

プログラムを構成する授業科目について

①具体的な修了要件

②申請単位

大学等全体のプログラム

**生命・応用化学科**

当該プログラムの構成科目の習得内容に応じて設定した区分(A,B,C,D)のうち2区分以上から選択し、かつ科目群1から5科目10単位以上及び科目群2を2科目4単位以上、及び演習・課題解決型学修科目(当該様式⑤の授業科目)から1科目以上修得すること。

③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	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7
数理情報概論(科目群1)	2	○	全学開講	○	○	○	○	輸送現象(科目群2)	2		一部開講	○	○	○	
線形代数Ⅰ(科目群1)	2		全学開講	○				反応工学(科目群2)	2		一部開講	○			
線形代数Ⅱ(科目群1)	2		全学開講	○				化学工学実験(科目群2)	2		一部開講	○	○	○	○
微分積分Ⅰ及び演習(科目群1)	3		全学開講	○				計算機化学(科目群2)	2		一部開講	○		○	
微分積分Ⅱ及び演習(科目群1)	3		全学開講	○				ソフトマテリアル化学Ⅰ(科目群2)	2		一部開講	○			
基礎化学工学(科目群2)	2		一部開講	○				ソフトマテリアル化学実験Ⅰ(科目群2)	4		一部開講	○		○	

④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	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9
数理情報概論(科目群1)	2	○	全学開講	○	○	○	○	○	○	○	○	ソフトマテリアル化学Ⅰ(科目群2)	2		一部開講		○						
情報社会論(科目群1)	2		全学開講			○						ソフトマテリアル化学実験Ⅰ(科目群2)	4		一部開講		○						
輸送現象(科目群2)	2		一部開講			○						ソフトマテリアル化学実験Ⅱ(科目群2)	4		一部開講		○						
反応工学(科目群2)	2		一部開講		○							計算科学基礎(科目群2)	2		一部開講	○						○	○
化学工学実験(科目群2)	2		一部開講		○							セラミックス応用学実験Ⅱ(科目群2)	3		一部開講		○						
計算機化学(科目群2)	2		一部開講		○							化学実験(科目群1)	2		一部開講		○						

⑤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	必修	開講状況	授業科目	単位数	必修	開講状況
数理情報概論(科目群1)	2	○	全学開講	セラミックス応用学実験Ⅱ(科目群2)	3		一部開講
化学工学実験(科目群2)	2		一部開講				
化学実験(科目群1)	2		一部開講				
情報技術リテラシーと社会(科目群1)	2		全学開講				
輸送現象(科目群2)	2		一部開講				
ソフトマテリアル化学Ⅰ(科目群2)	2		一部開講				

⑥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
セラミックス応用学演習Ⅰ(科目群2)	その他		

⑦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
<p>(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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率 「数理情報概論」(3回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)</li> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「数理情報概論」(2, 3, 4回目)、「反応工学」(1～15回目)、「計算機化学」(1～15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1～15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅰ」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅱ」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・相関係数、相関関係と因果関係 「数理情報概論」(2, 3, 4回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1～15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅰ」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅱ」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度 「数理情報概論」(1, 2, 4, 10回目)</li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布 「数理情報概論」(3, 8回目)、「反応工学」(1～15回目)、「計算機化学」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅰ」(1～15回目)</li> <li>・ベクトルと行列 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)</li> <li>・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「基礎化学工学」(1～15回目)、「輸送現象」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)</li> <li>・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積 「数理情報概論」(5, 6-(4回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「輸送現象」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)</li> <li>・逆行列 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・多項式関数、指数関数、対数関数 「数理情報概論」(2, 3回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1～15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1～15回目)、「基礎化学工学」(1～15回目)、「輸送現象」(1～15回目)、「反応工学」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「ソフトマテリアル化学Ⅰ」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅱ」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係 「数理情報概論」(2, 3, 4, 8, 9回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1～15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1～15回目)、「基礎化学工学」(1～15回目)、「輸送現象」(1～15回目)、「反応工学」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅱ」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・1変数関数の微分法、積分法 「数理情報概論」(2, 8回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1～15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1～15回目)、「基礎化学工学」(1～15回目)、「輸送現象」(1～15回目)、「反応工学」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅱ」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アルゴリズムの表現(フローチャート) 「数理情報概論」(1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 13回目)、「輸送現象」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)</li> <li>・並び替え(ソート)、探索(サーチ) 「数理情報概論」(1回目)</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 「数理情報概論」(1回目)</li> <li>・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索 「数理情報概論」(1, 10回目)</li> </ul>
	<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) 「数理情報概論」(7, 14回目)、「計算機化学」(1～15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1～15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・構造化データ、非構造化データ 「数理情報概論」(4回目)</li> <li>・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード 「計算科学基礎」(1～15回目)</li> <li>・配列、木構造(ツリー)、グラフ 「数理情報概論」(7, 14回目)、「輸送現象」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型 「数理情報概論」(1, 7, 14回目) 「化学工学実験」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)</li> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算 「数理情報概論」(1, 7, 14回目) 「化学工学実験」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)</li> <li>・関数、引数、戻り値 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)</li> <li>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 「数理情報概論」(1, 7, 14回目) 「化学工学実験」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)</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>	1-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ駆動型社会、Society 5.0 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)</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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1~15回目)</li> <li>データを活用した新しいビジネスモデル 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> </ul>
	1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「数理情報概論」(1~15回目)、「化学実験」(1~15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学Ⅰ」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)</li> <li>分析目的の設定 「数理情報概論」(1~15回目)、「化学実験」(1~15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1~15回目)</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) 「数理情報概論」(4,8,11,14回目)、「ソフトマテリアル化学Ⅰ」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1~15回目)</li> <li>様々なデータ可視化手法 (比較、構成、分布、変化など) 「数理情報概論」(4,8,11,14回目)、「化学工学実験」(1~15回目)、「計算機化学」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)</li> <li>データの収集、加工、分割/統合 「数理情報概論」(1, 7, 11, 12, 14回目)、「化学実験」(1~15回目)、「反応工学」(1~15回目)、「化学工学実験」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)</li> </ul>
	2-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ 「情報社会論」(1~15回目)</li> <li>ビッグデータ活用事例 「数理情報概論」(1, 16回目)、「輸送現象」(1~15回目)</li> </ul>
	3-1	<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 「数理情報概論」(1回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>フレーム問題、シンボルグラウンディング問題 「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> </ul>
	3-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI倫理、AIの社会的受容性 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>AIに関する原則/ガイドライン 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> </ul>
	3-3	<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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)</li> <li>機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「数理情報概論」(1~15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)</li> <li>学習データと検証データ 「計算科学基礎」(1~15回目)、「数理情報概論」(4, 12回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)</li> <li>ホールドアウト法、交差検証法 「数理情報概論」(12回目)</li> <li>過学習、バイアス 「数理情報概論」(11~13回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> </ul>
	3-4	<ul style="list-style-type: none"> <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) 「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>ニューラルネットワークの原理 「数理情報概論」(14回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)</li> <li>ディープニューラルネットワーク(DNN) 「数理情報概論」(14回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>学習用データと学習済みモデル 「数理情報概論」(4, 12回目)</li> </ul>
	3-9	<ul style="list-style-type: none"> <li>AIの学習と推論、評価、再学習 「数理情報概論」(2~14回目)</li> <li>AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み 「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</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>・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率「数理情報概論」(4回目)</li> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「数理情報概論」(4回目)「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・相関係数、相関関係と因果関係「数理情報概論」(4回目)「化学工学実験」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「数理情報概論」(4回目)</li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布「数理情報概論」(4回目)</li> <li>・ベクトルと行列「数理情報概論」(4回目)</li> <li>・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「数理情報概論」(4回目)「輸送現象」(1～15回目)</li> <li>・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積「数理情報概論」(4回目)「輸送現象」(1～15回目)</li> <li>・多項式関数、指数関数、対数関数「数理情報概論」(4回目)「輸送現象」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「ソフトマテリアル化学Ⅰ」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係 「数理情報概論」(4回目)「輸送現象」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・1変数関数の微分法、積分法 「数理情報概論」(4回目)「輸送現象」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・アルゴリズムの表現(フローチャート) 「輸送現象」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)</li> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型 「化学工学実験」(1～15回目)</li> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算 「化学工学実験」(1～15回目)</li> <li>・関数、引数、戻り値 「数理情報概論」(4回目)「化学工学実験」(1～15回目)</li> <li>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 「化学工学実験」(1～15回目)</li> </ul>
	<p>II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ駆動型社会、Society 5.0 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・データを活用した新しいビジネスモデル 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「化学実験」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「ソフトマテリアル化学Ⅰ」(1～15回目)</li> <li>・分析目的の設定 「化学実験」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)</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)「ソフトマテリアル化学Ⅰ」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「化学工学実験」(1～15回目)</li> <li>・データの収集、加工、分割/統合 「化学実験」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)</li> <li>・ビッグデータ活用事例 「輸送現象」(1～15回目)</li> <li>・配列、木構造(ツリー)、グラフ 「輸送現象」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)</li> <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 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・フレーム問題、シンボルグラウンディング問題 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AI倫理、AIの社会的受容性 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIに関する原則/ガイドライン 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <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)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「数理情報概論」(4回目)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・過学習、バイアス 「数理情報概論」(4回目)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・ニューラルネットワークの原理 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・ディープニューラルネットワーク(DNN) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>

⑧プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

数理情報の理論的基盤である「統計学・計算機科学・数学」のうち、統計学及び数学の基礎的な知識を身に付けるとともに、自身の専門分野における研究・開発過程で生じたデータに対して、必要な解析と統計的推測及び得られた知見を他者に伝える基本的な能力を修得する。

⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

<https://www.nitech.ac.jp/edu/tackle.html>



⑦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
<p>(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。</p>	<p>1-6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率 「数理情報概論」(3回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「数理情報概論」(2, 3, 4回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1～15回目)、「<b>応用物理学実験Ⅱ</b>」(1～15回目)、「<b>統計熱力学演習</b>」(1～15回目)</li> <li>・相関係数、相関関係と因果関係 「数理情報概論」(2, 3, 4回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度 「数理情報概論」(1, 2, 4, 10回目)</li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布 「数理情報概論」(3, 8回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1～15回目)、「<b>統計熱力学演習</b>」(1～15回目)</li> <li>・ベクトルと行列 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅰ」(1～15回目)</li> <li>・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅰ」(1～15回目)</li> <li>・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積 「数理情報概論」(5, 6(4回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅰ」(1～15回目)</li> <li>・逆行列 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅰ」(1～15回目)</li> <li>・多項式関数、指数関数、対数関数 「数理情報概論」(2, 3回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1～15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅰ」(1～15回目)、「<b>統計熱力学演習</b>」(1～15回目)</li> <li>・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係 「数理情報概論」(2, 3, 4, 8, 9回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1～15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅰ」(1～15回目)、「<b>応用物理学実験Ⅱ</b>」(1～15回目)、「<b>統計熱力学演習</b>」(1～15回目)</li> <li>・1変数関数の微分法、積分法 「数理情報概論」(2, 8回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1～15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅰ」(1～15回目)</li> </ul> <p>1-7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アルゴリズムの表現(フローチャート) 「数理情報概論」(1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 13回目)、「<b>応用物理学実験Ⅰ</b>」(1～15回目)、「<b>応用物理学実験Ⅱ</b>」(1～15回目)、「<b>統計熱力学演習</b>」(1～15回目)</li> <li>・並び替え(ソート)、探索(サーチ) 「数理情報概論」(1回目)</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 「数理情報概論」(1回目)</li> <li>・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索 「数理情報概論」(1, 10回目)</li> </ul> <p>2-2</p> <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) 「数理情報概論」(7, 14回目)、「<b>応用物理学実験Ⅰ</b>」(1～15回目)、「<b>応用物理学実験Ⅱ</b>」(1～15回目)、「<b>統計熱力学演習</b>」(1～15回目)</li> <li>・構造化データ、非構造化データ 「数理情報概論」(4回目)</li> <li>・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード 「<b>応用物理学実験Ⅰ</b>」(1～15回目)、「<b>応用物理学実験Ⅱ</b>」(1～15回目)、「<b>統計熱力学演習</b>」(1～15回目)</li> <li>・配列、木構造(ツリー)、グラフ 「数理情報概論」(7, 14回目)、「<b>応用物理学実験Ⅰ</b>」(1～15回目)、「<b>応用物理学実験Ⅱ</b>」(1～15回目)、「<b>統計熱力学演習</b>」(1～15回目)</li> </ul> <p>2-7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型 「<b>応用物理学実験Ⅰ</b>」(1～15回目)、「<b>応用物理学実験Ⅱ</b>」(1～15回目)</li> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算 「<b>応用物理学実験Ⅰ</b>」(1～15回目)、「<b>応用物理学実験Ⅱ</b>」(1～15回目)</li> <li>・関数、引数、戻り値 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)、「<b>応用物理学実験Ⅰ</b>」(1～15回目)、「<b>応用物理学実験Ⅱ</b>」(1～15回目)</li> <li>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 「<b>応用物理学実験Ⅰ</b>」(1～15回目)、「<b>応用物理学実験Ⅱ</b>」(1～15回目)</li> </ul>
<p>(2) AIの歴史から多岐に渡る技術種類や応用</p>	<p>1-1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ駆動型社会、Society 5.0 「数理情報概論」(1, 16回目)、「<b>情報技術リテラシーと社会</b>」(1～15回目)</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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「<b>情報技術リテラシーと社会</b>」(1～15回目)、「<b>統計熱力学演習</b>」(1～15回目)</li> <li>・データを活用した新しいビジネスモデル 「数理情報概論」(1, 16回目)、「<b>情報技術リテラシーと社会</b>」(1～15回目)</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 「数理情報概論」(1～15回目)、「<b>化学実験</b>」(1～15回目)、「<b>情報技術リテラシーと社会</b>」(1～15回目)、「<b>物理・材料数学Ⅱ</b>」(1～15回目)</li> <li>・分析目的の設定 「数理情報概論」(1～15回目)、「<b>化学実験</b>」(1～15回目)、「<b>情報技術リテラシーと社会</b>」(1～15回目)、「<b>物理・材料数学Ⅱ</b>」(1～15回目)</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) 「数理情報概論」(4, 8, 11, 14回目)、「<b>物理・材料数学Ⅱ</b>」(1～15回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「数理情報概論」(4, 8, 11, 14回目)、「<b>物理・材料数学Ⅱ</b>」(1～15回目)、「<b>応用物理学実験Ⅱ</b>」(1～15回目)、「<b>統計熱力学演習</b>」(1～15回目)</li> <li>・データの収集、加工、分割/統合 「数理情報概論」(1, 7, 11, 12, 14回目)、「<b>化学実験</b>」(1～15回目)、「<b>物理・材料数学Ⅱ</b>」(1～15回目)、「<b>応用物理学実験Ⅰ</b>」(1～15回目)、「<b>応用物理学実験Ⅱ</b>」(1～15回目)、「<b>統計熱力学演習</b>」(1～15回目)</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 「<b>情報社会論</b>」(1～15回目)</li> <li>・ビッグデータ活用事例 「数理情報概論」(1, 16回目)</li> </ul>

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。	3-1	<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 「数理情報概論」(1回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>フレーム問題、シンボルグラウンディング問題 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
	3-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI倫理、AIの社会的受容性 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>AIに関する原則/ガイドライン 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
	3-3	<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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「数理情報概論」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>学習データと検証データ 「計算科学基礎」(1～15回目)、「数理情報概論」(4, 12回目)</li> <li>ホールドアウト法、交差検証法 「数理情報概論」(12回目)</li> <li>過学習、バイアス 「数理情報概論」(11～13回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
	3-4	<ul style="list-style-type: none"> <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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>ニューラルネットワークの原理 「数理情報概論」(14回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>ディープニューラルネットワーク(DNN) 「数理情報概論」(14回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>学習用データと学習済みモデル 「数理情報概論」(4, 12回目)</li> </ul>
	3-9	<ul style="list-style-type: none"> <li>AIの学習と推論、評価、再学習 「数理情報概論」(2～14回目)</li> <li>AIの開発環境と実行環境 「統計熱力学演習」(1～15回目)</li> <li>AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
	(3)本認定制度が育成目標として掲げる「デー	I

<p>関係として扱われ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>II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ駆動型社会、Society 5.0 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「統計熱力学演習」(1～15回目)</li> <li>・データを活用した新しいビジネスモデル 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「化学実験」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・分析目的の設定 「化学実験」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「統計熱力学演習」(1～15回目)</li> <li>・データの収集、加工、分割/統合 「化学実験」(1～15回目)、「統計熱力学演習」(1～15回目)</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) 「統計熱力学演習」(1～15回目)</li> <li>・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード 「統計熱力学演習」(1～15回目)</li> <li>・配列、木構造(ツリー)、グラフ 「統計熱力学演習」(1～15回目)</li> <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 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・フレーム問題、シンボルグラウンディング問題 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AI倫理、AIの社会的受容性 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIに関する原則/ガイドライン 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「数理情報概論」(4回目) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・過学習、バイアス 「数理情報概論」(4回目) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・ニューラルネットワークの原理 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・ディープニューラルネットワーク(DNN) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIの開発環境と実行環境 「統計熱力学演習」(1～15回目)</li> <li>・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
--	---

⑧プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

数理情報の理論的基盤である「統計学・計算機科学・数学」のうち、統計学及び数学の基礎的な知識を身に付けるとともに、自身の専門分野における研究・開発過程で生じたデータに対して、必要な解析と統計的推測及び得られた知見を他者に伝える基本的な能力を修得する。

⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

<https://www.nitech.ac.jp/edu/tackle.html>

プログラムを構成する授業科目について

①具体的な修了要件

②申請単位

大学等全体のプログラム

**電気・機械工学科**

当該プログラムの構成科目の習得内容に応じて設定した区分(A,B,C,D)のうち2区分以上から選択し、かつ科目群1から5科目10単位以上及び科目群2を2科目4単位以上、及び演習・課題解決型学修科目(当該様式⑤の授業科目)から1科目以上修得すること。

③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	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7
数理情報概論(科目群1)	2	○	全学開講	○	○	○	○	プログラミングⅠ(科目群2)	2		一部開講	○	○	○	○
線形代数Ⅰ(科目群1)	2		全学開講	○				プログラミングⅡ(科目群2)	2		一部開講	○	○	○	○
線形代数Ⅱ(科目群1)	2		全学開講	○				確率・統計(科目群2)	2		一部開講	○			
微分積分Ⅰ及び演習(科目群1)	3		全学開講	○				ベクトル解析(科目群2)	2		一部開講	○			
微分積分Ⅱ及び演習(科目群1)	3		全学開講	○				偏微分方程式(科目群2)	2		一部開講	○			
電気・機械工学入門(科目群2)	2		一部開講	○				情報理論(科目群2)	2		一部開講	○		○	

④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	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9
数理情報概論(科目群1)	2	○	全学開講	○	○	○	○	○	○	○	○	情報理論(科目群2)	2		一部開講			○					
情報社会論(科目群1)	2		全学開講			○																	
電気・機械工学入門(科目群2)	2		一部開講		○																		
プログラミングⅠ(科目群2)	2		一部開講	○	○																		
プログラミングⅡ(科目群2)	2		一部開講		○	○																	
情報技術リテラシーと社会(科目群1)	2		全学開講	○	○		○	○	○	○	○												

⑤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	必修	開講状況	授業科目	単位数	必修	開講状況
数理情報概論(科目群1)	2	○	全学開講				
電気・機械工学入門(科目群2)	2		一部開講				
プログラミングⅡ(科目群2)	2		一部開講				
情報技術リテラシーと社会(科目群1)	2		全学開講				
ベクトル解析(科目群2)	2		一部開講				

⑥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

⑦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
<p>(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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率 「数理情報概論」(3回目)、「情報理論」(1~15回目)</li> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「数理情報概論」(2, 3, 4回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)</li> <li>・相関係数、相関関係と因果関係 「数理情報概論」(2, 3, 4回目)、「情報理論」(1~15回目)</li> <li>・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度 「数理情報概論」(1, 2, 4, 10回目)</li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布 「数理情報概論」(3, 8回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「確率・統計」(1~15回目)、「偏微分方程式」(1~15回目)</li> <li>・ベクトルと行列 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1~15回目)、「線形代数Ⅱ」(1~15回目)、「プログラミングⅠ」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「ベクトル解析」(1~15回目)</li> <li>・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1~15回目)、「線形代数Ⅱ」(1~15回目)、「電気・機械工学入門」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「ベクトル解析」(1~15回目)、「偏微分方程式」(1~15回目)</li> <li>・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積 「数理情報概論」(5, 6(4回目))、「線形代数Ⅰ」(1~15回目)、「線形代数Ⅱ」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「ベクトル解析」(1~15回目)</li> <li>・逆行列 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1~15回目)、「線形代数Ⅱ」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)</li> <li>・多項式関数、指数関数、対数関数 「数理情報概論」(2, 3回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1~15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1~15回目)、「電気・機械工学入門」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「確率・統計」(1~15回目)、「偏微分方程式」(1~15回目)</li> <li>・関数の傾きと微分の関係、積と面積の関係 「数理情報概論」(2, 3, 4, 8, 9回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1~15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1~15回目)、「電気・機械工学入門」(1~15回目)、「確率・統計」(1~15回目)、「ベクトル解析」(1~15回目)</li> <li>・1変数関数の微分法、積分法 「数理情報概論」(2, 8回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1~15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1~15回目)、「電気・機械工学入門」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「確率・統計」(1~15回目)、「偏微分方程式」(1~15回目)</li> </ul>
<p>1-7</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アルゴリズムの表現(フローチャート) 「数理情報概論」(1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 13回目)、「プログラミングⅠ」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)</li> <li>・並び替え(ソート)、探索(サーチ) 「数理情報概論」(1回目)、「プログラミングⅠ」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)</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 「数理情報概論」(1回目)</li> <li>・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索 「数理情報概論」(1, 10回目)</li> </ul>
<p>2-2</p>	<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) 「数理情報概論」(7, 14回目)、「プログラミングⅠ」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)</li> <li>・構造化データ、非構造化データ 「数理情報概論」(4回目)</li> <li>・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード 「プログラミングⅠ」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)</li> <li>・配列、木構造(ツリー)、グラフ 「数理情報概論」(7, 14回目)、「プログラミングⅠ」(1~15回目)</li> </ul>
<p>2-7</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)「プログラミングⅠ」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)</li> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)「プログラミングⅠ」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)</li> <li>・関数、引数、戻り値 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)「プログラミングⅠ」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)</li> <li>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)「プログラミングⅠ」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)</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>	1-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ駆動型社会、Society 5.0 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「プログラミング I」(1～15回目)</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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・データを活用した新しいビジネスモデル 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
	1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「数理情報概論」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「プログラミング II」(1～15回目)</li> <li>・分析目的の設定 「数理情報概論」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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) 「数理情報概論」(4,8,11,14回目)、「電気・機械工学入門」(1～15回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法 (比較、構成、分布、変化など) 「数理情報概論」(4,8,11,14回目)、「電気・機械工学入門」(1～15回目)、「プログラミング II」(1～15回目)</li> <li>・データの収集、加工、分割/統合 「数理情報概論」(1, 7, 11, 12, 14回目)、「電気・機械工学入門」(1～15回目)、「プログラミング I」(1～15回目)、「プログラミング II」(1～15回目)</li> </ul>
	2-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ「情報社会論」(1～15回目)、「プログラミング II」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)</li> <li>・ビッグデータ活用事例 「数理情報概論」(1, 16回目)</li> </ul>
	3-1	<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 「数理情報概論」(1回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・フレーム問題、シンボルグラウンディング問題 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
	3-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AI倫理、AIの社会的受容性 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIに関する原則/ガイドライン 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
	3-3	<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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「数理情報概論」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・学習データと検証データ 「計算科学基礎」(1～15回目)、「数理情報概論」(4, 12回目)</li> <li>・ホールドアウト法、交差検証法 「数理情報概論」(12回目)</li> <li>・過学習、バイアス 「数理情報概論」(11～13回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
	3-4	<ul style="list-style-type: none"> <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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・ニューラルネットワークの原理 「数理情報概論」(14回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・ディープニューラルネットワーク(DNN) 「数理情報概論」(14回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・学習用データと学習済みモデル 「数理情報概論」(4, 12回目)</li> </ul>
	3-9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIの学習と推論、評価、再学習 「数理情報概論」(2～14回目)</li> <li>・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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>・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率「数理情報概論」(4回目)</li> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差「数理情報概論」(4回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・相関係数、相関関係と因果関係「数理情報概論」(4回目)</li> <li>・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「数理情報概論」(4回目)</li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布「数理情報概論」(4回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・ベクトルと行列「数理情報概論」(4回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「ベクトル解析」(1～15回目)</li> <li>・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「数理情報概論」(4回目)、「電気・機械工学入門」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「ベクトル解析」(1～15回目)</li> <li>・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積「数理情報概論」(4回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「ベクトル解析」(1～15回目)</li> <li>・逆行列「数理情報概論」(4回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・多項式関数、指数関数、対数関数「数理情報概論」(4回目)、「電気・機械工学入門」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係「数理情報概論」(4回目)、「電気・機械工学入門」(1～15回目)、「ベクトル解析」(1～15回目)</li> <li>・1変数関数の微分法、積分法「数理情報概論」(4回目)、「電気・機械工学入門」(1～15回目)</li> <li>・アルゴリズムの表現(フローチャート)「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・関数、引数、戻り値「数理情報概論」(4回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・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Ⅱ」(1～15回目)</li> </ul>
	<p>II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ駆動型社会、Society 5.0 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・データを活用した新しいビジネスモデル「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・分析目的の設定「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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)「電気・機械工学入門」(1～15回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「電気・機械工学入門」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・データの収集、加工、分割/統合「電気・機械工学入門」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ「プログラミングⅡ」(1～15回目)</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)「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <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「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・フレーム問題、シンボルグラウンディング問題「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AI倫理、AIの社会的受容性「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・プライバシー保護、個人情報の取り扱い「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIに関する原則/ガイドライン「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <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)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習「数理情報概論」(4回目)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・過学習、バイアス「数理情報概論」(4回目)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・ニューラルネットワークの原理「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・ディープニューラルネットワーク(DNN)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>

⑧プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

数理情報の理論的基盤である「統計学・計算機科学・数学」のうち、統計学及び数学の基礎的な知識を身に付けるとともに、自身の専門分野における研究・開発過程で生じたデータに対して、必要な解析と統計的推測及び得られた知見を他者に伝える基本的な能力を修得する。

⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

<https://www.nitech.ac.jp/edu/tackle.html>

プログラムを構成する授業科目について

①具体的な修了要件 ②申請単位 大学等全体のプログラム

**情報工学科**  
 当該プログラムの構成科目の習得内容に応じて設定した区分(A,B,C,D)のうち2区分以上から選択し、かつ科目群1から5科目10単位以上及び科目群2を2科目4単位以上、及び演習・課題解決型学修科目(当該様式⑤の授業科目)から1科目以上修得すること。

③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				授業科目									
単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7
2	○	全学開講	○	○	○	○	2		一部開講	○		○	
3		全学開講	○				2		一部開講	○	○	○	○
2		全学開講	○				2		一部開講		○		
3		全学開講	○				2		一部開講	○			○
3		全学開講	○				2		一部開講		○	○	○
2		一部開講	○				2		一部開講		○	○	○

④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										授業科目												
単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	
2	○	全学開講	○	○	○	○	○	○	○	○	2		一部開講			○						
2		全学開講			○																	
2		一部開講		○																		
2		一部開講	○	○		○	○	○	○	○												
2		一部開講								○												
2		一部開講		○																		

⑤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	必修	開講状況	授業科目	単位数	必修	開講状況
数理情報概論(科目群1)	2	○	全学開講				
情報技術リテラシーと社会(科目群1)	2		全学開講				
データ構造とアルゴリズム(科目群2)	2		一部開講				
情報セキュリティ(科目群2)	2		一部開講				

⑥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
情報セキュリティ(科目群2)	その他		

⑦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
<p>(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。</p>	<p>1-6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率 「数理情報概論」(3回目)、「情報理論」(1~15回目)、「確率」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「数理情報概論」(2, 3, 4回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「確率」(1~15回目)</li> <li>・相関係数、相関関係と因果関係 「数理情報概論」(2, 3, 4回目)、「確率」(1~15回目)</li> <li>・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度 「数理情報概論」(1, 2, 4, 10回目)</li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布 「数理情報概論」(3, 8回目)、「情報理論」(1~15回目)、「確率」(1~15回目)</li> <li>・ベクトルと行列 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数 I 及び演習」(1~15回目)、「線形代数 II」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数 I 及び演習」(1~15回目)、「線形代数 II」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)</li> <li>・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積 「数理情報概論」(5, 6(4回目))、「線形代数 I 及び演習」(1~15回目)、「線形代数 II」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)</li> <li>・逆行列 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数 I 及び演習」(1~15回目)、「線形代数 II」(1~15回目)</li> <li>・多項式関数、指数関数、対数関数 「数理情報概論」(2, 3回目)、「微分積分 I 及び演習」(1~15回目)、「微分積分 II 及び演習」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係 「数理情報概論」(2, 3, 4, 8, 9回目)、「微分積分 I 及び演習」(1~15回目)、「微分積分 II 及び演習」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)</li> <li>・1変数関数の微分法、積分法 「数理情報概論」(2, 8回目)、「微分積分 I 及び演習」(1~15回目)、「微分積分 II 及び演習」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)</li> </ul> <p>1-7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アルゴリズムの表現(フローチャート) 「数理情報概論」(1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 13回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データベース論」(1~15回目)</li> <li>・並び替え(ソート)、探索(サーチ) 「数理情報概論」(1回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データベース論」(1~15回目)</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 「数理情報概論」(1回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データベース論」(1~15回目)</li> <li>・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索 「数理情報概論」(1, 10回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データベース論」(1~15回目)</li> </ul> <p>2-2</p> <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) 「数理情報概論」(7, 14回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>・構造化データ、非構造化データ 「数理情報概論」(4回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード 「プログラミング II」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>・配列、木構造(ツリー)、グラフ 「数理情報概論」(7, 14回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> </ul> <p>2-7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)「プログラミング I」(1~15回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)「プログラミング I」(1~15回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>・関数、引数、戻り値 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)「プログラミング I」(1~15回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> </ul>
	<p>1-1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ駆動型社会、Society 5.0 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>・データを活用した新しいビジネスモデル 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> </ul>

1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「数理情報概論」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・分析目的の設定 「数理情報概論」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)</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) 「数理情報概論」(4,8,11,14回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「数理情報概論」(4,8,11,14回目)、「プログラミングⅢ」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)</li> <li>・データの収集、加工、分割/統合 「数理情報概論」(1, 7, 11, 12, 14回目)、「プログラミングⅢ」(1～15回目)</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>	2-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ「情報社会論」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャⅠ」(1~15回目)</li> <li>ビッグデータ活用事例「数理情報概論」(1, 16回目)</li> </ul>
	3-1	<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「数理情報概論」(1回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI)「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>フレーム問題、シンボルグラウンディング問題「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</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)「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど)「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> </ul>
	3-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI倫理、AIの社会的受容性「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>プライバシー保護、個人情報の取り扱い「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>AIに関する原則/ガイドライン「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> </ul>
	3-3	<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)「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習「数理情報概論」(1~15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>学習データと検証データ「計算科学基礎」(1~15回目)、「数理情報概論」(4, 12回目)</li> <li>ホールドアウト法、交差検証法「数理情報概論」(12回目)</li> <li>過学習、バイアス「数理情報概論」(11~13回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> </ul>
	3-4	<ul style="list-style-type: none"> <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)「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>ニューラルネットワークの原理「数理情報概論」(14回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>ディープニューラルネットワーク(DNN)「数理情報概論」(14回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>学習用データと学習済みモデル「数理情報概論」(4, 12回目)</li> <li>AIの学習と推論、評価、再学習「数理情報概論」(2~14回目)</li> <li>AIの開発環境と実行環境「プログラミングⅡ」(1~15回目)</li> <li>AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> </ul>
	3-9	<ul style="list-style-type: none"> <li>AIの学習と推論、評価、再学習「数理情報概論」(2~14回目)</li> <li>AIの開発環境と実行環境「プログラミングⅡ」(1~15回目)</li> <li>AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</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</p>	I	<ul style="list-style-type: none"> <li>順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率「数理情報概論」(4回目)「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差「数理情報概論」(4回目)</li> <li>相関係数、相関関係と因果関係「数理情報概論」(4回目)</li> <li>名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「数理情報概論」(4回目)</li> <li>確率分布、正規分布、独立同一分布「数理情報概論」(4回目)</li> <li>ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「数理情報概論」(4回目)</li> <li>行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積「数理情報概論」(4回目)</li> <li>逆行列「数理情報概論」(4回目)</li> <li>関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係「数理情報概論」(4回目)</li> <li>ベクトルと行列「数理情報概論」(4回目)「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>多項式関数、指数関数、対数関数「数理情報概論」(4回目)「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>アルゴリズムの表現(フローチャート)「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>並び替え(ソート)、探索(サーチ)「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</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「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>探索アルゴリズム、リスト探索、木探索「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>文字型、整数型、浮動小数点型「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>変数、代入、四則演算、論理演算「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>関数、引数、戻り値「数理情報概論」(4回目)「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> <li>順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</li> </ul>

<p>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>II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ駆動型社会、Society 5.0 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・データを活用した新しいビジネスモデル 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・分析目的の設定 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)</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) 「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)</li> <li>・構造化データ、非構造化データ 「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)</li> <li>・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード 「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)</li> <li>・配列、木構造(ツリー)、グラフ 「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)</li> <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 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・フレーム問題、シンボルグラウンディング問題 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AI倫理、AIの社会的受容性 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIに関する原則/ガイドライン 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「数理情報概論」(4回目) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・過学習、バイアス 「数理情報概論」(4回目) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・ニューラルネットワークの原理 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・ディープニューラルネットワーク(DNN) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
---	--

⑧プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

数理情報の理論的基盤である「統計学・計算機科学・数学」のうち、統計学及び数学の基礎的な知識を身に付けるとともに、自身の専門分野における研究・開発過程で生じたデータに対して、必要な解析と統計的推測及び得られた知見を他者に伝える基本的な能力を修得する。

⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

<https://www.nitech.ac.jp/edu/tackle.html>

プログラムを構成する授業科目について

①具体的な修了要件

②申請単位

大学等全体のプログラム

**社会工学科**

当該プログラムの構成科目の習得内容に応じて設定した区分(A,B,C,D)のうち2区分以上から選択し、かつ科目群1から5科目10単位以上及び科目群2を2科目4単位以上、及び演習・課題解決型学修科目(当該様式⑤の授業科目)から1科目以上修得すること。

③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	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7
数理情報概論(科目群1)	2	○	全学開講	○	○	○	○	構造シミュレーション(科目群2)	2		一部開講	○			○
線形代数Ⅰ(科目群1)	2		全学開講	○				確率・統計(科目群2)	2		一部開講	○			
線形代数Ⅱ(科目群1)	2		全学開講	○				数理計画(科目群2)	2		一部開講	○	○	○	
微分積分Ⅰ及び演習(科目群1)	3		全学開講	○				プログラムデザイン(科目群2)	2		一部開講	○	○	○	○
微分積分Ⅱ及び演習(科目群1)	3		全学開講	○				確率モデル(科目群2)	2		一部開講	○			
社会基盤計画学(科目群2)	2		一部開講	○				建築設備設計学(科目群2)	2		一部開講	○			

④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	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9
数理情報概論(科目群1)	2	○	全学開講	○	○	○	○	○	○	○	○	情報技術リテラシーと社会(科目群1)	2		全学開講	○	○		○	○	○	○	○
情報社会論(科目群1)	2		全学開講			○						実践研究セミナー(科目群2)	2		一部開講		○						
社会基盤計画学(科目群2)	2		一部開講		○							荷重・振動学(科目群2)	2		一部開講			○					
数理計画(科目群2)	2		一部開講		○																		
プログラムデザイン(科目群2)	2		一部開講	○																			
確率モデル(科目群2)	2		一部開講		○																		

⑤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	必修	開講状況	授業科目	単位数	必修	開講状況
数理情報概論(科目群1)	2	○	全学開講	実践研究セミナー(科目群2)	2		一部開講
構造シミュレーション(科目群2)	2		一部開講	数理計画(科目群2)	2		一部開講
荷重・振動学(科目群2)	2		一部開講	確率モデル(科目群2)	2		一部開講
建築設備設計学(科目群2)	2		一部開講				
プログラムデザイン(科目群2)	2		一部開講				
情報技術リテラシーと社会(科目群1)	2		全学開講				

⑥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 その他	授業科目	選択項目

⑦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
<p>(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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率 「数理情報概論」(3回目)、「確率・統計」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)、「確率モデル」(1～15回目)</li> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「数理情報概論」(2, 3, 4回目)、「確率・統計」(1～15回目)、「社会基盤計画学」(1～15回目)、「<b>荷重・振動学</b>」(1～15回目)、「確率モデル」(1～15回目)</li> <li>・相関係数、相関関係と因果関係 「数理情報概論」(2, 3, 4回目)、「確率・統計」(1～15回目)、「社会基盤計画学」(1～15回目)、「<b>建築設備設計学</b>」(1～15回目)</li> <li>・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度 「数理情報概論」(1, 2, 4, 10回目)</li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布 「数理情報概論」(3, 8回目)、「確率・統計」(1～15回目)、「<b>荷重・振動学</b>」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)、「確率モデル」(1～15回目)</li> <li>・ベクトルと行列 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)</li> <li>・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積 「数理情報概論」(5-6(4回目))、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・逆行列 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)</li> <li>・多項式関数、指数関数、対数関数 「数理情報概論」(2, 3回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1～15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「<b>荷重・振動学</b>」(1～15回目)</li> <li>・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係 「数理情報概論」(2, 3, 4, 8, 9回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1～15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「<b>荷重・振動学</b>」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・1変数関数の微分法、積分法 「数理情報概論」(2, 8回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1～15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「<b>荷重・振動学</b>」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アルゴリズムの表現(フローチャート) 「数理情報概論」(1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 13回目)、「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・並び替え(ソート)、探索(サーチ) 「数理情報概論」(1回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</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 「数理情報概論」(1回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索 「数理情報概論」(1, 10回目)、「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> </ul>
	<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) 「数理情報概論」(7, 14回目)、「<b>実践研究セミナー</b>」(1～15回目)</li> <li>・構造化データ、非構造化データ 「数理情報概論」(4回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード 「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・配列、木構造(ツリー)、グラフ 「数理情報概論」(7, 14回目)、「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型「<b>数理情報概論</b>」(1, 7, 14回目) 「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算「<b>数理情報概論</b>」(1, 7, 14回目) 「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・関数、引数、戻り値 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「<b>数理情報概論</b>」(1, 7, 14回目) 「プログラムデザイン」(1～15回目)</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>	1-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ駆動型社会、Society 5.0 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・データを活用した新しいビジネスモデル 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
	1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「数理情報概論」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「社会基盤計画学」(1～15回目)、「確率モデル」(1～15回目)</li> <li>・分析目的の設定 「数理情報概論」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)、「確率モデル」(1～15回目)</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) 「数理情報概論」(4,8,11,14回目)、「社会基盤計画学」(1～15回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法 (比較、構成、分布、変化など) 「数理情報概論」(4,8,11,14回目)、「実践研究セミナー」(1～15回目)、「確率モデル」(1～15回目)</li> <li>・データの収集、加工、分割/統合 「数理情報概論」(1, 7, 11, 12, 14回目)、「社会基盤計画学」(1～15回目)</li> </ul>
	2-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ 「情報社会論」(1～15回目)</li> <li>・ビッグデータ活用事例 「数理情報概論」(1, 16回目)</li> <li>・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ 「荷重・振動学」(1～15回目)</li> </ul>
	3-1	<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 「数理情報概論」(1回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・フレーム問題、シンボルグラウンディング問題 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
	3-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AI倫理、AIの社会的受容性 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIに関する原則/ガイドライン 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
	3-3	<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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「数理情報概論」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・学習データと検証データ 「計算科学基礎」(1～15回目)、「数理情報概論」(4, 12回目)</li> <li>・ホールドアウト法、交差検証法 「数理情報概論」(12回目)</li> <li>・過学習、バイアス 「数理情報概論」(11～13回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
	3-4	<ul style="list-style-type: none"> <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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・ニューラルネットワークの原理 「数理情報概論」(14回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・ディープニューラルネットワーク(DNN) 「数理情報概論」(14回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・学習用データと学習済みモデル 「数理情報概論」(4, 12回目)</li> </ul>
	3-9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIの学習と推論、評価、再学習 「数理情報概論」(2～14回目)</li> <li>・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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</p>	<p>I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率 「数理情報概論」(4回目)、「数理計画」(1～15回目)、「確率モデル」(1～15回目)</li> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差「数理情報概論」(4回目) 「荷重・振動学」(1～15回目)、「確率モデル」(1～15回目)</li> <li>・相関係数、相関関係と因果関係「数理情報概論」(4回目)、「化学工学実験」(1～15回目) 「建築設備設計学」(1～15回目)</li> <li>・<del>名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度</del>「数理情報概論」(4回目)</li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布「数理情報概論」(4回目) 「荷重・振動学」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)、「確率モデル」(1～15回目)</li> <li>・ベクトルと行列「数理情報概論」(4回目) 「構造シミュレーション」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「数理情報概論」(4回目) 「構造シミュレーション」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)</li> <li>・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積 「数理情報概論」(4回目) 「構造シミュレーション」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・逆行列 「数理情報概論」(4回目) 「構造シミュレーション」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)</li> <li>・多項式関数、指数関数、対数関数 「数理情報概論」(4回目)、「化学工学実験」(1～15回目)「構造シミュレーション」(1～15回目)、「荷重・振動学」(1～15回目)</li> <li>・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係 「数理情報概論」(4回目)、「化学工学実験」(1～15回目) 「構造シミュレーション」(1～15回目)、「荷重・振動学」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・1変数関数の微分法、積分法 「数理情報概論」(4回目)、「化学工学実験」(1～15回目) 「構造シミュレーション」(1～15回目)、「荷重・振動学」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・アルゴリズムの表現(フローチャート) 「化学工学実験」(1～15回目) 「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・並び替え(ソート)、探索(サーチ) 「プログラムデザイン」(1～15回目)</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 「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索 「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型「化学工学実験」(1～15回目) 「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算「化学工学実験」(1～15回目) 「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・関数、引数、戻り値「数理情報概論」(4回目)、「化学工学実験」(1～15回目) 「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> </ul>
--	---

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。

II

- ・データの収集、加工、分割/統合「化学工学実験」(1～15回目)
- ・データ駆動型社会、Society 5.0 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)
- ・データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・データを活用した新しいビジネスモデル 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「確率モデル」(1～15回目)
- ・分析目的の設定 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)、「確率モデル」(1～15回目)
- ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「化学工学実験」(1～15回目)「実践研究セミナー」(1～15回目)、「確率モデル」(1～15回目)
- ・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ 「荷重・振動学」(1～15回目)
- ・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など) 「実践研究セミナー」(1～15回目)
- ・構造化データ、非構造化データ 「構造シミュレーション」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)
- ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード 「プログラムデザイン」(1～15回目)
- ・配列、木構造(ツリー)、グラフ 「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15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 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・フレーム問題、シンボルグラウンディング問題 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・AI倫理、AIの社会的受容性 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・AIに関する原則/ガイドライン 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「数理情報概論」(4回目)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・過学習、バイアス 「数理情報概論」(4回目)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・ニューラルネットワークの原理 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・ディープニューラルネットワーク(DNN) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)
- ・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)

⑧プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

数理情報の理論的基盤である「統計学・計算機科学・数学」のうち、統計学及び数学の基礎的な知識を身に付けるとともに、自身の専門分野における研究・開発過程で生じたデータに対して、必要な解析と統計的推測及び得られた知見を他者に伝える基本的な能力を修得する。

⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

<https://www.nitech.ac.jp/edu/tackle.html>

プログラムを構成する授業科目について

①具体的な修了要件

②申請単位

大学等全体のプログラム

**創造工学教育課程**

当該プログラムの構成科目の習得内容に応じて設定した区分(A,B,C,D)のうち2区分以上から選択し、かつ科目群1から5科目10単位以上及び科目群2を2科目4単位以上、及び**演習・課題解決型学修科目(当該様式⑤の授業科目)**から**1科目以上**修得すること。

③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	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7
数理情報概論(科目群1)	2	○	全学開講	○	○	○	○	化学工学実験(科目群2)	2		一部開講	○	○	○	○
線形代数Ⅰ(科目群1)	2		全学開講	○				ソフトマテリアル化学Ⅰ(科目群2)	2		一部開講	○			
線形代数Ⅱ(科目群1)	2		全学開講	○				ソフトマテリアル化学実験Ⅰ(科目群2)	4		一部開講	○		○	
微分積分Ⅰ及び演習(科目群1)	3		全学開講	○				ソフトマテリアル化学実験Ⅱ(科目群2)	4		一部開講	○		○	
微分積分Ⅱ及び演習(科目群1)	3		全学開講	○				計算科学基礎(科目群2)	2		一部開講	○	○	○	○
基礎化学工学(科目群2)	2		一部開講	○				セラミックス応用学演習Ⅱ(科目群2)	1		一部開講	○			

④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	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9
数理情報概論(科目群1)	2	○	全学開講	○	○	○	○	○	○	○	○	計算科学基礎(科目群2)	2		一部開講	○	○					○	○
情報社会論(科目群1)	2		全学開講			○						セラミックス応用学実験Ⅱ(科目群2)	3		一部開講		○						
化学工学実験(科目群2)	2		一部開講		○							物理・材料数学Ⅱ(科目群2)	2		一部開講		○						
ソフトマテリアル化学Ⅰ(科目群2)	2		一部開講		○							プログラミングⅠ(科目群2)	2		一部開講	○	○						
ソフトマテリアル化学実験Ⅰ(科目群2)	4		一部開講		○							プログラミングⅡ(科目群2)	2		一部開講		○	○					
ソフトマテリアル化学実験Ⅱ(科目群2)	4		一部開講		○							<b>化学実験(科目群1)</b>	<b>2</b>		<b>一部開講</b>		<b>○</b>						

⑤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	必修	開講状況	授業科目	単位数	必修	開講状況
<b>数理情報概論(科目群1)</b>	<b>2</b>	<b>○</b>	<b>全学開講</b>	<b>情報技術リテラシーと社会(科目群1)</b>	<b>2</b>		<b>全学開講</b>
化学工学実験(科目群2)	2		一部開講	<b>セラミックス応用学実験Ⅱ(科目群2)</b>	<b>3</b>		<b>一部開講</b>
プログラミングⅡ(科目群2)	2		一部開講	<b>統計熱力学演習(科目群2)</b>	<b>2</b>		<b>一部開講</b>
構造シミュレーション(科目群2)	2		一部開講	<b>データ構造とアルゴリズム(科目群2)</b>	<b>2</b>		<b>一部開講</b>
プログラムデザイン(科目群2)	2		一部開講	<b>情報セキュリティ(科目群2)</b>	<b>2</b>		<b>一部開講</b>
<b>化学実験(科目群1)</b>	<b>2</b>		<b>一部開講</b>	<b>数理計画(科目群2)</b>	<b>2</b>		<b>一部開講</b>

⑥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
シミュレーション工学(科目群2)	その他		
<b>システム理論(科目群2)</b>	<b>その他</b>		
<b>情報セキュリティ(科目群2)</b>	<b>その他</b>		

⑦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
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率 「数理情報概論」(3回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1～15回目)、「確率」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「確率」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「確率・統計」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)</li> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「数理情報概論」(2, 3, 4回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1～15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅰ」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅱ」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1～15回目)、「統計熱力学演習」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「確率」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「確率」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「確率」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「社会基盤計画学」(1～15回目)、「確率・統計」(1～15回目)</li> <li>・相関係数、相関関係と因果関係 「数理情報概論」(2, 3, 4回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1～15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅰ」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅱ」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1～15回目)、「確率」(1～15回目)、「確率」(1～15回目)、「確率」(1～15回目)、「社会基盤計画学」(1～15回目)、「確率・統計」(1～15回目)</li> <li>・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度 「数理情報概論」(1, 2, 4, 10回目)</li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布 「数理情報概論」(3, 8回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅰ」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1～15回目)、「統計熱力学演習」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「確率」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「確率」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「確率」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「確率・統計」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)</li> <li>・ベクトルと行列 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅰ」(1～15回目)、「プログラミングⅠ」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「プログラミングⅠ」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「基礎化学工学」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅰ」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャⅠ」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)</li> <li>・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積 「数理情報概論」(5, 6(4)回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅰ」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・逆行列 「数理情報概論」(5, 6回目)、「線形代数Ⅰ」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅰ」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)</li> <li>・多項式関数、指数関数、対数関数 「数理情報概論」(2, 3回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1～15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1～15回目)、「基礎化学工学」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「ソフトマテリアル化学Ⅰ」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅱ」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅰ」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「統計熱力学演習」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)</li> <li>・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係 「数理情報概論」(2, 3, 4, 8, 9回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1～15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1～15回目)、「基礎化学工学」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅱ」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅰ」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「統計熱力学演習」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・1変数関数の微分法、積分法 「数理情報概論」(2, 8回目)、「微分積分Ⅰ及び演習」(1～15回目)、「微分積分Ⅱ及び演習」(1～15回目)、「基礎化学工学」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)、「セラミックス応用学演習Ⅱ」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅰ」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> </ul>
(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。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アルゴリズムの表現(フローチャート) 「数理情報概論」(1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 13回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「計算科学基礎」(1～15回目)、「応用物理学実験Ⅰ」(1～15回目)、「統計熱力学演習」(1～15回目)、「プログラミングⅠ」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「プログラミングⅢ」(1～15回目)、「プログラミングⅠ」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「データベース論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「データベース論」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・並び替え(ソート)、探索(サーチ) 「数理情報概論」(1回目)、「プログラミングⅠ」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「プログラミングⅢ」(1～15回目)、「プログラミングⅠ」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「データベース論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「データベース論」(1～15回目)、「データベース論」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</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 「数理情報概論」(1回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「プログラミングⅢ」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「データベース論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「データベース論」(1～15回目)、「データベース論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「データベース論」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索 「数理情報概論」(1, 10回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「プログラミングⅢ」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「データベース論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「データベース論」(1～15回目)、「データベース論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「データベース論」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> </ul>

2-2	<p>・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など) 「数理情報概論」(7, 14回目)、「ソフトマテリアル化学実験 I」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験 II」(1~15回目)、「応用物理学実験 I」(1~15回目)、「統計熱力学演習」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)</p> <p>・構造化データ、非構造化データ 「数理情報概論」(4回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「構造シミュレーション」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</p> <p>・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード 「計算科学基礎」(1~15回目)、「応用物理学実験 I」(1~15回目)、「統計熱力学演習」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</p> <p>・配列、木構造(ツリー)、グラフ 「数理情報概論」(7, 14回目)、「化学工学実験」(1~15回目)、「応用物理学実験 I」(1~15回目)、「統計熱力学演習」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「数理計画」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</p>
2-7	<p>・文字型、整数型、浮動小数点型 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)「化学工学実験」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)、「応用物理学実験 I」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</p> <p>・変数、代入、四則演算、論理演算 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)「化学工学実験」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)、「応用物理学実験 I」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</p> <p>・関数、引数、戻り値 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)、「化学工学実験」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)、「応用物理学実験 I」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</p> <p>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)「化学工学実験」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)、「応用物理学実験 I」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「プログラミング II」(1~15回目)、「プログラミング III」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャ I」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</p>

<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>	1-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ駆動型社会、Society 5.0 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)、「プログラミングⅠ」(1~15回目)、「<del>プログラミングⅠ</del>」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1~15回目)、「統計熱力学演習」(1~15回目)</li> <li>・データを活用した新しいビジネスモデル 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)</li> </ul>
	1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「数理情報概論」(1~15回目)、「化学実験」(1~15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学Ⅰ」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「社会基盤計画学」(1~15回目)</li> <li>・分析目的の設定 「数理情報概論」(1~15回目)、「化学実験」(1~15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1~15回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「<del>データ構造とアルゴリズム</del>」(1~15回目)、「<del>データ構造とアルゴリズム</del>」(1~15回目)、「数理計画」(1~15回目)</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) 「数理情報概論」(4,8,11,14回目)、「ソフトマテリアル化学Ⅰ」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1~15回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1~15回目)、「社会基盤計画学」(1~15回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法 (比較、構成、分布、変化など) 「数理情報概論」(4,8,11,14回目)、「化学工学実験」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1~15回目)、「統計熱力学演習」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「プログラミングⅢ」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「<del>データ構造とアルゴリズム</del>」(1~15回目)、「<del>データ構造とアルゴリズム</del>」(1~15回目)</li> <li>・データの収集、加工、分割/統合 「数理情報概論」(1, 7, 11, 12, 14回目)、「化学実験」(1~15回目)、「化学工学実験」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅰ」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学実験Ⅱ」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1~15回目)、「応用物理学実験Ⅰ」(1~15回目)、「統計熱力学演習」(1~15回目)、「プログラミングⅠ」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「プログラミングⅢ」(1~15回目)、「情報理論」(1~15回目)、「<del>プログラミングⅠ</del>」(1~15回目)、「社会基盤計画学」(1~15回目)</li> </ul>
	2-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ICT (情報通信技術) の進展、ビッグデータ 「情報社会論」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「コンピュータ・アーキテクチャⅠ」(1~15回目)</li> <li>・ビッグデータ活用事例 「数理情報概論」(1, 16回目)</li> </ul>
	3-1	<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 「数理情報概論」(1回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>・汎用AI/特化型AI (強いAI/弱いAI) 「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>・フレーム問題、シンボルグラウンディング問題 「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>・AI技術の活用領域の広がり (流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> </ul>
	3-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AI倫理、AIの社会的受容性 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>・プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>・AIに関する原則/ガイドライン 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「数理情報概論」(16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> </ul>
	3-3	<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) 「数理情報概論」(1, 16回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)</li> <li>・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「数理情報概論」(1~15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)</li> <li>・学習データと検証データ 「計算科学基礎」(1~15回目)、「数理情報概論」(4, 12回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)</li> <li>・ホールドアウト法、交差検証法 「数理情報概論」(12回目)</li> <li>・過学習、バイアス 「数理情報概論」(11~13回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> </ul>

	<p>3-4</p> <ul style="list-style-type: none"> <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)「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>・ニューラルネットワークの原理「数理情報概論」(14回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)</li> <li>・ディープニューラルネットワーク(DNN)「数理情報概論」(14回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</li> <li>・学習用データと学習済みモデル「数理情報概論」(4, 12回目)</li> </ul> <p>3-9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・AIの学習と推論、評価、再学習「数理情報概論」(2~14回目)</li> <li>・AIの開発環境と実行環境「統計熱力学演習」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)</li> <li>・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「情報技術リテラシーと社会」(1~15回目)</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</p>	<p>I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率「数理情報概論」(4回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「数理計画」(1~15回目)</li> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差「数理情報概論」(4回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1~15回目)、「統計熱力学演習」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)</li> <li>・相関係数、相関関係と因果関係「数理情報概論」(4回目)、「化学工学実験」(1~15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1~15回目)</li> <li>・<del>名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度</del>「数理情報概論」(4回目)</li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布「数理情報概論」(4回目)、「統計熱力学演習」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</li> <li>・ベクトルと行列「数理情報概論」(4回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「構造シミュレーション」(1~15回目)、「数理計画」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</li> <li>・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「数理情報概論」(4回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「構造シミュレーション」(1~15回目)、「数理計画」(1~15回目)</li> <li>・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積「数理情報概論」(4回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「構造シミュレーション」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</li> <li>・逆行列「数理情報概論」(4回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「構造シミュレーション」(1~15回目)、「数理計画」(1~15回目)</li> <li>・多項式関数、指数関数、対数関数「数理情報概論」(4回目)、「化学工学実験」(1~15回目)、「ソフトマテリアル化学Ⅰ」(1~15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1~15回目)、「統計熱力学演習」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「構造シミュレーション」(1~15回目)</li> <li>・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係「数理情報概論」(4回目)、「化学工学実験」(1~15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1~15回目)、「統計熱力学演習」(1~15回目)、「構造シミュレーション」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</li> <li>・1変数関数の微分法、積分法「数理情報概論」(4回目)、「化学工学実験」(1~15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1~15回目)、「構造シミュレーション」(1~15回目)、「数理計画」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</li> <li>・アルゴリズムの表現(フローチャート)「化学工学実験」(1~15回目)、「統計熱力学演習」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「数理計画」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</li> <li>・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</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「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</li> <li>・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「数理計画」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</li> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型「化学工学実験」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</li> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算「化学工学実験」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</li> <li>・関数、引数、戻り値「数理情報概論」(4回目)、「化学工学実験」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</li> <li>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「化学工学実験」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)</li> </ul>

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。

II	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ駆動型社会、Society 5.0 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)、「統計熱力学演習」(1～15回目)</li> <li>・データを活用した新しいビジネスモデル 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「化学実験」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「ソフトマテリアル化学Ⅰ」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・分析目的の設定 「化学実験」(1～15回目)、「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)</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) 「ソフトマテリアル化学Ⅰ」(1～15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1～15回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「化学工学実験」(1～15回目)、「統計熱力学演習」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)</li> <li>・データの収集、加工、分割/統合 「化学実験」(1～15回目)、「化学工学実験」(1～15回目)、「統計熱力学演習」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ 「プログラミングⅡ」(1～15回目)</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) 「統計熱力学演習」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)</li> <li>・構造化データ、非構造化データ 「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「構造シミュレーション」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード 「統計熱力学演習」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <li>・配列、木構造(ツリー)、グラフ 「化学工学実験」(1～15回目)、「統計熱力学演習」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)、「数理計画」(1～15回目)、「プログラムデザイン」(1～15回目)</li> <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 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・フレーム問題、シンボルグラウンディング問題 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AI倫理、AIの社会的受容性 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIに関する原則/ガイドライン 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「数理情報概論」(4回目)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・過学習、バイアス 「数理情報概論」(4回目)「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</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) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・ニューラルネットワークの原理 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・ディープニューラルネットワーク(DNN) 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> <li>・AIの開発環境と実行環境 「統計熱力学演習」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目)</li> <li>・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み 「情報技術リテラシーと社会」(1～15回目)</li> </ul>
----	--

⑧プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

数理情報の理論的基盤である「統計学・計算機科学・数学」のうち、統計学及び数学の基礎的な知識を身に付けるとともに、自身の専門分野における研究・開発過程で生じたデータに対して、必要な解析と統計的推測及び得られた知見を他者に伝える基本的な能力を修得する。

⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

<https://www.nitech.ac.jp/edu/tackle.html>

授業科目名	数理情報概論 Introduction to Data Science	時間割番号	1140
担当教員名	坂上 文彦	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 2年次		
科目区分	自然科学基礎	単位数	2
時間割	前期 金曜7-8限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間、文化、社会を理解し、それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感、高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力、新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

様々な分野の科学研究や技術開発において、研究開発対象に関するデータを活用するデータ駆動型アプローチが有望視されている。実際、社会を変革しつつある人工知能システムの多くはデータ駆動型であり、様々な技術革新の源となっている。大量かつ複雑なデータを活用するには、データ科学や機械学習などの知識が必要となる。あらゆる分野の研究者・技術者がデータ科学や機械学習を正しく理解し、活用できるようになることが望まれている。

本講義では、データ科学や機械学習を学ぶための前提となる数理情報技術のうち、基本的かつ重要なものに焦点を絞って学習する。特に、不確実性を伴うデータを扱うための統計学、大規模なデータを扱うための数値線形代数、データに潜む知識を抽出するための最適化の基本的な考え方を学び、これらがデータ科学や機械学習においてどのように活用されるのかを理解する。本講義の目的は、基盤となる数理情報技術を理解することで、それぞれの専門分野でデータ駆動型アプローチを活用できる人材を育成することである。

### 授業計画

第01回 本講義の概要

第02回 線形モデルと最小二乗法

第03回 確率モデリング

第04回 統計的推測

第05回 データ分析と行列・ベクトル計算

第06回 データ分析とベクトル空間

第07回 演習&復習1

第08回 最尤推定法

第09回 ロジスティック回帰分析

第10回 クラス分類・パターン認識

第11回 統計的な特徴選択基準 <- 古めの資料あり

第12回 モデルの選択と評価

第13回 非線形モデリングとニューラルネットワークの基礎

第14回 演習&復習2

第15回 期末試験

第16回 データ科学やAIにおける倫理的・法的・社会的課題

成績評価の方法

講義中に課される課題の提出状況と期末試験の得点により成績を評価する

[単位認定のための必要条件]

(遅れてもよいので) 演習課題を提出すること

期末試験を受けること

期末試験後、第16回の講義を受講すること

[課題提出 (40点)]

講義中に出題される演習問題(1回につき3問)に手書きで回答し、写真をとって MoodleへUploadする形で行う

課題提出〆切1回目は翌週の講義前日の17:00、2回目は翌々週の講義前日の 17:00とする

第1回の〆切後、課題のヒントの動画を公開する

できるだけ〆切1回目までに提出し、どうしてもできなかった場合はヒント動画を参考にして解き、〆切2回目には必ず提出すること

[期末試験 (60点)]

オンラインで実施（大学の教室にて実施）する予定であるが、新型コロナウイルスの状況によって予定が変わる可能性もある。

期末試験では、A4用紙8ページ（両面の場合は4枚）の自作の手書きメモを持ち込み可とし、試験終了後に解答用紙と一緒に提出してもらう。

成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

新型コロナウイルスの状況により講義形態が変更となる可能性があるため、詳細は履修時期に周知する。

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

ホームページにて配布される空白のあるスライドに書き込みながら講義を行うため、受講者はスライドを印刷した紙か、スライドを保存したタブレット端末を用意すること。

講義スライド内の例題と演習を理解し、自力で解けるようにしておくことが好ましい。

教科書

特になし。講義スライドをMoodleで公開する。

参考書

[Rによる統計的学習入門（ただし、本講義でRは利用しない）](#)

[統計学入門（基礎統計学I） ISBN-10: 9784130420655](#)

[統計的学習の基礎 ---データマイニング・推論・予測--- ISBN-10: 432012362X](#)

[Pythonで学ぶ統計的機械学習 ISBN-10: 4274223051](#)

## オフィスアワー

メールにて担当教員、TAにコンタクトをとること。課題の進捗状況に応じて Teamsなどでの質問&相談タイムを設ける可能性あり。

授業科目名	線形代数 I Linear Algebra I	時間割番号	0001
担当教員名	中村 美浩	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 1年次		
科目区分	自然科学基礎	単位数	2
時間割	前期 木曜1-2限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

**授業の目的：** ベクトル・行列・行列式について学び、特にこれらの計算法を習得すること。線形代数は自然科学・工学を記述する言語として不可欠であるが、ベクトル・行列・行列式は線形代数における基礎的概念である。

**達成目標：** ベクトル・行列・行列式についての基本的な計算に習熟し、その背景にある理論の裏付けを理解し、線形代数 II をはじめとする数学全般への基礎を固める。

### 授業計画

①～③ 数ベクトル：数ベクトル、直線と平面

[**達成目標 1**：数ベクトルの基本概念を理解し、空間における直線・平面を扱えるようになること]

④～⑨ 行列：行列とベクトル、行列の積、基本変形、行列の階数、連立1次方程式、正則行列、逆行列

[**達成目標 2**：行列の計算法と連立1次方程式の解法を習得すること]

中間評価（適宜、適切な時期に行う）

⑩～⑭ 行列式：行列式とその基本性質、行列式の展開、行列式の計算、積の行列式、図形と行列式

〔達成目標3：行列式に関する基本概念を理解し、その計算法を習得すること〕

⑮ 期末試験

⑯ 試験の解説

なお、本計画は1年次共通計画であるが、実施に際しては理解度等に応じて、順序を含めて若干の差異がありえる。

成績評価の方法

課題レポートと期末試験により判定する。

成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

60%以上の得点をあげた者を合格とする。

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

学生生活案内に記されているように、授業時間以外に60時間以上の学習が必要である。

事前・事後学習として授業内容を復習し、教科書等の該当する問題を解くこと。

教科書

[「工学系数学テキストシリーズ 線形代数学」 工学系数学教材研究会 編 \(森北出版\)](#)

参考書

オフィスアワー

講義でアナウンスする。

連絡手段：moodleの画面右上に表示される「吹き出しマーク」をクリックし、講義担当者を検索してメッセージを送ること。

授業科目名	線形代数Ⅱ Linear AlgebraⅡ	時間割番号	5001
担当教員名	中村 美浩	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 1年次		
科目区分	自然科学基礎	単位数	2
時間割	後期 木曜1-2限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間、文化、社会を理解し、それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感、高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力、新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

**授業の目的：**「線形代数Ⅰ」を承けて、線形代数におけるやや進んだ概念（線形写像・線形変換、固有値と固有ベクトル、行列の対角化、正規直交系、直交行列と対称行列など）について学ぶこと。

**達成目標：**固有値・固有ベクトルの概念を理解し、その計算法と応用を身につけ、数学だけではなく、ひろく理工学の基礎を習得する。

### 授業計画

①～③ ベクトル空間、基底：ベクトル空間、1次独立と1次従属、基底、部分空間、内積と正規直交系

[**達成目標1：**(数)ベクトル空間と、その基本概念である基底、および内積と図形との関係を理解すること]

④～⑦ 線形写像、表現行列：1次変換、線形写像、基底の変換、表現行列

[**達成目標2：**1次変換、線形写像、およびそれらを表す行列と基底の関係を理解すること]

中間評価（適宜、適切な時期に行う）

⑧～⑭ 固有値と固有ベクトル：固有値と固有ベクトル、行列の対角化、実対称行列と実直交行列

〔達成目標3：固有値・固有ベクトル、行列の対角化、実対称行列、実直交行列と正規直交系の関係、およびその応用を理解し、計算方法を習得すること〕

⑮ 期末試験

⑯ 試験の解説

なお、本計画は1年次共通計画であるが、実施に際しては理解度等に応じて、順序を含めて若干の差異がありえる。

成績評価の方法

試験により判定する。

成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

60%以上の得点をあげた者を合格とする。

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

(1) 「線形代数Ⅰ」の内容を理解していることが前提である。

(2) 学生生活案内に記されているように、授業時間以外に60時間以上の学習が必要である。

(3) 事前・事後学習として授業内容を復習し、教科書等の該当する問題を解くこと。

教科書

[「工学系数学テキストシリーズ 線形代数学」 工学系数学教材研究会 編 \(森北出版\)](#)

参考書

オフィスアワー

講義でアナウンスする。

連絡手段：moodleの画面右上に表示される「吹き出しマーク」をクリックし、講義担当者を検索してメッセージを送ること。

授業科目名	微分積分 I 及び演習 Calculus I and Recitation	時間割番号	0019
担当教員名	寺西 鎮男	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 1年次		
科目区分	自然科学基礎	単位数	3
時間割	前期 水曜3-4限 金曜3-4限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		
<p>ディプロマ・ポリシーとの対応</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力</p> <p><input type="checkbox"/> 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力</p> <p><input type="checkbox"/> 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力</p>			
<p>授業の目的・達成目標</p> <p><b>授業の目的：</b> 1 変数関数の微分法および積分法について学習すること。 微分積分は、端的にいえば極限操作により関数の性質を調べたり、量を計算したりする体系であるが、自然科学・工学に現れる種々の連続的な対象を数学的に取り扱う際の最も基本的な道具となる。高等学校で学んだ微分積分の基礎的知識や計算技術をもとに、新しい題材を学習し、（すでに学んだ事柄についても）新しい観点から、極限、微分、積分の計算法について系統的に捉え直すことが目的である。</p> <p><b>達成目標：</b> 目標に掲げた体系を理解し、種々の演習を行うことで、工学に必要な計算力と基本的な考え方を身につける。</p>			
<p>授業計画</p> <p>①～③ 関数と極限、冪級数：種々の極限および関数（特に逆三角関数）、冪級数 演習</p>			

【**達成目標1**：いろいろな極限の求め方を身につけ、高校で学んだ関数にくわえて逆三角関数に親しみ、冪級数に慣れること】

④～⑧ 微分法：逆関数の微分法、高次導関数、平均値の定理とロピタル型の定理、テイラーの定理、テイラー展開（テイラー級数）

演習

【**達成目標2**：1変数の微分法の主要な定理を理解し、いろいろな計算法を習得すること】

中間評価（適宜、適切な時期に行う）

⑨～⑭ 積分法：逆三角関数と積分、有理関数・無理関数・三角関数の積分、積分の漸化式、面積と曲線の長さ、広義積分、広義積分と正項級数

演習

【**達成目標3**：1変数積分法の主要な定理と広義積分の概念を理解し、いろいろな計算法を習得すること】

⑮ 期末試験

⑯ 試験の解説

なお、本計画は1年次共通計画であるが、実施に際しては理解度等により、順序を含めて若干の差異がありえる。

成績評価の方法

試験を2回実施し、その結果で評価する。

成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

試験はそれぞれ50点満点とし、合計が60点以上で合格とする。ただし、演習を3回以上欠席した場合は、試験の結果にかかわらず不合格とする。

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

（1）講義の進行に応じて適宜問題演習が行われる。週2コマ32回の授業のうち、講義と教室での問題演習を合わせて23回以上行う。残りは各自が演習の課題に取り組む時間である。教室で授業が行われる日程については別途指示する。

(2) 学生生活案内に記されているように、授業時間以外に90時間以上の学習が必要である。

(3) 演習準備として課題問題を事前に解いてくること。

(4) 事後学習として授業内容を復習し、教科書等の該当する問題を解くこと。

教科書

[「入門講義 微分積分」吉村善一・岩下弘一共著 \(裳華房\)](#)

参考書

指定しない

オフィスアワー

「線形代数I」の担当教員が対応する。

連絡手段：moodle にログインして、画面右上に表示される「吹き出しのマーク」をクリックする。講義担当者名を検索し、そこからメッセージを送付すること。

[検索に戻る](#)

授業科目名	微分積分Ⅱ及び演習 CalculusⅡ and Recitation	時間割番号	5019
担当教員名	寺西 鎮男	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 1年次		
科目区分	自然科学基礎	単位数	3
時間割	後期 水曜3-4限 金曜3-4限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

**授業の目的：**多変数関数の微分法および積分法について学習すること。

微分積分は、自然科学・工学に現れる種々の連続的な対象を数学的に取り扱う際の最も基本的な道具となる。「微分積分Ⅰ及び演習」で学んだ1変数関数の微分法・積分法の基礎的知識や計算技術をもとに、多変数関数の微分法・積分法を学習する。

**達成目標：**1変数関数と対比して多変数関数の微積分を理解し、種々の演習を通して基本的な計算力を養うことで、工学の基本的な考え方を身につけること。

### 授業計画

①～② 多変数関数：多変数関数の極限と連続性、多変数関数のグラフ、直線と平面の方程式

### 演習

[**達成目標1**：多変数関数の考え方と基本的な空間図形の扱いを理解すること]

③～⑤ 微分法：偏微分と全微分、偏導関数、連鎖律、高次偏導関数  
演習

〔達成目標2：偏微分・偏導関数の定義を理解し、その計算法を習得すること〕

⑥～⑨ 微分法の応用：テイラーの定理、多変数関数の極値、陰関数、条件付き極値

演習

〔達成目標3：微分法の応用を通して、1変数関数の場合との類似点・相違点を理解すること〕

中間試験（適宜、適切な時期に行う）

⑩～⑭ 積分法（重積分）：重積分の定義と累次積分、変数変換、広義積分、体積と曲面積

演習

〔達成目標4：多変数関数の積分（重積分）の定義を理解し、その計算法を習得すること〕

⑮ 期末試験

⑯ 試験の解説

なお、本計画は1年次共通計画であるが、実施に際しては理解度等に応じて、順序を含めて若干の差異がありえる。

成績評価の方法

試験を2回実施し、その結果で評価する。

成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

試験はそれぞれ50点満点とし、合計が60点以上で合格とする。ただし、演習を3回以上欠席した場合は、試験の結果にかかわらず不合格とする。

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

(1) 「微分積分 I 及び演習」「線形代数 I」の内容を理解していることが前提である。

(2) 講義の進行に応じて適宜問題演習が行われる。

週2コマ32回の授業のうち、講義と教室での問題演習を合わせて23回以上行う。残りは各自が演習の課題に取り組む時間である。教室で授業が行われる日程については別途指示する。

(3) 学生生活案内に記されているように、授業時間以外に90時間以上の学習が必要である。

(4) 演習準備として課題問題を事前に解いてくること。

(5) 事後学習として授業内容を復習し、教科書等の該当する問題を解くこと。

#### 教科書

[「入門講義 微分積分」吉村善一・岩下弘一共著（裳華房）（微分積分Ⅰ及び演習と同じ）](#)

#### 参考書

指定しない。

#### オフィスアワー

「線形代数Ⅱ」の担当教員が対応する。

連絡手段：moodle にログインして、画面右上に表示される「吹き出しのマーク」をクリックする。講義担当者名を検索し、そこからメッセージを送付すること。

授業科目名	基礎化学工学 Fundamentals of Chemical Engineering	時間割番号	1402
担当教員名	岩田 修一	実務経験 反映科目	0
学科・年次	工学部第一部 生命・応用化学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 水曜1-2限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

#### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

#### 授業の目的・達成目標

[目的]化学工学は，化学物質を工場で大量に効率よく生産するための装置およびその操作や，バイオリクターや環境関連の装置，人工臓器などの医療器具の開発において生じる種々の共通する要因を，物理化学や化学反応，物理法則の知識を基礎に学ぶ実学的学問であり、本講義はその入門としての基礎知識を身につける。

[目標]種々の物理量の単位換算，熱・物質収支，流体流れの基礎理論，熱移動現象の基礎理論を習得し，基本的な計算ができる。

なお、本講義を担当する教員は石油化学系企業での業務経験を有しており、大型石油化学プラントにおけるエンジニアリングやプロセス評価に関する種々の知見を講義に反映する。

#### 授業計画

- ① 化学工学基礎 (化学工学とは)

② 化学工学基礎（単位と次元，単位の換算）

[達成目標：化学プロセスの装置設計で必要となる単位系を理解し，異なる単位系間の数値の換算ができる]

③ 化学工学基礎（次元解析と無次元数）

[達成目標：次元解析を用いて物理的な現象を無次元数によりモデル化することができる]

④ 化学工学基礎（気体の状態方程式／収支）

⑤ 化学工学基礎（収支／物質，エネルギー）

⑥ 化学工学基礎（燃焼計算）

[達成目標：化学プロセス，装置の収支式を作り，与えられた条件から未知変数を求めることができる]

⑦ 流動（流体の性質と粘度／ニュートンの粘性法則）

⑧ 期末試験（前半）

⑨ 流動（円管内流れとレイノルズ数／圧力損失）

⑩ 流動（円管内流れと機械的エネルギー収支／ベルヌーイの式）

⑪ 流動（流体の輸送とポンプ動力）

[達成目標：流体の性質，流れの基礎理論を理解し，流体を輸送するために必要なエネルギーを算出することができる]

⑫ 伝熱（伝導伝熱の基礎／フーリエの法則）

⑬ 伝熱（対流伝熱の基礎／ニュートンの冷却法則）

⑭ 伝熱（放射伝熱の基礎／ステファン・ボルツマンの法則）

[達成目標：伝熱の3つの機構、伝導・対流・放射の特徴と違いを理解し、それぞれの伝熱量を算出することができる]

⑮ 伝熱（熱交換器の設計）

[達成目標：工場で省エネルギーに大きな役割を果たしている熱交換器の基礎設計を理解する]

⑯ 期末試験（後半）

なお、本講義を担当する教員は石油化学系企業での業務経験を有しており、大型石油化学プラントにおけるエンジニアリングやプロセス評価に関する種々の知見を講義に反映する。

## 成績評価の方法

2回の定期試験と約10回の課題レポートにより評価する。

## 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

配点は期末試験（前半）40点、期末試験（後半）40点、課題レポート20点とする。合計点が90点以上をS（秀）、80–89点をA（優）、70–79点をB（良）、60–69点をC（可）、59点以下をD（不可）とする。

課題レポートは授業内容の復習と確認を目的としており、理解度を評価する。

## 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事前学修：テキスト予習（120分）

事後学修：Moodle にアップロードした講義ノートを参考に、各自の授業ノートを完成させ、レポート課題を解く。（120分）

履修にあたっての注意事項：基礎化学、微分積分 I を履修していること。関数電卓を使用する。

## 教科書

[「改訂第3版化学工学 –解説と演習–」 化学工学会監修（朝倉書店）](#)

## 参考書

[「化学工学便覧」化学工学会編（丸善）](#)

## オフィスアワー

随時。事前に下記のメールアドレスに連絡して相談日時を予約して下さい。

メールアドレス：iwa@nitech.ac.jp



授業科目名	輸送現象 Transport Phenomena	時間割番号	6403
担当教員名	加藤 禎人	実務経験 反映科目	0
学科・年次	工学部第一部 生命・応用化学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 木曜1-2限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

#### 【授業の目的】

輸送現象論は，種々の単位操作を個々別々の操作として見るのではなく，基本的に質量・運動量・エネルギーの輸送過程と見なし，共通基礎理論に立脚して，生産工程や化学装置内で起こっている諸現象を取り扱う手段を提供する。

#### 【達成目標】

本講義では，

1. 流動、伝熱、物質移動に関する輸送現象の基礎式を通して基礎理論の意味を深く理解させる。
2. ポンプ動力の計算、熱交換機的设计計算等をできるようにする。
3. 無次元数の歴史、輸送現象の知識を活用する技術について理解する。
4. 数値計算法の基礎を理解する。

### 授業計画

①輸送現象とは?(イントロダクション1)

②輸送現象の基礎理論と応用(イントロダクション2)

- ③流動の基礎理論（ニュートンの法則）
- ④基礎方程式および非ニュートン流体
- ⑤ポンプ動力の計算(課題提出)
- ⑥流動（演習問題解説）
- ⑦中間まとめ（流動：課題提出）
- ⑧熱移動の基礎理論（伝熱の三機構、伝導伝熱）
- ⑨伝熱（伝導伝熱の数値解法と図解法）
- ⑩対流伝熱
- ⑪伝熱（自然対流と強制対流、Nu数とGr数）
- ⑫熱交換器の基礎（原理、対数平均温度差、並流と向流、工夫）
- ⑬熱交換器設計演習（例題、演習）
- ⑭物質移動（非定常拡散、数値解法）
- ⑮その他およびまとめ（無次元数、輸送現象の知識の応用）
- ⑯まとめ(課題提出)

・ Moodleのアナウンスなどに注意してください。オンデマンドの場合、Moodleに従って受講してください。

・ 東レ株式会社（愛媛工場）に在籍した経験を持つ教員が、実際の製造現場で輸送現象の理論がどのように役立っているかの実例を挙げながら経済的観念も踏まえて講義を行う。

#### 成績評価の方法

ほぼ最終試験の点数で評価する。

また、単位の可否は途中で実施される課題の出来具合も加算する。

- ・ 最終試験 85%
- ・ 中間試験 10%
- ・ レポート 5%

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

原則、8割以上講義に出席し、かつ中間テスト及び期末試験を受験したものに  
つき上記の基準により評価する。

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

##### 【事前・事後学修等の指示】

事前学修：テキスト予習（120分） 事後学修：Moodle に掲げたパワーポイント資料などを参考に、各自の授業ノートを完成させる。小テスト実施の場合は回答する。（120分）

##### 【履修にあたっての注意事項】

「基礎化学工学」を履修しておくことが望ましい。  
ただし、本講義は他学科からの上記科目の未学習者に対しても理解できるように復習も含めている。（重複する事柄もあるがそれだけ重要なことであると認識してください。）  
感染状況が改善されれば対面式に変更することもある。

#### 教科書

[「改訂第3版 化学工学-解説と演習-」化学工学会編（朝倉書店）](#)

#### 参考書

講義ビデオ中に使用するパワーポイントスライド印刷版を含めたpdfファイルをダウンロードして複数使用する。対面授業になった場合はスライドを印刷したものを配布する。

#### オフィスアワー

随時。来室する場合は事前に以下へメールで日時の確認をすること。メールで質問ならばいつでも可。

居室:19号館5階537室

kato.yoshihito@nitech.ac.jp

授業科目名	反応工学 Chemical Reaction Engineering	時間割番号	2405
担当教員名	南雲 亮	実務経験 反映科目	0
学科・年次	工学部第一部 生命・応用化学科 工学部第一部 創造工学教育課程 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 金曜5-6限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

化学反応によって反応原料から目的生成物を得るとき、どのような形状の反応器を用いるか、またどのような操作条件（反応物濃度、温度、圧力など）で反応させるかによって、得られる目的生成物の収率や選択率は変わってしまう。製造コストに見合った量や純度の目的生成物を得るには、そもそも反応の前段階で反応器の種類や大きさを設計し、最適に近い操作条件を予測しておくなければならない。

そこで本講義は、均一系（液相および気相）の反応プロセスを対象に、工業的な反応装置を設計して所定の目標値を達成するための化学工学的アプローチを修得することを目的とする。

具体的には、反応装置の設計に必要な反応速度論の基礎、反応器の設計方程式の導出方法とその適用例、与えられた反応に対する最適な反応器や操作条件の決定方法、の主に3項目について講義する。また化学系の企業や公的研究機関で化学反応メカニズム解析やプロセス性能評価に従事していた経験を踏まえ、物理化学的なアプローチが化学プロセスの反応器設計に対してどのように実装されているかを考える。

なお本講義では、2019年度および2020年度に開講された「反応工学」とほぼ同一の授業内容を学習する。

### 授業計画

1. 反応工学とは
2. 反応器の種類（回分式反応器と連続式反応器）
3. 量論式と量論関係
4. 回分式反応器の設計方程式
5. 連続式反応器の設計方程式①
6. 連続式反応器の設計方程式②
7. 反応器設計の具体的な方法
8. 連続式反応器の多段化
9. 自触媒反応への応用
10. 連続式反応器へのリサイクル流れの導入
11. 複合反応における反応速度論
12. 定常状態近似の考え方
13. 複合反応における反応器設計の指針
14. 複合反応の解析法①
15. 複合反応の解析法②

## 成績評価の方法

授業内容を復習した上での課題提出：30%

期末試験：70%

## 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

所定の反応に適した反応器の種類を決定し、その反応器が適している理由について、反応原料の転化率や目的生成物濃度、必要な処理時間や反応器体積の観点から説明できるかなどを、課題と定期試験で総合的に評価する。

## 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事前学修：Moodle上の掲示を参考に、授業内容を予習する。（120分）

事後学修：授業において課された課題レポートを解き、Moodle上から提出する。（120分）

「基礎化学工学」および「輸送現象」を履修していることが望ましい。また理論式の導出過程において高校レベルの微分積分を多く用いるが、この点については授業中に随時復習する。

## 教科書

使用しない。

## 参考書

[「化学工学 改訂第3版 -解説と演習-」 化学工学会監修 \(朝倉書店\)](#)  
[“Chemical Reaction Engineering” 2nd Ed., O. Levenspiel \(Wiley\).](#)

## オフィスアワー

授業の直後など、随時。その他の時間帯は、事前にメールなどで都合のよい日時を相談することが望ましい。

(連絡先のE-mailアドレスは、この授業のMoodle上のページに記載します。)

授業科目名	化学工学実験 Chemical Engineering Laboratory	時間割番号	7419
担当教員名	加藤 禎人 他	実務経験 反映科目	0
学科・年次	工学部第一部 生命・応用化学科 工学部第一部 創造工学教育課程 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 月曜3-8限 木曜3-8限	授業形態	実験
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

#### 【授業の目的】

流体輸送，熱移動，拡散単位操作，化学反応操作などの装置の原理を理解し，これらの操作に関連した装置の設計に必要なパラメータおよびその相関式を実験的に求める。データ整理には関数電卓やパーソナルコンピュータなどを使用し，数値計算法にも習熟する。

#### 【達成目標】

1. 化学工学の基礎理論（流動、伝熱、蒸留、攪拌、反応工学）を実験を通して理解する。
2. 無次元数の意味を理解する。
3. 数値計算法を理解する。

なお，本実験を担当する複数の教員は化学系企業での業務経験を有しており，エンジニアリングやプロセス評価に関する種々の知見を実験データの整理・考察の指導に反映する。

## 授業計画

上述の各分野に関する実験を行い、実験ごとにレポートを提出する。

### 1. 流体輸送

- (1) パイプの摩擦係数
- (2) 攪拌槽のスケールアップ

### 2. 数値計算法

- (3) はさみうち法

### 3. 熱移動

- (4) 自然対流伝熱

### 4. 拡散単位操作

- (5) 3成分単蒸留

### 5. 化学反応操作

- (6) 連続式反応器

※受講者数によっては実験内容・種類を変更する可能性があります。詳細は初回ガイダンスにて説明します。

## 成績評価の方法

受講態度と実験レポートの採点により評価する。

## 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

受講態度および実験レポートを100点満点に換算し、90点以上を秀、80点以上を優、70点以上を良、60点以上を可、60点未満を不可とする。なお、全レポートが合格しなければ不可となる。またレポートの提出期限が守れない場合は、優以下となる。

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

##### 【事前・事後学修等の指示】

事前学修：テキスト予習（60分） 事後学修：Moodleに掲げたパワーポイント資料などを参考に、各自の授業ノートを完成させる。小テスト実施の場合は回答する。（60分）

##### 【履修にあたっての注意事項】

「基礎化学工学」を履修していること。

2021年度は改修工事の影響で実験室が使えないことがある。また、感染症の影響もあるのでオンデマンドになる可能性もある。

#### 教科書

[「化学工学実験書」（別途指示する）](#)

#### 参考書

[「化学工学便覧」化学工学会編（丸善）](#)

[「改訂第3版 化学工学－解説と演習－」多田 豊編（朝倉書店）](#)

#### オフィスアワー

随時。連絡先のE-mailアドレスは、本実験のMoodle上のページに記載します。

授業科目名	計算機化学 Computational Chemistry	時間割番号	2417
担当教員名	稲井 嘉人	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 生命・応用化学科 工学部第一部 創造工学教育課程 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 水曜3-4限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		
<p>ディプロマ・ポリシーとの対応</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力</p> <p><input type="checkbox"/> 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力</p>			
<p>授業の目的・達成目標</p> <p>授業の目的： 計算機化学は、最先端の分子科学、生体関連化学ならびに材料科学の分野において非常に重要である。特に、実験結果の解釈・再現、分子特性や物理化学的現象の予測、新規機能材料の設計など、その適応範囲は広い。</p> <p>本講義では、計算機化学に係わるその基礎理論の概要を理解するとともに、「分子材料の理論的設計」ならびに「分子の性質の予測」の修得を目的とする。</p> <p>達成目標： 計算方法における量子化学の基本原則および理論を理解する。さらに、応用例を通して計算機化学を使える知識として修得させる。</p> <p>授業計画</p> <p>(1) 計算機化学の概要と計算法の紹介</p> <p>(2) 計算法の紹介、量子力学、確率密度</p>			

- (3) 電子の存在確率、原子軌道
- (4) 原子価結合(VB)法、混成軌道
- (5) 分子軌道(MO)法とLCAO近似
- (6) MO計算の具体例と計算結果の見方
- (7) MO計算のためのシュレーディンガー方程式
- (8) シュレーディンガー方程式の解き方とMO係数の意味
- (9) 半経験的分子軌道法
- (10) 安定構造とBoltzmann分布
- (11) 分子構造と分子モデリング (基礎編)
- (12) 分子構造と分子モデリング (応用編)
- (13) 分子の振動構造と赤外吸収スペクトル
- (14) 分子力学法と分子動力学
- (15) 分子動力学の実際
- (16) 定期試験

#### 成績評価の方法

試験75点、レポート15点、小テスト10点の合計得点を総合得点とする。60点以上を合格とする。

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

試験75点、レポート15点、小テスト10点の合計得点を総合得点とする。60点以上を合格とする。

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事前学習：講義前日までに当日の講義に関する資料をMoodleに掲載する。それを見て項目を調べ予習を行う(120分)。

事後学習：講義ノートを完成させる。さらに、講義に関する小テストを受けて理解を深める(120分)。

#### 教科書

特に指定しない。

参考書

講義内で適宜支持を与える。

オフィスアワー

講義終了後および月曜の16時から17時。

問い合わせ先: [inai.yoshihito@nitech.ac.jp](mailto:inai.yoshihito@nitech.ac.jp)

授業科目名	ソフトマテリアル化学 I Soft Materials Chemistry I	時間割番号	2409
担当教員名	猪股 克弘 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 生命・応用化学科 工学部第一部 創造工学教育課程 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 金曜5-6限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

【授業の目的】 高分子材料に関して、これまで講義で学んできた内容をより深く理解し、かつ様々な問題に対して応用できる力を養うことを目的とする。

【達成目標】 物理化学、材料力学物性、統計熱力学、散乱現象、高分子キャラクタリゼーションなどについて、与えられた演習問題を各自が適切に解答し、高分子材料の特徴を深く理解し、問題解決できる能力を身に付ける。

### 授業計画

1. 全体説明
2. 高分子キャラクタリゼーション (I) コンフィギュレーションとコンホメーション
3. 高分子キャラクタリゼーション (II) 分子量と分子量分布
4. 高分子キャラクタリゼーション (III) 分子鎖一本のキャラクタリゼーション
5. フーリエ変換 1
6. フーリエ変換 2

7. X線散乱・回折
8. 前半のまとめ
9. 物理化学（Ⅰ）熱力学第1・第2法則
10. 物理化学（Ⅱ）平衡論
11. 物理化学（Ⅲ）速度論
12. 材料力学物性（Ⅰ）
13. 材料力学物性（Ⅱ）
14. 材料力学物性（Ⅲ）
15. 後半のまとめ

## 成績評価の方法

授業中に行う試験や演習の結果で評価する。

## 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

上記達成目標への到達度を、試験や演習の解答状況により評価する。

## 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事前学修：テキスト予習あるいは課題の解答（120分）

事後学修：授業での説明内容を参考に、各自の授業ノートを完成させる。小テスト実施の場合は回答する。（120分）

履修にあたっての注意事項：2年生までの授業を理解していることを前提に課題出題・試験を行うので、それまでの授業内容を確実に理解しておくこと。

## 教科書

## 参考書

## オフィスアワー

担当教員より指示する。あるいは、事前にメールなどで都合のよい日時を相談すること。

メールアドレス :

猪股克弘 (inomata.katsuhiko@nitech.ac.jp)

岡本茂 (okamoto.shigeru@nitech.ac.jp)

樋口真弘 (higuchi.masahiro@nitech.ac.jp)

授業科目名	ソフトマテリアル化学実験 I Soft Materials Laboratory I	時間割番号	2422
担当教員名	迫 克也 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 生命・応用化学科 工学部第一部 創造工学教育課程 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	4
時間割	前期 木曜1-8限	授業形態	実験
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

#### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

#### 授業の目的・達成目標

**授業の目的：** 有機材料・高分子材料の基盤となる実験技術を体得することで，これまで講義で学んできた内容に関する理解をより深めることを目的とする。また，当該分野に応用可能な材料を自ら設計，合成，解析，および機能・物性評価できる能力を涵養する。

**達成目標：** 実験を組み立て，実行し，得られた結果を解析し，プレゼンテーションや報告書としてまとめることができる。

#### 授業計画

高分子科学に関わる基礎的な実験を通して体得する

実験 1 アスパルテームの合成

実験 2 ペットボトルの構成成分の分析

実験 3 逐次重合-ポリイミドとナイロン6,6の合成

実験 4 高分子反応－ポリビニルアルコールとビニロンの合成

実験 5 ラジカル重合－ポリメタクリル酸メチルの合成

実験 6 共重合反応－スチレン/メタクリル酸メチルとスチレン/無水マレイン酸のラジカル共重合

実験 7 混合系高分子の熱力学－ポリスチレン/メチルシクロヘキサン系の共存曲線

実験 8 ポリアミノ酸のコンホメーション (実施しない)

実験 9 ポリアミノ酸を用いた光干渉性薄膜の調製 (実施しない)

実験 10 高分子の力学物性 1 – アクリル樹脂の引張特性

実験 11 高分子の力学物性 2 – 高分子の成形と力学的性質

実験 12 高分子の力学物性 3 – 高分子の粘弾性

実験 13 高分子の力学物性 4 – ゴムの応力 - ひずみ曲線

実験 14 プラスチックフィルム of 熱膨張の観察とガラス転移

実験 15 溶液粘度－ポリスチレンの粘度平均分子量と拡がりの係数の決定

実験 16 結晶化度－ポリエチレンを対象にいろいろな測定法

実験 17 材料表面の修飾や構造による濡れ特性制御

#### 成績評価の方法

各実験で出される実験結果のまとめ、課題の整理、レポートにより評価する。  
レポート提出は必須。

レポート：100%

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

各実験の目的を理解できていること。実験データの整理ができていること。実験結果に対して、考察ができていることを総合的に評価し、60%以上の理解でC判定とする。

## 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事前学修：ソフトマテリアル分野、2年時の必須科目を中心に、これまでに受けた講義内容を熟知していること。実験に取りかかる前に関連する内容を復習し、オンデマンド資料を閲覧し、実験書を実験手順について予習してくること。(120分)

事後学修：ソフトマテリアル分野、2年時の必須科目を中心に、これまでに受けた講義内容を参考にして、実験内容・結果に沿ってレポートを作成すること。(120分)

### 教科書

年度初めに配布される実験手順書を参照のこと。

### 参考書

それまでの授業で使用した教科書及び実験時に配布される補足資料。

### オフィスアワー

各担当教員の指示に従うこと。

メールアドレス：sako@nitech.ac.jp

授業科目名	情報社会論 Information Society	時間割番号	0313
担当教員名	打矢 隆弘	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 1年次		
科目区分	人間社会	単位数	2
時間割	前期 火曜1-2限	授業形態	講義
授業実施方法	<input type="checkbox"/> 対面 <input checked="" type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間、文化、社会を理解し、それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感、高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力、新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

情報化社会となり情報機器が社会の隅々にまで広がっている。これらは、社会の様々な部分において有効に活用されるようになり、重要な社会基盤となっている。しかし、同時に多様な問題も発生しており、これに対応する必要に迫られている。本講義では、情報化社会における様々な問題について、情報倫理的側面と情報セキュリティ的側面からの理解を深める。スマートフォンがなくてはならないものになった現在、どのように情報化社会を活用し、問題を見極めるかについて議論する。

### 授業計画

情報セキュリティと情報倫理に関連する下記の事項について、事例を交えつつ講義を行う。

1. イントロダクション
2. 情報倫理
3. 情報社会の広がりとコミュニケーション
4. メディアとメディアリテラシー
5. 著作権 (1)

6. 著作権（2）
7. 中間まとめ
8. パソコンとインターネットの基礎知識
9. インターネットの特異性
10. インターネット上のトラブル（ユーザ1）
11. インターネット上のトラブル（ユーザ2）
12. インターネット上のトラブル（攻撃1）
13. インターネット上のトラブル（攻撃2）
14. インターネット上のトラブル（攻撃3）
15. セキュリティ対策技術の基礎
16. 全体まとめ

この他にレポート課題を2回実施する。

#### 成績評価の方法

レポート(2通)による評価を行う。

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

レポートを各50点とし、合計2通で100点とする。

60点で合格とする。

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事前学修：Moodle に掲げた授業用配布資料を参考にして、記載されている基礎知識の確認を行うこと（120分）

事後学修：Moodle に掲げた資料をもとに、インターネット上の情報や関連資料をもとに各自の授業ノートを完成させ、レポート課題を解く。小テスト実施の場合は回答する。（120分）

教科書

資料配布

参考書

[情報倫理 ネット時代のソーシャル・リテラシー 技術評論社](#)

情報セキュリティ入門 情報倫理を学ぶ人のために 第2版 共立出版

オフィスアワー

随時対応します。まずはMoodle Q&A, Teamsないしはメールで連絡してください。

授業科目名	ソフトマテリアル化学実験Ⅱ Soft Materials LaboratoryⅡ	時間割番号	7422
担当教員名	迫 克也 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 生命・応用化学科 工学部第一部 創造工学教育課程 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	4
時間割	後期 木曜1-8限	授業形態	実験
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

**授業の目的：** 有機材料・高分子材料の基盤となる実験技術を体得することで，これまで講義で学んできた内容に関する理解をより深めることを目的とする。また，当該分野に応用可能な材料を自ら設計，合成，解析，および機能・物性評価できる能力を涵養する。

**達成目標：** 実験を組み立て，実行し，得られた結果を解析し，プレゼンテーションや報告書としてまとめることができる。

### 授業計画

高分子科学に関わる基礎的な実験を通して体得する

実験 1 アスパルテームの合成

実験 2 ペットボトルの構成成分の分析

実験 3 逐次重合-ポリイミドとナイロン6,6の合成

実験 4 高分子反応－ポリビニルアルコールとビニロンの合成

実験 5 ラジカル重合－ポリメタクリル酸メチルの合成

実験 6 共重合反応－スチレン/メタクリル酸メチルとスチレン/無水マレイン酸のラジカル共重合

実験 7 混合系高分子の熱力学－ポリスチレン/メチルシクロヘキサン系の共存曲線

実験 8 ポリアミノ酸のコンホメーション (実施しない)

実験 9 ポリアミノ酸を用いた光干渉性薄膜の調製 (実施しない)

実験 10 高分子の力学物性 1 – アクリル樹脂の引張特性

実験 11 高分子の力学物性 2 – 高分子の成形と力学的性質

実験 12 高分子の力学物性 3 – 高分子の粘弾性

実験 13 高分子の力学物性 4 – ゴムの応力 - ひずみ曲線

実験 14 プラスチックフィルム of 熱膨張の観察とガラス転移

実験 15 溶液粘度－ポリスチレンの粘度平均分子量と拡がりの係数の決定

実験 16 結晶化度－ポリエチレンを対象にいろいろな測定法

実験 17 材料表面の修飾や構造による濡れ特性制御

#### 成績評価の方法

各実験で出される実験結果のまとめ、課題の整理、レポートにより評価する。  
レポート提出は必須。

レポート：100%

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

各実験の目的を理解できていること。実験データの整理ができていること。実験結果に対して、考察ができていることを総合的に評価し、60%以上の理解でC判定とする。

## 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事前学修：ソフトマテリアル分野、2年時の必須科目を中心に、これまでに受けた講義内容を熟知していること。実験に取りかかる前に関連する内容を復習し、オンデマンド資料を閲覧し、実験書を実験手順について予習しておくこと。(120分)

事後学修：ソフトマテリアル分野、2年時の必須科目を中心に、これまでに受けた講義内容を参考にして、実験内容・結果に沿ってレポートを作成すること。(120分)

### 教科書

年度初めに配布される実験手順書を参照のこと。

### 参考書

それまでの授業で使用した教科書及び実験時に配布される補足資料。

### オフィスアワー

各担当教員の指示に従うこと。

メールアドレス：sako@nitech.ac.jp

授業科目名	計算科学基礎 Computer Science Fundamentals	時間割番号	6420
担当教員名	井田 隆	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 生命・応用化学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 木曜7-8限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

材料・物質を設計・評価するためのコンピュータ利用について4つの基礎的な事柄と比較的新しいことについて学ぶ。第1部：コンピュータでは電子回路を使ってどのように計算が実現されているか／第2部：物質の中で原子の間にどのような力がはたらいているか／第3部：コンピュータを使った計算で問題を解決する方法／第4部：統計学的な実験データの解釈／第5部：人工知能による機械学習

### 授業計画

#### 第1部 コンピュータのしくみ

##### [1] コンピュータの基礎 (1) 論理演算

記号論理，ブール代数，ド・モルガンの法則，電子回路による論理演算

##### [2] コンピュータの基礎 (2) 記憶回路

スタティック・メモリ, ダイナミック・メモリ

### [3] コンピュータの基礎 (3) 算術演算

半加算回路, 全加算回路, 負の数の表現

### [4] コンピュータの基礎 (4) 数値計算

数の表現, IEEE 規格, 初等関数と特殊関数

## 第2部 構造のシミュレーション

### [5] 原子の間に働く力 (1) 原子間力

ペア・ポテンシャル, レナード・ジョーンズ・ポテンシャル, BMHポテンシャル

### [6] 原子の間に働く力 (2) 分子間力

ファンデルワールスカ, 多重極子モーメント

### [7] 原子の間に働く力 (3) 計算法

周期的境界条件, 格子和計算, エバルト法

## 第3部 最適化とモンテカルロ法

### [8] 最適化計算

黄金分割法, ネルダー・ミード法

### [9] モンテカルロ法

大域的最適化, シミュレーテッド・アニーリング, 遺伝的アルゴリズム

## 第4部 実験データの解釈

### [10] 測定値の解釈

平均と分散, その他の代表値, 最小二乗法, 最尤推定, ベイズ推定

### [11] 離散統計分布

離散一様分布, 二項分布, ポアソン分布

## [12] 連続統計分布

連続一様分布，正規分布，ガンマ分布

## 第5部 人工知能による機械学習

### [13] 神経網と神経細胞

ニューロン，シナプス結合，閾値，情報伝達物質

### [14] 人工神経細胞

アフィン変換，ロジスティック関数・ステップ関数・ランプ関数

### [15] 人工神経網

多重人工神経網，回帰問題と分類問題，機械学習

### [16] 損失関数

ワンホット表現，交差エントロピー

成績評価の方法

期末試験の成績による。

成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

期末試験では上記授業計画の項目に関する出題を行う。解答の正確さと論理的な整合性を評価の基準とする。

得点率 90%-100% を S, 80%-89% を A, 70%-79% を B, 60%-69% を C, 0%-59% を D とする。

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事前学修: テキスト予習 (60分)

事後学修: テキスト復習 (60分)

教科書

参考書

オフィスアワー

随時電子メールで対応する。

電子メールアドレス : [ida.takashi@nitech.ac.jp](mailto:ida.takashi@nitech.ac.jp)

授業科目名	セラミックス応用学実験Ⅱ Experiments in Applied Ceramic ScienceⅡ	時間割番号	2424
担当教員名	谷端 直人 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 生命・応用化学科 工学部第一部 創造工学教育課程 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	3
時間割	前期 木曜3-8限	授業形態	実験
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		
<p>ディプロマ・ポリシーとの対応</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観</p> <p><input type="checkbox"/> 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力</p>			
<p>授業の目的・達成目標</p> <p>セラミックスに関して基本的に理解ならびに経験しておかなければならない重要な諸点について、実験を通し、習得していくために設定されたものである。その結果、次年度の卒業研究をはじめとする研究実施に支障ない基本実験操作および報告書作成術を身につけることが可能となる。</p>			
<p>授業計画</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安全講習</li> <li>2. 物質の偏光現象</li> <li>3. 無機鉱物の定量分析</li> <li>4. 材料の電子顕微鏡観察</li> <li>5. 多層コンデンサーの絶縁耐力</li> <li>6. セラミックス粉体の特性評価と焼結体の作製I</li> <li>7. セラミックス粉体の特性評価と焼結体の作製II</li> <li>8. セラミックスの誘電特性と構造相転移 (オンデマンド)</li> </ol>			

9. 結晶構造を描く
10. セラミックスの成形
11. オールドセラミックスに学ぶセラミックスの焼結と発色
12. 固体表面の酸塩基特性評価
13. 粉末X線回折データによる結晶構造解析
14. プレゼンテーション講習会
15. 要旨作成講習会
16. プレゼンテーション発表会

#### 成績評価の方法

すべての実験レポートを提出することが成績評価の前提である。実験レポートの提出期限を実験後1週間に設定する。実験態度やレポート内容をもとに、各実験ごと100点満点で点数化する。最終的に、セラミックス応用学実験Iと合して評価する。

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

なお、平均点に応じて、基準が変動する場合はあり得る。

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

必要に応じて担当教員から指示する。

事前学習：教科書や動画の確認 (120分)

事後学習：レポートの作成 (120分)

教科書

オリジナルテキスト

参考書

テキストの各実験項目に参考文献を挙げる

オフィスアワー

月曜日および木曜日の16:20～17:00（各教員）

学習相談・質問の際には、あらかじめメールでアポイントメントを取ることを推奨する。

メールアドレス（谷端）: tanibata.naoto@nitech.ac.jp

居室（谷端）: 2号館604A

授業科目名	化学実験 Experiments in Chemistry	時間割番号	6103
担当教員名	柳生 剛義 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 2年次		
科目区分	自然科学基礎	単位数	2
時間割	後期 水曜5-8限	授業形態	実験
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

#### 授業の目的

生命・応用化学科の学生に対して物理学実験に次いで開講される実験科目である。この段階では，3年次に開講される専門実験に対応できるように基礎的な操作方法・知識を身につけて欲しいという観点から，化学系の実験を体験できるようにしてある。これらの実験について，目的を理解し，基本的な操作法を学び，起こる現象をよく観察し，支配する法則に則って結果を解釈し，適切に報告する。この過程で，実験科学に臨む基本的な姿勢や安全に対する知識などを身につける。

#### 達成目標

1. 様々な化学実験における実験器具の使用方法、実験操作を身につける
2. 各実験における実験の原理・理論を理解する
3. 実験結果をレポートして報告する技量を身につける
4. 化学薬品の種類や安全性、適切な扱い方などを身につける

## 授業計画

①全体説明 1

②全体説明 2

③安全講習 1

④安全講習 2

### [実験項目]

⑤無機陽イオン系統分析 (Ag<sup>+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>の分離)

⑥未知試料の系統分析 (⑤の2又は3種類の陽イオンの同定)

⑦有機定性反応 (アルコールのヨードホルム反応、Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>による酸化反応、バイヤー試験)

⑧アセトアニリドの合成 (アニリンと無水酢酸からアセトアニリドの合成)

⑨遷移金属錯体の合成 (グリシンを配位子とする銅キレート錯体の合成・精製)

⑩薄層クロマトグラフィーによる有機化合物の分析

⑪UV計を用いた試料の測定

⑫粘度法を用いた高分子の分子量測定

⑬触媒作用と反応速度

⑭pHの測定と緩衝能

⑮まとめ

### 成績評価の方法

出席点 30%

レポート点 70%

### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点

可 達成目標に概ね達している	69点～60点
不可 達成目標に達していない	59点以下

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

教科書は事前に購入し、一回目の授業に持参すること。

白衣および安全メガネは実験時に必ず着用すること。

事前学修: テキストの予習および教科書を参考に関連項目(反応速度など)の予習 (60分)

事後学修: 実験中に得られた実験結果、実験中にメモしたことなどをもとに、レポートとして研究報告書を作成し、期限までに提出する。テキスト内にある課題も回答する。内容が不十分で再提出を担当教員から求められた場合には、必要な箇所の修正を行って再提出を行う (180分)。

#### 教科書

「化学実験」 名古屋工業大学化学教室編、「化学実験」 名古屋工業大学生命・応用化学科編

#### 参考書

[「実験を安全に行うために」 化学同人編集部編](#)、[「続・実験を安全に行うために」 化学同人編集部編](#)

#### オフィスアワー

実験日およびテーマにより担当教員が異なるため、それぞれ該当する教員にE-mailにてアポイントメントを取って随時行ってください(具体的な各先生ごとのe-mailは、教科書に掲載してあります)。もしそちらで問題がある場合には、全体の取りまとめ教員にメールで問い合わせてください。

E-mail address; yagy@nitech.ac.jp

授業科目名	情報技術リテラシーと社会 Information Literacy and Society	時間割番号	2174
担当教員名	我妻 三佳	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 3年次		
科目区分	産業・経営リテラシー	単位数	2
時間割	前期 火曜3-4限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

テクノロジーの進化のスピードはめざましく、先進的なテクノロジー活用は、企業活動のみならず、社会の常識や個人の生活にも大きな影響をもたらしています。

昨今の産業界における“Disrupter”（破壊者）と呼ばれる存在(企業・組織)が生まれてきている背景等にはじまり、またコンピューター技術の歴史、技術の動向、先進的なテクノロジーの概要や産業界での活用の実例などを解説していきます。

受講生が将来どのような進路を選択しようとも、その活動や生活の中で関わりを持たざるを得なくなっているテクノロジーの基礎的な知識を教養として身につけ、社会や生活の質を向上させるためのテクノロジーとの向き合い方や思考力をつけることを目標にします。

### 授業計画

以下のようなテーマを進度を調整しながら、15回の講義の中ではとりあげていきます。

1. デジタル社会の到来
2. テクノロジーの進化と技術動向

3. 日本のデジタル変革 現状と課題
4. クラウド・コンピューティング
5. 人工知能(AI)とは何か (1)
6. 人工知能(AI)とは何か (2)
7. 人工知能(AI)とは何か (3)
8. 人工知能の課題と将来
9. 暗号資産
10. ブロックチェーン技術
11. 金融の世界を変えるブロックチェーン技術
12. データサイエンス入門
13. データサイエンス応用
14. 5G時代の幕開け
15. テクノロジーにより変わる社会

#### 成績評価の方法

フィードバック(小課題)15点、レポート35点、試験50点

試験では基本的な理解を確認します。

レポートでは、各自の独創性や考え方が論理的にまとめられているかどうかを見ます。

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

総得点で60点以上を合格とします。

原則8割以上講義(オンラインの場合視聴でも可)についてのフィードバック(小課題)と中間レポートを提出し、期末試験を受験した者につき、上記基準により評価する。

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

新聞や雑誌などにおいて、AIや自動化、IoTなどテクノロジーによる企業や社会の変化が、様々な事例として取り上げられています。こうした文献に日々接することをお勧めします。

#### 事業後の学習(復習)：

講義用飼料を使って復習し、各自の授業ノートを完成させてください。講義中に参考資料として掲げた、YouTube動画などを視聴したり、参考文献やPDF資料なども一読し、授業ノートにポイントをまとめておきましょう。毎回出席代

わりにフィードバックを用意しています。 終了試験後1週間以内にすべてのフィードバック課題(提出する予定分)を提出ください。(120分)

レポート課題提出回には締め切り厳守で必ずレポートを提出してください。

#### 教科書

オリジナルプリントを毎回配布

#### 参考書

毎回講義の中で参考になりそうな文献やビデオ動画を適宜紹介します。

#### オフィスアワー

事業時間後 PM12:00-13:00を原則としますが、それ以外でもメール等でご連絡いただければ対応いたします。

evh83449@ict.nitech.ac.jp または agatsuma.mika@gmail.com

授業科目名	セラミックス応用学演習 I Exercises in Applied Ceramic Science I	時間割番号	6418
担当教員名	中山 将伸 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 生命・応用化学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	1
時間割	後期 木曜3-4限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

#### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

#### 授業の目的・達成目標

「機器分析」, 「データ処理」, 「論文・レポートの表現法」に関し, 学生実験や卒業研究に必要な知識・技能を習得することを目的とする。

達成目標: 材料実験における安全の知識、分析機器に関する知識、実験データの処理の基礎を修得する。

#### 授業計画

※ 新型コロナウイルス感染症について愛知県(名古屋市)に緊急事態宣言およびまん延防止等重点措置が発令される際は本授業の実施方式等についてMoodle上でアナウンスするので、適宜確認すること。

本講座は以下の項目について、所定回数の講義と演習を経て、知識理解の習得を行う。

- ① 実験データの整理に関する知識 (3回)  
誤差論、有効数字、極限分布、最小二乗法  
物理数学(複素数、フーリエ変換)
- ② 材料実験を安全に行うために必要な知識の習得 (2回)

③セラミックス材料合成に関する知識（5回）

固相法、液相法、気相法

④機器分析に関する知識：（5回）

実験環境、分光法（共鳴法）、回折法、顕微鏡法、電気・磁気測定

成績評価の方法

演習3回による。また各回講義の出席状況や取り組みを加味する。

成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

各回の講義後、関連する統計・安全・合成・分析に関わる技術を復習し、関連書籍により応用例を調べる。また、演習問題を回答すること。（予習60分、復習60分）

教科書

参考書

[John R. Taylor, 計測における誤差解析入門, 林、馬場訳、東京化学同人, ISBN4-8079-0521 \(前半\)](#)

オフィスアワー

メールアドレス（前田）maeda.hirotaka@nitech.ac.jp（中山）  
masanobu@nitech.ac.jp（浅香）asaka.toru@nitech.ac.jp

ただし、質問は授業参加者全体で共有したいので、極力Moodleに設置した質問掲示板を活用してください。

授業科目名	物理・材料数学 I Mathematics for Physics and Metallurgy I	時間割番号	5452
担当教員名	井手 直樹 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 物理工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 1年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 火曜5-6限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		
<p>ディプロマ・ポリシーとの対応</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 人間、文化、社会を理解し、それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感、高い倫理観</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力、新たな知識・技術を習得する能力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力</p>			
<p>授業の目的・達成目標</p> <p>【授業の目的】 材料学や物理工学を修得するのに必要なベクトル解析や微分方程式等の数学を学ぶ。</p> <p>【達成目標】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 複素数を理解する。</li> <li>2. ベクトル・行列・テンソルを理解する。</li> <li>3. 基本的な微分方程式を解くことができる。</li> <li>4. 偏微分を理解する。</li> </ol> <p>授業計画</p>			

1. 複素数と物理学
2. 複素数と回転
3. 複素数と振動
4. 複素数を交流理論
5. ベクトルと結晶学
6. 行列と結晶学
7. ベクトルの外積と結晶学
8. 行列と連続体力学
9. 材料・物理分野で数学を学ぶ意味・微分
10. 物理学における積分
11. 微分・積分の結び付け、テーラー展開
12. 微分方程式：1階微分方程式と変数分離法
13. 微分方程式：斉次系・非斉次系と定数変化法
14. 指数関数と特性方程式
15. 期末試験

#### 成績評価の方法

毎回演習問題を実施し、総合して評価する。

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

演習問題の総合得点が 60 点以上を合格とする。

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事後学修：授業ノートを整理し、小テストに再挑戦して満点が取れるようにしておくこと。(240分)

#### 教科書

#### 参考書

#### オフィスアワー

井手：

月曜日 午後5時～6時

居室: 4号館105室

メールアドレス: ide@nitech.ac.jp

宮崎:

月曜日 午後5時～6時

居室 4号館109号室

メールアドレス miyazaki@nitech.ac.jp

授業科目名	物理・材料数学Ⅱ Mathematics for Physics and Metallurgy II	時間割番号	1453
担当教員名	濱中 泰、田中 雅章 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 物理工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 火曜1-2限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		
<p>ディプロマ・ポリシーとの対応</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 人間、文化、社会を理解し、それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感、高い倫理観</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力、新たな知識・技術を習得する能力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力</p>			
<p>授業の目的・達成目標</p> <p>物理・材料数学Ⅱでは、材料工学や物性物理のみならず、理工学一般を習得する上で必須といえるフーリエ解析と統計学を学ぶ。</p> <p>フーリエ解析は理工学において広く頻繁に利用されている数学的な手法である。自然科学においては、時間的・空間的に変化する様々なデータを取り扱う。そのような時間・空間の関数として表される複雑なデータも、フーリエ解析の手法を使って、単純な正弦波の和に分解することができる。この原理は、物理現象の理解に役立つのみならず、材料分析等の工学技術においても逆格子空間や波数空間の概念において活用されている。この授業では、フーリエ解析の基礎を学び、フーリエ変換の概念を理解することを目的とする。また物理工学での応用例についても学ぶ。</p> <p>統計学が応用される分野は広く、特に自然科学の分野では実験データの分析及び解析で重要な役割を演じる。本授業では、物理工学科の学生が今後の学習や研究活動において必要となるデータの統計処理が可能となることを目標に、</p>			

エクセルを使用しながら，基本的なデータ処理の方法を身に付けるための授業を演習形式で実施する。

## 授業計画

### 【フーリエ解析】（濱中）

- ① フーリエ解析の基本概念
- ② 三角関数、複素関数
- ③④ フーリエ級数
- ⑤⑥ フーリエ変換
- ⑦ フーリエ変換の応用
- ⑧ 中間試験

### 【統計学】（田中）

- ① 資料の整理と代表値
- ② 分散度と相関係数
- ③④ 確率分布
- ⑤ 標本分布
- ⑥⑦ 推定と検定
- ⑧ 期末試験

## 成績評価の方法

中間テスト 50%

期末テスト 50%

## 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

原則、8割以上講義に出席し、かつ、中間テスト及び期末テストの正答率がそれぞれ6割以上の者に対し、上記の基準により評価する。

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事前学習：フーリエ解析：参考書等を用いた予習（120分）、統計学：テキスト予習（120分）

事後学習：それぞれの授業で出題される演習問題を解いて提出する。（120分）

- ①～⑦回は全てMoodleを使ったオンデマンドで実施する。
- ⑧回は、中間試験を対面で実施する予定である。
- ⑨～⑮回は、学生番号が奇数の組は奇数回が対面式、学生番号が偶数の組は偶数階が対面、他はオンデマンド方式で行う。
- ⑯回は、期末試験を対面式で実施する。

教科書

参考書

[フーリエ解析については参考書として、たとえば次の書籍などを勧める。「大学初年度でマスターしたい物理と工学のベーシック数学」 河辺哲次著 裳華屋](#)

オフィスアワー

授業終了後

- ①～⑧：メールでの質問はhamanaka@nitech.ac.jp
- ⑨～⑯：メールでの質問は mtanaka@nitech.ac.jp

授業科目名	応用物理学実験 I Experiments in Applied Physics I	時間割番号	6464
担当教員名	小林 亮 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 物理工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 木曜5-8限	授業形態	実験
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

#### 【授業の目的】

材料物理系，計測物理系，計算物理系の各4テーマの実験を通して，それら実験の計測手法，データ解析手法を実践的に学び，物理現象の理解に応用する方法を学ぶ。

#### 【達成目標】

材料・計測・シミュレーションの基礎的かつ実用的な素養を養い，実験方法・計測手法・データ解析手法を習得する。

#### 授業計画

ガイダンスの後，受講者は3グループに分かれ，以下の材料物理系，計測物理系，計算物理系のテーマを計12週実施する。

## 材料物理系テーマ

1. ミリカンの実験／電気電子の実験
2. 電子の比電荷測定／物理実験の課題
3. プランク定数の測定（光電効果）／物理実験の課題
4. 原子スペクトル

## 計測物理系テーマ

1. 周波数応答・過渡応答
2. 演算増幅器の特性
3. 歪みゲージによる計測
4. 波形解析／周波数解析

## 計算物理系テーマ

1. プログラミングはじめての一步
2. 微分方程式と数値解法
3. 乱数発生とモンテカルロシミュレーション
4. 反復法による連立一次方程式の数値解法

## 成績評価の方法

レポート 100%

ただし下記の（1）～（7）の評価基準を満たすこと。

## 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

（1）全実験テーマを受講すること。

- (2) 適切な態度で受講すること.
- (3) 毎回, 全体出欠確認時に遅れずに出席すること.
- (4) 実験テーマの内容を理解していること.
- (5) 実験データを適切に得ること.
- (6) レポート提出期限までに実験レポートを提出すること.
- (7) レポート内容が要件を満たしていること.

全テーマを受講し, 全レポートを提出した学生に対して, 各担当教員が実験

テーマごとに得点をつけ, その総合点について評価を行う.

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

- ・事前学修: テキストおよびMoodleに掲示した資料による予習 (30分) .
- ・事後学修: 各実験テーマのレポート作成 (90分) .
  
- ・いかなる理由があろうとも, 遅刻, 欠席する場合は, 事前に実験とりまとめ教員 齋藤 まで連絡し, 後日, 欠席届等の証明書を必ず提出すること

#### 教科書

- ・ガイダンス時に名古屋工業大学生協が販売.

#### 参考書

- ・実験ごとに教科書にて指示.

#### オフィスアワー

- ・実験により異なるが, 原則としてオフィスアワーは火曜16:20~17:00.

居室 (代表, 小林) : 2号館502B号室

- ・メール

学生メール (Outlook) で新規作成 (New message) , 宛先に教員氏名

(ただし姓と名の間には全角スペースを入れる) を入力すると、候補が表示される。

メールを送信する教員を選んでクリック。

・ Moodle のメッセージ

Moodle ページの自身のアイコンの隣の吹き出しマークをクリック>コンタクトをクリック

>担当教員氏名を検索>担当教員名をクリック>メッセージを入力し送信

ただし担当教員氏名は、実験全体についての質問の場合は代表(小林) ,

各実験テーマに関する個別の質問の場合は実験テーマ担当教員名を入力する。

授業科目名	応用物理学実験Ⅱ Experiments in Applied PhysicsⅡ	時間割番号	2460
担当教員名	小林 亮 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 物理工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 月曜5-8限	授業形態	実験
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

#### 【事業の目的】

応用物理学に関わるテーマについての実験を行うことで，計測技術およびシステム設計，データ解析の基礎的かつ実用的な素養を養うことを目的とする。

#### 【達成目標】

実践的実験を通して物理現象の計測手法，データ解析手法，現象の原理を習得する。

#### 授業計画

ガイダンスの後，受講者は7グループに分かれ，以下の実験テーマを計12週実施する。

1. モーションコントロール実験（2週）

2. 抗力測定（2次元物体後流の流速分布測定、2週）
3. レーザー回折（2週）
4. 電池の作製と起電力測定
5. 走査プローブ顕微鏡での表面観察
6. 強誘電体の相転移と誘電応答
7. 計算物理学実験（3週）

波動方程式の数値解法

多粒子系の数値解法（分子動力学法）

磁気相転移のモンテカルロ・シミュレーション

#### 成績評価の方法

レポート 100%

ただし下記の（1）～（7）の評価基準を満たすこと。

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

- （1）全実験テーマを受講すること。
- （2）適切な態度で受講すること。
- （3）毎回、全体出欠確認時に遅れずに出席すること。
- （4）実験テーマの内容を理解していること。
- （5）実験データを適切に得ること。
- （6）レポート提出期限までに実験レポートを提出すること。
- （7）レポート内容が要件を満たしていること。

全テーマを受講し、全レポートを提出した学生に対して、各担当教員が実験

テーマごとに得点をつけ、その総合点について評価を行う。

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

- ・事前学修：テキストおよびMoodleに掲示した資料による予習（30分）。

- ・事後学修：各実験テーマのレポート作成（90分）。

- ・いかなる理由があろうとも、遅刻・欠席する場合は、事前に実験とりまとめ教員 齋藤 まで連絡し、後日、遅延証明書・欠席届等の証明書を必ず提出すること。

#### 教科書

- ・ガイダンス時に名古屋工業大学生協が販売。

#### 参考書

- ・実験ごとに教科書にて指示。

#### オフィスアワー

- ・原則として火曜16:20～17:00。詳細は、各回の実験テーマ担当教員に確認すること。

居室（代表，小林）：2号館502B号室

- ・メール

学生メール（Outlook）で新規作成（New message），宛先に教員氏名

（ただし姓と名の上に全角スペースを入れる）を入力すると、候補が表示される。

メールを送信する教員を選んでクリック。

- ・Moodle のメッセージ

Moodle ページの自身のアイコンの隣の吹き出しマークをクリック>コンタクトをクリック

>担当教員氏名を検索>担当教員名をクリック>メッセージを入力し送信  
ただし担当教員氏名は、実験全体についての質問の場合は代表（小林）,  
各実験テーマに関する個別の質問の場合は実験テーマ担当教員名を入力する。

授業科目名	統計熱力学演習 Exercises in Statistical Thermodynamics	時間割番号	6463
担当教員名	磯部 雅晴 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 物理工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 水曜5-8限	授業形態	演習
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		
<p>ディプロマ・ポリシーとの対応</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 人間、文化、社会を理解し、それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感、高い倫理観</p> <p><input type="checkbox"/> 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力、新たな知識・技術を習得する能力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力</p>			
<p>授業の目的・達成目標</p> <p>「熱・統計力学」の講義に沿った問題演習を行い、講義内容への理解を深めると共に応用力、計算力を養成することを目的とする。</p> <p>授業計画</p> <p>① オリエンテーション</p> <p>② 温度と熱</p> <p>③ 熱現象</p> <p>④ 熱と仕事</p> <p>⑤ 熱力学第一法則</p> <p>⑥ 熱機関とサイクル</p> <p>⑦ 熱力学第二法則</p> <p>⑧ エントロピーと熱力学関数</p> <p>⑨ 分子の熱運動</p> <p>⑩ 統計力学の基本的な考え方</p>			

- ⑪ マクスウェル・ボルツマン分布
- ⑫ 統計力学の応用（理想気体、1次元調和振動子）
- ⑬ 統計力学の応用（固体の比熱、2原子分子の理想気体、イジング模型）
- ⑭ 正準集合と大正準集合
- ⑮ まとめ

#### 成績評価の方法

小テスト 50%

アクティブラーニング（ICT（情報通信技術）を利用）でのレポート 25%

ゼミ（問題の板書と解説）の取り組み 25%

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

原則、すべての演習に出席したものにつき、小テストの理解度、アクティブラーニングのレポートの提出、ゼミへの取り組みを基に上記の基準により評価する。

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事前学修：テキスト（小テスト）の予習、ゼミの問題の準備（60分）

事後学修：演習内容の復習、レポート課題の取り組み（60分）

熱力学、統計力学など関連した講義内容の予習復習をしっかりと行うこと。

#### 教科書

[新・演習／「熱・統計力学」, 阿部龍蔵 著, サイエンス社](#)

#### 参考書

[物理入門コース／演習「例解 熱・統計力学演習」, 戸田盛和・市村 純著, 岩波書店](#)

#### オフィスアワー

毎週水曜日10:30～12:00

メールアドレス : isobe[at]nitech.ac.jp

授業科目名	シミュレーション工学 Simulation of Physical Phenomena	時間割番号	2457
担当教員名	尾形 修司 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 物理工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 金曜5-6限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

#### 【授業の目的】

産業界ではマルチスケールな物理学を様々な組み合わせたシミュレーションが様々に行われ，ナノテク・材料・システムの開発に活用されている。本授業では，スパコンを大規模に用いたシミュレーションの実例などを通じて，シミュレーションの有用性を理解する。

#### 【達成目標】

1. 産業界で重要な諸現象は，マルチスケールな物理学の基礎的方程式により，記述可能であると理解すること。
2. 方程式で記述される物理現象のモデルを，数值的にコンピューターで解く手法の基礎を学ぶこと。
2. スパコンを活用したシミュレーションの数値結果を可視化する手法を実例から学ぶこと。

3. コンピューターによる、材料やシステムの設計や解析の現状を理解すること。
4. 対象とする物理量に関するデータ空間での変動を、限られた点数のデータから推定する手法（クリギング法など）を実例から理解すること。

#### 授業計画

1. マルチスケールなシミュレーションの必要性
2. コンピューターの発展と物理学
3. 分子スケールでのシミュレーションの初期モデルと実演
4. 分子スケールでのシミュレーションで挑む材料研究, その1
5. 分子スケールでのシミュレーションで挑む材料研究, その2
6. 電子スケールでのシミュレーション
7. 空間的補間法としてのクリギング法
8. 流れの科学とシミュレーション
9. 連続体シミュレーションの基礎1
10. 連続体シミュレーションの基礎2
11. 流れのシミュレーション入門
12. 乱流現象とシミュレーション
13. 乱流による熱物質輸送とシミュレーション
14. 乱流シミュレーション工学の最前線
15. まとめ

#### 成績評価の方法

講義を通して課されるレポート課題を100点満点で評価し、合計が60点以上を合格とする。

## 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

各レポートは、課題を理解できていること、論理的に回答が説明されていること、前提となっている仮定が述べられていること、により評価する。

### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事前学修: Moodleに揚げた資料や動画の予習 (120分)

事後学修: 講師の説明を聞いて理解したポイントを整理して各自の資料を作成し、命ぜられているレポート課題を回答すること (120分)

### 教科書

特になし

### 参考書

適宜案内する

### オフィスアワー

以下にメールで予約すること。都合が良い時間帯が選べる。面談が必要な場合、メールにて会場場所を指定する。

ogata@nitech.ac.jp

または

watanabe@nitech.ac.jp

授業科目名	電気・機械工学入門 Intorduction to Electrical and Mechanical Engineering	時間割番号	0501
担当教員名	佐藤 徳孝 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 電気・機械工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 1年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 月曜5-6限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		
<p>ディプロマ・ポリシーとの対応</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力</p> <p><input type="checkbox"/> 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力</p>			
<p>授業の目的・達成目標</p> <p>新入生に電気・機械工学についての導入教育を行う。また，各分野の基礎的，基本的な知識を系統的に学ぶことで，電気・機械工学の全体像を把握するとともに，これからの学習の動機付けを行う。更には，これらの学修を通して，電気・機械工学を学ぶための数学や物理など，基礎科目の重要性を理解する。</p> <p>【達成目標】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電気電子工学、機械工学の基礎知識を理解し，具体的な問題に対して計算ができる。</li> <li>2. 複素数と複素関数の解法を理解し，具体的な問題が解ける。</li> <li>3. 定係数線形微分方程式の解法を理解し，具体的な問題が解ける。</li> <li>4. 力学、計測工学の基礎を理解し，具体的な問題に適用できる。</li> <li>5. データ処理の基礎を理解し、取得したデータに適用できる。</li> <li>6. 図学の基礎を理解し、与えられた装置あるいは部品を分解し、スケッチできる。</li> </ol> <p>授業計画</p>			

- ① 学科ガイダンスおよび授業ガイダンス
- ② 数学モデルによる物理現象の表現（マスばねダンパ系，電気回路，過渡現象）
- ③ 複素関数（テーラー展開，オイラーの公式，複素指数関数，三角関数，双曲線関数）
- ④ 複素関数の微分
- ⑤ 複素指数関数を用いた物理現象の解析
- ⑥ 微分方程式の解法I
- ⑦ 微分方程式の解法II
- ⑧ 直流回路の過渡現象（中間レポート出題）
- ⑨ 計測工学1（機械工学の基礎として，単位について学ぶ）
- ⑩ 計測工学2（ノギス・マイクロメータなどを用いた計測実習：工学において必要となる基礎的な計測器具の使用法を習得する。）
- ⑪ 工場実習（モノの生産工程を学ぶ。）
- ⑫ 3面図（立体的な形状を表現する3面図の描き方を習得し，3面図から立体を造形する。）
- ⑬ 機械（（ドライバドリルなど）の分解・組立：工具の使い方や機械の分解・組立方法を習得し，機械・電気部品の機能を理解する。）
- ⑭ 計測工学3（計測データの処理基礎（SI単位，最小二乗法，測定誤差，確率密度分布）と「計測工学2」で得られたデータを用いた計測データ処理の実習を行う。）
- ⑮ ベクトル解析
- ⑯ ⑨～⑮に関する試験（予定）

（注意）上記の授業計画はCOVID-19の影響で変更になる可能性があります。初回の授業ガイダンスで、授業の実施形態を含めて再度授業計画を説明します。また、前期の期間中にも変更になる可能性もあります。学生掲示板やMoodleを逐次確認するようにしてください。

#### 成績評価の方法

試験，確認テスト，レポートから各達成目標の理解度，習熟度に応じて成績評価する。

※2022年度は新型コロナの状況によって変更になる可能性がある。変更になるときは各授業やMoodleでアナウンスする。

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点

可 達成目標に概ね達している	69点～60点
不可 達成目標に達していない	59点以下

原則、8割以上講義に出席したものにつき、上記の基準により評価する。（実習がある場合は全て出席すること）

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

##### 【事前・事後学修】

- ・事前：テキストやMoodle掲載資料の予習（15分）
- ・事後：各授業中で指示された課題や演習問題を解く（105分）

##### 【履修にあたっての注意事項】

- ・第1回の講義でガイダンスを行う。
- ・学生への連絡手段として moodleと電子掲示板を用いるので随時確認すること。

#### 教科書

[森北出版 工学系のための応用数学 松井信行監修 市村正也 森田良文 著](#)  
[ISBN : 978-4-627-08201-4](#)

その他については初回講義時に説明する

#### 参考書

#### オフィスアワー

随時受け付けるが、事前に担当教員のアポイントを取ること。分野ごとの担当者の連絡先のメールアドレスはMoodleにて公開されている。

Teamsで氏名を検索すれば教員の連絡先を調べることができるので、各講義ごとの担当者に直接連絡しても良いし、Moodleに掲載されている分野ごとの担当者に連絡しても良い。Teamsのチャットを利用しても良い。

授業科目名	プログラミング I Programming I	時間割番号	5557
担当教員名	安井 晋示	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 電気・機械工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 1年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 水曜3-4限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

プログラミング言語Cの習得を通じて，プログラミングの概念を学ぶとともに，わかり易いプログラムを書くための手法を習得する。

#### 【達成目標】

1. プログラミングの歴史を学び、それを説明できる。
2. 高級プログラミング言語とコンパイルの概念を理解し，自ら記述したプログラムから実行ファイルを作成できる。
3. 条件文，論理演算，繰り返し文，配列，関数を用いて，様々な処理を実現するプログラムを作成できる。

#### 【関連科目】

学んだ内容を用いる科目：プログラミングII， 計算機基礎  
理解の助けになる科目：フレッシュマンセミナー

### 授業計画

- ① プログラミングの基本とコンパイル方法の習得（教科書1.1節）
- ② プログラミング構造, 変数・読み込みと表示（1.2節,1.3節）
- ③ 変数, 演算（2.1節）と型（実数型, 整数型）（2.2節）
- ④ 上記演習
- ⑤ 条件文・基礎（if文）（3.1節）
- ⑥ 論理演算(3.1節), 条件文・発展（switch文）（3.2節）
- ⑦ 上記演習
- ⑧ 繰り返し文（do文, while文, for文）の種類と相違（4章）
- ⑨ 上記演習
- ⑩ 配列とその応用, 多次元配列（5章）
- ⑪ 上記演習
- ⑫ 関数・基礎（6.1節）
- ⑬ 関数・応用（6.2節）
- ⑭ 上記演習
- ⑮ 期末試験

### 成績評価の方法

5回の演習課題および期末試験で評価する。特別な事情がない限り、追試は行わない。

### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

演習課題（5回×8＝40点）、期末試験（60点）による。合計で60%以上の得点を合格とする。なお、詳細な評価基準は講義第1回目に説明する。但し、期末試験の受験資格は、演習には4回以上出席していることとする。

### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

授業計画、成績評価及び基準の詳細は、第1回日の授業時間のガイダンスにて説明。

事前学修：テキスト予習（120分）

事後学修：Moodle に掲げた課題を解く。小テスト実施の場合は発展問題を解答する。  
(120分)

講義は対面実施を原則としますが、コロナの感染状況などによりオンデマンドとの併用になることもあります。

その場合は、以下の要領で行います。

原則として、学籍番号の偶奇数に応じて、奇数講の時は奇数番号の学生、偶数講の時は偶数番号の学生は対面授業を行いますので、必ず出席してください。（出席確認を行います）

なお、この講義は演習が主体となりますので、偶奇数に係らず、対面授業を希望する学生は、対面授業に出席できることとします。

## 教科書

[「新・明解C言語 入門編」柴田望洋](#)

## 参考書

## オフィスアワー

事前にメールなどで都合のよい日時を相談すること。（[yasui.shinji@nitech.ac.jp](mailto:yasui.shinji@nitech.ac.jp)）

居室：6号館312室

授業科目名	プログラミングⅡ Programming II	時間割番号	1562
担当教員名	平山 裕	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 電気・機械工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 火曜7-8限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

プログラミング言語Cの習得を通じて，手続き型プログラムの基本概念を学び，それを表現できる力を養うことを目的とする。さらに，数値計算を目的としたプログラミング言語「MATLAB」を用いて数値計算を行い，結果をグラフとして表示できる能力を養う。

#### 【達成目標】

1. 手続き型プログラムの主要な概念を理解し，小規模な問題を分析してプログラムを作れる。
2. 配列/文字列/ポインタによるデータの取扱を理解できる。
3. 分かり易く，かつ信頼できるプログラムを作成できる。
4. MATLABを用いた数値計算プログラムの作成とグラフの作成ができる。
5. 電気回路・電磁気学の物理現象をシミュレーションするプログラムをMATLAB用いて作成し，作成したプログラムの妥当性をシミュレーション結果が物理現象に即して妥当かを考えることにより判断できる。

#### 【関連科目】

学んだ内容を用いる科目：卒業研究

理解の助けになる科目：計算機基礎

## 授業計画

1. ガイダンス, プログラミングIの復習
2. 文字列の基本とポインタの基礎 (9,10章)
3. 上記演習
4. ポインタの応用 (10,11章)
5. 上記演習
6. 中間試験
7. MATLAB入門 —MATLABの起動、数式の入力、行列の扱い—
8. 上記演習
9. MATLAB基礎 —行列とグラフ—
10. 上記演習
11. MATLAB応用 —制御構文—
12. 上記演習
13. MATLAB発展 —より複雑なグラフ—
14. 上記演習
15. 期末試験

## 成績評価の方法

演習課題、中間試験および期末試験で評価する。

## 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

演習課題 (40点)、中間試験(20点)、期末試験(40点)による。

合計で60%以上の得点を合格とする。

○ C評価の基準：講義中に説明したものと同様のプログラムを作成することができる。

○ B評価の基準：講義中に説明したものに類似したプログラムを作成することができ、その結果の妥当性について検討することができる。

- A評価の基準：講義中に説明したものを発展させたプログラムを作成することができ、その結果の妥当性について検討することができる。
- S評価の基準：初めて見る問題のプログラムを作成することができ、その結果の妥当性について検討することができる。

以下の点の達成度を成績評価の基準とする。

- C言語
  - 配列/文字列/ポインタを扱うプログラムを書ける。
  - 他人が読んで理解することを意図したプログラムを書ける。
- MATLAB
  - MATLABによる数値計算プログラムを書ける
  - MATLABを用いてグラフを作成できる
  - 電気回路・電磁気学の物理現象をシミュレーションするプログラムを書ける。
  - シミュレーション結果が物理現象に基づいて合理的であることを考察することにより、書いたプログラムの妥当性を説明できる。

期末試験の受験資格は、講義（演習含む）に10回以上出席し、かつ中間試験を受験していることとする。

詳細な評価基準は講義第1回目に説明する。

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

授業計画、成績評価及び基準の詳細は、第1回目の授業時間のガイダンスにて説明。

#### 【事前学習】

Moodleに掲載する講義資料を事前に予習すること。

#### 【事後学習】

課題を実施すること。

教科書

[「新・明解C言語 入門編」柴田望洋、SBクリエイティブ（プログラミングIと同じ）](#)

[「はじめてのMATLAB」北村 達也、近代科学社](#)

#### 参考書

[「MATLABプログラミング入門」上坂 吉則著、牧野書店（2020年までの講義で使用。現在は絶版）](#)

#### オフィスアワー

事前にメールなどで都合のよい日時を相談すること。メールアドレス：  
hirayama@nitech.ac.jp

授業科目名	確率・統計 Probability and Statistics	時間割番号	1523
担当教員名	中村 美浩	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 電気・機械工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 木曜5-6限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

『偶然性』は自然科学においても社会科学においても頻繁に現れる。これらの現象の中から法則性を抽出、理論化し、それらをもとに様々な現象を解析したり、『標本』とよばれる一部のものからそれが所属する『母集団』とよばれる全体像を推測したりするのが確率・統計の目的である。この講義では確率論の数学的基礎とともに、実際の予測・推測等を扱う統計学への応用を学ぶことを目標とする。

達成目標は以下の通りである。

- (1) 確率の概念を理解し、確率を計算できる。
- (2) 様々な確率分布の性質を理解し、数表を用いた確率計算に応用できる。
- (3) 具体的に与えられた分布の期待値、分散、共分散を計算できる。
- (4) 大数の法則、中心極限定理を理解し、確率計算に応用できる。
- (5) 適切な分布を用いて母数の区間推定ができる。
- (6) 「仮説の検定」の適切な設定および検定ができる。

### 授業計画

- ①～② 確率の概念：確率空間、確率の性質、条件付き確率、ベイズの定理
- ③～⑥ 確率変数と確率分布：確率変数、確率分布、離散分布、連続分布、確率関数、確率密度関数、期待値、分散、標準偏差、モーメント母関数、チェビシェフの不等式、離散分布の例（二項分布・ポアソン分布・超幾何分布・多項分布）、連続分布の例（一様分布・指数分布・正規分布）
- ⑦～⑧ 多次元確率変数と同時分布：2次元確率変数、同時分布、周辺分布、同時密度関数、共分散、相関係数、確率変数の独立性、正規分布と関連する分布（カイ2乗分布・t分布・F分布）
- ⑨～⑩ 大数の法則、中心極限定理
- ⑪～⑮ 推定と検定：母集団、標本、統計量、母数、標本推定、推定量、点推定、区間推定、信頼度、仮説検定、有意水準
- ⑯ 試験

#### 成績評価の方法

課題レポートと試験によって判定する。

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

数回に分けて課すレポートの合計得点を100点とし、100点満点の試験の得点との合計が120点以上の者を合格とする。ただし、試験が40点未満の者は不合格。

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

微分積分I、微分積分IIの履修を前提とする。毎回の授業で説明した範囲の、教科書の問題等を必ず解いておくこと。

受講希望者の人数によっては、他学科からの履修を制限することがある。

初回講義における履修に関する説明を聴かない者は、履修を認めないことがある。

#### 教科書

[「確率分布と統計入門」 服部哲也 著 \(学術図書出版\)](#)

## 参考書

[「統計学の基礎」 栗栖忠、濱田年男、稲垣宣生 共著 \(裳華房\)](#)

オフィスアワー

講義でアナウンスする。

アポイントメントのためのメールアドレスはMoodleを参照のこと。

授業科目名	ベクトル解析 Vector Analysis	時間割番号	1518
担当教員名	牛島 達夫	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 電気・機械工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 金曜7-8限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		
<p>ディプロマ・ポリシーとの対応</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 人間, 文化, 社会を理解し, それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感, 高い倫理観</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力, 新たな知識・技術を習得する能力</p> <p><input type="checkbox"/> 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力</p>			
<p>授業の目的・達成目標</p> <p>この講義では「微分積分I」および「微分積分II」の内容を発展させた話題を学ぶ。値がベクトルである関数または関数を成分とするベクトルの微分法と積分法を扱う。物理的な量と幾何的な量およびそれら相互の関係を視覚化する数学的概念と手法を学習する。スカラー場・ベクトル場とそれらについてのいくつかの演算, 空間の曲線・曲面についての微分幾何の初歩, 線積分・面積分の定義と計算法およびそれらと3重積分の間の変換公式を学び, 習熟することが目標である。</p>			
<p>授業計画</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ベクトルの演算, 内積, 外積, 3重積</li> <li>2. 1変数ベクトル関数の微分, 積分</li> <li>3. 空間曲線, 点の運動</li> </ol>			

4. 2変数ベクトル関数
5. スカラー場とベクトル場
6. ベクトル場の発散と回転
7. スカラー場とベクトル場の演習
8. 演算子 $\nabla$ を含む公式と応用
  
9. 線積分
  
10. 面積分
  
11. 線積分と面積分の演習
12. 積分公式
13. 層状ベクトル場, 管状ベクトル場
14. 直交曲線座標
15. 期末試験, 解説

#### 成績評価の方法

期末試験の点数と宿題等を総合して成績を評価する。再試験は行わない。

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

電気・機械工学入門, 微分積分I, 微分積分II, 線形代数Iを学習していることを前提とする。

ほぼ毎回Moodleで設定される小テストを必ず受験すること。

#### 教科書

[「演習と応用 ベクトル解析」 寺田文行, 福田隆 \(サイエンス社\)](#)

#### 参考書

適宜紹介する。

#### オフィスアワー

適宜対応する。事前にE-mail等で教員に連絡すること。

教員居室：3号館6階626室（E-MAIL [ushijima@nitech.ac.jp](mailto:ushijima@nitech.ac.jp), TEL 0 5 2  
- 7 3 5 - 5 3 5 8）

授業科目名	偏微分方程式 Partial Differential Equations	時間割番号	1515
担当教員名	佐伯 明洋	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 電気・機械工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 火曜1-2限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

**授業の目的：**自然界の現象は偏微分方程式の解としてとらえられるものが少なくない。偏微分方程式の講義として取り上げるべき題材は多いが、この講義では定数係数の2階線形偏微分方程式に絞って解説する。波動方程式・熱伝導方程式・ラプラス方程式などの古典的な例を取り上げ、現象を偏微分方程式を用いて理解するための基礎的な技法である変数分離法、フーリエ級数、フーリエ変換の基礎知識および応用を習得することを目的とする。

### 達成目標：

1. 偏微分法の連鎖率に基づき、適切な変数変換によって偏微分方程式を書き換え、常微分方程式の手法で解くことができる。
2. 1次元ラプラス作用素の固有値問題を解くことができる。
3. フーリエ級数は固有関数展開であること、およびフーリエ級数、フーリエ正弦級数、フーリエ余弦級数の違いを理解している。
4. 与えられた関数を積分計算してフーリエ級数に展開できる。
5. フーリエの方法を理解し、変数分離およびフーリエ級数を用いて初期境界値問題または境界値問題の解を構成できる。

6. フーリエ変換の性質を理解し、偏微分方程式の解法に応用できる。

## 授業計画

1. 線形偏微分方程式への道
2. 1次元熱伝導方程式
3. 境界条件の効果
4. フーリエ級数
5. 無限区間における1次元熱伝導方程式
6. フーリエ変換
7. 2階線形偏微分方程式の分類
8. 中間試験
9. 1次元波動方程式その1
10. 1次元波動方程式その2
11. ラプラスの方程式とポアソンの方程式
12. 2次元ラプラシアン固有値問題
13. 2次元熱伝導方程式と2次元波動方程式
14. 3次元波動方程式
15. まとめ
16. 期末試験

状況により変更することがある。

## 成績評価の方法

中間試験(45%)、期末試験(55%)による

## 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

中間試験、期末試験合計が6割以上を合格とする。

## 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

微分積分I,IIの内容および常微分方程式（1階線形、定数係数2階線形微分方程式）の基本的な解法を理解していることが必要である。受講生にとってなかなか手ごわい「フーリエ級数」を理解するためには、少なくとも線形代数IIで紹介される有限次元ベクトル空間の「正規直交系（基底）」の意味、取り扱いを理解していなければならない。事前・事後学習として60時間以上必要である。

教科書

参考書

[岩下弘一著「工科のための 偏微分方程式」数理工学社](#)

オフィスアワー

火曜日：授業終了後、または木曜日12:10-13:00、53号館708A

メールアドレスはmoodleで確認すること.

授業科目名	情報理論 Information Theory	時間割番号	1601
担当教員名	和田山 正	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 情報工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 水曜3-4限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

#### ◎授業の目的・達成目標

シャノンによって確立された情報理論の基礎を理解することを目的とする。情報伝送システム（通信システム）における情報の定量的な扱い方と情報の効率的表現方法・圧縮方式を習得し，雑音のある通信路における情報伝送の考え方を理解できることを目標とする。具体的な達成目標は，次の通りである。

(1)自己情報量,エントロピー,相互情報量,平均相互情報量の意味が理解でき,計算ができる。

(2)マルコフ情報源の意味が理解できる。

(3)情報源符号化の意味が理解でき,情報源符号化定理を証明できる。

(4)ハフマン符号化を含む具体的な情報源符号化を行うことができる.

(5)通信路符号化と通信路符号化定理の意味が理解できる.

(6)簡単な離散的通信路について通信路容量の計算ができる.

## 授業計画

### ◎授 業 計 画

- ① オリエンテーション
- ② エントロピー, 同時エントロピー
- ③ 条件付きエントロピー, 相互情報量
- ④ ダイバージェンス, 情報量の性質
- ⑤ 確率過程と情報源
- ⑥ 確率過程とエントロピーレート
- ⑦ 情報源符号化
- ⑧ 中間試験
- ⑨ 情報源符号化定理
- ⑩ ハフマン符号
- ⑪ 通信路モデルと通信路容量
- ⑫ 通信路符号化定理
- ⑬ 2元線形符号
- ⑭ 演習・復習
- ⑮ 演習・復習

ハイブリット形式（オンラインと対面講義）の開講となる可能性があるため、その場合は上記の予定どおり進行しない可能性がある。

### 成績評価の方法

成績評価の詳細については、小テスト(10%)、演習レポート(30%)、期末試験の成績(60%)を総合して評価する。

### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

ハイブリット形式（オンラインと対面講義）の開講となる可能性があるため、講義の詳細についてはMoodleの本講義のページに記載する予定である。

そちらも良く読んで理解した上で受講すること。

### 教科書

[イラストで学ぶ 情報理論の考え方、植松友彦、講談社](#)

### 参考書

### オフィスアワー

Email にて質問を受け付ける(メールアドレス wadayama@nitech.ac.jp)。

授業科目名	線形代数 I 及び演習 Linear Algebra I and Recitation	時間割番号	0012
担当教員名	水澤 靖	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 1年次		
科目区分	自然科学基礎	単位数	3
時間割	前期 水曜1-2限 木曜1-2限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間、文化、社会を理解し、それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感、高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力、新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

**授業の目的：** ベクトル・行列・行列式について学び、特にこれらの計算法を習得すること。線形代数は自然科学・工学を記述する言語として不可欠であるが、ベクトル・行列・行列式は線形代数における基礎的概念である。

**達成目標：** ベクトル・行列・行列式についての基本的な計算に習熟し、その背景にある理論の裏付けを理解し、線形代数 II をはじめとする数学全般への基礎を固める。

### 授業計画

1～3. 数ベクトル：数ベクトル、直線と平面

[**達成目標 1**：数ベクトルの基本概念を理解し、空間における直線・平面を扱えるようになること]

4～15. 行列：行列とベクトル、行列の積、基本変形、行列の階数、連立1次方程式、正則行列、逆行列

[**達成目標 2**：行列の計算法と連立1次方程式の解法を習得すること]

中間評価（適宜、適切な時期に行う）

16～22. 行列式：行列式とその基本性質、行列式の展開、行列式の計算、積の行列式、図形と行列式

〔達成目標3：行列式に関する基本概念を理解し、その計算法を習得すること〕

23. 期末試験

24. 試験の解説

なお、本計画は1年次共通計画であるが、実施に際しては理解度等に応じて、順序を含めて若干の差異がありえる。

成績評価の方法

評価・試験（100%）を授業実施形態に応じて複数回に分けて行う。

成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

学生生活案内に記されているように、授業時間以外に90時間以上の学習が必要である。

事前・事後学習として授業内容を復習し、教科書等の該当する問題を解くこと。

教科書

[「入門講義 線形代数」足立俊明・山岸正和 共著 \(裳華房\)](#)

参考書

オフィスアワー

水曜12:10～13:00 など

メールアドレス：学内メールシステムにて、教員名で検索すること。

授業科目名	確率 Probability	時間割番号	5601
担当教員名	山岸 正和	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 情報工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 1年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 木曜1-2限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

**授業の目的：**『偶然性』は自然科学においても社会科学においても頻繁に現れる。偶然性の関連する様々な現象の中から法則性を抽出、理論化するのが確率論の目的である。確率論は、それらの現象の解析や推測を行う統計学の基本的な道具でもある。この授業では、確率論の基礎を学習する。

**達成目標：**確率論の数学的基礎を学習し、基本的な計算方法を習得することを目標とする。

### 授業計画

1～2 準備：順列と組み合わせ、集合

[**達成目標 1**：数え上げと集合の基礎事項を理解する。]

3～5 確率の概念：確率空間、条件付き確率、事象の独立性、ベイズの定理

[**達成目標 2**：確率の概念と基本的な性質を理解する。]

6～8 確率変数：離散型確率変数、期待値と分散、積率、二項分布、ポアソン分布

〔達成目標3：確率変数と確率分布の考え方を理解し、基本的な計算方法を習得する。〕

中間試験（適宜、適切な時期に行う）

9～10 多次元確率分布：確率変数の独立性、共分散、相関係数

〔達成目標4：多変数の離散型確率変数と、その基礎事項を理解する。〕

11～14 連続型確率変数：密度関数、正規分布、連続型多次元確率分布、大数の法則、中心極限定理

〔達成目標5：連続型確率分布を理解し、基本的な計算方法を習得する。〕

15～16 期末試験と復習

成績評価の方法

中間試験50%と期末試験50%で評価する。

成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

「微分積分Ⅰ及び演習」・「微分積分Ⅱ及び演習」の履修を前提とする。

再履修の場合、再受講免除は受け付けない。授業を再受講すること。

再履修について受講制限する場合がある。詳しくは学生掲示板または初回授業で説明する。

事前・事後学習として授業内容を復習し、教科書等の該当する問題を解くこと（合計60時間）。

教科書

[「講義：確率・統計」穴太克則著（学術図書出版社）](#)

参考書

オフィスアワー

水曜12:10~13:00

メールアドレス:moodle にて確認すること。

授業科目名	データ構造とアルゴリズム Data Structures and Algorithms	時間割番号	1604
担当教員名	片山 喜章	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 情報工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 火曜3-4限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

#### 目的

効率のよいプログラムを書くためには、データ構造とアルゴリズムに関する知識が不可欠である。この授業では、さまざまな処理を効率的に行うための基本的なデータ構造およびアルゴリズムの解析法と設計法を修得することを目的とする。

#### 達成度目標

1. アルゴリズムの定義を理解し，その重要性を説明できる。
2. アルゴリズムの効率性の評価尺度としての漸近的記法を理解，利用することができる。
3. 探索問題が何であるかを理解し，線形探索，2分探索が説明できる。
4. リスト，キュー，スタック，ヒープを理解し，その実現法を説明できる。
5. 木構造に基づく各種データ構造を理解し，その実現法，利点を説明できる。
6. 基本的な整列アルゴリズムを理解し，その効率を説明できる。

7. グラフに対する表現法を理解し，隣接リスト，隣接行列を説明できる。
8. グラフに対する基本的な探索アルゴリズムを理解，利用することができる。
9. グラフの最短経路問題を理解し，ダイクストラ法を説明できる。
10. 再帰法，分割統治法を理解し，それらの適用例を説明できる。
11. グリーディ法を理解し，その適用例を説明できる。
12. 動的計画法を理解し，その適用例を説明できる。
13. 計算困難性の基本を理解し，説明できる。

## 授業計画

1. アルゴリズムの重要性と効率性の評価尺度
2. 探索問題(線形探索・二分探索)
3. 基本的なデータ構造(1)(配列，リスト，キュー，スタック)
4. 基本的なデータ構造(2)(二分探索木，平衡二分木，B-木)
5. データの整列(1) (バブルソート，挿入ソート，ヒープソート(1))
6. データの整列(2) (ヒープソート(2)，マージソート，クイックソート)
7. アルゴリズムの設計法 (再帰，動的計画法，分割統治法)
8. グラフアルゴリズム(1) (グラフの表現，探索)
9. グラフアルゴリズム(2) (幅優先，深さ優先探索の応用)
10. グラフアルゴリズム(3) (ダイクストラ法)
11. グラフアルゴリズム(4) (MST)
12. 近似アルゴリズム (TSP, 2-Opt法，焼きなまし法，分枝限定法)
13. 計算困難性 (NP)
14. 総合演習 (授業内容全範囲)
15. 期末試験・講評

注意: 授業実施状況に応じて，14回目の総合演習に代えて中間試験を実施する可能性があります。

## 成績評価の方法

試験，授業ごとのレポートにより判断する。

試験：レポート = 7:3 の割合で評価する。

## 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

原則、レポートの提出率が80%以上の場合に上記の基準により評価する。

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

「情報数学Ⅰ」全般の知識、および「情報数学Ⅱ」における一部の数学的知識を必要とする。

事前学修：moodle上の授業資料及び教科書による予習（120分）

事後学修：授業後に実施するレポート課題を中心に、受講日のうちに授業内容について教科書の演習問題や授業資料等で復習（120分）

#### 教科書

[IT Textアルゴリズム論 浅野,和田,増澤著\(オーム社\).](#)

#### 参考書

[アルゴリズムイントロダクションⅠ,Ⅱ,Ⅲ コルメン, リベスト, ライザーソン著\(近代科学社\).](#)

[アルゴリズムデザイン Kleinberg, Tardos著\(共立出版\).](#)

#### オフィスアワー

随時受け付ける。ただし、事前に電子メール等で連絡すること。

e-mail: katayama@nitech.ac.jp

授業科目名	データベース論 Database Systems	時間割番号	7612
担当教員名	石橋 豊	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 情報工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 水曜3-4限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

【授業の目的】 データベースは情報システムの基盤要素として不可欠の技術である。本授業では，データベースに関する基礎的な概念を理解することを目的とする。

【達成目標】 データベースの基本概念を理解し説明できる。また，具体的に与えられたデータベースに対して，その概念を適用し操作することができる。

### 授業計画

- ①データベースシステムの基本概念
- ②データモデリング (データモデル, 実体関連モデル)

[達成目標 1 : データベースシステムの初歩的事項について理解する。]

- ③～⑥リレーショナルデータベース (リレーショナルデータモデル, リレーショナル代数, リレーショナル論理, 正規形, SQL)

[達成目標 2 : リレーショナルデータベースの原理と構造, 正規形の概念の必要性およびSQLについて理解する. ]

⑦中間試験, 解答及び理解度確認

⑧~⑩物理的データ格納方式 (ヒープファイル, ハッシュファイル, 索引付きファイル, B木, B+木, 二次索引)

[達成目標 3 : データの物理的な格納方式の概要について理解する. ]

⑪⑫問合せ処理と最適化

⑬同時実行制御

⑭障害回復

[達成目標 4 : データベースシステムの基本的な処理・制御の仕組みについて理解する. ]

⑮期末試験, 解答, 理解度確認及び総括

#### 成績評価の方法

授業中に行う小テスト (20%), 中間試験 (40%) および期末試験 (40%) により評価する.

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点~90点
優	達成目標に十分達している	89点~80点
良	達成目標に達している	79点~70点
可	達成目標に概ね達している	69点~60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

小テスト及び中間・期末試験を総合して, 達成目標における各項目の到達度によって成績評価を行う.

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事前学習 : Moodleにアップロードした講義資料について, 教科書等も読んで理解を深める (2時間)

事後学習 : 小テストの解答やレポートを提出し, アップロードされた正解例を確認する (2時間)

#### 教科書

[「データベースシステム」 北川博之 著 オーム社](#)

#### 参考書

## オフィスアワー

いつでもよい. 事前にメールなどで都合のよい日時を相談すること.

メールアドレス: [ishibasi@nitech.ac.jp](mailto:ishibasi@nitech.ac.jp)

授業科目名	プログラミングⅢ ProgrammingⅢ	時間割番号	6630
担当教員名	南角 吉彦	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 情報工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 木曜5-8限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

#### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

#### 授業の目的・達成目標

授業の目的: プログラミング2の授業に引き続き、プログラミングの手法について学ぶ。特に、プログラミング言語Cの習得と、これを用いた演習を通して、高度なプログラミングの手法や諸概念を学ぶことを目的とする。

達成目標: 検索アルゴリズムやソーティングアルゴリズム、ファイルの入出力などのプログラミングを行うことができる。また、分割コンパイルとプログラミング技法、プリプロセッサの働きを習得する。

#### 授業計画

1. 概要と位置付け
2. JavaとCとの共通点および差異，データ型（数値誤差に関する内容含む）
3. Cの基本（標準ライブラリ関数，制御構造，入出力）
4. 関数形式マクロ，列挙体，再帰
5. ポインタ

6. 文字列
7. 構造体
8. ファイル処理
9. 動的メモリ制御
10. プリプロセッサと分割コンパイル
11. スタック, キュー (リングバッファ), リンクトリスト
12. 2分探索木
13. ハッシュ (open addressing, double hashing)
14. バブルソート, マージソート, クイックソート
15. パフォーマンス比較

#### 成績評価の方法

レポート課題：70%

期末試験：30%

ただし、8割以上の講義に出席し、かつ、全ての必須課題に正解することを単位取得の必須条件とする。

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

各達成目標に達しているかどうかで成績評価を実施する。

期末試験は、全ての達成目標への到達度を測ることで成績を評価する。

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

講義室での講義、および、演習室でのプログラミング演習にて実施する。

事後学習：テキスト復習、レポート課題（60分）

#### 教科書

[新版 明解C言語 入門編](#)、[新版 明解C言語 実践編](#) 柴田望洋著

#### 参考書

[「プログラミング言語C」B.W.カーニハン・D.M.リッチー著（石田晴久訳）](#)  
[共立出版](#)

オフィスアワー

平日の夕刻 事前に担当教員にメールで確認することが望ましい。

メールアドレス : [nankaku@nitech.ac.jp](mailto:nankaku@nitech.ac.jp)

授業科目名	コンピュータアーキテクチャ I Computer Architecture I	時間割番号	1607
担当教員名	津邑 公暁	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 情報工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 月曜3-4限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

#### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

#### 授業の目的・達成目標

コンピュータのハードウェア的およびソフトウェア的な動作、およびその繋がりについて学習する。本授業は、ユーザからはソフトウェアしか見えないコンピュータを、ハードウェアとハードウェアをコントロールするソフトウェアという観点から解説することにより、情報技術者としての基礎的な知識を習得することを目的とする。

#### 授業計画

1. イントロダクション
2. 性能と電力
3. 命令：演算とオペランド
4. 命令：符号付き数と命令表現
5. 命令：論理演算と条件判定命令
6. 命令：C言語と手続き呼び出し
7. 命令：プログラムの翻訳と起動
8. 命令：配列とポインタ

9. 算術演算：加減算，乗算
10. 算術演算：除算
11. 算術演算：浮動小数点演算
12. 基本的な算術論理演算ユニット
13. プロセッサ：データパスの構築
14. プロセッサ：単純な実装方式
15. まとめ
16. 期末試験

※ 括弧中は対応する教科書の章節。

### 成績評価の方法

出席が8割に満たない者，小テストや出欠システムにおいて不正が発見された者は，期末試験の受験資格がないものとする。期末試験を90%，講義内で行う小テスト等を10%として評価する。また，追試は一切行わない。

### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

60点以上を合とする。

### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

履修にあたっての注意：論理回路とプログラミングの知識が必要であり，特にデジタル回路の講義を修得していることが望ましい。比較的広範囲の授業を行うので、予習復習は必須である。

事前学習：Moodleの各トピックに記載の，教科書対応ページの読み込みによる予習（120分）

事後学習：Moodleの小テストへの回答と，その採点結果の復習（120分）

### 教科書

[パターソン&ヘネシー：“コンピュータの構成と設計（上）” 日経B P社](#)

### 参考書

[パターソン&ヘネシー：“コンピュータの構成と設計（下）” 日経B P社](#)

## オフィスアワー

木曜 10:00～12:00 をはじめとする任意の時間。直接質問のために訪問する場合は、事前にメールなどで日程調整をすること。

TeamsチャットやMoodleフォーラムによる質問も可。

メールアドレス : [tsumura@nitech.ac.jp](mailto:tsumura@nitech.ac.jp)

授業科目名	情報セキュリティ Information Security	時間割番号	7619
担当教員名	齋藤 彰一	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 情報工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 火曜5-6限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

#### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

#### 授業の目的・達成目標

インターネットを經由した情報の流通が急激に拡大している。そのような状況で、安心・安全なインターネット社会を構築することが求められている。この科目では、電子署名による改ざんや自己否認の防止、通信路の暗号化による情報漏えいの防止などの情報セキュリティ技術の基礎について学習する。さらに、コンピュータウイルスの振舞とその対策や不正侵入検知技術といったネットワークシステムの脆弱性を補完する技術について解説する。

#### 授業計画

1. ガイダンス
2. 共通鍵暗号
3. 公開鍵暗号
4. ハッシュ関数とデジタル署名
5. PKIとDH法
6. 中間試験
7. マルウェア・脆弱性

8. システムセキュリティ
9. Webセキュリティ
10. ネットワークセキュリティ
11. 侵入検知と防御
12. 認証
13. 認証とWeb
14. 情報と法律
15. 最終試験
16. 全体のまとめ

#### 成績評価の方法

レポート 20%  
中間試験 40%  
期末試験 40%

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

レポートは、すべて提出することが必要である。

また、欠席5回以上で試験の受験資格を失う。なお、遅刻と早退はそれぞれ0.5回の欠席とみなす。

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

授業では、インターネットでよく使われているセキュリティ技術について実例を交えて解説する。したがって、計算機アーキテクチャ、オペレーティングシステム、インターネットなどに関する講義を受講してあることを前提とした内容となる。したがって、授業の前後で以下の学習を要する。

事前学修：Moodle に掲げた授業用配布資料を参考にして、記載されている基礎知識の確認を行うこと（120分）

事後学修：Moodle に掲げた資料をもとに、インターネット上の情報や関連資料をもとに各自の授業ノートを完成させ、レポート課題を解く。小テスト実施の場合は回答する。（120分）

#### 教科書

資料配布

参考書

[佐々木 良一 編著「情報セキュリティの基礎」共立出版](#)

[結城 浩 著「暗号技術入門」SBクリエイティブ](#)

[高橋 修監修「ネットワークセキュリティ（\(未来へつなぐデジタルシリーズ\)）」共立出版](#)

[菊池 浩明 他著「IT Text ネットワークセキュリティ」オーム社](#)

オフィスアワー

随時対応します。まずはMoodle Q&A, Teamsないしはメールで連絡してください。

授業科目名	社会基盤計画学 Infrastructure Planning	時間割番号	1704
担当教員名	鈴木 弘司	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 社会工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 火曜7-8限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

授業目的：社会基盤施設整備の計画の意義，分析手法を概説し，計画策定の実務で用いられる確率統計的な手法，最適化技法を取り上げ，具体的なアルゴリズムを講述する。

達成目標：社会基盤施設整備に必要な計画理論を理解し，計画策定上の意思決定問題に直面した時にその対応策を判断できる能力を身につける。そのために，以下の項目を達成目標とする。

- ・社会基盤計画の内容，分析手法を理解する
- ・統計的検定，推定の考え方および回帰分析を修得する
- ・最適化技法として，線形計画法，輸送問題，PERT手法，ネットワーク理論を修得する
- ・確率過程モデルとしてマルコフ過程，待ち行列理論を修得する
- ・社会経済分析手法である費用便益分析，産業連関分析を理解する

関連する科目：

- ・理解の助けになる科目　：社会工学基礎III
- ・学んだ内容を用いる科目　：社会基盤計画学演習

関連する学習教育到達目標：D) 主要専門科目の基礎を身に付ける。

#### 授業計画

- 1.計画概論・分析手法
- 2.統計的検定・推定
- 3.多変量解析(分散分析)
- 4.多変量解析(回帰分析)
- 5.多変量解析(判別分析)
- 6.確率過程モデル(待ち行列理論)
- 7.確率過程モデル(マルコフ連鎖)
- 8.中間試験および解説
- 9.線形計画法(定式化, 主問題)
- 10.線形計画法(双対問題)
- 11.輸送問題
- 12.工程管理手法 (PERT)
- 13.ネットワーク理論
- 14.社会経済分析 (費用便益分析)
- 15.社会経済分析 (産業連関分析)
- 16.期末試験

#### 成績評価の方法

中間試験と期末試験により達成度を評価する

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

中間試験 (50点) , 期末試験(50点) の合計により評価する。合計で60点以上を合格とする。

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

確率・統計, 線形代数, 微積分の基礎知識を必要とする。

事前学修：教科書, 参考書予習 (120 分)

事後学修：講義中に紹介した例題，小テストを解く．教科書に載っている演習問題を解く（120分）．

#### 教科書

[「社会基盤の計画学」藤田素弘ほか（理工図書）](#)

#### 参考書

[「統計学入門」東京大学教養部統計学教室編\(東京大学出版会\)](#)

#### オフィスアワー

講義終了後の30分間．

それ以外の時間帯も可能であるが，メールなどで事前に連絡してから居室（24号館2階218室）来室すること（連絡先：[evh23061@ict.nitech.ac.jp](mailto:evh23061@ict.nitech.ac.jp)）

授業科目名	構造シミュレーション Structural Analysis	時間割番号	2701
担当教員名	野中 哲也 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 社会工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 木曜3-4限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		
<p>ディプロマ・ポリシーとの対応</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力</p>			
<p>授業の目的・達成目標</p> <p>【授業の目的】</p> <p>有限要素法に関する基礎的な理論および実務への応用について論じる。トラス構造およびラーメン構造に対する有限要素解析の演習を行い，講義内容の理解を深める。</p> <p>【達成目標】</p> <p>1. 有限要素法について基礎的な理論を理解すること。</p> <p>2. 簡単なトラス構造およびラーメン構造に対して，有限要素法プログラムを用いて解析できるようになること。</p> <p>【関連科目】</p> <p>「構造力学Ⅰ」「構造力学Ⅱ」において学んだ梁理論を展開させた有限要素法および実務構造計算について本講義で論じる。</p>			

## 【関連する学習教育目標】

(C) <多面的思考と技術者倫理> 人類の文化，社会や自然に関する多面的な思考力を修得し，技術者としての倫理・責任感を身につける。

(H) <社会基盤整備の応用技術> 社会基盤の整備に対する基本的理論と応用的な技術を習得する。

## 授業計画

1. ガイダンスおよび梁理論による軸力部材の解析法
2. 軸力部材の解析法(1)および構造解析プログラムの操作法(1)
3. 軸力部材の解析法(2)および構造解析プログラムの操作法(2)
4. 構造解析プログラムを用いた演習1（トラス構造）と演習2（手計算と解析）の解説
5. 演習1の実施
6. 演習2の実施
7. 梁理論による曲げ部材の解析法
8. 有限要素法による梁部材の解析法，演習3（ラーメン構造），演習4（フレーム構造）の解説
9. 演習3の実施
10. 演習4の実施
11. 弾塑性力学およびファイバーモデルによる弾塑性有限変位解析法
12. 解析結果の評価および表示プログラムの操作法，課題公開
13. 構造解析プログラムを用いた課題レポート実施1
14. 構造解析プログラムを用いた課題レポート実施2
15. 課題レポート解説(1)および実務事例研究(1)
16. 課題レポート解説(2)および実務事例研究(2)

## 成績評価の方法

演習および課題レポートにより評価する。

## 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

演習 1, 3, 4 : 各10%

演習 2 : 20%

課題レポート50%

により評価を行い, 60%以上を合格とする.

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

構造力学Ⅰおよび構造力学Ⅱの基礎学力が必要である.

事前学修: 前回授業の終わりに指示する内容を予習する.

事後学修: 演習, 課題を解いて, レポートとしてまとめる.

教科書

[「構造力学」, 後藤, 小畑, 川西, 水野, 技報堂出版](#)

参考書

[「ファイバーモデルによる弾塑性有限変位解析」, 野中, 吉野, 丸善出版](#)

[「骨組の静的・動的・弾塑性解析」, 藤谷, 藤井, 野中, 丸善出版](#)

オフィスアワー

在室のときは, いつでもよい. 24号館2階206号室

メールによるアポイントを受け付ける. メールアドレス:  
nonaka.tetsuya@nitech.ac.jp

授業科目名	数理計画 Mathematical Programming	時間割番号	1717
担当教員名	中出 康一	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 社会工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 火曜7-8限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

【授業の目的】 多くの複雑で多様なシステムの有効かつ効率的な運用ではシステムの特性を与える要因を抽出し，数理モデルを構築，求解することが必要とされる。本講義では数理モデルの構築法とともに解析方法について説明を行う。具体的には，数理計画法として線形計画法，動的計画法，整数計画法法を取り扱い，解析方法を説明する。

【達成目標】 1. 記述された問題を数理計画法の問題として定式化できる。  
2. 数理計画法の理論及びアルゴリズムを理解する。 3. 具体的な問題に対して，モデル化と問題を解く技術を習得するとともに，解析から問題の特徴を分析する能力を習得する。

### 授業計画

1. 数理計画問題概論
2. 線形計画問題と図解法

3. 標準形と基底解
4. シンプレックス法
5. 二段階法
6. 行列表現
7. 双対定理と相補性条件
8. 感度分析
9. 試験
10. 整数計画
11. ナップサック問題と分枝限定法
12. 巡回セールスマン問題とヒューリスティック法
13. メタヒューリスティクス
14. 動的計画法
15. 最短路問題とダイクストラ法
16. DEA

#### 成績評価の方法

1-8のレポート30%, 試験40%, 10-16 のレポート 30%

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事前に前回の講義の内容確認と、課題の解説により理解すること。(120分)

講義後レポートを作成して回答すること。(120分)

線形代数を復習しておくこと

教科書

[「Excelで学ぶオペレーションズリサーチ」大野ほか（近代科学社）](#)

参考書

線形計画法に関する本

オフィスアワー

nakade@nitech.ac.jp

面談の場合は授業直後か、事前にメールでれんらくすること.

授業科目名	プログラムデザイン Program Design	時間割番号	6717
担当教員名	荒川 雅裕	実務経験 反映科目	0
学科・年次	工学部第一部 社会工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 火曜7-8限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		
<p>ディプロマ・ポリシーとの対応</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 人間, 文化, 社会を理解し, それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感, 高い倫理観</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力, 新たな知識・技術を習得する能力</p> <p><input type="checkbox"/> 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力</p>			
<p>授業の目的・達成目標</p> <p>目的 情報システムの開発に必要なオブジェクト指向のプログラミング法についてプログラム作成の知識と実習を通して学習する。</p> <p>達成目標 1. Java を用いてオブジェクト指向言語のプログラム作成方法を習得できる。 2. 情報システムに関連するプログラムの作成法の基本的な知識を身に付けることができる。</p> <p>授業計画</p> <p>講義および演習内容</p> <p>1. クラスの基本 2. クラスの利用 1 3. クラスの利用 2 4. 新しいクラス 1</p>			

5. 新しいクラス 2
6. インターフェース
7. 中間テスト
8. ファイル操作 (ストリーム, データ入出力の方法)
9. GUI 部品とレイアウト (ボタン, テキストフィールド, レイアウト・マネージャー)
10. イベント処理 1
11. イベント処理 2
12. クラス間の情報連携(クラス図の書き方と実装法)
13. クラス間の情報連携(3階層構造の構築)
14. 総合問題
15. 期末テスト

進捗状況によって、テーマを変更する可能性がある。

電子部品製造業界に在籍していた経験をもつ教員が現実問題の事例に関連する課題を設定して講義と演習を行う。

#### 成績評価の方法

テストとレポートによって評価する

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

テストとレポートから総合的に評価

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

本授業は「経営システム演習Ib」に継続して行われるため、これらの演習を修得した学生のみを対象とする。

このため、経営システム分野の学生のみが対象となる。

事前学習：配布資料について事前に予習しておく。(120分)

事後学習：通常、課題を設定しており、レポートとして提出する。(120分)

#### 教科書

講義は資料を配布して行う。

参考書

なし

オフィスアワー

講義終了後

質問はMoodleの フォーラム から問い合わせてください。(FAQのため。)

連絡先 : [m.arakawa@nitech.ac.jp](mailto:m.arakawa@nitech.ac.jp)

授業科目名	確率モデル Stochastic Models	時間割番号	6710
担当教員名	中出 康一	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 社会工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 2年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 水曜3-4限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		
<p>ディプロマ・ポリシーとの対応</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 人間, 文化, 社会を理解し, それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感, 高い倫理観</p> <p><input type="checkbox"/> 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力, 新たな知識・技術を習得する能力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力</p>			
<p>授業の目的・達成目標</p> <p>授業の目的: 本講義でははじめに, 確率変数の基礎について復習したあと, 待ち行列理論 (Queueing Theory) を詳述する. シミュレーション技法や在庫理論等への応用についても触れる.</p> <p>達成目標: 確率のならびに確率変数の基礎を復習する.</p> <p>ポアソン過程と指数分布の性質を理解する.</p> <p>M/M/1, M/M/s待ち行列システムを理解する.</p> <p>その他確率モデルについて理解する.</p> <p>授業計画</p> <p>1. 離散型確率変数,</p> <p>2. 連続型確率変数</p> <p>達成目標1: 確率変数について理解し, 条件付き確率などの性質を特に詳細に述べる.</p> <p>3. リトルの公式と漸化式</p> <p>4. ポアソン過程</p>			

## 5. 指数分布と無記憶性

達成目標2：有名な待ち行列分野の公式であるリトルの公式，待ち行列の解析で重要なポアソン過程，指数分布について述べる.

6. M/M/1 待ち行列 1 系内人数に関する分布の関係式と系内人数分布

7. M/M/1 待ち行列 2 系内系内人数，平均滞在時間

8. M/M/1待ち行列 3 待ち時間分布，

9. M/M/s 待ち行列1 出生死滅過程，系内人数分布

10. M/M/s 待ち号列 2 待ち時間分布，M/M/s/N待ち行列，M/M/s/s待ち行列

11. 様々な待ち行列

## 12. 試験

達成目標3：待ち行列理論で最も基礎的なM/M/1,M/M/sを理解する.

13. 乱数 1 疑似乱数，逆関数法

14. 乱数 2 各種分布の乱数生成法

15. 区間推定 1 理論的背景

16. 区間推定2 平均待ち時間の区間推定

達成目標4：確率モデルのシミュレーション技法について修得する.

## 成績評価の方法

試験とレポートを中心に定める.

1-11. のレポート30%，1-11 に関する試験 45%，12-15に関するレポート25%

## 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

事前に前回の講義の内容確認と、課題の解説により理解すること。(120分)

講義後レポートを作成して回答すること。(120分)

2年前期 確率・統計を受講済みであることが望ましい。

教科書

資料を配付する。

参考書

ORに関する図書等

オフィスアワー

nakade@nitech.ac.jp

講義のあとか、メールで問い合わせること。

授業科目名	建築設備設計学 Building Service Design	時間割番号	7652
担当教員名	須藤 美音	実務経験 反映科目	0
学科・年次	工学部第一部 社会工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 火曜5-6限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		
<p>ディプロマ・ポリシーとの対応</p> <p><input type="checkbox"/> 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力</p>			
<p>授業の目的・達成目標</p> <p>授業の目的：</p> <p>前期に「建築設備学」で学んだ建築設備に関する基本的な知識を基にして，建築設備設計の進め方と具体的な方法を学ぶことを目的とした授業を行います。</p> <p>建築設備業界に勤務した経験を持つ教員により、</p> <p>事務所建築のモデルを設定し，空気調和設備，給排水衛生設備，電気・通信設備の</p> <p>基本設計を行います。</p> <p>達成目標　： 設計の進め方，計算の方法，設計図書の作成方法の基本を理解すること</p> <p>授業計画</p>			

- 【 1 】 ガイダンス
- 【 2 】 空気調和設備の基本設計（ 1 ）
- 【 3 】 空気調和設備の基本設計（ 2 ）
- 【 4 】 空気調和設備の基本設計（ 3 ）
- 【 5 】 空気調和設備の基本設計（ 4 ）
- 【 6 】 建築設備業界の実務者の講演（設計事務所）
- 【 7 】 給排水・衛生設備の基本設計（ 1 ）
- 【 8 】 給排水・衛生設備の基本設計（ 2 ）
- 【 9 】 給排水・衛生設備の基本設計（ 3 ）
- 【 10 】 給排水・衛生設備の基本設計（ 4 ）
- 【 11 】 建築設備業界の実務者の講演（建設会社）
- 【 12 】 電気設備の基本設計（ 1 ）
- 【 13 】 電気の基本設計（ 2 ）
- 【 14 】 電気の基本設計（ 3 ）
- 【 15 】 電気の基本設計（ 4 ）

#### 成績評価の方法

各設備ごとの略設計課題・演習により評価します。

#### 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

原則、8割以上講義に出席し、各回の課題により成績評価を行う。

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

- ・事前学修：教科書による予習（120分）
- ・事後学修：配布資料の空白部分を埋めて完成させる。

レポート課題または小テストがある場合は解答する。(120分)

- ・前期「建築設備学」をよく理解した上で、受講してください。

#### 教科書

[「空気調和・衛生設備の知識」オーム社](#)

#### 参考書

[「空気調和設備計画設計の実務の知識」オーム社](#)

[「給排水衛生設備計画設計の実務の知識」オーム社](#)

#### オフィスアワー

火曜日 13:00～14:30

事前にメールなどで都合のよい日時をメール等で相談すること。

須藤美音居室：24号館414号室

[sudo.mine@nitech.ac.jp](mailto:sudo.mine@nitech.ac.jp)

授業科目名	実践研究セミナー Research Seminar	時間割番号	7651
担当教員名	分野全教員 他 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 社会工学科 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	後期 月曜1-2限 火曜1-2限	授業形態	演習
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

#### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

#### 授業の目的・達成目標

1. 演習を通して研究に必要な技術の初歩を学ぶ。
2. 研究室の活動を実見し、卒業研究に取り組むための準備を整える。

#### 授業計画

1. 卒業研究を見据えた少人数ゼミ(コロキウム)方式とする。
2. 3クールに分けて実施する。
3. 3つの分野(細分野)を学ぶ構成とする。

#### 参加する細分野の定め方

- (ア) 希望調査を踏まえて教室が定める。
- (イ) 希望調査の方法は以下の通りとする。
- (ウ) 担当教員の受持数は別途定める。

#### 成績評価の方法

各担当教員による課題の評価に基づく。

## 成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点～90点
優	達成目標に十分達している	89点～80点
良	達成目標に達している	79点～70点
可	達成目標に概ね達している	69点～60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

各担当教員の評価報告を総合して定める。

## 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

1. 本科目は、卒業研究に取り組む前に履修すべきものである。
2. 参加できなかった分野(部門)の内容については学生間で情報交換すること。

詳細はガイダンスで案内するので、掲示に注意すること。

事前・事後学修は担当の教員から説明がある。

## 教科書

## 参考書

## オフィスアワー

各担当教員の指示に従う。

問い合わせ先：

須藤美音（教務学生委員） [sudo.mine\(at\)nitech.ac.jp](mailto:sudo.mine@nitech.ac.jp)

授業科目名	荷重・振動学 Design Load and Structural Dynamics	時間割番号	2653
担当教員名	井戸田 秀樹 他	実務経験 反映科目	
学科・年次	工学部第一部 社会工学科 工学部第一部 創造工学教育課程 3年次		
科目区分	専門教育科目	単位数	2
時間割	前期 月曜3-4限	授業形態	講義
授業実施方法	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> オンデマンド <input type="checkbox"/> 同時双方向		

### ディプロマ・ポリシーとの対応

- 1. 人間，文化，社会を理解し，それらを技術的観点から考察する能力と技術を新しい生活につなぐ強い使命感・責任感，高い倫理観
- 2. 現象の理解・操作のための数理的基礎知識と科学的素養
- 3. 国内外の人々と対話できるコミュニケーション力と論理的思考力
- 4. (高度工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基盤的な知識・技術とこれによって課題を解決する能力，新たな知識・技術を習得する能力
- 4. (創造工学教育課程のみ) 基幹となる専門分野の基礎知識と他の分野の知識・技術を関連づけ多面的に見ることで新たな価値を創出する能力

### 授業の目的・達成目標

建築構造物に作用する外力をその生起過程から概説し,構造設計上問題となる各外力の特徴を構造物の応答との関係で理解する.さらに,それぞれの外力に対応する構造設計規準等に記述される荷重の諸規定の考え方を講述するとともに,構造設計の基本となる荷重算定の方法の基本,安全性確保の考え方等を習得する.なお,日本国内で構造設計上重要な位置づけである地震荷重の理解には,振動学の基本を習得することが不可欠であるため,振動学の講述に大きなウェイトを置いている.

### 授業計画

- 第1講 荷重設定の工学的意味:建築構造設計において,荷重外力のレベルを設定することの工学的意味を理解し,荷重外力論習得の必要性を講述する.
- 第2講 固定荷重,積載荷重:固定荷重と積載荷重の力学的な特徴を述べ,設計荷重への導入過程を講述する.特に,積載荷重が持つ時間的・空間的な変動性について十分理解する
- 第3講 雪荷重(1):降雪のメカニズム,雪の持つ物理的性質を述べる.また,地上

積雪深の統計データに基づき,再現期待値の考え方を具体的な演習問題を通して理解する.

第4講 雪荷重(2):地上積雪深を用いた設計荷重の考え方を解説し,屋根上積雪深を評価する上で必要な種々の影響係数を講述する.

第5講 風荷重:風の発生メカニズム,風による被害例を紹介し,耐風設計の重要性を認識する.また,風の持つ高さ方向分布など,風荷重の持つ基本特性を講述する.

第6講 振動(1):最も基本的な振動モデルである1自由度系の自由振動式を誘導し,その解析方法について講述する.

第7講 振動(2):1自由度系が地震動や風を受けた場合の,非定常的な応答の求め方について講述する.

第8講 振動(3):耐震設計の基礎となる地震応答スペクトルについて述べ,設計用応答スペクトルの考え方について講述する.

第9講 振動(4):多自由度系の自由振動の運動方程式を誘導し,各次固有角振動数及びモードベクトルの導出方法について講述する.

第10講 振動(5):減衰の考え方について解説し,多自由度系のランダム地動入力に対する応答について講述する.

第12講 地震荷重:応答スペクトル法を用いたモーダルアナリシスの考え方に基づく地震荷重について概説する.

第13講 建築構造物のリスク評価(1):確率・統計論に基づく安全性の定量的な評価手法の基礎について述べるとともに,限界状態設計法の基本について習得する.

第14講 建築構造物のリスク評価(2):不確定な外力下にさらされる建築構造物のリスクを定量的に評価する手法を講述し,構造性能の説明責任について理解する.

第15講 総復習

第16講 期末試験

成績評価の方法

講義時に課すレポート課題および期末試験

成績評価の基準

秀	達成目標を超えた成果を上げている	100点~90点
優	達成目標に十分達している	89点~80点
良	達成目標に達している	79点~70点
可	達成目標に概ね達している	69点~60点
不可	達成目標に達していない	59点以下

講義時に課すレポート(30%)および期末試験(70%)を総合し,60%以上,70%以上,80%以上,90%以上の各理解度に対しそれぞれC, B, A, S判定

とする。

#### 事前・事後学修等の指示及び履修にあたっての注意事項

原則として各講義ごとに演習課題を課す。演習課題を行うための講義外学習時間を必要とする

#### 教科書

#### 参考書

[日本建築学会：建築物荷重指針・同解説、丸善](#)

#### オフィスアワー

原則として授業開講日の16：20から17：00まで。これ以外でも在室時ならば随時可。メールでの質問も可。（井戸田：[idota@nitech.ac.jp](mailto:idota@nitech.ac.jp), 梅村：[h.umemura@nitech.ac.jp](mailto:h.umemura@nitech.ac.jp)）

(別表1)

## 工学部教育課程

## 共通科目 高度工学教育課程及び創造工学教育課程

区分	授業科目名	授業形態	単位数 (○印は必修)	毎週授業時間数								ナンバー	備考		
				1年次		2年次		3年次		4年次					
				前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期				
人間社会	フレッシュマンセミナー	演習	①	2									0A121		
	小計		①	2											
	異文化理解	講義	2										01111		
	感性と社会	講義	2										01112		
	心理学	講義	2										01113		
	生物と環境	講義	2										01114		
	対人コミュニケーション論	講義	2										01115		
	日本文化論	講義	2										01116		
	人間行動学	講義	2										01117		
	人間社会特殊講義	講義	2										01118		
	言語学	講義	2										01119		
	アジア・太平洋史	講義	2										02111		
	科学技術史	講義	2										02112		
	科学思想史	講義	2										02113		
	科学と哲学	講義	2	4	2	2	2						02114		
	共生社会論	講義	2										02115		
	近現代史	講義	2										02116		
	公共の哲学	講義	2										02117		
	宗教文化論	講義	2										02118		
	経済学	講義	2										03111		
	現代社会論	講義	2										03112		
	現代政治論	講義	2										03113		
	公共政策論	講義	2										03114		
	生涯学習論	講義	2										03115		
	情報社会論	講義	2										03116		
	地域研究 I	講義	2										03117		
	地域研究 II	講義	2										03118		
	日本国憲法	講義	2										03119		
	小計			52	4	2	2	2							
	自然科学基礎	線形代数 I	講義	②	2									0M111	CSを除く
		線形代数 I 及び演習	講義	③	3									0M112	CS
		線形代数 II	講義	②		2								0M113	
微分積分 I 及び演習		講義	③	3									0M114		
微分積分 II 及び演習		講義	③		3								0M115	PE,EM LC,CS,AC,CR	
力学		講義	②	2									0P111		
物理学演習 I		演習	①	2									0P121	EM PE,AC,CR	
電磁気学		講義	②		2								0P112	PE,EM LC,CS,AC,CR	
物理学演習 II		演習	①		2								0P122	EM PE,CR	
物理学実験		実験	②			4							0P221	LC,PE,CRa	
			2		4								0P123	CRb AC	
基礎化学		講義	②	2									0C111	LC,PE EM,CR CS,AC	
化学結合論		講義	②	2		2							0C112	LC,CR PE,EM,CS,AC	
化学実験		実験	②				4						0C221	LC,CRa PE	
地球科学		講義	2			2							0G211		
地球科学実験		実験	1			2							0G221	AC	
生体機能科学		講義	2			2							0B211		
理系基礎演習		演習	②	4									0S121	CS	
数理情報概論		講義	②		2								0L111	CS,AC,CR	
						2							0L211	LC,PE,EM	
共通科目		小計	単位	①9	①①	②5	④2	②2							生命・応用化学科(LC)
			時間	32	11	7	8	6							
		単位	②0	①0	⑦1	④2	4							物理工学科(PE)	
		時間	36	13	9	8	6								
		単位	①8	⑧4	⑧	②2	2							電気・機械工学科(EM)	
		時間	28	13	9	4	2								
		単位	④13	⑩2	④7	2	2							情報工学科(CS)	
		時間	29	14	11	2	2								
		単位	①17	⑦3	④9	2	3								社会工学科(AC)
		時間	32	11	15	2	4								
		単位	①7	①3	④6	②2	②2								創造工学教育課程 材料・エネルギーコース(CRa)
	時間	36	13	11	6	6									
	単位	①5	①3	⑥6	2	2								創造工学教育課程 情報・社会コース(CRb)	
	時間	32	13	15	2	2									

区分	授業科目名	授業形態	単位数 (○印は必修)	毎週授業時間数								ナンバー	備考		
				1年次		2年次		3年次		4年次					
				前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期				
産業・経営リテラシー	産業論	演習	①			2							0I221		
	金融学	講義	2										0K311	寄附講義	
	法学	講義	2										0K312		
	知的財産権	講義	2										0K313		
	マーケティング	講義	2										0K314		
	経営戦略	講義	2					2	2				0K315		
	政策科学	講義	2										0K316		
	会計学	講義	2										0K317		
	工学倫理	講義	2										0K318	ACcを除く	
	管理工学	講義	2										0K319		
	リーダーシップ	講義	2										0K31A	寄附講義	
	持続環境学	講義	2						2				0K31B		
	ものづくりとデザイン	講義	2										0I212		
	自治体行政	講義	2						2				0I213		
	男女共同参画社会論	講義	2										0I215		
	企業経営	講義	2				2						0I216		
	キャリア・コミュニケーション論	講義	2										0I217		
	価値創造論	講義	2										0I218	CRを除く	
	情報技術リテラシーと社会	講義	2							2			0I219		
	労働者管理基礎論	講義	2										0I313		
	キャリアデザイン	講義	2										0I312		
	ダイバーシティ概論	講義	2										0I314		
	小計			①42			4	4	2						
	グローバルコミュニケーション	Academic English I	講義	②	2									0E111	
Academic English II		講義	②		2								0E112		
English Seminar I		演習	①	2									0E121		
English Seminar II		演習	①		2								0E122		
Academic English III		講義	②			2							0E211		
Academic English IV		講義	2				2						0E212		
Global English I		演習	1					2					0E321		
Global English II		演習	1						2				0E322		
Global English III		演習	1							2			0E421		
Global English IV		演習	1								2		0E422		
小計		⑧6	4	4	2	2	2	2	2	2					
健康運動科学	体育実技 I	実技	①	2									0H131		
	体育実技 II	実技	①		2								0H132		
	健康運動科学演習A	演習	1	2									0H133		
	健康運動科学演習B	演習	1		2								0H134		
	小計		②2	2	2										
留学生科目	専門基礎科学 I	講義	2	2									0F111		
	専門基礎科学 II	講義	2		2								0F112		
	日本語表現法	講義	2	2									0F113	技術と人間・心理	
	日本語日本文化	講義	2	2									0F114	技術と歴史・哲学	
	日本語日本社会	講義	2		2								0F115	技術と社会・国際	
小計		10	6	4											
合計	生命・応用化学科(LC)		⑩33	⑩64	⑩67	⑩64	⑩38	5	3	1	1				
	物理工学科(PE)		⑩34	⑩47	⑩13	⑩64	⑩10	5	3	1	1				
	電気・機械工学科(EM)		⑩32	⑩38	⑩22	⑩44	⑩18	5	3	1	1				
	情報工学科(CS)		⑩37	⑩56	⑩89	⑩24	⑩18	5	3	1	1				
	社会工学科(AC)		⑩43	⑩27	⑩11	⑩26	⑩19	5	3	1	1				
	創造工学教育課程 材料・エネルギーコース(CRa)		⑩37	⑩47	⑩88	⑩44	⑩38	5	3	1	1				
	創造工学教育課程 情報・社会コース(CRb)		⑩37	⑩47	⑩08	⑩24	⑩18	5	3	1	1				

(注1) 備考欄の略号は、次のとおり学科・課程を示す。

LC:生命・応用化学科, PE:物理工学科, EM:電気・機械工学科, CS:情報工学科, AC:社会工学科, CR:創造工学教育課程,

ACc:社会工学科環境都市分野, CRa:創造工学教育課程材料・エネルギーコース, CRb:創造工学教育課程情報・社会コース

(注2) 寄附講義は廃講する場合がある。

専門教育科目 生命・応用化学科

区分	授業科目名	授業形態	単位数(○印は必修)			毎週授業時間数								ナンバ	備考	
			生命・物質化学	ソフトマテリアル	環境セミナ	1年次		2年次		3年次		4年次				
						前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期			
学科共通	生命・応用化学概論	講義		②		2								10111		
	基礎有機化学I	講義		②			2							12111		
	基礎無機化学	講義		②			2							14111		
	固体化学基礎	講義		②			2							1Y111		
	小計		⑧	⑧	⑧											
基盤科目	物理化学	講義	②					2						11211		
	分析化学	講義	②					2						13211		
	無機化学	講義	②					2						14211		
	基礎化学工学	講義	②					2						15211		
	高分子化学	講義	②					2						16211		
	生化学	講義	②					2						17211		
	基礎有機化学II	講義		②				2						12211		
	高分子物理化学I	講義		②				2						1J211		
	高分子物理化学II	講義		②				2						1J212		
	高分子科学I	講義		②				2						1H211		
	高分子材料物性I	講義		②				2						1F211		
	高分子合成化学I	講義		②				2						1E211		
	有機合成化学I	講義		②					2					1D211		
	高分子合成化学II	講義		②					2					1E212		
	高分子科学II	講義		②					2					1H212		
	高分子材料物性II	講義		②					2					1F212		
	固体熱科学I	講義			②			2						1T211		
	量子科学基礎	講義			②			2						1P211		
	物質科学I	講義			②			2						1P212		
	無機・有機ハイブリッド化学I	講義			②			2						1W211		
	無機構造化学I	講義			②			2						1S211		
	アモルファス構造化学	講義			②			2						1S212		
	固体熱科学II	講義			②				2					1T212		
	材料組織構造化学	講義			②				2					1S213		
	無機構造化学II	講義			②				2					1S214		
	物質科学II	講義			②				2					1P213		
	小計			⑭	⑳	⑳										
	専門教育科目	構造分子化学	講義	②					2						11212	
		有機化学I	講義	②					2						12212	
		分離分析化学	講義	②					2						13212	
錯体化学		講義	2					2						14212		
輸送現象		講義	2					2						15212		
高分子基礎物性		講義	②					2						16212		
分子生物学		講義	②					2						17212		
有機物理化学		講義	2						2					11312		
有機化学II		講義	2						2					12311		
分光分析化学		講義	2						2					13311		
電気化学		講義	2						2					14311		
反応工学		講義	2						2					15311		
生命機能化学I		講義	2						2					16311		
薬科学概論		講義	2						2					18311		
生命機能化学II		講義	2						2					16312		
電気分析化学		講義	2							2				13312		
有機化学III		講義	2							2				12312		
環境化学		講義	2							2				13313		
分離工学		講義	2							2				15312		
量子化学		講義	2							2				11313		
有機化学IV		講義	2							2				12313		
生物物理化学		講義	2							2				11314		
生物無機化学		講義	2							2				14312		
機能性高分子化学		講義	2							2				16313		
高分子材料分析化学		講義		②					2					1G211		
高分子科学III		講義		②					2					1H213		
環境調和材料		講義	2						2					1K311		
高分子材料科学		講義	2						2					1H311		
計算機化学		講義	2						2					1J311		
生命現象科学		講義	2						2					1L311		
生体分子化学	講義	2						2					1L312			
有機合成化学II	講義		②					2					1D311			
ソフトマテリアル化学I	講義		②					2					1N311			

区分	授業科目名	授業形態	単位数(○印は必修)			毎週授業時間数								ナンバ	備考			
			生命・物質化学	ソフトマテリアル	環境セラミックス	1年次		2年次		3年次		4年次						
						前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期					
実験・演習	生体材料設計	講義		2								2			1E311			
	機能材料設計	講義		2								2			1K312			
	生体模倣工学	講義		2								2			1H312			
	生体分子システム	講義		2								2			1J312			
	生体物質特性評価	講義		2								2			1L313			
	ソフトマテリアル化学II	講義		②								2			1N312			
	無機・有機ハイブリッド化学II	講義			②				2						1W212			
	計算科学基礎	講義			②				2						1T213			
	セラミックス材料強度学	講義			②						2				1S311			
	機能性ハイブリッド材料	講義			2						2				1W311			
	固体イオニクス	講義			②						2				1P311			
	固体反応速度学	講義			②						2				1T311			
	セラミックス分析化学	講義			2								2		1S312			
	セラミックスナノ構造設計	講義			2								2		1S313			
	エネルギー創成セラミックス	講義			2								2		1P312			
	高温極限環境セラミックス	講義			2								2		1T312			
	環境調和セラミックス	講義			2								2		1T313			
	生体セラミックス材料	講義			2								2		1W312			
	電子セラミックス応用	講義			2								2		1P313			
	小計			⑩38	⑩20	⑩16												
	実験・演習	物理化学実験	実験	②									4			11311		
		有機化学実験	実験	②									4			12321		
		分析化学実験	実験	②									4			13321		
		無機化学実験	実験	②										4		14321		
		化学工学実験	実験	②										4		15321		
		高分子化学実験	実験	②										4		16321		
		生命・物質化学演習I	演習	1											2	18421		
		生命・物質化学演習II	演習	1												2	18422	
		ソフトマテリアル化学実験I	実験		④									8			1N321	
		ソフトマテリアル化学実験II	実験		④									8			1N322	
		ソフトマテリアル化学演習I	演習		1										2		1N421	
		ソフトマテリアル化学演習II	演習		1											2	1N422	
		セラミックス基礎科学演習	演習			1			2								1X221	
セラミックス物理化学演習I		演習			①				2							1X222		
セラミックス物理化学演習II		演習			①					2						1X321		
セラミックス物理化学実験I		実験			③						6					1X322		
セラミックス物理化学実験II		実験			③						6					1X323		
小計				⑫2	⑧2	⑧1												
実践研究セミナー				②									4			1Z341		
卒業研究				⑧										20	20	1Z441		
小計			⑩	⑩	⑩													
計	生命・物質化学	単位		54	40	②	⑥	⑭	⑩4	⑥16	⑧18	④1	④1					
		時間		142		2	6	14	14	28	34	22	22					
	ソフトマテリアル	単位		56	22	②	⑥	⑫	⑫	⑧10	⑧10	④1	④1					
		時間		122		2	6	12	12	22	24	22	22					
	環境セラミックス	単位		56	17	②	⑥	⑫1	⑬	⑬2	②14	④	④					
		時間		116		2	6	14	14	22	18	20	20					

専門教育科目 物理工学科

区分	授業科目名	授業形態	単位数(○印は必修)		毎週授業時間数								ナンバー	備考			
					1年次		2年次		3年次		4年次						
					前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期					
専 門 教 育 科 目	学科共通	物理工学序論	講義	②	2									21111			
		材料物性基礎	講義	②		2								21112			
		物理現象と微分方程式	講義	②		2								21113			
		物理・材料数学Ⅰ	講義	②		2								21114			
		小計		⑧	⑧												
	基 盤 科 目	熱力学	講義	②			2								2B211		
		解析力学	講義	2	②		2								2B212		
		回折結晶学	講義	②			2								29211		
		材料物理学	講義	②			2								29212		
		物理・材料数学Ⅱ	講義	②			2								29213		
		量子力学Ⅰ	講義	②			2								2B213		
		材料平衡論	講義	②				2							28211		
		移動速度論	講義	②				2							28212		
		固体物理Ⅰ	講義	②	②			2		2					2B214		
		材料組織学	講義	②					2						29214		
		力学物性論	講義	②					2						29215		
		固体物理Ⅱ	講義	②						2					2B311		
		応用電磁気学Ⅰ	講義	②							2				24211		
		計測工学Ⅰ	講義	②				2							27211		
		物理数学Ⅰ	講義	②				2							23211		
		統計力学	講義	②					2						24212		
		連続体力学	講義	②					2						26211		
		量子力学Ⅱ	講義	2	②				2			2			2B215		
		小計		②4	②												
		展 開 科 目	電子材料の量子論	講義	2							2				2A311	
	材料強度学		講義	2							2				29311		
	材料電気化学		講義	2							2				28311		
	反応速度論		講義	2							2				28312		
	材料表面機能工学		講義	2							2				28313		
	エネルギー材料		講義	2							2				2A313		
	統計熱力学		講義	2							2				2A312		
	溶融プロセス工学		講義	2							2				28314		
	構造・機械材料		講義	2							2				29312		
	磁性材料		講義	2							2				2A314		
	応用電磁気学Ⅱ		講義	2	2				2						24213		
	物理数学Ⅱ		講義	②					2						23212		
	計測工学Ⅱ		講義	2					2						27212		
	計測工学Ⅲ		講義	2							2				27311		
	シミュレーション工学		講義	②							2				25311		
	光学Ⅰ		講義	2							2				27312		
	流体物理Ⅰ		講義	2	2						2				26311		
	光学Ⅱ		講義	2							2				27313		
	流体物理Ⅱ		講義	2							2				26312		
	固体物理Ⅲ		講義	2							2				25312		
	量子ナノ計測		講義	2							2				27314		
	材料プロセス工学		講義	2								2			25411		
	応用光学		講義	2								2			25412		
小計			20	④22													
実 験 ・ 演 習	材料機能工学演習Ⅰ		演習	①							2				22321		
	材料機能工学演習Ⅱ		演習	①							2				22322		
	材料機能工学実験Ⅰ		実験	③							6				22323		
	材料機能工学実験Ⅱ	実験	③							6				22324			
	材料機能工学セミナー	演習	②								2	2		22421			
	力学・電磁気学演習	演習	②			4								22221			
	統計熱力学演習	演習	②				4							22222			
	量子力学演習	演習	②					4						22325			
	応用物理学実験Ⅰ	実験	②				4							22223			
	応用物理学実験Ⅱ	実験	②					4						22326			
小計		⑩	⑩														
実践研究セミナー		②							4				2Z341				
卒業研究		⑧								20	20		2Z441				
小計		⑩															
計	材料機能	単位	⑤0	24	②	⑥	⑩2	⑩2	⑥10	⑥10	⑤	⑤					
	時間		118		2	6	12	12	20	22	22	22					
応 用 物 理	単位	⑤4	22	②	⑥	⑩	⑩4	⑩6	④8	④4	④						
	時間		120		2	6	14	20	20	14	24	20					

専門教育科目 電気・機械工学科

区分	授業科目名	授業形態	単位数(○印は必修)		毎週授業時間数								ナンバー	備考
			電気電子	機械工学	1年次		2年次		3年次		4年次			
					前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期		
学科共通	電気・機械工学入門	講義	②		2								31111	
	常微分方程式	講義	②			2							31112	
	プログラミング I	講義	②			2							31113	
	熱力学 I	講義	②			2							31115	
	電気回路 I	講義	②			2							31114	
	小計		⑩	⑩										
基盤科目	計算機基礎	講義	②				2						32211	
	電気回路 II	講義	②				2						3A211	
	電気磁気学 I	講義	②				2						3A212	
	電子回路 I	講義	②				2						3A213	
	プログラミング II	講義	②				2						32212	
	システム制御基礎	講義	②					2					3B211	
	情報理論	講義	②					2					3C211	
	電気回路 III	講義	②					2					3A214	
	電気磁気学 II	講義	②					2					3A215	
	電子物性	講義	②					2					3D211	
	機構学	講義		②			2						38211	
	流体力学 I	講義		②			2						34211	
	工業力学	講義		②			2						36211	
	材料力学 I	講義		②			2						36212	
	熱力学 II	講義		②			2						33211	
	機械力学	講義		②				2					36213	
	材料科学	講義		②				2					37211	
	伝熱学 I	講義		②				2					33212	
	流体力学 II	講義		②				2					34212	
	材料力学 II	講義		②				2					36214	
制御工学 I	講義		②				2					38212		
材料加工の力学	講義		②					2				37311		
小計			⑳	⑳										
専門教育科目	確率・統計	講義	2				2						32214	
	ベクトル解析	講義	2				2						32215	
	複素解析	講義	2				2						32216	
	電気電子計測	講義	2				2						3A216	
	振動波動	講義	2					2					3A217	
	電子回路 II	講義	2					2					3A218	
	デジタル電子回路	講義	2					2					3A219	
	システム制御設計	講義	2						2				3B311	
	信号処理回路	講義	2						2				3A311	
	通信工学	講義	2						2				3C311	
	電気機器	講義	2						2				3B312	
	電磁波工学	講義	2						2				3C312	
	半導体電子工学	講義	2						2				3D311	
	量子力学	講義	2						2				3D312	
	電気エネルギー工学	講義	2						2				3B316	
	電力ネットワーク	講義	2							2			3B317	
	高電圧工学	講義	2							2			3B314	
	通信システム	講義	2							2			3C313	
	電子材料工学	講義	2							2			3D313	
	パワーエレクトロニクス	講義	2							2			3B315	
	半導体デバイス工学	講義	2							2			3D314	
	マイクロ波工学	講義	2							2			3C314	
	電波法規	講義	1									1	3C411	
	電気機械設計	講義	2								2		3B411	
	電気法規・施設管理	講義	1								1		3B412	
	機械工学実習	実習		1			3						39231	
	偏微分方程式	講義		2			2						32213	
	機械工学基礎 I	演習		①				2					39222	
	機械工学基礎 II	演習		①				2					39223	
	機械製図 II	演習		②				4					39224	
	エンジン工学 I	講義		2						2			33311	
	エンジン工学 II	講義		2						2			33312	
システムデザイン	講義		2						2			38311		

区分	授業科目名	授業形態	単位数(○印は必修)		毎週授業時間数								ナンバー	備考		
			電気電子	機械工学	1年次		2年次		3年次		4年次					
					前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期				
実 験 ・ 演 習	固体力学	講義		2						2				36311		
	制御工学Ⅱ	講義		2						2				38312		
	伝熱学Ⅱ	講義		2						2				33313		
	電子機械工学Ⅰ	講義		2						2				38313		
	流体力学Ⅲ	講義		2						2				34311		
	設計製図	実習		1							3			39331		
	ターボ機械基礎	講義		2							2			34312		
	トライボロジー	講義		2							2			37312		
	バイオメカニクス	講義		2							2			35311		
	ロボット工学	講義		2							2			38314		
	応用流体力学	講義		2							2			34313		
	機械要素デザイン工学	講義		2							2			37313		
	機能材料工学	講義		2							2			37314		
	成形プロセス工学	講義		2							2			37315		
	精密プロセス工学	講義		2							2			37316		
	電子機械工学Ⅱ	講義		2							2			38315		
	燃焼工学	講義		2							2			33314		
	特別講義	講義		2								2		39411		
	小計			48	④50											
	実 験 ・ 演 習	電気電子工学実験実習	実験	②				4							3E221	
		電気電子工学基礎実験	実験	②					4						3E222	
		電気電子工学応用実験	実験	②						4					3E321	
		電気電子工学専門実験	実験	②							4				3E322	
		機械製図Ⅰ	演習		②			4							39221	
		機械工学実験	実験		②						4				39321	
		小計			⑧	④										
	実践研究セミナー			②							4				3Z341	
	卒業研究			⑧								20	20		3Z441	
	小計			⑩	⑩											
	計	電気電子	単位	④8	48	②	⑧	⑩8	⑩6	②16	④14	④3	④1			
時間				138	2	8	22	20	20	22	23	21				
機械工学		単位	⑤2	50	②	⑧	⑩7	⑩2	④16	②23	④2	④				
		時間		149	2	8	24	22	22	29	22	20				

専門教育科目 情報工学科

区分	授業科目名	授業形態	単位数(○印は必修)			毎週授業時間数								ナンバー	備考		
			ネット ワーク	知能情 報	メデ ィア情報	1年次		2年次		3年次		4年次					
						前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期				
学科 共通 科目	コンピュータ入門	講義		②			2								41111		
	プログラミングⅠ	演習		②			4								41121		
	確率	講義		②			2								40111		
	プログラミングⅡ	演習		②				4							41221		
	プログラミングⅢ	演習		②					4						41222		
	小計		⑩	⑩	⑩												
基盤 科目	情報工学概論	講義		②		2									4B111		
	デジタル回路	講義		②		2									43111		
	情報数学Ⅰ	講義		②			2								42111		
	情報数学Ⅱ	講義		②				2							42211		
	コンピュータアーキテクチャⅠ	講義		②				2							43211		
	情報理論	講義		②				2							42212		
	データ構造とアルゴリズム	講義		②				2							42213		
	フーリエ解析	講義		②				2							40211		
	形式言語とオートマトン	講義		②					2						42214		
	小計		⑱	⑱	⑱												
専 門 教 育 科 目	オペレーティングシステム	講義		②					2						45211		
	コンピュータアーキテクチャⅡ	講義		②				2							43212		
	データサイエンス	講義		2					2						42215		
	科学技術計算	演習		2				4							42221		
	情報ネットワーク	講義		②						2					45311		
	情報通信技術政策	講義		2						2					4B311	寄附講義	
	ソフトウェア工学	講義		2						2					44312		
	パターン認識	講義		2						2					42311		
	プログラミング応用	演習		2					4						41321		
	画像情報処理	講義		2						2					47312		
	ソフトウェア工学セミナーⅠ	講義		2							2				4Z311	寄附講義	
	情報セキュリティ	講義		②							2				45314		
	音声情報処理	講義		2							2				47314		
	情報工学特別講義	講義		1							1				4Z313		
	データベース論	講義		②							2				45313		
	数理科学	講義		2								2			40412		
	展開科目	計算幾何学	講義	2		2				2					47211		
	展開科目	コンパイラ	講義	2						2					44211		
	展開科目	システムプログラム	講義	2						2					44212		
	展開科目	信号処理	講義		②					2					47213		
	展開科目	電気電子回路	講義	2		2					2				43311		
	展開科目	プログラミング言語論	講義	2							2				44311		
	展開科目	分散システム論	講義	2								2			45312		
	展開科目	知識表現と推論	講義	2								2			46212		
	展開科目	知能処理学	講義		2					2					46211		
	展開科目	機械学習論	講義		2						2				46311		
	展開科目	ウェブインテリジェンス	講義	2							2				46312		
	展開科目	マルチエージェントシステム	講義	2							2				46313		
	展開科目	知識システム	講義	2								2			46314		
	展開科目	知能ロボット制御論	講義	2								2			46315		
	展開科目	コンピュータグラフィックス	講義			2			2						47212		
	展開科目	感性情報処理	講義			2					2				47311		
展開科目	言語処理工学	講義			2					2				47313			
展開科目	メディアセンシング	講義			2						2			47315			
展開科目	小計		⑫35	⑫35	⑫35												
実 験 ・ 演 習	ネットワーク系演習Ⅰ	演習	②							4					45321		
	ネットワーク系演習Ⅱ	演習	②								4				45322		
	知能プログラミング演習Ⅰ	演習		②						4					46321		
	知能プログラミング演習Ⅱ	演習		②							4				46322		
	メディア系演習Ⅰ	演習			②					4					47321		
	メディア系演習Ⅱ	演習			②						4				47322		
	インターンシップⅠ	演習		2								4			4Z421		
	インターンシップⅡ	演習		2									4		4Z422		
	小計		④4	④4	④4												
	実践研究セミナー			②							4				4Z341		
卒業研究			⑧								20	20		4Z441			
小計		⑩	⑩	⑩													
計	ネットワーク	単位	(5)4	39		④	⑧	⑫	⑩10	④16	⑧7	④4	④2				
		時間		145		4	10	14	24	24	19	26	24				
	知能情報	単位	(5)4	39		④	⑧	⑫	⑩8	④18	⑧7	④4	④2				
		時間		145		4	10	14	22	26	19	26	24				
メディア情報	単位	(5)4	39		④	⑧	⑫	⑩8	④20	⑧5	④4	④2					
	時間		145		4	10	14	22	28	17	26	24					

(注) 寄附講義は廃講する場合がある。

専門教育科目 社会工学科

区分	授業科目名	授業形態	単位数(○印は必修)			毎週授業時間数								ナンバー	備考
			建 築・デ ザイン	環 境 都 市	経 営 シ ス テ ム	1年次		2年次		3年次		4年次			
						前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期		
学科 共通 科目	社会工学概論	講義	②			2								5Y111	
	社会工学基礎Ⅰ	講義	②			2								5Y112	
	社会工学基礎Ⅱ	講義	②				2							5Y113	
	社会工学基礎Ⅲ	講義	②				2							5Y114	
	社会工学基礎Ⅳ	講義	②				2							5Y115	
	小計		⑩	⑩	⑩										
基 盤 科 目	日本建築史	講義	②					2						5021A	
	建築計画学Ⅰ	講義	②					2						5021B	
	建築環境工学Ⅰ	講義	②					2						5021C	
	建築構造力学Ⅰ	講義	②					2						5021D	
	建築材料学	講義	②					2						50217	
	都市計画学	講義	②						2					50214	
	建築環境工学Ⅱ	講義	②						2					5021E	
	ユニバーサルデザイン学	講義	②						2					56211	
	西洋建築史	講義	2						2					5021F	
	建築構造力学Ⅱ	講義	2						2					5021G	
	測量学	講義		②		2								5A111	
	環境水理学Ⅰ	講義		②				2						5E211	
	環境生態学	講義		②				2						5E212	
	構造力学Ⅰ	講義		②				2						5C211	
	構築材質学	講義		②				2						5B211	
	地盤力学	講義		②				2						5D211	
	社会基盤計画学	講義		②				2						5F211	
	環境水理学Ⅱ	講義		②					2					5E213	
	構造力学Ⅱ	講義		②					2					5C212	
	コンクリート構造学	講義		②					2					5B212	
	地盤解析学	講義		②					2					5D212	
	環境都市技術者倫理	講義		②						2				5A311	
	構造シミュレーション	講義		②						2				5C311	
	交通環境計画学	講義		②						2				5F311	
	経営環境	講義			②			2						5G211	
	システムマネジメント論	講義			②				2					5J212	
	数理計画	講義			②				2					5K211	
	プログラムデザイン	講義			②				2					5K212	
	確率・統計	講義			②				2					5K213	
	経営心理行動科学	講義			②				2					5G213	
	社会セキュリティ・マネジメント	講義			②				2					5J211	
	生産管理	講義			②				2					5H212	
人間工学	講義			②				2					5H211		
マーケティング戦略	講義			②				2					5G212		
品質管理	講義			②				2					5H213		
	小計		⑩	⑧	②										
専 門	コンクリート材料学	講義	2					2						53212	
	建築法規・行政	講義	2						2					51211	
	建築計画学Ⅱ	講義	2							2				51311	
	建築意匠学	講義	2							2				51313	
	荷重・振動学	講義	2							2				54311	
	鉄筋コンクリート構造学	講義	2							2				54312	
	維持保全設計学	講義	2							2				53311	
	建築設備学	講義	2							2				52311	
	住文化論	講義	2							2				57311	
	視覚・情報デザイン学	講義	2							2				58311	
	建築保存修復学	講義	2							2				51314	
	耐震・防災学	講義	2							2				54313	
	鉄骨構造学	講義	2							2				54314	
	都市環境学	講義	2							2				52312	
	建築設備設計学	講義	2							2				52313	
	建築施工学	講義	2							2				53312	
	環境デザイン学	講義	2							2				57312	
	空間デザイン学	講義	2							2				59311	
	生活道具デザイン学	講義	2							2				56312	
	維持管理工学	講義		2						2				5B311	
	環境地盤工学	講義		2						2				5D311	
	構造設計学	講義		2						2				5C312	

区分	授業科目名	授業形態	単位数(○印は必修)			毎週授業時間数								ナンバー	備考
			建築・デザイン	環境都市	経営システム	1年次		2年次		3年次		4年次			
						前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期		
門 教 育 科 目	都市・地域計画学	講義		2						2				5F312	
	防災地質学	講義		2						2				5D312	
	水域防災工学	講義		2						2				5E311	
	建設マネジメント	講義		2							2			5F314	
	交通システム工学	講義		2							2			5F313	
	地震リスク工学	講義		2							2			5A312	
	耐震工学	講義		2							2			5C313	
	橋工学	講義		2							2			5C314	
	流域環境工学	講義		2							2			5E312	
	プロジェクトマネジメント	講義			2				2					5J213	
	モデリング	講義			2				2					5K215	
	確率モデル	講義			2				2					5K214	
	グローバル経営戦略	講義			2					2				5G311	
	経営分析	講義			2					2				5G312	
	組織行動論	講義			2					2				5G313	
	ヒューマンファクターズ	講義			2					2				5H311	
	工場管理	講義			2					2				5H312	
	社会インフラマネジメント	講義			2					2				5J311	
	最適化アルゴリズム	講義			2					2				5K311	
	制御工学	講義			2					2				5K312	
	創造的問題解決論	講義			2						2			5G314	
	サービスマネジメント	講義			2						2			5G315	
	経済性工学	講義			2						2			5H313	
	データサイエンス	講義			2						2			5K313	
	小計			38	24	30									
実 験 ・ 演 習	建築設計製図Ⅰ	演習	①			2								55121	
	建築設計製図Ⅱ	演習	①				2							55122	
	建築設計製図Ⅲ	演習	④					8						55221	
	建築設計製図Ⅳ	演習	④						8					55226	
	建築設計製図Ⅴ	演習	④							8				55324	
	建築設計製図Ⅵ	演習	④								8			55325	
	建築設計・デザイン制作	演習	2									4		55421	
	建築情報演習Ⅰ	演習	1				2							55223	
	建築計画演習	演習	1				2							55227	
	構造力学演習Ⅰ	演習	1				2							55228	
	建築情報演習Ⅱ	演習	1					2						55229	
	構造力学演習Ⅱ	演習	1					2						5522A	
	建築環境実験	実験	1					2						52221	
	意匠計画学演習	演習	1					2						51222	
	実務設計デザイン実習	実習	1					3						55231	
	デザイン演習Ⅰ	演習	1							2				55326	
	建築材料実験	実験	1							2				53321	
	建築構造実験	実験	1							2				54321	
	建築意匠実習	実習	1							3				51332	
	デザイン演習Ⅱ	演習	1								2			55327	
	建築史実習	実習	1								3			51331	
	測量実習	演習		①		2								5A121	
	環境都市情報技術	演習		①				2						5A221	
	環境都市基礎製図	演習		①				2						5A222	
	構造力学Ⅰ演習	演習		①				2						5C221	
	構造力学Ⅱ演習	演習		①					2					5C222	
	環境水理学演習	演習		①					2					5E221	
	地盤力学演習	演習		①					2					5D221	
	社会基盤計画学演習	演習		①					2					5F221	
	コンクリート構造学演習	演習		①						2				5B321	
	環境都市工学実験Ⅰ	実験		①						2				5A321	
	環境都市工学実験Ⅱ	実験		①							2			5A322	
	環境都市設計製図	演習		①							2			5A323	
経営システム工学演習ⅠA	演習			①			2						5L221		
経営システム工学演習ⅠB	演習			①				2					5L222		
経営システム工学演習Ⅱ	演習			①				2					5L223		
経営システム工学演習ⅢA	演習			①					2				5L321		
経営システム工学演習ⅢB	演習			①					2				5L322		
経営システム工学演習Ⅳ	演習			①						2			5L323		
経営システム工学応用演習	演習			①						2			5L324		
経営システム工学総合演習Ⅰ	演習			1							2		5L421		
経営システム工学総合演習Ⅱ	演習			1								2	5L422		

区分	授業科目名	授業形態	単位数(○印は必修)			毎週授業時間数								ナンバ	備考		
			建 築・デ ザイン	環 境 都 市	経 営 シ ス テ ム	1年次		2年次		3年次		4年次					
						前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期				
	小計		⑱16	⑫	⑦2												
	実践研究セミナー			②								4			5Z341		
	卒業研究			⑧									20	20	5Z441		
	小計		⑩	⑩	⑩												
計	建築・デザイン	単位	(54	58		⑤	⑦	⑭3	⑩13	④20	⑥20	④2	④				
		時間	183			6	8	24	33	33	35	24	20				
	環境都市	単位	(60	24		⑦	⑥	⑮	⑫	⑧12	④12	④	④				
		時間	130			8	6	18	16	22	20	20	20				
	経営システム	単位	④9	32		④	⑥	⑭	⑪6	②16	④8	④1	④1				
		時間	124			4	6	16	18	20	16	22	22				

専門教育科目 創造工学教育課程

区分	授業科目名	授業形態	単位数 (○印は必修)	毎週授業時間数								ナンバー	備考	
				1年次		2年次		3年次		4年次				
				前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期			
生命・物質化学	基礎有機化学I	講義	②		2								6A111	
	基礎無機化学	講義	②		2								6A112	
	固体化学基礎	講義	②		2								6A113	
	分析化学	講義	②			2							6A211	
	基礎化学工学	講義	②			2							6A212	
	高分子化学	講義	②			2							6A213	
	物理化学	講義	②			2							6A214	
	生化学	講義	②			2							6A215	
	基礎有機化学II	講義	②			2							6A216	
	無機化学	講義	②			2							6A217	
	物理化学実験	実験	②					4					6A321	
	有機化学実験	実験	②					4					6A322	
	分析化学実験	実験	②					4					6A323	
	無機化学実験	実験	②						4				6A324	
	化学工学実験	実験	②						4				6A325	
	高分子化学実験	実験	②						4				6A326	
	分離分析化学	講義	2				2						6A218	
	構造分子化学	講義	2				2						6A219	
	高分子基礎物性	講義	2				2						6A21A	
	有機化学I	講義	2				2						6A21B	
分子生物学	講義	2				2						6A21C		
計	単位数	⑩	0	⑥	⑭	10	⑥	⑥	0	0				
	時間	54	0	6	14	10	12	12	0	0				
ソフトマテリアル	基礎有機化学I	講義	②		2								6B111	
	基礎無機化学	講義	②		2								6B112	
	固体化学基礎	講義	②		2								6B113	
	高分子合成化学I	講義	②			2							6B211	
	高分子物理化学I	講義	②			2							6B212	
	高分子科学I	講義	②			2							6B213	
	高分子材料物性I	講義	②			2							6B214	
	ソフトマテリアル化学I	講義	②				2						6B311	
	有機合成化学I	講義	②				2						6B215	
	高分子合成化学II	講義	2				2						6B216	
	高分子物理化学II	講義	2			2							6B217	
	高分子科学II	講義	2				2						6B218	
	高分子材料物性II	講義	2				2						6B219	
	高分子科学III	講義	2				2						6B21A	
	高分子材料分析化学	講義	2				2						6B21B	
	ソフトマテリアル化学II	講義	②					2					6B312	
	有機合成化学II	講義	2					2					6B313	
	ソフトマテリアル化学実験I	実験	④					8					6B321	
ソフトマテリアル化学実験II	実験	④						8				6B322		
計	単位数	⑮	0	⑥	⑧	⑫	⑥	⑥	0	0				
	時間	50	0	6	10	12	12	10	0	0				
環境セラミクス	基礎有機化学I	講義	②		2								6C111	
	基礎無機化学	講義	②		2								6C112	
	固体化学基礎	講義	②		2								6C113	
	無機構造化学I	講義	②			2							6C211	
	アモルファス構造化学	講義	②			2							6C212	
	固体熱科学I	講義	②			2							6C213	
	物質科学I	講義	②			2							6C214	
	量子科学基礎	講義	②			2							6C215	
	無機・有機ハイブリッド化学I	講義	②			2							6C216	
	材料組織構造化学	講義	②				2						6C217	
	固体熱科学II	講義	②				2						6C218	
	計算科学基礎	講義	②				2						6C219	
	無機・有機ハイブリッド化学II	講義	②				2						6C21A	
	セラミクス物理化学演習I	演習	①				2						6C221	
	セラミクス物理化学実験I	実験	③					6					6C321	
	セラミクス物理化学演習II	演習	①					2					6C322	
	セラミクス物理化学実験II	実験	③					6					6C323	
	計	単位数	⑭	0	⑥	⑫	⑨	⑦	0	0	0			
	時間	42	0	6	12	10	14	0	0	0				
材料物性基礎	講義	②		2								6D111		
物理現象と微分方程式	講義	②		2								6D112		

区分	授業科目名	授業形態	単位数 (○印は必修)	毎週授業時間数								ナンバー	備考	
				1年次		2年次		3年次		4年次				
				前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期			
材料機能	物理・材料数学 I	講義	②		2								6D113	
	熱力学	講義	②			2							6D211	
	解析力学	講義	2			2							6D212	
	回折結晶学	講義	②			2							6D213	
	材料物理学	講義	②			2							6D214	
	物理・材料数学 II	講義	②			2							6D215	
	量子力学 I	講義	②			2							6D216	
	材料平衡論	講義	②				2						6D217	
	移動速度論	講義	②				2						6D218	
	固体物理 I	講義	②				2						6D219	
	材料組織学	講義	②				2						6D21A	
	力学物性論	講義	②				2						6D21B	
	量子力学 II	講義	2				2						6D21C	
	固体物理 II	講義	②					2					6D311	
	材料機能工学演習 I	演習	①					2					6D321	
	材料機能工学実験 I	実験	③					6					6D322	
	材料機能工学演習 II	演習	1						2				6D323	
	材料機能工学実験 II	実験	3						6				6D324	
計	単位	③8	0	⑥	⑩2	⑩2	⑥	4	0	0				
	時間	48	0	6	12	12	10	8	0	0				
応用物理	材料物性基礎	講義	②		2								6E111	
	物理現象と微分方程式	講義	②		2								6E112	
	物理・材料数学 I	講義	②		2								6E113	
	応用電磁気学 I	講義	②			2							6E211	
	計測工学 I	講義	②			2							6E212	
	熱力学	講義	②			2							6E213	
	物理数学 I	講義	②			2							6E214	
	力学・電磁気学演習	演習	②			4							6E221	
	応用物理学実験 I	実験	②				4						6E222	
	統計熱力学演習	演習	②				4						6E223	
	統計力学	講義	②				2						6E215	
	物理数学 II	講義	2				2						6E216	
	量子力学 I	講義	②				2						6E217	
	固体物理 I	講義	②					2					6E311	
	量子力学 II	講義	②					2					6E312	
	シミュレーション工学	講義	2					2					6E313	
量子力学演習	演習	2					4					6E321		
固体物理 II	講義	2						2				6E314		
計	単位	②8	0	⑥	⑩	⑧2	④4	2	0	0				
	時間	44	0	6	12	14	10	2	0	0				
電気電子	電気回路 I	講義	②		2								6G111	
	プログラミング I	講義	②		2								6G112	
	常微分方程式	講義	②		2								6G113	
	熱力学 I	講義	②		2								6G114	
	計算機基礎	講義	②			2							6G212	
	電気回路 II	講義	②			2							6G213	
	電気磁気学 I	講義	②			2							6G214	
	電気電子工学実験実習	実験	②			4							6G221	
	電子回路 I	講義	②			2							6G215	
	プログラミング II	講義	2			2							6G216	
	システム制御基礎	講義	②				2						6G217	
	情報理論	講義	②				2						6G218	
	電子回路 II	講義	2				2						6G219	
	電気回路 III	講義	2				2						6G21A	
	電気磁気学 II	講義	②				2						6G21B	
	電気電子工学基礎実験	実験	②				4						6G222	
	電子物性	講義	②				2						6G21C	
	電気電子工学応用実験	実験	②					4					6G321	
電気電子工学専門実験	実験	2						4				6G322		
計	単位	③08	0	⑧	⑩2	⑩4	②	2	0	0				
	時間	46	0	8	14	16	4	4	0	0				
電気電子	電気回路 I	講義	②		2								6F111	
	プログラミング I	講義	②		2								6F112	
	常微分方程式	講義	②		2								6F113	
	熱力学 I	講義	②		2								6F114	
	機構学	講義	②			2							6F212	
	流体力学 I	講義	②			2							6F213	

区分	授業科目名	授業形態	単位数 (○印は必修)	毎週授業時間数								ナンバー	備考		
				1年次		2年次		3年次		4年次					
				前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期				
機械工学	機械製図 I	演習	②			4							6F221		
	工業力学	講義	②			2							6F214		
	材料力学 I	講義	②			2							6F215		
	機械力学	講義	②				2						6F216		
	材料科学	講義	②				2						6F217		
	伝熱学 I	講義	②				2						6F218		
	材料力学 II	講義	②				2						6F219		
	制御工学 I	講義	②				2						6F21A		
	流体力学 II	講義	②				2						6F21B		
	機械工学実験	実験	②					4					6F321		
	材料加工の力学	講義	②					2					6F311		
	計	単位数	④	0	⑧	⑩	⑫	④	0	0	0				
	時間	38	0	8	12	12	6	0	0	0					
	ネットワーク	コンピュータ入門	講義	②		2								6H111	
確率		講義	②		2								6H112		
情報数学 I		講義	②		2								6H113		
プログラミング I		演習	②		4								6H121		
情報数学 II		講義	②			2							6H211		
情報理論		講義	②			2							6H212		
データ構造とアルゴリズム		講義	②			2							6H213		
情報工学概論		講義	②			2							6H214		
コンピュータアーキテクチャ I		講義	②			2							6H215		
デジタル回路		講義	②			2							6H216		
フーリエ解析		講義	2			2							6H217		
プログラミング II		演習	②			4							6H221		
形式言語とオートマトン		講義	②				2						6H218		
コンピュータアーキテクチャ II		講義	2				2						6H219		
信号処理		講義	2				2						6H21A		
オペレーティングシステム		講義	2				2						6H21B		
プログラミング III		演習	②				4						6H222		
情報ネットワーク		講義	2					2					6H311		
ネットワーク系演習 I		演習	②					4					6H321		
データベース論		講義	2						2				6H312		
情報セキュリティ	講義	2						2				6H313			
ネットワーク系演習 II	演習	2						4				6H322			
計	単位数	②8	16	0	⑧	⑩	⑫	④	6	0	0				
時間	54	0	10	18	12	6	8	0	0						
知能情報	コンピュータ入門	講義	②		2								6I111		
	確率	講義	②		2								6I112		
	情報数学 I	講義	②		2								6I113		
	プログラミング I	演習	②		4								6I121		
	情報数学 II	講義	②			2							6I211		
	情報理論	講義	②			2							6I212		
	データ構造とアルゴリズム	講義	②			2							6I213		
	情報工学概論	講義	②			2							6I214		
	コンピュータアーキテクチャ I	講義	②			2							6I215		
	デジタル回路	講義	②			2							6I216		
	フーリエ解析	講義	2			2							6I217		
	プログラミング II	演習	②			4							6I221		
	形式言語とオートマトン	講義	②				2						6I218		
	コンピュータアーキテクチャ II	講義	2				2						6I219		
	信号処理	講義	2				2						6I21A		
	オペレーティングシステム	講義	2				2						6I21B		
	プログラミング III	演習	②				4						6I222		
	情報ネットワーク	講義	2					2					6I311		
知能プログラミング演習 I	演習	②					4					6I321			
データベース論	講義	2						2				6I312			
情報セキュリティ	講義	2						2				6I313			
知能プログラミング演習 II	演習	2						4				6I322			
計	単位数	②8	16	0	⑧	⑩	⑫	④	6	0	0				
時間	54	0	10	18	12	6	8	0	0						
主軸専門科目	コンピュータ入門	講義	②		2								6J111		
	確率	講義	②		2								6J112		
	情報数学 I	講義	②		2								6J113		
	プログラミング I	演習	②		4								6J121		
	情報数学 II	講義	②			2							6J211		
	情報理論	講義	②			2							6J212		

区分	授業科目名	授業形態	単位数 (○印は必修)	毎週授業時間数								ナンバー	備考	
				1年次		2年次		3年次		4年次				
				前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期			
メ デ ィ ア 情 報	データ構造とアルゴリズム	講義	②			2							6J213	
	情報工学概論	講義	②			2							6J214	
	コンピュータアーキテクチャⅠ	講義	②			2							6J215	
	デジタル回路	講義	②			2							6J216	
	フーリエ解析	講義	2			2							6J217	
	プログラミングⅡ	演習	②			4							6J221	
	形式言語とオートマトン	講義	②				2						6J218	
	コンピュータアーキテクチャⅡ	講義	2			2							6J219	
	信号処理	講義	2			2							6J21A	
	オペレーティングシステム	講義	2			2							6J21B	
	プログラミングⅢ	演習	②			4							6J222	
	情報ネットワーク	講義	2					2					6J311	
	メディア系演習Ⅰ	演習	②					4					6J321	
	データベース論	講義	2						2				6J312	
	情報セキュリティ	講義	2						2				6J313	
	メディア系演習Ⅱ	演習	2						4				6J322	
計	単位	②16	0	⑧	⑩2	④6	②2	6	0	0				
	時間	54	0	10	18	12	6	8	0	0				
建 築 ・ デ ザ イ ン	社会工学基礎Ⅱ	講義	2		2								6K111	
	社会工学基礎Ⅲ	講義	2		2								6K112	
	社会工学基礎Ⅳ	講義	2		2								6K113	
	建築設計製図Ⅱ	演習	1		2								6K121	
	社会工学概論	講義	2			2							6K211	
	社会工学基礎Ⅰ	講義	2			2							6K212	
	日本建築史	講義	②			2							6K21C	
	建築計画学Ⅰ	講義	②			2							6K21D	
	建築環境工学Ⅰ	講義	②			2							6K21E	
	建築構造力学Ⅰ	講義	②			2							6K21F	
	建築材料学	講義	②			2							6K218	
	建築設計製図Ⅰ	演習	1			2							6K225	
	建築設計製図Ⅲ	演習	④			8							6K221	
	構造力学演習Ⅰ	演習	1			2							6K226	
	都市計画学	講義	②				2						6K219	
	建築環境工学Ⅱ	講義	②				2						6K21G	
	西洋建築史	講義	2				2						6K21H	
	建築設計製図Ⅳ	演習	④				8						6K227	
	建築環境実験	実験	1				2						6K224	
	建築材料実験	実験	1					2					6K321	
計	単位	②17	0	7	⑩6	⑧3	1	0	0	0				
	時間	52	0	8	26	16	2	0	0	0				
環 境 都 市	測量学	講義	②			2							6L211	
	測量実習	演習	①			2							6L221	
	社会工学基礎Ⅱ	講義	2		2								6L111	
	社会工学基礎Ⅲ	講義	2		2								6L112	
	社会工学基礎Ⅳ	講義	2		2								6L113	
	社会工学概論	講義	2			2							6L212	
	社会工学基礎Ⅰ	講義	2			2							6L213	
	構造力学Ⅰ	講義	②			2							6L214	
	構築材質学	講義	②			2							6L215	
	地盤力学	講義	②			2							6L216	
	環境水理学Ⅰ	講義	②			2							6L217	
	社会基盤計画学	講義	②			2							6L218	
	環境都市情報技術	演習	①			2							6L222	
	環境生態学	講義	2			2							6L219	
	構造力学Ⅱ	講義	2				2						6L21A	
	環境水理学Ⅱ	講義	2				2						6L21B	
	地盤解析学	講義	2				2						6L21C	
	環境都市創造実験	実験	②					4					6L321	
	構造シミュレーション	講義	2					2					6L311	
	環境地盤工学	講義	2					2					6L312	
	都市・地域計画学	講義	2					2					6L313	
	維持管理工学	講義	2					2					6L314	
建設マネジメント	講義	2						2				6L315		
計	単位	⑩28	0	6	⑩6	6	②8	2	0	0				
	時間	48	0	6	22	6	12	2	0	0				
	社会工学基礎Ⅱ	講義	2		2								6M111	
	社会工学基礎Ⅲ	講義	2		2								6M112	

区分	授業科目名	授業形態	単位数 (○印は必修)	毎週授業時間数								ナンバー	備考	
				1年次		2年次		3年次		4年次				
				前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期			
経営システム	社会工学基礎Ⅳ	講義	2		2								6M113	
	社会工学概論	講義	2			2							6M211	
	社会工学基礎Ⅰ	講義	2			2							6M212	
	経営システム工学演習ⅠA	演習	①			2							6M221	
	経営システム工学演習ⅠB	演習	①			2							6M222	
	システムマネジメント論	講義	②				2						6M213	
	人間工学	講義	②				2						6M21A	
	数理計画	講義	②			2							6M214	
	プログラムデザイン	講義	②				2						6M215	
	確率・統計	講義	②			2							6M216	
	経営システム工学演習Ⅱ	演習	①				2						6M223	
	生産管理	講義	②				2						6M217	
	品質管理	講義	②				2						6M218	
	マーケティング戦略	講義	②			2							6M219	
	経営環境	講義	②					2					6M311	
	経営システム工学演習ⅢA	演習	①					2					6M321	
	経営システム工学演習ⅢB	演習	①					2					6M322	
	経営心理行動科学	講義	②					2					6M312	
	社会セキュリティ・マネジメント	講義	②					2					6M313	
	経営システム工学応用演習	演習	①						2				6M323	
	経営システム工学演習Ⅳ	演習	①						2				6M324	
経営システム工学総合演習Ⅰ	演習	1							2			6M421		
経営システム工学総合演習Ⅱ	演習	1								2		6M422		
計	単位数	29	12	0	6	⑧	④	①①	⑧	②	1	1		
	時間	50	0	6	14	12	10	4	2	2				
工学デザイン科目	創造工学概論	演習	①	2									61121	
	クリティカルシンキング	演習	①	2									61122	
	創造方法論	講義	②		2								61111	
	システム理論	講義	②			2							61211	
	実践問題解決	演習	1			2							61221	
	デザイン理論	講義	②				2						61212	
	イノベーション論	講義	②					2					61311	
	PBL演習	演習	②						4				61321	
	研究室ローテーションⅠ	演習	①		2								62121	
	研究室ローテーションⅡ	演習	①			2							62221	
	研究室ローテーションⅢ	演習	①				2						62222	
	研究室ローテーションⅣ	演習	①					2					62321	
	創造工学研究1	演習	②						4				62322	
	創造工学研究2	演習	②							4			62421	
	創造工学研究3	演習	②								4		62422	
計	単位数	22	1	②	③	③	①	③	③	④	②	②		
	時間	38	4	4	6	4	4	8	4	4				

# 名古屋工業大学数理情報履修モデル

2020年度以降に入学した工学部学生を対象とする数理情報教育の履修モデル。  
数理・データサイエンス・AIを適切に理解し、それを活用する基礎的な能力を育成。



コース	目的	修了要件
<b>数理情報 ベースコース</b> <small>数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度 リテラシーレベル</small> <small>認定：2026年3月31日まで</small>	数理情報の理論的基盤である「統計学・計算機科学・数学」のうち、統計学及び数学の基礎的な知識を身に付け、与えられたデータに対して基本的な解析と統計的推測及び得られた知見を他者に伝える基本的な能力を修得する。	科目群1を5科目10単位以上修得。
<b>数理情報 スタンダード コース</b> <small>数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度 応用基礎レベル</small> <small>認定：2027年3月31日まで</small>	数理情報の理論的基盤である「統計学・計算機科学・数学」のうち、統計学及び数学の基礎的な知識を身に付け、自身の専門分野における研究・開発過程で生じたデータに対して、必要な解析と統計的推測及び得られた知見を他者に伝える基本的な能力を修得する。	区分(A, B, C, D)の2区分以上から、科目群1を5科目10単位以上及び科目群2を2科目4単位以上、及び演習・課題解決型学修科目から1科目以上修得。
<b>数理情報 アドバンスト コース</b>	数理情報の理論的基盤である「統計学・計算機科学・数学」の基礎的な知識を身に付け、自身の専門分野での研究・開発過程で生じたデータに対して、必要な解析、統計的推測や機械学習の手法を自ら選んで計算機上で効率的に処理し、得られた知見を他者に伝える基本的な能力を修得する。	区分(A, B, C, D)の3区分以上から、科目群1を5科目10単位以上、科目群2を4科目8単位以上及び科目群3を2科目4単位以上修得。

## ◆ 履修の流れ

授業科目一覧を参考に履修登録  
※各コースの履修申込不要

履修モデルの合否は  
各学期の成績で自動判定

証明書自動発行機で  
修了証明書を発行

修了要件を満たすと  
随時発行可能。

