

大学等名	明治大学 理工学部
プログラム名	理工学部 数理・データサイエンス・AI教育プログラム

プログラムを構成する授業科目について

① 申請単位 ② 既認定プログラムとの関係

③ 教育プログラムの修了要件

④ 対象となる学部・学科名称

理工学部

⑤ 修了要件

プログラムを構成する「基礎科目群(下記1～4)」から必修科目を含め4単位以上、「実践科目群(下記5～9)」から1単位以上、「応用・発展科目群(下記10～36)」から4単位以上、合計9単位以上を取得すること。

基礎科目群: 1. データサイエンス・AI基礎、2. 確率・統計、3. 基礎線形代数1、4. 基礎微分積分1

実践科目群: 5. データサイエンス・AI実習、6. コンピュータシミュレーション2、7. AIプログラミング実習、8. 化学情報実験C、9. データ構造とアルゴリズム実習1

応用・発展科目群: 10. 情報処理2(電気電子生命学科)、11. ユビキタスネットワーク、12. センサ工学、13. 線形システム理論、14. 信号処理2、15. 画像・音響処理、16. パターン認識、17. 実験工学・演習、18. コンピュータ機械工学、19. 統計解析、20. 工業統計学、21. 情報処理2(建築学科)、22. 構造解析、23. 情報処理2(応用化学科)、24. 化学情報実験A、25. 化学情報実験B、26. 化学情報実験D、27. データ構造とアルゴリズム1、28. 最適化論、29. データベース、30. 人工知能と知識処理1、31. 画像処理とパターン認識、32. アルゴリズム演習、33. 確率論と統計学2、34. 機械学習、35. 知識情報処理、36. 情報処理2(物理学科)

必要最低科目数・単位数 科目 単位 履修必須の有無

⑥ 応用基礎コア「Ⅰ. データ表現とアルゴリズム」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必須	1-6	1-7	2-2	2-7
データサイエンス・AI基礎	2	○	○	○	○	○	化学情報実験C	1			○		○
確率・統計	2		○				データ構造とアルゴリズム実習1	1			○		○
基礎線形代数1	2		○										
基礎微分積分1	2		○										
データサイエンス・AI実習	1			○		○							
コンピュータシミュレーション2	1			○		○							
AIプログラミング実習	1			○		○							

⑦ 応用基礎コア「Ⅱ. AI・データサイエンス基礎」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必須	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9
データサイエンス・AI基礎	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○											

⑧ 応用基礎コア「Ⅲ. AI・データサイエンス実践」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	授業科目	単位数	必須
データサイエンス・AI実習	1	○			
コンピュータシミュレーション2	1	○			
AIプログラミング実習	1	○			
化学情報実験C	1	○			
データ構造とアルゴリズム実習1	1	○			
データサイエンス・AI基礎	2	○			

⑨ 選択項目・その他の内容を含む授業科目

授業科目	選択項目	授業科目	選択項目
情報処理2(電気電子生命学科)	データサイエンス応用基礎	実験工学・演習	データサイエンス応用基礎
ユビキタスネットワーク	データサイエンス応用基礎	コンピュータ機械工学	データサイエンス応用基礎
センサ工学	データサイエンス応用基礎	統計解析	データエンジニアリング応用基礎
線形システム理論	データサイエンス応用基礎	工業統計学	データエンジニアリング応用基礎
信号処理2	データサイエンス応用基礎	情報処理2(建築学科)	データサイエンス応用基礎
画像・音響処理	データサイエンス応用基礎	構造解析	データサイエンス応用基礎
パターン認識	AI応用基礎	情報処理2(応用化学科)	データサイエンス応用基礎

⑩ プログラムを構成する授業の内容

授業に含まれている内容・要素		講義内容
(1) データサイエンスとして、統計学を始め様々なデータ処理に関する知識である「数学基礎(統計数理、線形代数、微分積分)」に加え、AIを実現するための手段として「アルゴリズム」、「データ表現」、「プログラミング基礎」の概念や知識の習得を目指す。	1-6	分散、標準偏差「データサイエンス・AI基礎」(3回目) 条件付き確率「確率・統計」(2回目) ベクトルと行列「基礎線形代数1」(3、4回目) 1変数関数の微分法、積分法「基礎微分積分1」(1、2回目)
	1-7	アルゴリズムの表現「データサイエンス・AI基礎」(8、9回目)、「データサイエンス・AI実習」(4、5回目)、「コンピュータシミュレーション2」(3、4回目)、「AIプログラミング実習」(8、9、10回目)、「化学情報実験C」(1、2回目)、「データ構造とアルゴリズム実習1」(第2回)
	2-2	コンピュータで扱うデータ「データサイエンス・AI基礎」(2回目)
	2-7	変数「データサイエンス・AI基礎」(4回目)、「データサイエンス・AI実習」(2回目)、「コンピュータシミュレーション2」(3、4回目)、「AIプログラミング実習」(2回目)、「化学情報実験C」(1、2回目)、「データ構造とアルゴリズム実習1」(1回目)
(2) AIの歴史から多岐に渡る技術種類や応用分野、更には研究やビジネスの現場において実際にAIを活用する際の構築から運用までの一連の流れを知識として習得するAI基礎的なものに加え、「データサイエンス基礎」、「機械学習の基礎と展望」、及び「深層学習の基礎と展望」から構成される。	1-1	データ駆動型社会、Society 5.0「データサイエンス・AI基礎」(1回目)
	1-2	データ分析の進め方、仮説検証サイクル「データサイエンス・AI基礎」(3、4回目)
	2-1	ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ「データサイエンス・AI基礎」(1回目)
	3-1	AIの歴史「データサイエンス・AI基礎」(7回目)
	3-2	AIの信頼性「データサイエンス・AI基礎」(12、13回目)
	3-3	実世界で進む機械学習の応用と発展「データサイエンス・AI基礎」(8、9回目)
	3-4	ニューラルネットワークの原理「データサイエンス・AI基礎」(10、11回目)
	3-9	AIの学習と推論、評価、再学習「データサイエンス・AI基礎」(14回目)

(3)本認定制度が育成目標として掲げる「データを人や社会にかかわる課題の解決に活用できる人材」に関する理解や認識の向上に資する実践の場を通じた学習体験を行う学修項目群。応用基礎コアのなかでも特に重要な学修項目群であり、「データエンジニアリング基礎」、及び「データ・AI活用企画・実施・評価」から構成される。	I	アルゴリズムの表現「データサイエンス・AI基礎」(8、9回目)、「データサイエンス・AI実習」(2、3回目)、「コンピュータシミュレーション2」(3、4回目)、「AIプログラミング実習」(3回目)、「化学情報実験C」(5回目)、「データ構造とアルゴリズム実習1」(1、2回目)ソートアルゴリズム「データ構造とアルゴリズム」(3、4、5回目)探索アルゴリズム「データ構造とアルゴリズム」(9、10回目)
	II	機械学習「データサイエンス・AI基礎」(8、9回目)、「データサイエンス・AI実習」(4、5回目)、「コンピュータシミュレーション2」(5、6回目)、「AIプログラミング実習」(8、9、10回目)、「化学情報実験C」(6、7回目)ニューラルネットワークの原理「データサイエンス・AI基礎」(10、11回目)、「データサイエンス・AI実習」(7回目)、「AIプログラミング実習」(12、13回目)

⑪ プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

- ①大量のデータから数理・データサイエンス・AIを活用して意味を抽出し、課題解決につなげる基礎能力
 ②数理・データサイエンス、データエンジニアリング、AIに関する知識・スキルを適切に身につけることによる、自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを応用するための大局的な視点の獲得

【参考】

⑫ 生成AIに関連する授業内容 ※該当がある場合に記載

教育プログラムを構成する科目に、「数理・データサイエンス・AI(応用基礎レベル)モデルカリキュラム改訂版」(2024年2月 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム)における、コア学修項目3-5「生成」の内容を含む授業(授業内で活用事例などを取り上げる、実際に使用してみるなど)がある場合に、どの科目でどのような授業をどのように実施しているかを記載してください。

※本項目は各大学の実践例を参考に伺うものであり、認定要件とはなりません。

講義内容

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5 年度

②大学等全体の男女別学生数 男性 21173 人 女性 11088 人 (合計 32261 人)

③履修者・修了者の実績

学部・学科名称	学生数	入学 定員	収容 定員	令和5年度		令和4年度		令和3年度		令和2年度		令和元年度		平成30年度		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		
理工学部	4,262	1,065	4,260	468	0											468	11%
																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!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
合 計	4,262	1,065	4,260	468	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	468	11%

大学等名 明治大学 理工学部

教育の質・履修者数を向上させるための体制・計画について

① 全学の教員数 (常勤) 1067 人 (非常勤) 1797 人

② プログラムの授業を教えている教員数 50 人

③ プログラムの運営責任者

(責任者名) 立川 真樹

(役職名) 理工学部長

④ プログラムを改善・進化させるための体制(委員会・組織等)

理工学部 数理・データサイエンス・AI教育プログラム運営委員会

(責任者名) 松澤 淳

(役職名) 委員長(教務主任)

⑤ プログラムを改善・進化させるための体制を定める規則名称

理工学部 数理・データサイエンス・AI教育プログラム運営委員会設置に関する内規

⑥ 体制の目的

本運営委員会は、学部カリキュラムについて検討・意思決定を行う教学委員会の下に設置され、理工系の各学科の専門分野を柱としつつ、データ分析において多角的な視野と能力を持つ人材を育成するため、本プログラムの受講状況の把握、シラバスの確認、プログラム科目の適切な実施のための分析・検証・評価・改善等を行い、プログラムの適正化を図り、本学部の教育の発展に寄与することを目的とする。
学部カリキュラムの改定に伴う修了要件の適否の検討、読替、経過措置の検討等についても本運営委員会において行い、適宜上位の委員会に報告又は付議する。

⑦ 具体的な構成員

- (1) 教務主任(教学担当) 松澤 淳
- (2) 教務主任(総合政策担当) 深澤 倫子
- (3) 各学科・教室の副教学委員又は各学科・教室から推薦された専任教員
 - 電気電子生命学科 保坂 忠明
 - 機械工学科 榊原 潤
 - 機械情報工学科 永井 義満
 - 建築学科 熊谷 知彦
 - 応用化学科 金子 弘昌
 - 情報科学科 横山 大作
 - 数学科 宮部 賢志
 - 物理学科 新名 良介
 - 総合文化教室 佐藤 文平
- (4) 学部長が指名する教員
 - 電気電子生命学科 嶋田 総太郎
 - 理工学部特任講師 崎濱 栄治

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

令和5年度実績	11%	令和6年度予定	20%	令和7年度予定	30%
令和8年度予定	40%	令和9年度予定	50%	収容定員(名)	4,260
具体的な計画					
目標を実現するために、令和5年度より、ティーチング・アシスタント配置によるOh-o!Meijiシステム(Learning Management System: 以下LMS)を使用した、授業時間内外での学習指導、質問を受け付ける仕組みにより、学生のプログラム履修を促進している。 また、理工学部学習支援室において、対面での相談を受け付けられるよう環境の整備を行い、履修者数増と学習深化を目指している。 当該科目について、新年度4月の授業開始前の時期に、ガイダンスを開催し、広報を実施している。 広報活動の充実により、プログラムの完成年度に向けた履修者数の漸増とともに履修率向上を目指す。					

⑨ 学部・学科に関係なく希望する学生全員が受講可能となるような必要な体制・取組等

プログラムの必修科目である「データサイエンス・AI基礎」科目はオンデマンド型のメディア授業で実施しており、時間・場所の制約なしに履修が可能である。 また、「実践科目群」については、全ての学科において実習、実践が可能となるよう、本プログラムのために設けた「データサイエンス・AI実習」又は各学科の科目を設定し、学科に関係なく希望する学生全員が受講可能となる仕組みとしている。
--

⑩ できる限り多くの学生が履修できるような具体的な周知方法・取組

広報PRパンフレットを作成し、入学後の学科別ガイダンス等にて配布し周知を行った。さらに、本プログラムに特化したガイダンスを年度初めのガイダンス期間中に実施した。本ガイダンスは対面・オンライン両対応とし、参加しやすい環境を整えた。 また、本学のWEBサイト上での周知等により、学生が情報を受け取りやすい環境を整備している。
--

⑪ できる限り多くの学生が履修・修得できるようなサポート体制

プログラムの必修科目である「データサイエンス・AI基礎」科目はオンデマンド型のメディア授業で実施しており、時間・場所の制約なしに履修が可能である。また、受講者はOh-o!Meijiシステム(LMS)を通じて質問等を担当教員やTA(修士学生)に送ることができる。また、理工学部学習支援室において、対面でもTAに対して相談できる環境が整備されている。

⑫ 授業時間内外で学習指導、質問を受け付ける具体的な仕組み

Oh-o!Meijiシステム(LMS)のアンケート機能により授業資料の配布や確認問題等ができる仕組みが備わっており、授業時間内外での質問も可能である。また、理工学部学習支援室において、対面でもTAに対して相談できる環境が整備されている。

統計解析・プログラミング等に使用する各ソフトウェアが導入されたパソコンが常時利用可能な自習室設備が整備されている。また、ソフトウェア利用支援のスタッフがキャンパスに常駐している。

自己点検・評価について

① プログラムの自己点検・評価を行う体制(委員会・組織等)

理工学部 数理・データサイエンス・AI教育プログラム運営委員会

(責任者名) 松澤 淳

(役職名) 委員長(教務主任)

② 自己点検・評価体制における意見等

自己点検・評価の視点	自己点検・評価体制における意見・結果・改善に向けた取組等
学内からの視点	
プログラムの履修・修得状況	本プログラムは主に学部2年次に基礎科目群及び実践科目群の科目を履修し、2～4年次に応用・発展科目群を履修するカリキュラムとなっているため、2023年度終了時点ではプログラム修了者はいないが、2024年度中には最初のプログラム修了者が出る見込みである。2023年春学期にはプログラムを履修可能な全学生1,010名中、468名がプログラムを修了するために履修必須となっている科目「データサイエンス・AI基礎」を履修し、うち440名が当該科目の単位を修得した。 また、2023年度秋学期には、上記440名のうち、プログラムを修了するために履修必須となっている“実践科目群”の1単位を修得した学生が241名となっている。 理工学部 数理・データサイエンス・AI教育プログラム運営委員会において、プログラム構成科目の単位修得状況を確認し、プログラムの内容や難易度等、今後の経過を確認しながら調整をしていくこととしている。
学修成果	春学期開講の「データサイエンス・AI基礎」の単位修得に伴い、以下の学習成果が得られている。 □データサイエンス・AI技術を適用するための設計プロセスを理解している。 □基礎的な統計的検定(t検定など)を実行できる。 □回帰分析、時系列分析、ベイズ統計学の基礎を修得している。 □AIの歴史上の代表的な手法に関する知識を身につけている。 □機械学習の基礎、特に分類とクラスターリングの基礎を修得している。 □深層学習の基礎を修得している。 □情報セキュリティやELSIについて基礎的な知識を身につけている。 さらに、秋学期開講の“実践科目群”の単位修得に伴い、一例として以下の学習成果が得られている。 □Pythonの基礎的な文法を理解している。 □Pythonを用いたデータの可視化ができる。 □分類・クラスターリング・回帰のプログラムを作成し、実際の問題に対して適用できる。 □AI手法を用いた画像処理プログラムを作成し、実際の問題に対して適用できる。
学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度	学期毎に実施される授業改善アンケートにおいて、各授業の学生の理解度を把握している。 基礎科目群アンケートについて、データサイエンス・AI基礎科目については、回答者の86.1%の学生が「とても理解できた」、「おおむね理解できた」と回答している。同様に、確率・統計は83.3%の学生が、基礎線形代数1は82.9%の学生が、基礎微分積分1は93.5%が「理解できた」と回答しており、高い数値を示している。 応用・発展科目群においても、各教員が学生の理解度を確認できる状況にあり、毎年本アンケート結果をもとに授業改善を行っている。
学生アンケート等を通じた後輩等他の学生への推奨度	学期毎に実施される授業改善アンケートにおいて、この授業は良い授業と回答が多い。 基礎科目群アンケートについて、データサイエンス・AI基礎科目については、回答者の91.7%の学生が「とても良い授業」、「おおむね良い授業」と回答している。同様に、確率・統計は92.3%の学生が、基礎線形代数1は86.1%の学生が、基礎微分積分1は94.1%が「とても良い授業」、「おおむね良い授業」と回答しており、高い数値を示している。 応用・発展科目群においても、各教員が学生の回答を確認できる状況にあり、これらの数値を高い状態で維持していくことにより、他の学生への広告効果や推奨につなげていく。
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	2023年度終了時点での本プログラムの2年生の履修率は約50%弱である。 本プログラム構成科目を履修可能な学年増加に伴い、学部全体としての履修・プログラム修了人数は2,000人程度【学部全体の5割】になることが想定される。具体的には様式3にも記載したとおり、2024年度には1,000人、2025年度には1,500人となり、全学年で履修可能となる2026年度以降には2,000人の履修・プログラム修了率が見込まれる。 このような制度設計上の自然増加に加え、プログラムのフィードバックやガイダンス強化を計画しており、2024年度の2年生向けには2023年度の実績を踏まえたガイダンス・周知活動を実施した。

自己点検・評価の視点	自己点検・評価体制における意見・結果・改善に向けた取組等
学外からの視点	
教育プログラム修了者の進路、活躍状況、企業等の評価	2023年度末時点で本プログラムの修了者がおらず、かつプログラムを履修している学生が2年生(2024年度3年生)であるため、これらの学生の進路や活躍状況については評価できていない。
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	本学は産学連携に力を入れており、研究と教育についての産業界との連携が盛んになっている。これらの連携先企業に本プログラムの内容を提示してヒアリングする等により、産業界の視点を取り入れたプログラム改善につなげていく。
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	「学ぶ楽しさ」を得られるよう、データサイエンスやAIについて、身近な例を積極的に用いて説明している。実用的なAI・データ解析の演習を行うことで、学ぶ楽しさをより本格的に実体験できるようにしている。 「学ぶことの意義」については、データサイエンスやAIに関する知識・技能が社会でどのように活かされているか、また今後どのように必要とされるかといった点について説明を行うことで、学生自身に実感させるよう取り組んでいる。
内容・水準を維持・向上しつつ、より「分かりやすい」授業とすること ※社会の変化や生成AI等の技術の発展を踏まえて教育内容を継続的に見直すなど、より教育効果の高まる授業内容・方法とするための取組や仕組みについても該当があれば記載	本学部では全学的な取り組みとして授業改善のためのアンケートを毎年実施している。 授業改善のためのアンケートは、学生自身の期待と授業の内容や教え方がふさわしいものであるかどうか検証し、学生の授業満足度を取るのではなく、学生が学力を向上するために必要な項目を調査することを目的として設問を設定し、その授業が理解できて自身の能力が向上したか等や自由記述欄を設けられており、教員が学生の状況を把握し、授業を自己点検し、改善に結びつける状況が整えられている。 こうした取り組みにより、よりわかりやすい授業のための工夫が継続的に行なわれている。

大学等名	明治大学（理工学部）	申請レベル	応用基礎レベル（学部・学科等単位）
教育プログラム名	理工学部 数理・データサイエンス・AI教育プログラム	申請年度	令和6年度

取組概要

プログラムの目的

本プログラム「SST-MDASH」は、理工学部の各学科の専門分野を柱としつつ、データ分析において多角的な視野と能力を持つ人材を育成することを目的としています。

身に付けられる能力

- ①大量のデータから数理・データサイエンス・AIを活用して意味を抽出し、課題解決につなげる基礎能力
- ②数理・データサイエンス、データエンジニアリング、AIに関する知識・スキルを適切に身につけることにより、自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを応用するための大局的な視点

<理工学部 数理・データサイエンス・AI教育プログラム（応用基礎レベル） 修了要件>

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| 1. 数理・データサイエンス・AI教育プログラム 基礎科目群 | 4単位以上 |
| 2. 数理・データサイエンス・AI教育プログラム 実践科目群 | 1単位 |
| 3. 数理・データサイエンス・AI教育プログラム 応用・発展科目群 | 4単位以上 |
| 計 | 9単位以上 |

<理工学部 数理・データサイエンス・AI教育プログラム（応用基礎レベル） プログラム科目>

※科目名の()内の数字は単位数

1. 数理・データサイエンス・AI教育プログラム 基礎科目群（一部選択必修：データサイエンス・AI基礎を含む4単位以上） 全学科共通

- ・データサイエンス・AI基礎(2)
- ・確率・統計(2)、基礎線形代数1(2)、基礎微分積分1(2)の3科目から1科目以上

2. 数理・データサイエンス・AI教育プログラム 実践科目群（必修：1単位）

電気電子生命学科	機械工学科	機械情報工学科	建築学科	応用化学科	情報科学科	数学科	物理学科
<2年次配当科目> ・コンピュータシミュレーション2(1)	<2年次配当科目> ・データサイエンス・AI実習(1)	<3年次配当科目> ・AIプログラミング実習(1)	<2年次配当科目> ・データサイエンス・AI実習(1)	<3年次配当科目> ・化学情報実験C(1)	<2年次配当科目> ・データ構造とアルゴリズム実習1(1)	<2年次配当科目> ・データサイエンス・AI実習(1)	<2年次配当科目> ・データサイエンス・AI実習(1)

3. 数理・データサイエンス・AI教育プログラム 応用・発展科目群（選択必修：4単位以上）

電気電子生命学科	機械工学科	機械情報工学科	建築学科	応用化学科	情報科学科	数学科	物理学科
・各学科の学科専門科目から構成（詳細は正式なプログラム科目一覧参照） ・一部他学科の科目を選択して履修可							

実施体制

本プログラムは、理工学部 数理・データサイエンス・AI教育プログラム運営委員会のもと、受講状況の把握、シラバスの確認、プログラム科目の適切な実施のための分析・検証・評価・改善等を行います。

