

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) 申請様式

① 学校名	名古屋工業大学				
② 大学等の設置者	国立大学法人 名古屋工業大学				
③ 設置形態	国立大学				
④ 所在地	愛知県名古屋市昭和区御器所町				
⑤ 申請するプログラム又は授業科目名称	数理情報履修モデル ベースコース				
⑥ プログラムの開設年度	令和2年度				
⑦ 教員数	(常勤)	358	人		
	(非常勤)	112	人		
⑧ プログラムの授業を教えている教員数		28	人		
⑨ 全学部・学科の入学定員	920	人			
⑩ 全学部・学科の学生数(学年別)	総数	3,953	人		
1年次	934	人	2年次	939	人
3年次	976	人	4年次	1,104	人
5年次	0	人	6年次	0	人
⑪ プログラムの運営責任者	(責任者名)	本谷 秀堅	(役職名)	教授	
⑫ 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	
⑬ 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	
⑭ 申請する認定プログラム	認定教育プログラムと認定教育プログラム+(プラス)				

連絡先

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

学校名：名古屋工業大学

プログラムを構成する授業科目について

① 教育プログラムの修了要件

学部・学科によって、修了要件は相違しない

② 具体的な修了要件

プログラムを構成する科目群1(1が必修、2～7が選択)を5科目10単位以上修得すること。

③ 授業科目名称

授業科目名称		授業科目名称
1	数理情報概論	26
2	情報社会論	27
3	線形代数Ⅰ	28
4	線形代数Ⅰ及び演習	29
5	線形代数Ⅱ	30
6	微分積分Ⅰ及び演習	31
7	微分積分Ⅱ及び演習	32
8		33
9		34
10		35
11		36
12		37
13		38
14		39
15		40
16		41
17		42
18		43
19		44
20		45
21		46
22		47
23		48
24		49
25		50

学校名：名古屋工業大学

プログラムの履修者数等の実績について

学部・学科等名称	収容定員	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		平成27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(生命(・)応用化学)	844	209	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	209	25%
物理工学科(物理工学)	424	99	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	23%
電気・機械工学科(電気・機械工学)	804	201	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	201	25%
情報工学科(情報工学)	584	151	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151	26%
社会工学科(社会工学(類))	604	146	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	24%
創造工学教育課程(創造工学教育課程)	400	102	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	26%
														0	#DIV/0!
														0	#DIV/0!
														0	#DIV/0!
														0	#DIV/0!
														0	#DIV/0!
														0	#DIV/0!
														0	#DIV/0!
														0	#DIV/0!
														0	#DIV/0!
														0	#DIV/0!
														0	#DIV/0!
														0	#DIV/0!
														0	#DIV/0!
														0	#DIV/0!
														0	#DIV/0!
合計	3660	908	342	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	908	25%

プログラムの授業内容・概要

① プログラムを構成する授業の内容・概要 (数理・データサイエンス・AI(リテラシーレベル)モデルカリキュラムの「導入」、「基礎」、「心得」に相当)

授業に含まれている内容・要素	授業概要	
<p>(1)現在進行中の社会変化(第4次産業革命、Society 5.0、データ駆動型社会等)に深く寄与しているものであり、それが自らの生活と密接に結びついている</p> <p>※モデルカリキュラム導入1-1、導入1-6が該当</p>	<p>AIの性能の大幅な改善により社会で起きた変化を、学生にとって身近な複数の事例を提示するとともに、それら事例においてAIが果たしている役割を解説する。その上で、それら役割を抽象化すると、いずれも共通する構造を持つシステムと見なせることを指摘する。そして、このAIシステムの性能改善が「データ駆動型」のアプローチにより実現していることを伝える。このことにより、データ駆動型社会の本質を理解させる。また、回帰や認識などのデータサイエンスにおける重要な技術を解説する際に具体的な応用事例も紹介することにより、データ・AI利活用の最新動向を教示する。現在進行中の社会変化と、その変化を引き起こす技術的な本質を関連付けることにより、自らの生活と授業で習うデータサイエンスの結びつきを感得させる。</p>	
	授業科目名称	講義テーマ
	数理情報概論	人工知能と機械学習(1), 認識・回帰の数理と応用例(2,4,7,9,10), 社会におけるAI利活用(16)

<p>(2)「社会で活用されているデータ」や「データの活用領域」は非常に広範囲であって、日常生活や社会の課題を解決する有用なツールになり得るもの</p> <p>※モデルカリキュラム導入1-2、導入1-3が該当</p>	授業概要	
	<p>日常生活や社会の課題には、データサイエンスにより実現される認識もしくは回帰の機能により解決しうるものが極めて多いことをまず指摘する。その上で認識・回帰の機能実現の基本的なアプローチがデータ駆動型であることを改めて指摘し、テキスト、音声、画像を含む多種多様なデータ間のモダリティの違いは、データサイエンスを支える基礎数理的な観点からは大きな問題とならないことを伝える。このことにより、日常の場面ごと、もしくは社会の業種・領域ごとに蓄積・活用されるべきデータのモダリティは大きく異なるものの、数理・データサイエンス・AIが対象とするデータの活用領域は極めて広範囲であることを理解させる。</p>	
	授業科目名称	講義テーマ
	数理情報概論	機械学習とは(1), データサイエンスと数理科学(1), 認識・回帰の数理と応用例(2,4,7,9,10), AIの機能と様々な利活用(16)

<p>(3) 様々なデータ利活用の現場におけるデータ利活用事例が示され、様々な適用領域(流通、製造、金融、サービス、インフラ、公共、ヘルスケア等)の知見と組み合わせることで価値を創出するもの</p> <p>※モデルカリキュラム導入1-4、導入1-5が該当</p>	授業概要	
	<p>流通や医療などにおける数理・データサイエンス・AIの適用事例を、授業で修得する認識や回帰の機能の観点から調査させ、分類整理させる。それぞれの適用領域において、どのようなデータから、認識や回帰の機能によりどのような情報を獲得し、どのように価値を創出しているかを報告させる。</p>	
	授業科目名称	講義テーマ
	数理情報概論	人工知能と機械学習(1), 認識・回帰の数理と応用例(2,4,7,9,10), AIの機能と様々な利活用(16)

(4) 活用に当たっての様々な留意事項 (ELSI、個人情報、データ倫理、AI社会原則等) を考慮し、情報セキュリティや情報漏洩等、データを守る上での留意事項への理解をする ※モデルカリキュラム心得3-1、心得3-2が該当	授業概要	
	まず、近年の数理・データサイエンス・AIの技術進展に伴い認識・回帰可能な対象が格段に広がり、ELSI(倫理的・法的・社会的な課題)を生み出しつつあることを指摘する。例えば、個人の特性に基づく分類は、差別や排除などを喚起しうるため、憲法上の論点となりうることを伝える。その上で、具体的にAI技術の進展により生じた倫理的・法的・社会的な課題を調査させ、報告させる。授業では、データ駆動型で構築される認識や回帰の機能は完璧ではなく、推定誤差を含みうることを伝えている。上記報告には、AIが実現する認識・回帰の機能に誤差が含まれうること、そしてそのことを利用者が知らないときに生じる課題についても言及させる。	
	授業科目名称	講義テーマ
	数理情報概論	AIと憲法(16)
	情報社会論	情報倫理(2), 著作権(5, 6), インターネット上のトラブル(9-13)

<p>(5)実データ・実課題(学術データ等を含む)を用いた演習など、社会での実例を題材として、「データを読む、説明する、扱う」といった数理・データサイエンス・AIの基本的な活用法に関するもの</p> <p>※モデルカリキュラム基礎2-1、基礎2-2、基礎2-3が該当</p>	授業概要	
	<p>回帰や検定など、Pythonによるデータ処理の実際を伝える動画教材を用意し、実データを読み、説明し、扱う方法を教示する。さらに、ブラウザ上で動作する実データを解析するPythonのプログラム環境を全受講生に提供し、実践させる演習を課題として与え実践させて、その結果を報告させる。</p>	
	授業科目名称	講義テーマ
	数理情報概論	統計的推測/様々な確率分布/線型モデルの解釈/ニューラルネットワークの基礎とPythonによるデータ分析演習(4,8,11,14)

② プログラムを構成する授業の内容・概要(数理・データサイエンス・AI(リテラシーレベル)モデルカリキュラムの「選択」に相当)

授業に含まれている内容・要素	授業科目名称
統計及び数理基礎	線形代数Ⅰ, 線形代数Ⅰ及び演習, 線形代数Ⅱ, 微分積分Ⅰ及び演習, 微分積分Ⅱ及び演習, 数理情報概論
アルゴリズム基礎	
データ構造とプログラミング基礎	
時系列データ解析	
テキスト解析	
画像解析	
データハンドリング	
データ活用実践(教師あり学習)	
その他	

③ 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>

④ 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、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。

学校名：名古屋工業大学

教育の質・履修者数を向上させるための体制・計画について

① プログラムを改善・進化させるための体制を定める規則名称

名古屋工業大学教育企画院数理情報教育実施部会設置要項

② 体制の目的

工学系教育改革の実現に向けて重点的に講ずべき施策の具体的な制度設計を取りまとめる中で、全学的な数理・データサイエンス教育の実施が必要不可欠となっている。そのため、本学では2019年度に教育関係を統括する教育企画院の下に「数理情報教育検討部会」を設置し、全学的に普及するための科目の整備を行い、2021年度からは「数理情報教育実施部会」が上記部会を引継ぎ、当該関連科目の点検・評価及び改善に関すること等を担っている。

③ 具体的な構成員

副学長(学務, 入試担当) 猪股克弘
 学長特別補佐(数理・データサイエンス教育推進, オンデマンド教育推進担当) 本谷秀堅
 共通教育実施委員会数理情報担当集団代表 本谷秀堅
 工学研究科 教授 加藤禎人, 工学研究科 教授 尾形修司, 工学研究科 教授 中村匡徳
 工学研究科 教授 片山喜章, 工学研究科 教授 中出康一, 工学研究科 准教授 永田和寿

④ 履修者数・履修率の向上に向けた計画

各年度の履修者数の目標を以下のとおりとする。(()内は履修率。)

令和3年度 1,820名 (50%)

令和4年度 2,730名 (75%)

令和5年度 3,640名 (100%)

令和6年度 3,640名 (100%)

令和7年度 3,640名 (100%)

※履修率は、3年次編入学生を除く収容定員に対する割合とする。

数理・データサイエンス・AI教育のリテラシーレベルは、工学技術者の基礎として修得すべき内容であることから、プログラムを構成する科目については、多くの学科において、すべて必修科目として設定している。なお、一部の学科では、プログラムを構成する科目の一部について選択科目となっているが、リテラシーレベルに設定した科目については、全学生(3年次編入学生を除く)が確実に履修するよう指導し、令和5年度以降の履修率の目標は100%とする。

⑤ 学部・学科に関係なく希望する学生全員が受講可能となるような必要な体制・取組等

プログラムの基礎部分である科目「数理情報概論」については、すべての学生が必修科目であるため、学科ごとに開講クラスを設定し、必要な授業担当教員を確保している。なお、当該科目は理解度を担保するために、授業時間外でも予習・復習が可能な教材として、e-ラーニング教材を整備している。このe-ラーニング教材のコンテンツを十分に作成することで、担当教員の増強も期待することができる。

⑥ できる限り多くの学生が履修できるような具体的な周知方法・取組

前期の授業開始日の前に、すべての新生を対象として実施するオリエンテーションにおいて、本プログラムについて説明するほか、在学生に対しては進級時に実施するガイダンスにおいて、継続的に本プログラムの周知を行い、全学生への理解と確実な履修につなげる。また、本プログラムの概要及び構成科目等に関する資料を学生ポータルに掲載することで、学生は本プログラムの内容を随時確認することを可能とするほか、本学の公式ホームページにおいても、本プログラム専用のページを作成し、プログラムの内容や取組みについて、学内外にも広く周知する。

⑦ できる限り多くの学生が履修・修得できるようなサポート体制

各学生は、授業が開始された1週目の間に、教務システムから履修登録を行うこととしており、2週目には各学生に配置しているクラス担当委員の教員が履修登録内容を確認し、履修アドバイスをを行っている。この履修アドバイスの際に、本プログラムの関連科目を履修しているか否かについても確認の上でアドバイスを行い、3週目の履修修正期間に履修登録科目の修正を行わせることで、全学生の確実な履修につなげる。

また、eラーニング教材については、学習管理システム「Moodle」上に整備している。このMoodleを活用することで、予習用資料の提示と予習状況の把握、授業資料の事前配布、授業後の演習課題の提示とレポート収集、自己採点等の機能を活用することにより達成度の把握と向上を図る。

⑧ 授業時間内外で学習指導、質問を受け付ける具体的な仕組み

本プログラムに関わる授業の教材はLMS(Moodle)により提供できる環境が整っている。さらに、授業担当の教員と授業を履修している学生が常時容易にコミュニケーションするためのツール(Microsoft Teams)をLMSと同期して運用出来る環境も整備しており、既に運用している。このことにより、全ての授業において、授業時間内外に学習指導・質問を受け付けることができる環境となっている。

学校名：名古屋工業大学

自己点検・評価について

① 自己点検・評価体制における意見等

自己点検・評価の視点	自己点検・評価体制における意見・結果・改善に向けた取組等
学内からの視点	
プログラムの履修・修得状況	<p>LMS(Moodle)の機能を活用し、予習状況の把握、授業後の演習課題の提示とレポート収集、自己採点等を行うことで、達成度の把握と向上を図る。</p> <p>なお、本プログラムにおける履修・単位修得状況の分析を含めた全体の管理は、教育関係を統括する教育企画院の下に設置された「数理情報教育実施部会」が行う。本プログラムの核となる必修科目「数理情報概論」の自己点検と評価は、共通教育実施委員会に設置している「数理情報担当集団」と共同で実施する。具体的には教材の共有と講義・演習の達成度に関わる情報を共有し改善を継続する。オンデマンド授業への展開と、その教材のLMS(Moodle)による提供は教育企画院の下の「オンデマンド教育推進部会」と共同で行う。</p>
学修成果	<p>工学教育総合センターの「創造教育開発オフィス」は毎年授業アンケートを実施している。学修成果の把握については、アンケート項目のうち、新しい知識・考え方を得られたか否かに対する回答を解析することにより把握することができる。この結果は共通教育実施委員会の数理情報担当集団のほか、関係科目の教科担当集団並びに数理情報教育実施部会で共有し、本プログラムの改善に活用する。</p>

<p>学生アンケート等を通じた 学生の理解度</p>	<p>工学教育総合センターの創造教育開発オフィスは毎年授業アンケートを実施している。学生の理解度については、授業内容の水準の適切さの問いに対する回答を解析することにより把握することができる。この結果は共通教育実施委員会の数理情報担当集団のほか、関係科目の教科担当集団並びに数理情報教育実施部会で共有し、教材や教示方法の改善に繋げる。</p>
<p>学生アンケート等を通じた 後輩等他の学生への推奨度</p>	<p>創造教育開発オフィスが実施するアンケートの自由記述欄を通じて、受講生の本プログラムに関わる授業の感想を本プログラムのウェブサイトに掲示し、学生へ公開することで、講義受講の推奨に活用する。また、本プログラムに加えて、本学独自の数理情報に関わる認定制度を全学科を対象に設けている。それぞれの認定制度は重複する部分を設けており、講義受講の推奨に活用している。</p>
<p>全学的な履修者数、履修率向上に向けた計画の達成・進捗状況</p>	<p>全学共通の必修科目として数理情報概論を設けて、令和2年度から実施し始めた。必修科目であるため、本学を卒業する学生は全員が受講する。</p>

学外からの視点	
教育プログラム修了者の進路、活躍状況、企業等の評価	<p>従来より、卒業時において学生に対してアンケートを実施しており、在学中に学生自身が身に付けたと感じる能力について確認している。また、本学卒業生の就職先企業等に対しても定期的にアンケートを実施しており、本アンケートにおいて、本学卒業生における能力やその能力がどのような分野で、どのように発揮されているのか等を確認している。そのアンケート結果を参考として、本学における数理・データサイエンス・AI教育についても授業内容やプログラムを構成する科目について検証し、改善する。</p>
産業界からの視点を含めた教育プログラム内容・手法等への意見	<p>共同研究・受託研究により提携している企業等や、企業等に在籍し、実践的な知識を教授するために雇用している実務型教員等から、現在の社会において必要としている数理・データサイエンス・AI教育について意見を収集するほか、本学プログラムの授業内容及び演習等の手法についても意見交換することで、本学プログラムについて検証し、改善する。</p>

<p>数理・データサイエンス・AIを「学ぶ楽しさ」「学ぶことの意義」を理解させること</p>	<p>数理・データサイエンス・AI教育のリテラシーレベルは、工学技術者の基礎として修得すべき内容であることから、理系学部の新入生の学力にて受講可能な難易度とするものの、現代社会での身近な問題をもとにAI等がどのように活用されているのか等、好奇心を促す内容としているほか、中京地域産業界からの人事需要を考慮して、人工知能、機械学習、データサイエンスと統計学に始まり、確率分布、信頼区間の推定と検定、回帰分析、モデル選択等を学ばせる。これらの知識は、上級学年への進級とともに履修する工学のあらゆる分野の専門科目にも活用されることから、数理・データサイエンス・AI教育を学ぶ意義を理解することが可能な設計といえる。</p>
<p>内容・水準を維持・向上しつつ、より「分かりやすい」授業とすること</p>	<p>本プログラムを構成する科目は、愛知学長懇話会の単位互換事業等により、愛知県内の他大学の学生にも受講可能とし、これら受講者からの授業評価アンケート等により、工学分野以外を専攻している学生からの意見も参考にするほか、本学が2020年度から実施する数理情報教育プログラムにおいて、本学と連携している大学(5大学)とのFD活動(授業見学、教材研究の開発等)を通じて、授業の内容・実施方法を検証し、より「分かりやすい」授業の実施につなげることとする。</p>

② 自己点検・評価体制における意見等の公表の有無 有

※公表している場合のアドレス

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