、その解析を行える。	◎	◎	○
選択科目	統計力学	清水	3~4	2	選択	①知識・技能の観点 基本的な統計力学の考え方が理解できること。	◎	◎	○
選択科目	材料・構造強度学		3~4	2	選択	本講義の達成目標を以下に示す。 ○種々の材料試験の原理・方法および試験結果の意義を理解できる。 ○材料の特性を、力学的な観点と非破壊的な観点に基づいて評価することができる。 ○機械や構造物の設計過程において、材料を有効かつ適切に使用するための知識を得る。	◎	◎	○
選択科目	生産システム工学		3~4	2	選択	時代の変遷とともに絶え間なく進化してきた「生産の知」を学び、その運用ができる能力の養成を目標とする。	◎	◎	○
選択科目	超精密加工学		3~4	2	選択	現在の超精密加工技術について把握し、さらに、技術要素間の関連性を理解することにある。	◎	◎	○
選択科目	音響工学		3~4	2	選択	1. 音の基本的な性質を理解する。 2. 音波に関する波動方程式の導出を理解できる。 3. 音響管路内の波動伝搬特性を理解できる。 4. 消音器の消音原理を理解する 5. 屋外騒音伝播の実務的な問題を解くことができる。 6. 屋内騒音伝播の実務的な問題を解くことができる。 7. 遮音原理を理解できる。 8. 防振支持の原理を理解できる。 9. 騒音測定方法を理解する。	◎	◎	○
選択科目	エネルギー変換論		3~4	2	選択	本講義の達成目標としては、以下の①~③である。 ①社会を構成する「エネルギーシステム」の構造を理解し、エネルギー資源とエネルギー需要、そしてエネルギー変換技術についての知識が身につく。 ②各種熱機関の基本原理ならびに技術的取り組みについて理解できる。 ③省エネルギー対策、汚染物質の対策についての技術的取り組みについて理解できる。	◎	◎	○
選択科目	実験流体力学		3~4	2	選択	・模型実験の基礎となる力学的相似則を修得する。 ・各種流体計測法の測定原理を理解する。 ・各種流体計測法の長所・短所を理解し、実験実施時に必要な基礎知識を修得する。	◎	◎	○
選択科目	物性論		3~4	2	選択	周期的ポテンシャル中での電子の持つ性質と、各種物質の電気的特性との相関を良く理解すること。特に、金属、半導体、絶縁体のバンド理論に基づく理解、そして半導体素子動作の基本原則(ショットキー素子、PN接合素子)を理解する	◎	◎	○
選択科目	光応用計測		3~4	2	選択	光を応用したさまざまな計測技術を具体的に修得し、それらの技術の応用が可能な技術者となることを目標としている。	◎	◎	○
選択科目	画像解析		3~4	2	選択	・画像情報の取得、デジタル処理技術の基本を理解する。 ・メディア情報としての画像・映像処理の原理と利用方法について理解する。	◎	◎	○

# 2024年度 システム理工学部 機械工学科 カリキュラムマップ

◎＝特に重要な事項 ○＝重要な事項

科目区分	授業科目	シラバス担当者	配当年次	単位	必修・選択の別	到達目標	知識・技能	思考・判断・表現	主体性・協働
							学問と実践との融合の精神に基づき、幅広い学びと豊かな人間性を基盤として、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する専門知識・技能を修得し、それらを活用することができる。	社会に役立つ「しくみづくり」を新たに創造する力を培い、科学技術を支える社会に貢献する「考動力」を身につけ、高い柔軟性のある思考能力を身に付けることができる。	社会のものごとに対して問題意識を持ち、情報収集の過程で他者の意見にも耳を傾け、解決に向けて主体的にかかわることができる。
選択科目	バイオメカニクス		3～4	2	選択	・生体の構造について理解し、その名称や働き、特性を説明できる。 ・生体材料や血管・血流の基本的な力学モデルが説明できる。 ・動物の遊泳や飛行のメカニズムを理解し、その特徴や機械との違いが説明できる。	◎	◎	○
選択科目	生体システム論		3～4	2	選択	機械工学の技術者として、生体システムの解明に必要な工学的知識を体系的に学び、ヒト・機械系のシステム設計開発を進める上で重要な方法論の理解と基礎的な運用が行えるレベルに達することを目標とする。	◎	◎	○
選択科目	ナノバイオ化学入門	伊藤	3～4	2	選択	・知識 各種バイオセンサーの動作原理を説明できる。各種生体材料の特性について説明できる。ナノ材料の特性、加工法について説明できる。	◎	◎	○
選択科目	航空宇宙工学		3～4	2	選択	航空宇宙工学の基礎原理について理解し、関連する基本的な知識を養う。	◎	◎	○
選択科目	知的財産権法		3～4	2	選択	①将来、発明を行ったときに、特許が取得できるかどうかを判断できるようにする ②特許権の権利範囲を判断できるようにする ③他社の特許権を回避して設計する能力を付ける ④説得的な説明ができる能力を身につける	○	◎	◎
選択科目	技術者倫理		3～4	2	選択	(1)技術者に求められる「倫理的行動規範」、「倫理観」について理解し、述べることができる。 (2)技術者が「高い倫理観を持って行動する」ことの重要性を理解し、述べることができる。 (3)「技術者倫理問題」に直面したときの「実践的対応能力」を身につける。 (3)グループ討議を通じて「コミュニケーション能力」、「さまざまな意見の中からグループとしての意見を集約させる能力」を身につける。	○	◎	◎
選択科目	早期特別研究		3	3	選択	各自の研究課題に関して、基礎的な実験技術及び背景とな記述の基礎知識を習得し、自らが実験計画を立案し、それを実行できるようにすることを目標とする	◎	◎	◎
必修科目	機械工学特別講義	網	4	2	必修	①知識・技能の観点 現代社会において科学技術がもたらす恩恵と弊害、機械工学が担う役割と今後の発展、また様々な社会問題などについて、技術者・	○	◎	◎
必修科目	特別研究 I		4	3	必修	①研究対象である現象を、的確にモデル化できる。 ②システムの性能向上に対する明確な技術的解法の指針を持つことができる。 ③研究の深度、成果を効果的に図表にまとめることが出来、それを元にディスカッションができる。	◎	◎	◎
選択科目	コンピュータグラフィックス		4	2	選択	(1) 2次元グラフィックスの原理と基本的な図形描画手法の習得 (2) 3次元グラフィックスの原理の理解と手法の習得 (3) 基本的なグラフィックス作成技術の習得	◎	◎	○
選択科目	量子情報の数学	-	4	2	選択	物理・応用物理で入力	◎	◎	○
必修科目	特別研究 II		4	3	必修	各自の研究テーマを通し、以下の能力を養うことを目標とする。 「流体と弾性膜・弾性体・界面との連成問題」をモデル化してモデル実験および計算機シミュレーションを実施する。そして、得られた結果を解析して図表にまとめ、それを元にディスカッションを行う。さらに、研究成果を報告書や論文としてまとめる。	◎	◎	◎
選択科目	パターン認識		4	2	選択	本講義の到達目標は以下の通りである。 1. 最近傍決定則とそれに関連する諸知識について理解すること 2. 線形識別関数とその表現法を理解すること 3. パーセプトロンの学習規則を理解し、実行できること 4. Widrow-Hoffの学習規則を理解し、実行できること 5. フィードフォワード型ニューラルネットワークの構造と学習規則を理解し、実行できること	◎	◎	○
選択科目	基礎幾何学	-	1	2	選択	専門科目の基礎となる幾何学の基本的な考え方や計算方法を修得する。 初等幾何と解析幾何の基礎的事項について理解し、基本的な問題を解くことができる。	◎	○	
選択科目	幾何学概論 I		2	2	選択	幾何学と関連する線形代数の発展的事項について理解し、例えば、2次超曲面の分類ができるようになる。	◎	○	
選択科目	幾何学概論 II		2	2	選択	曲線の微分幾何に関する基礎的事項を理解し、例えば、平面曲線の曲率や空間曲線の曲率や振率といった基本的な幾何学的量を実際に計算できるようにする。	◎	○	
選択科目	基礎統計学	-	2	2	選択	基本的な記述統計および確率変数や確率分布を学習し、母数の点推定と区間推定の意味を理解する。	◎	○	
選択科目	統計学 I	-	3	2	選択	多次元分布や条件付き分布などの統計学の基本的な事項の理解と最尤法やモーメント法を用いた母数推定などの基本的な統計的手法の使い方を身に付ける。	◎	○	
選択科目	統計学 II	-	3	2	選択	推定論、検定論などの統計的な考え方をもとに、線形モデルや一般化線形モデルなどのさまざまな統計的モデルを理解したり、統計的シミュレーションを使ったモデルの検証法やデータ解析の手法を身に付ける。	◎	○	

2024年度 システム理工学部 電気電子情報工学科 カリキュラムマップ

<システム理工学部 電気電子情報工学科>

【学位授与の方針】

- 1 (知識・技能)  
学問と実践との融合の精神に基づき、幅広い学びと豊かな人間性を基盤として、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する専門知識・技能を修得し、それらを活用することができる。
- 2 (思考・判断・表現)  
社会に役立つ「しくみづくり」を新たに創造する力を培い、科学技術を支える社会に貢献する「考動力」を身につけ、高い柔軟性のある思考能力を身に付けることができる。
- 3 (主体性・協働)  
社会のものごとに対して問題意識を持ち、情報収集の過程で他者の意見にも耳を傾け、解決に向けて主体的にかかわることができる。

◎=特に重要な事項 ○=重要な事項

科目区分	授業科目	科目番号	配当年次	単位	必修・選択の別	到達目標	知識・技能			思考・判断・表現		主体性・協働	
							電気電子	情報通信	応用情報	電気電子	情報通信	応用情報	社会のものごと
指定科目	数学を学ぶ(確率統計)	GEB1101	1	2	必修	①確率に関する基礎的事項について理解できており、基本的な問題を解くことができる。 ②統計に関する基礎的事項について理解できており、基本的な問題を解くことができる。	◎	◎	◎				
指定科目	数学を学ぶ(ベクトル解析)	GEB1101	1	2	必修	本講義を履修することにより次の能力を習得する。 1) ベクトルの基本的な演算(内積・外積)ができること 2) ベクトルの微分について理解し、質点の運動や物体の回転の計算に活用できること。 3) ベクトルによる曲線や曲面の計量について理解し、計算ができること。 4) スカラー場の勾配、ベクトル場の発散・回転について理解し、計算ができること。 5) ベクトル場のガウスの定理、ストークスの定理などを用いて、応用問題を解くことができること。	◎	◎	◎				
必修科目 (各コース共通)	電気回路Ⅰ	EEE1	1	2	必修	(1) 直流電源に接続された抵抗回路におけるそれぞれの抵抗に流れる電流および電圧を求めらるること。 (2) 交流電源に接続された比較的簡単な回路網において、インダクタンスL、キャパシタンスC、抵抗Rの各素子に流れる電流、電圧を求めらるること。 (3) 交流回路における特性を理解できること。	◎	◎	◎				
必修科目 (各コース共通)	電気回路Ⅱ	EEE1	1	2	必修	(1) 春学期に学んだ定常交流回路の知識に基づき、抵抗、コイル、コンデンサを用いた、より複雑な回路の解析ができること。 (2) 交流回路の周波数特性および共振回路について、物理的理解をしながら解析できること。 (3) グラフ理論を理解し、回路に活用できること。	◎	◎	◎				
必修科目 (各コース共通)	基礎プログラミング	EEE1	1	2	必修	(1) 変数・ループ・条件分岐・関数など基本的なプログラミングに必要な概念の理解 (2) 基本的なソースプログラムを作成する能力の習得 (3) 与えられたソースプログラムを読み、その意味を理解する能力の習得	◎	◎	◎	○	○	○	
必修科目 (各コース共通)	電磁気学Ⅰ	EEE2	2	2	必修	1. 基本的な電場に関する知識を習得する a) クーロンの法則および電荷が電場から受ける力について理解する b) 様々な形状の電荷からの電場を積分によって求める方法について知る c) 様々な形状の電荷から簡単に電場をもとめるガウスの法則について理解する d) 電位計算について理解する e) 電気容量について単純な形や絶縁体を挿入した場合について計算できる 2. 様々な静電気分野の問題に触れ、複雑な応用問題への解答方針を立てられる 3. 静電気分野の数値計算の基礎を理解する	◎	◎	◎				
必修科目 (各コース共通)	電気電子情報工学実験Ⅰ	EEE2	2	2	必修	1. 電気電子情報工学の基礎理論を体得していること 2. 計測・製作技術を習得していること 3. 物理量の大きさに対する感覚が身につけていること 4. データの処理・解析方法および報告書の作成方法、プレゼンテーション方法を習得していること	◎	◎	◎	○	○	○	
必修科目 (各コース共通)	電磁気学Ⅱ	EEE2	2	2	必修	1. 基本的な磁場に関する知識を習得する a) 電場と磁場がある空間での荷電粒子の運動を理解する b) 電流が流れる導線が磁場から受ける力について理解する c) ビオ・サールの法則によって電流がつくる磁場について簡易計算ができる d) アンペールの法則について理解する 2. マクスウェル方程式について理解する 3. 電磁波の現象への理解を深める	◎	◎	◎				
必修科目 (各コース共通)	電気電子情報工学実験Ⅱ	EEE2	2	2	必修	1. 電気電子情報工学の基礎理論を体得していること 2. 計測・製作技術を習得していること 3. 物理量の大きさに対する感覚が身につけていること 4. データの処理・解析方法および報告書の作成方法、プレゼンテーション方法を習得していること	◎	◎	◎	○	○	○	
必修科目 (各コース共通)	電気電子情報工学実験Ⅲ	EEE3	3	2	必修	1. 電子回路の設計・製作ができるようになること 2. 計測技術およびデータ処理・解析方法を習得すること 3. 報告書の作成方法を習得すること	○	○	○	◎	◎	◎	
必修科目 (各コース共通)	特別研究Ⅰ	EEE4	4	3	必修	研究に対する手法について学び、論文をまとめる、成果を発表する能力を身につけることを到達目標とする。						◎	
必修科目 (各コース共通)	特別研究Ⅱ	EEE4	4	3	必修	研究に対する手法について学び、論文をまとめる、成果を発表する能力を身につけることを到達目標とする。						◎	
必修科目 (電気電子工学)	電気電子工学実験	EEE3	3	2	必修	1. 電気電子情報工学実験1-3で習得したことを用いてより専門的な実験を行い、実験機器や装置、デバイスの特性を習得する。 2. これらの実験を通して卒業研究の基礎となる実験手法を習得する。	○			◎		◎	
必修科目 (情報通信工学)	情報通信工学実験	EEE3	3	2	必修	(1) 実験内容を適切に説明した報告書を作成することができる。 (2) 各実験テーマにおける専門的な理論を理解する。 (3) 計測技術・シミュレーション技術を習得する。		○		◎		◎	
必修科目 (応用情報工学)	応用情報工学実験	EEE3	3	2	必修	1. CPUの基礎について理解する 2. FPGAを用いたデジタル論理回路設計について理解する 3. Unixシステムについて理解する 4. 音響・画像処理について理解する 5. 知能ロボットの制御について理解する			○			◎	◎
選択必修科目 (各コース共通)	線形代数Ⅰ	EEE1	1	2	選択必修	ベクトル空間や行列を理解し、さらに数学全般の基礎となる初歩的な諸概念に慣れる。	◎	◎					
選択必修科目 (各コース共通)	線形代数Ⅱ	EEE1	1	2	選択必修	(1) ベクトル・行列・線形空間に関する基本的な性質や考え方を理解する。 (2) 公式・定理を暗記するのではなく導出することができる。 (3) 教科書やレポート課題の演習問題と同レベルの問題を解くことができる。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (各コース共通)	コンピュータシステム序論	EEE1	1	2	選択必修	本講義の到達目標は、以下の①～⑤である。 ① コンピュータの動作原理に関する基礎知識を習得する ② コンピュータ・ソフトウェアの動作原理に関する基礎知識を習得する ③ データ記憶装置の仕組みに関する基礎知識を習得する ④ 入出力デバイスに関する基礎知識を習得する ⑤ インターネットに関する基礎知識を習得する	◎	◎	◎				
選択必修科目 (各コース共通)	数学解析Ⅰ	EEE2	2	2	選択必修	-1 階常微分方程式の求解法を身につける。 -2 階常微分方程式の求解法を身につける。 - ラプラス変換の基本法則を修得する。 - ラプラス逆変換を体得する。 - 微分方程式、ラプラス変換の実用的な価値を体感する。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (各コース共通)	情報数学	EEE2	2	2	選択必修	グラフ理論と形式言語の基礎など、コンピュータで扱うことのできる、アナログ ではないデータの扱い方を身につける。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (各コース共通)	電気回路Ⅲ	EEE2	2	2	選択必修	本講義の到達目標は、電気回路に電圧が印加された直後に起こる電気現象の解析方法や入力信号と出力信号の関係の導出方法を身につけ、さらには希望の出力信号(応答)が得られる回路の設計が行えるようになることである。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (各コース共通)	情報理論	EEE3	3	2	選択必修	① 情報量に関する基礎的事項について理解できており、基本的な問題を解くことができる。 ② 情報源符号化に関する基礎的事項について理解できており、基本的な問題を解くことができる。 ③ 通信路符号化に関する基礎的事項について理解できており、基本的な問題を解くことができる。							
選択必修科目 (各コース共通)	アナログ電子回路Ⅰ	EEE2	2	2	選択必修	1. アナログ電子回路の理解に必要な電気回路の基礎知識を習得する。 2. アナログ電子回路を構成する半導体素子の動作原理を理解する。 3. 小信号等価回路の知見を得る。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (各コース共通)	計測とセンシング	EEE2	2	2	選択必修	本講義の到達目標としては計測工学の基本、活用を理解することである。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (各コース共通)	電子物性基礎	EEE2	2	2	選択必修	半導体中のキャリア(電子・正孔)の性質について理解すること。電界や濃度勾配が存在する場合のキャリア動きをイメージできるようになること。半導体デバイスの基本要素の1つであるpn接合の原理、動作を理解すること。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (各コース共通)	通信方式Ⅰ	EEE2	2	2	選択必修	(1) 時間信号、周波数信号の数学的表現法・解析法を身につける。 (2) フーリエ変換を使うようになる。 (3) 信号に与える伝送フィルタの影響、その原理・解析法を理解する。 (4) AM変調に代表される各種線形アナログ変調の原理・解析法を理解する。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (応用情報工学)	オペレーティング・システム	EEE3	3	2	選択必修	以下の仕組みを理解することである。 1. CPU、メモリ、外部記憶装置の仮想化 2. プロセス 3. ハードウェア制御・管理の仕組みとOSの関係			◎	○	○	◎	
選択必修科目 (各コース共通)	数学解析Ⅱ	EEE2	2	2	選択必修	① フーリエ解析の基礎的事項について理解できており、基本的な問題を解くことができる。 ② 複素関数論の基礎的事項について理解できており、基本的な問題を解くことができる。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (各コース共通)	アナログ電子回路Ⅱ	EEE2	2	2	選択必修	基本的なトランジスタ回路の設計方法を修得し、代表的なトランジスタ回路の動作原理を理解する。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (各コース共通)	基礎電力工学	EEE2	2	2	選択必修	電力システムの構成、構成機器、運用の概要を知る。 電力機器に特有の用語を理解する。 直流発電機・電動機の構成、理論、特性を理解する。 変圧機の構成、理論、特性を理解する。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (電気電子工学)	半導体デバイス工学	EEE3	3	2	選択必修	化合物半導体からシリコン半導体まで半導体材料の基本物性を理解することから始まり、身近に使われている半導体素子の動作原理とその応用形態を総合的に学んで現代エレクトロニクスを支えている技術を理解することを目標とする。			◎	○	○		
選択必修科目 (各コース共通)	情報通信ネットワークⅠ	EEE2	2	2	選択必修	インターネットに代表される情報ネットワークに対し、その基本的アーキテクチャであるプロトコル階層について基礎的な内容を理解することを目指す。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (各コース共通)	コンピュータアーキテクチャ	EEE2	2	2	選択必修	計算機の動作原理にかかわる重要な基礎項目を理解し、さらに論理設計、演算システム設計、計算機ハードウェア設計など種々の階層の要素技術を身につける。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (各コース共通)	デジタル回路基礎	EEE1	1	2	選択必修	1. 初歩的な論理回路の読み取りと設計に必要な一連の作業ができる。 2. 代表的な論理回路の構成・動作・応用例について説明できる。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (各コース共通)	基礎制御工学	EEE3	3	2	選択必修	(1) 各種モデリング手法について、その特徴と表現を理解する。 (2) 連続時間系の解析と設計について理解する。	◎	◎	◎				
選択必修科目 (各コース共通)	信号処理論	EEE3	3	2	選択必修	- 信号処理技術の基本となる線形時不変システム、たたみ込み演算、z変換、フーリエ変換の基本概念を理解する。 - 上記の基本概念を踏まえて計算処理する手法を身につける。 - 信号処理技術と電気電子情報工学分野における他の学問との関係性を理解し、応用発展する力を身につける。		◎	◎				
選択必修科目 (電気電子工学)	回路システム理論	EEE3	3	2	選択必修	講義内容の各論に関する基本的な回路解析技法を身につけるとともに、線形・集中定数・正弦波回路などの場合との異同および相互関係を理解する。			◎	○	○		
選択科目 (電気電子工学)	LSIプロセス工学	EEE3	3	2	選択	二回生で大きめに学んだpn接合の物理学をより深く学び、新しい半導体デバイスにおいて如何に半導体物理学が重要な意味を持っているかを理解する。			◎	○	○		
選択必修科目 (電気電子工学)	高周波電磁気学	EEE3	3	2	選択必修	(1) マクスウェル方程式、平面波の性質について理解する。 (2) 伝送線路、各種TEM線路について理解する。 (3) 共振器、Sパラメータについて理解する。			◎	○	○		
選択科目 (電気電子工学)	パワーエレクトロニクス	EEE3	3	2	選択	パワーエレクトロニクスについて基本的な事項が理解できる			◎	○	○		



2024年度 システム理工学部 電気電子情報工学科 カリキュラムマップ

◎=特に重要な事項 ○=重要な事項

科目区分	授業科目	科目番号	配当年次	単位	必修・選択の別	到達目標	知産・技能			思考・判断・表現			主体性・協働
							電気電子	情報通信	応用情報	電気電子	情報通信	応用情報	
選択科目 (電気電子工学)	エネルギー工学	EEE3	3	2	選択	・各発電方式について、それぞれの発電原理と基本的な仕組みおよび設備の概要を習得する ・各発電方式について制御・運用法の基礎を習得する ・電圧・周波数制御ならびに電力輸送の安定性に関する基礎を習得する。 ・習得した内容をもとに、より良い電力供給システムとしての発電方式の組み合わせ(エネルギーミックス)が思考できるようになり、他者に説明できるようになる。				◎	◎	◎	
選択必修科目 (各コース共通)	電気電子材料	EEE2	2	2	選択必修	誘電性の理解を深めながら、将来電気技術者として各材料を適材適所に使いこなすための導入になることを目標とする。 本講義の到達目標としては電気材料の基本を理解することである。	◎	◎	◎				
選択科目 (情報通信工学)	情報セキュリティ	EEE3	3	2	選択	(1) ネットワークの脅威、コンピュータウイルス、ファイアウォールについて理解する。 (2) 共通かぎ暗号方式、公開かぎ暗号方式、認証について理解する。 (3) 情報セキュリティポリシーおよび関連法規について理解する。				◎	◎	◎	
選択科目 (情報通信工学)	通信機器	EEE3	3	2	選択	(1) 電波伝搬における諸現象について理解する。 (2) 伝送線路について理解する。 (3) アンテナの特性、動作原理について理解する。				○	◎	○	
選択科目 (情報通信工学)	ワイヤレス・モバイル通信	EEE3	3	2	選択	(1) ワイヤレス・モバイル通信の原理を理解する。 (2) 様々な専門用語の違いを理解できるようになる。 (3) 関数電卓を使用して適切な計算ができるようになる。				○	◎	○	
選択科目 (応用情報工学)	コンピュータグラフィックス	EEE3	3	2	選択	(1) 2次元グラフィックスの原理と基本的な図形描画手法の習得 (2) 3次元グラフィックスの原理の理解と手法の習得 (3) 基本的なグラフィックス作成技術の習得				○	○	◎	
選択科目 (応用情報工学)	知的情報工学	EEE3	3	2	選択	知的情報処理技術の将来展望を見据えて、今後とも要素技術として十分活用され、将来発展の土台となるテーマについて学び、人工知能の基礎的思考方と応用への指針を充分理解して、関連技術を習得する。				○	○	◎	

システム理工学部 グリーンエレクトロニクス工学科 カリキュラムマップ

<システム理工学部 グリーンエレクトロニクス工学科>

【学位授与の方針】

1(知識・技能)

学問と実践との融合の精神に基づき、幅広い学びと豊かな人間性を基盤として、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する専門知識・技能を修得し、それらを活用することができる。

2(思考・判断・表現)

社会に役立つ「しくみづくり」を新たに創造する力を培い、科学技術を支える社会に貢献する「考動力」を身につけ、高い柔軟性のある思考能力を身に付けることができる。

3(主体性・協働)

社会のものごとに対して問題意識を持ち、情報収集の過程で他者の意見にも耳を傾け、解決に向けて主体的にかかわることができる。

◎＝特に重要な事項 ○＝重要な事項

科目区分	授業科目	科目番号	配当年次	単位	必修・選択の別	到達目標	◎＝特に重要な事項 ○＝重要な事項		
							知識・技能	思考・判断・表現	主体性・協働
						電気電子学問と実践との融合の精神に基づき、幅広い学びと豊かな人間性を基盤として、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する専門知識・技能を修得し、それらを活用することができる。	電気電子学問と実践との融合の精神に基づき、幅広い学びと豊かな人間性を基盤として、社会に役立つ「しくみづくり」に貢献する専門知識・技能を修得し、それらを活用することができる。	社会に役立つ「しくみづくり」を新たに創造する力を培い、科学技術を支える社会に貢献する「考動力」を身につけ、高い柔軟性のある思考能力を身に付けることができる。	社会のものごとに対して問題意識を持ち、情報収集の過程で他者の意見にも耳を傾け、解決に向けて主体的にかかわることができる。
必修科目	基礎プログラミング		1	2	必修	(1) 変数・ループ・条件分岐・関数など基本的なプログラミングに必要な概念の理解 (2) 基本的なソースプログラムを作成する能力の習得 (3) 与えられたソースプログラムを読み、その意味を理解する能力の習得	◎	○	
選択必修科目	データ解析演習		3	2	選択必修	・オブジェクト指向プログラミングの応用・実践 ・各種ライブラリやスレッドの利用 ・ネットワークプログラミング(基礎的な通信など)の実習	○	◎	◎
選択科目	データサイエンス入門		1	2	選択	データサイエンティスト育成プログラムの導入科目として、データサイエンスに関する基礎的な知識を身につけることを到達目標とする。	◎		
選択科目	データサイエンス基礎PBL		2	2	選択	データサイエンスに関する実践的なプロジェクトを通して、それを遂行するための基礎的な能力を身につけることを到達目標とする。		◎	◎
選択科目	データサイエンス応用PBL		3	2	選択	データサイエンスに関する実践的なプロジェクトを通して、それを遂行するだけでなく、牽引する能力を身につけることを到達目標とする。		◎	◎

大学等名	関西大学／関西大学(システム理工学部)
教育プログラム名	システム理工学部データサイエンス教育プログラム

申請レベル	応用基礎レベル(学部・学科等単位)
申請年度	令和 5 年度

## データサイエンス教育

### AI・IoT時代のモノづくりをリードする人をつくる システム理工学部データサイエンス教育プログラム

システム理工学部がめざすデータサイエンス教育は、より快適な生活のためのモノづくりを目標に、ビッグデータ活用のしぐみに精通し、有用なデータを的確に扱う力を養うものです。データサイエンティストの育成に向け、ものづくり関連科目に連動する多彩なコンピュータ科学系科目に加え、自ら問題発見解決にあたる PBL 科目、企業でのインターンシップなどを通じ、体系的に学びを深められる新たな教育環境を構築しました。

#### 多彩な学びを提供する 4つの科目群

データサイエンティストに必要な不可欠なコンピュータ科学の基礎と実装のためのプログラミング技術を学びます。

**データサイエンス基礎科目群**  
科目例 プログラミング実習、パターン認識など

**データサイエンス応用科目群**  
科目例 画像情報処理、情報セキュリティなど

AIとIoTをエンジニアリング(モノづくり)に活用するための応用技術について学びます。

確率・統計や情報数学を中心に、データを取り扱うための数学的な基礎を学びます。

**数学科目群**  
科目例 情報理論、応用確率統計など

**データサイエンス実践科目群**  
科目例 AI・IoT技術に触れるPBL、BigData活用技術開発インターンシップ

プロジェクトチームによる開発体験や、企業での開発インターンシップなどを通じて実践的なAI・IoT技術を習得します。

### 横断的に学び、実践力を養うカリキュラム

プログラミングや機械学習の知識を横断的に学ぶとともに、プロジェクト学習とインターンシップによって社会と産業界が求める実践力を高めます。



### プログラム修了要件

以下の授業科目をすべて修得した学生が本教育プログラムの修了者となります。  
※科目名をクリックするとシラバスが閲覧できます。

学科	科目名	配当年次
数学科	<a href="#">データサイエンス入門</a>	2年
	<a href="#">コンピュータ実験数学1</a>	2年
	<a href="#">機械学習入門</a>	3年
物理・応用物理学科	<a href="#">データサイエンス入門</a>	2年
	<a href="#">データサイエンス基礎 PBL</a>	2年
機械工学科	<a href="#">機械データサイエンス基礎プログラミングII</a>	2年 3年
	<a href="#">データサイエンス入門</a>	1年
電気電子情報工学科	<a href="#">基礎プログラミング</a>	1年
	<a href="#">プログラミング・プロジェクト実習2</a>	2年 (先取り履修)
	<a href="#">データサイエンス基礎 PBL</a>	2年
	<a href="#">データサイエンス応用 PBL</a>	3年
グリーンエレクトロニクス工学科	<a href="#">データサイエンス入門</a>	1年
	<a href="#">基礎プログラミング</a>	1年
	<a href="#">データサイエンス基礎PBL</a>	2年
	<a href="#">データサイエンス応用PBL (2単位)</a>	3年
	<a href="#">データ解析演習</a>	3年

### システム理工学部データサイエンス教育プログラム実施体制

