

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	東京大学				
② 学部、学科等名					
③ 申請単位	大学等全体のプログラム				
④ 大学等の設置者	国立大学法人東京大学	⑤ 設置形態	国立大学		
⑥ 所在地	東京都文京区本郷7丁目3番1号				
⑦ 申請するプログラム名称	数理・データサイエンス・AI教育応用基礎プログラム				
⑧ プログラムの開設年度	令和3	年度	⑨ リテラシーレベルの認定の有無		
			有		
⑩ 教員数	(常勤)	3,916	人		
	(非常勤)	994	人		
⑪ プログラムの授業を教えている教員数		77	人		
⑫ 全学部・学科の入学定員	3,063	人			
⑬ 全学部・学科の学生数(学年別)	総数	14,033	人		
1年次	3,130	人	2年次	3,502	人
3年次	3,135	人	4年次	3,942	人
5年次	151	人	6年次	173	人
⑭ プログラムの運営責任者	(責任者名)	駒木 文保	(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)	情報教育運営委員会				
	(責任者名)	駒木 文保	(役職名)	委員長	
⑯ プログラムの自己点検・評価を行う体制(委員会・組織等)	情報教育運営委員会				
	(責任者名)	駒木 文保	(役職名)	委員長	
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	情報理工学系研究科情報理工学教育研究センター	担当者名	山田 健
E-mail	cerist@mi.u-tokyo.ac.jp	電話番号	03-5841-7755

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

「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」の2科目計4単位、又は「微分積分学①」、「微分積分学②」、「線型代数学①」、「線型代数学②」の4科目計6単位の取得に加え、「情報」、「基礎統計」、「アルゴリズム入門」の3科目計6単位を取得すること。

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
数学Ⅰ	2		一部開講	○				情報	2	○	全学開講		○	○	○
数学Ⅱ	2		一部開講	○				基礎統計	2	○	全学開講	○			
微分積分学①	1		全学開講	○				アルゴリズム入門	2	○	全学開講	○	○	○	○
微分積分学②	2		全学開講	○											
線型代数学①	1		全学開講	○											
線型代数学②	2		全学開講	○											

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
情報	2	○	全学開講			○	○	○	○	○	○												
基礎統計	2	○	全学開講		○				○		○												
アルゴリズム入門	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
情報	2	○	全学開講				
アルゴリズム入門	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	選択項目内容	授業科目	選択項目内容
微分積分学②	数学発展		
線型代数学②	数学発展		
基礎統計	データサイエンス応用基礎		
アルゴリズム入門	データサイエンス応用基礎		

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"> 1-6 <ul style="list-style-type: none"> ・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率「基礎統計」(1回目) ・代表値、分散、標準偏差「基礎統計」(1回目)「アルゴリズム入門」(3回目) ・相関係数、相関関係と因果関係「基礎統計」(3回目) ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「基礎統計」(1回目) ・確率分布、正規分布、独立同一分布「基礎統計」(4、5、6回目) ・ベクトルと行列／ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積／行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積／逆行列「数学Ⅱ」(各回)「線形代数①・②」(各回) ・多項式関数、指数関数、対数関数／関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係/1変数関数の微分法、積分法「数学Ⅰ」(各回)「微分積分学①・②」(各回) 1-7 <ul style="list-style-type: none"> ・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「情報」(8回目)「アルゴリズム入門」(9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「アルゴリズム入門」(9回目) ・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索「アルゴリズム入門」(9回目) 2-2 <ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータで扱うデータ「情報」(3回目、9回目)「アルゴリズム入門」(1回目) ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「情報」(3回目) ・配列「情報」(6回目)「アルゴリズム入門」(3回目)、木構造(ツリー)、グラフ「情報」(6回目) 2-7 <ul style="list-style-type: none"> ・文字型、整数型、浮動小数点型「アルゴリズム入門」(1回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算「アルゴリズム入門」(1回目)「情報」(4回目、5回目) ・関数、引数、戻り値「アルゴリズム入門」(2回目) ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「アルゴリズム入門」(3回目)「情報」(5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>	<ul style="list-style-type: none"> 1-1 <ul style="list-style-type: none"> ・データサイエンス活用事例「アルゴリズム入門」(13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「基礎統計」(1-3、7-11回目) ・分析目的の設定「基礎統計」(1-3、7-11回目) ・様々なデータ分析手法「基礎統計」(3回目)「アルゴリズム入門」(11回目) ・様々なデータ可視化手法「基礎統計」(1-3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」(2回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス「情報」(2回目) ・ビッグデータ活用事例「情報」(2回目)「アルゴリズム入門」(9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「情報」(2回目) 3-2 <ul style="list-style-type: none"> ・AI倫理、AIの社会的受容性「情報」(13回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い「情報」(13回目) ・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性「アルゴリズム入門」(13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「情報」(2回目) ・教師あり学習「アルゴリズム入門」(11回目)「基礎統計」(3回目)、教師なし学習「アルゴリズム入門」(13回目) ・学習データと検証データ「アルゴリズム入門」(11回目)「基礎統計」(1,2回目) ・過学習、バイアス「アルゴリズム入門」(11回目)「基礎統計」(3回目) 3-4 <ul style="list-style-type: none"> ・実世界で進む深層学習の応用と革新「情報」(2回目) 3-9 <ul style="list-style-type: none"> ・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「情報」(13回目)「基礎統計」(1回目)「アルゴリズム入門」(13回目) ・複数のAI技術を活用したシステム「情報」(2回目)「基礎統計」(1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>	<p>I</p> <ul style="list-style-type: none"> ・代表値、分散、標準偏差「アルゴリズム入門」(3回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「アルゴリズム入門」(9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「アルゴリズム入門」((9回目) ・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索「アルゴリズム入門」((9回目) ・コンピュータで扱うデータ「情報」(3回目, 9回目)「アルゴリズム入門」(1回目) ・文字型、整数型、浮動小数点型「アルゴリズム入門」(1回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算「情報」(4回目, 5回目)「アルゴリズム入門」(1回目) ・関数、引数、戻り値「アルゴリズム入門」(2回目) ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「情報」(5回目)「アルゴリズム入門」(3回目) <p>II</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様々なデータ分析手法「アルゴリズム入門」(11回目) <p>*「アルゴリズム入門」では、講義を通してデータサイエンス・AI・機械学習に関連する話題を扱っている。具体的には、p値の計算、簡単な自然言語処理、回帰分析、最適化問題、クラスタリングが挙げられる。</p>
--	---

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)

現代の情報システムの構造や役割、ビッグデータやAIの利活用の動向等を知り、人間や社会への影響を理解して思考するための基礎知識を獲得する。また、データサイエンス・AIの基盤となる数学的な知識や統計学、情報科学等の基本事項と手法を学び、データから意味を抽出し、課題解決につなげるための基礎能力と実践的スキルを培う。これらを通じて、急速に変化する情報化社会に流されない、普遍的な知識を習得するとともに、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を獲得することを目指す。

⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/advanced_literacy_program.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3 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		
教養学部(前期課程)	-	6126	499	374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	499	8%
法学部	400	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
医学部	150	520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
工学部	938(10)	1896	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
文学部	350(10)	720	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
理学部	280	560	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
農学部	290	640	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
経済学部	340	680	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
教養学部	140	280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
教育学部	95	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
薬学部	80	176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
合計	3063(20)	12588	499	374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	499	4%

※入学定員の()内の数字は3年次編入学定員を示し、外数。

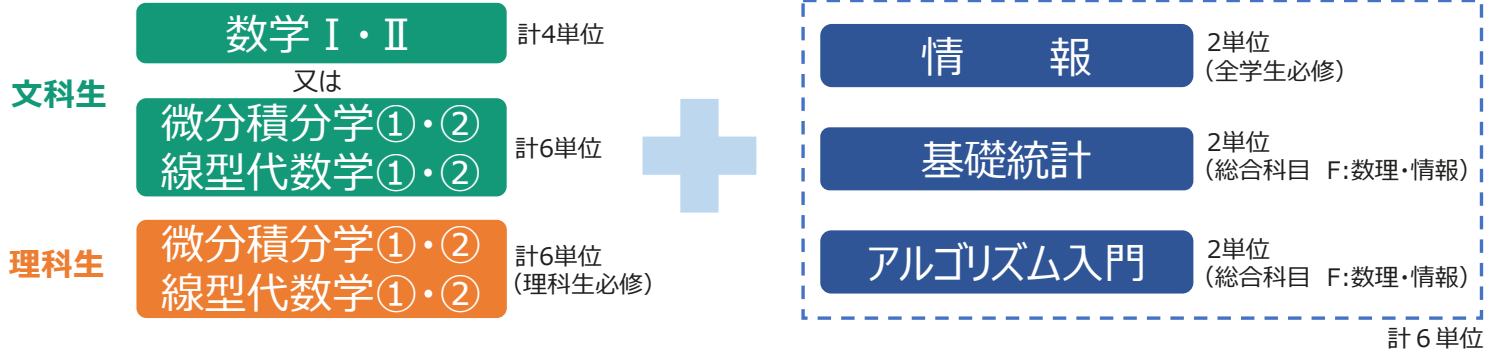
東京大学 数理・データサイエンス・AI教育応用基礎プログラム

教育目標

現代の情報システムの構造や役割、ビッグデータやAIの利活用の動向等を知り、人間や社会への影響を理解して思考するための基礎知識を獲得する。また、データサイエンス・AIの基盤となる数学的な知識や統計学、情報科学等の基本事項と手法を学び、データから意味を抽出し、課題解決につなげるための基礎能力と実践的スキルを培う。これらを通じて、急速に変化する情報化社会に流されない、普遍的な知識を習得するとともに、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を獲得することを目指す。

「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」の2科目計4単位、又は「微分積分学①」、「微分積分学②」、「線型代数学①」、「線型代数学②」の4科目計6単位の取得に加え、「情報」、「基礎統計」、「アルゴリズム入門」の3科目計6単位を取得

科目構成



学修内容

<データ表現とアルゴリズム>

データ処理に関する数学基礎（統計数理、線形代数、微分積分）、アルゴリズム、データ表現、プログラミングの概念や知識の習得

- 数学Ⅰ・Ⅱ
- 微分積分学①・②
- 線型代数学①・②
- 情報
- 基礎統計
- アルゴリズム入門

<AI・データサイエンス実践>

演習や課題解決型学習

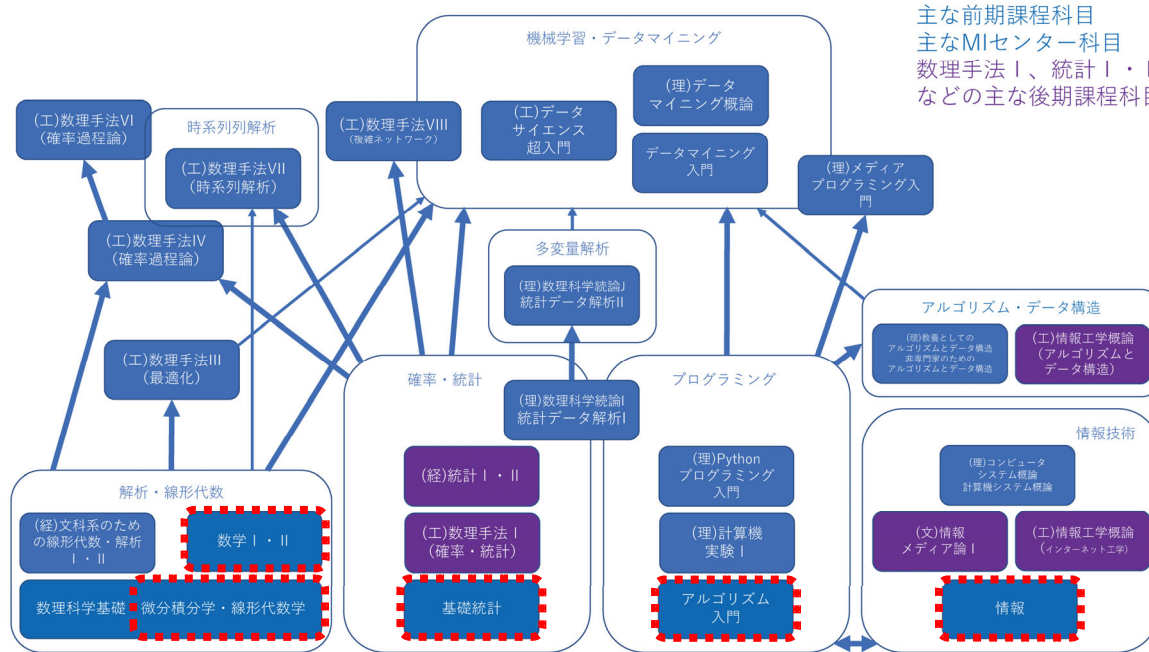
<AI・データサイエンス基礎>

データ分析の設計、実行にわたる一連の流れ、データ駆動型社会とデータサイエンス、情報通信技術の進展とビッグデータ、AIの活用領域の広がりや倫理、機械学習、深層学習等に関する概念や知識の習得

【補足資料】 東京大学 数理・データサイエンス・AI教育応用基礎プログラム



関連授業科目の全学データサイエンス関連授業科目群における位置づけ



(左図) データサイエンス履修の手引き概要

データサイエンスを学ぶ上で基礎となる数理系科目（解析・線形代数）、統計系科目（確率・統計）、情報技術系科目、プログラミング系科目について、学部前期課程及び後期課程の主要な科目を図示し、これらの科目間の関係を明らかにしたもの。

<http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/mds-guide/index.html>



教養学部前期課程及び全学委員会等による教育の質向上



教養学部前期課程

- 授業科目の開設、実施
- 学修支援
- 授業評価アンケート等の活用

照会
依頼

情報教育運営委員会

- 全学の情報教育に関する検討

報告・提言

情報教育ネットワーク

- 全教育部局・関係センターから教員が参画



数理・情報教育研究センター（MIセンター）

- 全学組織（連携研究機構）
- 数理的手法、データサイエンス及び情報技術の総合的な教育基盤の整備