

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) 申請様式

① 学校名	名古屋工業大学		
② 学部、学科等名	工学部		
③ 申請単位	大学等全体のプログラム		
④ 大学等の設置者	国立大学法人名古屋工業大学	⑤ 設置形態	国立大学
⑥ 所在地	愛知県名古屋市昭和区御器所町		
⑦ 申請するプログラム名称	数理情報履修モデル スタンダードコース		
⑧ プログラムの開設年度	令和2	年度	⑨リテラシーレベルの認定の有無
			有
⑩ 教員数	(常勤)	353	人
	(非常勤)	125	人
⑪ プログラムの授業を教えている教員数		205	人
⑫ 全学部・学科の入学定員	930	人	
⑬ 全学部・学科の学生数(学年別)		総数	3,948
			人
1年次	925	人	2年次
			927
			人
3年次	962	人	4年次
			1,134
			人
5年次	0	人	6年次
			0
			人
⑭ プログラムの運営責任者			
(責任者名)	本谷 秀堅	(役職名)	教授
⑮ プログラムを改善・進化させるための体制(委員会・組織等)	教育企画院数理情報教育実施部会		
(責任者名)	本谷 秀堅	(役職名)	教授
⑯ プログラムの自己点検・評価を行う体制(委員会・組織等)	教育企画院数理情報教育実施部会, 共通教育実施委員会		
(責任者名)	本谷 秀堅	(役職名)	教授
⑰ 申請する認定プログラム	認定教育プログラム		

連絡先

所属部署名	学務課	担当者名	鰐淵 将哉
E-mail	gakumu-tan@adm.nitech.ac.jp	電話番号	052-735-5066

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		○																		

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				
化学工学実験(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>	<p>1-6</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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) ・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Ⅱ」(1~15回目)、「セラミックス応用学実験Ⅱ」(1~15回目) ・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) ・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) ・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) ・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) ・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) ・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) ・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) ・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) ・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)
	<p>1-7</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ) 「数理情報概論」(1回目) ・ソートアルゴリズム、バブルソート、選択ソート、挿入ソート 「数理情報概論」(1回目) ・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)
	<p>2-2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) ・構造化データ、非構造化データ 「数理情報概論」(4回目) ・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) ・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)
	<p>2-7</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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) ・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) ・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)

<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"> データ駆動型社会、Society 5.0「数理情報概論」(1, 16回目)、「計算科学基礎」(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)「数理情報概論」(1, 16回目) 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)
	1-2	<ul style="list-style-type: none"> 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)、「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) 分析目的の設定 「数理情報概論」(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) 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) 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) 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)、「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)
	2-1	<ul style="list-style-type: none"> 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) 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)
	3-1	<ul style="list-style-type: none"> 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) 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) 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)
	3-2	<ul style="list-style-type: none"> AI倫理、AIの社会的受容性 「数理情報概論」(16回目) 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) AIに関する原則/ガイドライン 「数理情報概論」(16回目) 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)
	3-3	<ul style="list-style-type: none"> 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)、「計算科学基礎」(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」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目) 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) ホールドアウト法、交差検証法 「数理情報概論」(12回目) 過学習、バイアス 「数理情報概論」(11~13回目)
	3-4	<ul style="list-style-type: none"> ニューラルネットワークの原理 「数理情報概論」(14回目)、「計算科学基礎」(1~15回目) 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) 学習用データと学習済みモデル 「数理情報概論」(4, 12回目)
	3-9	<ul style="list-style-type: none"> AIの学習と推論、評価、再学習 「数理情報概論」(2~14回目)

<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>	I	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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) ・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) ・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) ・確率分布、正規分布、独立同一分布「数理情報概論」(4回目) ・ベクトルと行列「数理情報概論」(4回目) ・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) ・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) ・逆行列「数理情報概論」(4回目) ・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) ・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) ・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) ・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) ・文字型、整数型、浮動小数点型「化学工学実験」(1～15回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算「化学工学実験」(1～15回目) ・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)
	II	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・データの収集、加工、分割/統合「化学工学実験」(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)・過学習、バイアス「数理情報概論」(4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

理工学
 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	○	○	○	○	物理・材料数学Ⅱ(科目群2)				2		一部開講	○			
線形代数Ⅰ(科目群1)				2		全学開講	○														
線形代数Ⅱ(科目群1)				2		全学開講	○														
微分積分Ⅰ及び演習(科目群1)				3		全学開講	○														
微分積分Ⅱ及び演習(科目群1)				3		全学開講	○														
物理・材料数学Ⅰ(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	○	○	○	○	○	○	○	○																
情報社会論(科目群1)				2		全学開講			○																					
物理・材料数学Ⅱ(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							

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		

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"> ・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) ・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) ・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) ・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) ・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) ・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) ・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) ・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) ・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) ・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) ・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) ・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) <p>1-7</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ) 「数理情報概論」(1回目) ・ソートアルゴリズム、バブルソート、選択ソート、挿入ソート 「数理情報概論」(1回目) ・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) <p>2-2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) ・構造化データ、非構造化データ 「数理情報概論」(4回目) ・配列、木構造(ツリー)、グラフ 「数理情報概論」(7, 14回目) <p>2-7</p> <ul style="list-style-type: none"> ・関数、引数、戻り値 「数理情報概論」(1, 7, 14回目)
<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"> ・データ駆動型社会、Society 5.0 「数理情報概論」(1, 16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) 「数理情報概論」(1, 16回目) ・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) <p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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)、「物理・材料数学Ⅱ」(1～15回目) ・分析目的の設定 「数理情報概論」(1～15回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1～15回目) ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど) 「数理情報概論」(4, 8, 11, 14回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(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) 「数理情報概論」(4, 8, 11, 14回目)、「物理・材料数学Ⅱ」(1～15回目) ・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)、「物理・材料数学Ⅱ」(1～15回目) <p>2-1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) ・ビッグデータ活用事例 「数理情報概論」(1, 16回目)

<p>万野、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>	3-1	<ul style="list-style-type: none"> 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) 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) 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)
	3-2	<ul style="list-style-type: none"> AI倫理、AIの社会的受容性「数理情報概論」(16回目) 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) AIに関する原則/ガイドライン「数理情報概論」(16回目) 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)
	3-3	<ul style="list-style-type: none"> 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) 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) 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) ホールドアウト法、交差検証法「数理情報概論」(12回目) 過学習、バイアス「数理情報概論」(11~13回目)
	3-4	<ul style="list-style-type: none"> ニューラルネットワークの原理「数理情報概論」(14回目) 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) 学習用データと学習済みモデル「数理情報概論」(4, 12回目)
	3-9	<ul style="list-style-type: none"> AIの学習と推論、評価、再学習「数理情報概論」(2~14回目)
<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>	I	<ul style="list-style-type: none"> 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) 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) 相関係数、相関関係と因果関係「数理情報概論」(4回目) 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) 確率分布、正規分布、独立同一分布「数理情報概論」(4回目) ベクトルと行列「数理情報概論」(4回目) 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) 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) 逆行列「数理情報概論」(4回目) 多項式関数、指数関数、対数関数「数理情報概論」(4回目) 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) 関数、引数、戻り値「数理情報概論」(4回目)
	II	<ul style="list-style-type: none"> 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) 過学習、バイアス「数理情報概論」(4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

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	○											

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		○	○																	

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				

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"> ・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) ・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) ・相関係数、相関関係と因果関係 「数理情報概論」(2, 3, 4回目) ・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) ・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)、「確率・統計」(1~15回目)、「偏微分方程式」(1~15回目) ・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)、「ベクトル解析」(1~15回目) ・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)、「ベクトル解析」(1~15回目)、「偏微分方程式」(1~15回目) ・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)、「ベクトル解析」(1~15回目) ・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) ・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)、「確率・統計」(1~15回目)、「偏微分方程式」(1~15回目) ・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)、「確率・統計」(1~15回目)、「ベクトル解析」(1~15回目) ・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)、「確率・統計」(1~15回目)、「偏微分方程式」(1~15回目)
	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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) ・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) ・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)
	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・構造化データ、非構造化データ「数理情報概論」(4回目) ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「プログラミングⅠ」(1~15回目)、「プログラミングⅡ」(1~15回目) ・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)
	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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) ・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) ・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)、「

<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"> ・データ駆動型社会、Society 5.0「数理情報概論」(1, 16回目)、「プログラミング I」(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)「数理情報概論」(1, 16回目) ・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)
	1-2	<ul style="list-style-type: none"> ・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)、「プログラミング II」(1~15回目) ・分析目的の設定 「数理情報概論」(1~15回目) ・様々なデータ分析手法 (回帰、分類、クラスタリングなど)「数理情報概論」(4,8,11,14回目) ・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 II」(1~15回目) ・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)
	2-1	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・ビッグデータ活用事例 「数理情報概論」(1, 16回目)
	3-1	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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) ・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)
	3-2	<ul style="list-style-type: none"> ・AI倫理、AIの社会的受容性 「数理情報概論」(16回目) ・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) ・AIに関する原則/ガイドライン 「数理情報概論」(16回目) ・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)
	3-3	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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) ・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) ・ホールドアウト法、交差検証法 「数理情報概論」(12回目) ・過学習、バイアス 「数理情報概論」(11~13回目)
	3-4	<ul style="list-style-type: none"> ・ニューラルネットワークの原理 「数理情報概論」(14回目) ・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) ・学習用データと学習済みモデル 「数理情報概論」(4, 12回目)
	3-9	<ul style="list-style-type: none"> ・AIの学習と推論、評価、再学習 「数理情報概論」(2~14回目)

<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>	I	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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) ・相関係数、相関関係と因果関係「数理情報概論」(4回目) ・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) ・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) ・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) ・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) ・逆行列「数理情報概論」(4回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目) ・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) ・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) ・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) ・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) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「プログラミングⅡ」(1～15回目) ・文字型、整数型、浮動小数点型「プログラミングⅡ」(1～15回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算「プログラミングⅡ」(1～15回目) ・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)
	II	<ul style="list-style-type: none"> ・データ分析の進め方、仮説検証サイクル「プログラミングⅡ」(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)「プログラミングⅡ」(1～15回目) ・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) ・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) ・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) ・過学習、バイアス「数理情報概論」(4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

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	○	○	○	○	情報理論(科目群2)	2		一部開講	○			○
線形代数Ⅰ及び演習(科目群1)	3		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	○	○	○	○
線形代数Ⅱ(科目群1)	2		全学開講	○				データベース論(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	○											
微分積分Ⅱ及び演習(科目群1)	3		全学開講	○											
確率(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	○	○	○	○	○	○	○	○												
情報社会論(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	○																			

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				

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>	<p>1-6</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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」(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) ・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」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目) ・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) ・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) ・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」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目) ・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)、「情報理論」(1～15回目) ・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)、「情報理論」(1～15回目) ・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回目)、「線形代数Ⅰ及び演習」(1～15回目)、「線形代数Ⅱ」(1～15回目)、「情報理論」(1～15回目) ・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) ・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) ・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) ・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) <p>1-7</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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)、「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) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「数理情報概論」(1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) ・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)、「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) ・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)、「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) <p>2-2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目) ・構造化データ、非構造化データ「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) ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「情報理論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目) ・配列、木構造(ツリー)、グラフ「数理情報概論」(7, 14回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目) <p>2-7</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文字型、整数型、浮動小数点型「数理情報概論」(1, 7, 14回目)「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算「数理情報概論」(1, 7, 14回目)「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目) ・関数、引数、戻り値「数理情報概論」(1, 7, 14回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目) ・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)「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目)
	<p>1-1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データ駆動型社会、Society 5.0「数理情報概論」(1, 16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)「数理情報概論」(1, 16回目) ・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) <p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) ・分析目的の設定「数理情報概論」(1～15回目)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目) ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど)「数理情報概論」(4, 8, 11, 14回目) ・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)、「データ構造とアルゴリズム」(1～15回目) ・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)

<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"> 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) ビッグデータ活用事例「数理情報概論」(1, 16回目)
	3-1	<ul style="list-style-type: none"> 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) 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) 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)
	3-2	<ul style="list-style-type: none"> AI倫理、AIの社会的受容性「数理情報概論」(16回目) 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) AIに関する原則/ガイドライン「数理情報概論」(16回目) 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)
	3-3	<ul style="list-style-type: none"> 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) 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) 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) ホールドアウト法、交差検証法「数理情報概論」(12回目) 過学習、バイアス「数理情報概論」(11~13回目)
	3-4	<ul style="list-style-type: none"> ニューラルネットワークの原理「数理情報概論」(14回目) 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) 学習用データと学習済みモデル「数理情報概論」(4, 12回目)
	3-9	<ul style="list-style-type: none"> AIの学習と推論、評価、再学習「数理情報概論」(2~14回目)
<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>	I	<ul style="list-style-type: none"> 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) 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) 相関係数、相関関係と因果関係「数理情報概論」(4回目) 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) 確率分布、正規分布、独立同一分布「数理情報概論」(4回目) ベクトルと行列「数理情報概論」(4回目) 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) 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) 逆行列「数理情報概論」(4回目) 多項式関数、指数関数、対数関数「数理情報概論」(4回目) 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) 関数、引数、戻り値「数理情報概論」(4回目)
	II	<ul style="list-style-type: none"> 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) 過学習、バイアス「数理情報概論」(4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

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	○											

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	○	○	○	○	○	○	○	○												
情報社会論(科目群1)	2		全学開講			○																	
社会基盤計画学(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				
構造シミュレーション(科目群2)	2		一部開講				
荷重・振動学(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				
プログラムデザイン(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 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"> ・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) ・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)、「社会基盤計画学」(1~15回目)、「確率・統計」(1~15回目)、「確率モデル」(1~15回目) ・相関係数、相関関係と因果関係 「数理情報概論」(2, 3, 4回目)、「社会基盤計画学」(1~15回目)、「確率・統計」(1~15回目) ・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) ・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)、「プログラムデザイン」(1~15回目)、「確率モデル」(1~15回目) ・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) ・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) ・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) ・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) ・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) ・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)、「プログラムデザイン」(1~15回目) ・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)、「数理計画」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)
	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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) ・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) ・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)
	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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) ・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)
	<ul style="list-style-type: none"> ・文字型、整数型、浮動小数点型「数理情報概論」(1, 7, 14回目)「プログラムデザイン」(1~15回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算「数理情報概論」(1, 7, 14回目)「プログラムデザイン」(1~15回目) ・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) ・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)「プログラムデザイン」(1~15回目)

<p>(2) AIの歴史から多岐に渡る技術種類や応用分野、更には研究やビジネスの現場において実際にAIを活用する際の構築から運用までの一連の流れを知識として習得するAI基礎的なものに加え、「データサイエンス基礎」、「機械学習の基礎と展望」、及び「深層学習の基礎と展望」から構成される。</p>	1-1	<ul style="list-style-type: none"> ・データ駆動型社会、Society 5.0「数理情報概論」(1, 16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)「数理情報概論」(1, 16回目) ・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)
	1-2	<ul style="list-style-type: none"> ・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)、「社会基盤計画学」(1~15回目)、「確率モデル」(1~15回目) ・分析目的の設定 「数理情報概論」(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) ・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)、「確率モデル」(1~15回目) ・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)
	2-1	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・ビッグデータ活用事例 「数理情報概論」(1, 16回目)
	3-1	<ul style="list-style-type: none"> ・AIの歴史、推論、探索、トイロブテム、エキスパートシステム 「数理情報概論」(1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) 「数理情報概論」(1, 16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) 「数理情報概論」(1, 16回目)
	3-2	<ul style="list-style-type: none"> ・AI倫理、AIの社会的受容性 「数理情報概論」(16回目) ・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) ・AIに関する原則/ガイドライン 「数理情報概論」(16回目) ・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)
	3-3	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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) ・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) ・ホールドアウト法、交差検証法 「数理情報概論」(12回目) ・過学習、バイアス 「数理情報概論」(11~13回目)
	3-4	<ul style="list-style-type: none"> ・ニューラルネットワークの原理 「数理情報概論」(14回目) ・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) ・学習用データと学習済みモデル 「数理情報概論」(4, 12回目)
	3-9	<ul style="list-style-type: none"> ・AIの学習と推論、評価、再学習 「数理情報概論」(2~14回目)

<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>	I	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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) ・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) ・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) ・確率分布、正規分布、独立同一分布「数理情報概論」(4回目) ・ベクトルと行列「数理情報概論」(4回目) ・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) ・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) ・逆行列「数理情報概論」(4回目) ・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) ・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) ・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) ・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) ・文字型、整数型、浮動小数点型「化学工学実験」(1～15回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算「化学工学実験」(1～15回目) ・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)
	II	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・データの収集、加工、分割/統合「化学工学実験」(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) ・過学習、バイアス「数理情報概論」(4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		○							プログラミングⅠ(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				
化学工学実験(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				
構造シミュレーション(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				

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		
システム理論(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"> ・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)、「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」(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)、「数理計画」(1~15回目) ・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)、「物理・材料数学Ⅱ」(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)、「社会基盤計画学」(1~15回目)、「確率・統計」(1~15回目) ・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) ・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) ・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)、「物理・材料数学Ⅱ」(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)、「プログラムデザイン」(1~15回目) ・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) ・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)、「構造シミュレーション」(1~15回目)、「数理計画」(1~15回目) ・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) ・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) ・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)、「データ構造とアルゴリズム」(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) ・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)、「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) ・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)
	<ul style="list-style-type: none"> ・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)、「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)、「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) ・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) ・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)、「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)、「データベース論」(1~15回目) ・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)、「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)、「数理計画」(1~15回目)、「プログラムデザイン」(1~15回目)

2-2	<ul style="list-style-type: none"> ・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)、「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)、「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) ・構造化データ、非構造化データ「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)、「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) ・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)、「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)、「プログラムデザイン」(1~15回目) ・配列、木構造(ツリー)、グラフ「数理情報概論」(7, 14回目)、「化学工学実験」(1~15回目)、「プログラミング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)
2-7	<ul style="list-style-type: none"> ・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)、「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)、「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) ・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)、「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)、「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)、「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) ・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)、「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)、「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) ・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)、「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)、「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>(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"> データ駆動型社会、Society 5.0「数理情報概論」(1, 16回目)、「計算科学基礎」(1~15回目)、「プログラミング I」(1~15回目)、「プログラミング I」(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)「数理情報概論」(1, 16回目) 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)
	1-2	<ul style="list-style-type: none"> 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)、「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) 分析目的の設定 「数理情報概論」(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)、「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目)、「数理計画」(1~15回目) 様々なデータ分析手法 (回帰、分類、クラスタリングなど)「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) 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)、「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) 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)、「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)、「社会基盤計画学」(1~15回目)
	2-1	<ul style="list-style-type: none"> 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) ビッグデータ活用事例 「数理情報概論」(1, 16回目)
	3-1	<ul style="list-style-type: none"> 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) 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) 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)
	3-2	<ul style="list-style-type: none"> AI倫理、AIの社会的受容性 「数理情報概論」(16回目) 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) AIに関する原則/ガイドライン 「数理情報概論」(16回目) 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)
	3-3	<ul style="list-style-type: none"> 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)、「計算科学基礎」(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」(1~15回目)、「計算科学基礎」(1~15回目) 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) ホールドアウト法、交差検証法 「数理情報概論」(12回目) 過学習、バイアス 「数理情報概論」(11~13回目)
	3-4	<ul style="list-style-type: none"> ニューラルネットワークの原理 「数理情報概論」(14回目)、「計算科学基礎」(1~15回目) 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) 学習用データと学習済みモデル 「数理情報概論」(4, 12回目)
	3-9	<ul style="list-style-type: none"> AIの学習と推論、評価、再学習 「数理情報概論」(2~14回目)

<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>	I	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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) ・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) ・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) ・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)、「プログラムデザイン」(1～15回目) ・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)、「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) ・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) ・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) ・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) ・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)、「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) ・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)、「プログラムデザイン」(1～15回目) ・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)、「プログラムデザイン」(1～15回目) ・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)、「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) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「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) ・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) ・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索「プログラムデザイン」(1～15回目) ・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)、「プログラムデザイン」(1～15回目) ・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)、「プログラムデザイン」(1～15回目) ・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)、「プログラムデザイン」(1～15回目)
	II	<ul style="list-style-type: none"> ・データ駆動型社会、Society 5.0「プログラムデザイン」(1～15回目) ・データ分析の進め方、仮説検証サイクル「プログラミングⅡ」(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)、「プログラミングⅡ」(1～15回目) ・データの収集、加工、分割/統合「化学工学実験」(1～15回目)、「プログラミングⅡ」(1～15回目) ・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) ・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) ・過学習、バイアス「数理情報概論」(4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>

プログラムの履修者数等の実績について

①プログラム開設年度

令和2

年度

②申請単位

大学等全体のプログラム

③履修者・修了者の実績

学部・学科名称	入学定員	収容定員	令和3年度		令和2年度		令和元年度		平成30年度		平成29年度		平成28年度		履修者数合計	履修率
			履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数		
生命・応用化学科	210	844	210	92	212	0									422	50%
物理工学科	105	424	106	39	99	0									205	48%
電気・機械工学科	200	804	203	185	203	28									406	50%
情報工学科	145	584	143	129	153	0									296	51%
社会工学科	150	604	149	26	150	0									299	50%
創造工学教育課程	100	400	101	73	102	14									203	51%
															0	
															0	
															0	
															0	
															0	
															0	
															0	
															0	
															0	
															0	
															0	
合計	910	3,660	912	544	919	42	0	0	0	0	0	0	0	0	1,831	50%