



⑨ 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
	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、行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積、逆行列「線形代数学 I」(1-15回目) 集合、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「微分積分学 I および演習」(1-15回目)
	アルゴリズムの表現(フローチャート)、並び替え(ソート)、探索(サーチ)、探索アルゴリズム「情報処理・生物統計学」(10-15回目) アルゴリズムの表現(フローチャート)「情報処理学(Bn)」(11、13、14回目)、アルゴリズムの表現(フローチャート)「情報処理学(En)」(7、8、11、12回目)、アルゴリズムの表現(フローチャート)「情報処理学(Rn)」(2、3、6、8、9回目)、アルゴリズムの表現(フローチャート)「情報処理学(Vn)」(12-14回目) アルゴリズムの表現(フローチャート)、並び替え(ソート)、探索(サーチ)、探索アルゴリズム「バイオコンピューティング・バイオインフォマティクス基礎」(1-12回目) アルゴリズムの表現(フローチャート)、並び替え(ソート)、ソートアルゴリズム、バブルソート、リスト探索「プログラミングⅡ および演習」(1、6-8、10、12、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」(2回目) 並び替え(ソート)、探索(サーチ)、ソートアルゴリズム、バブルソート、挿入ソート、探索アルゴリズム「情報応用プログラミング」(3回目) 並び替え(ソート)、探索(サーチ)、選択ソート、挿入ソート、リスト探索「コンピュータプログラミングⅡ」(3、4、7-9、14、15回目) 並び替え(ソート)、探索(サーチ)、ソートアルゴリズム、選択ソート、挿入ソート、探索アルゴリズム、リスト探索「アルゴリズム序論」(4-9、12、13回目)
(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。	コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など)、情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード、配列、木構造(ツリー)、グラフ「情報処理・生物統計学」(2、3、5、8-12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)、構造化データ、グラフ「情報処理学(Bn)」(6-11、13、14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)、構造化データ、非構造化データ、グラフ「情報処理学(En)」(7-12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)、構造化データ、配列、グラフ「情報処理学(Rn)」(1-4、6、7-9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)、非構造化データ、情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、「情報処理学(Vn)」(5-14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)、文字コード、配列、木構造(ツリー)「バイオ統計学アドバンスドバイオインフォマティクス」(10-15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)、構造化データ、情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード、配列「プログラミングⅠ および演習」(2、6、9、11、13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)、文字コード、配列「プログラミング」(2、6、8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)、構造化データ、文字コード「情報応用プログラミング」(4-6、13、14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)、構造化データ、文字コード、配列、グラフ「コンピュータプログラミングⅡ」(1-5、7、9-11、14、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)、情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「コンピュータ基礎」(2、3回目)
	文字型、整数型、浮動小数点型、変数、代入、四則演算、論理演算、関数、引数、戻り値、順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「情報処理・生物統計学」(8-12回目) 整数型、浮動小数点型、変数、代入、四則演算、論理演算、関数、戻り値「情報処理学(Bn)」(7-11、13、14回目)、整数型、浮動小数点型、変数、代入、四則演算、論理演算、関数、引数、戻り値、順次「情報処理学(En)」(7-12回目)、整数型、浮動小数点型、変数、代入、四則演算、論理演算、関数、引数、戻り値、順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「情報処理学(Rn)」(1-9回目)、文字型、整数型、浮動小数点型、変数、代入、四則演算、論理演算、関数、引数、戻り値、順次、分岐「情報処理学(Vn)」(7、8、12-14回目) 整数型、浮動小数点型、変数、代入、四則演算、論理演算、関数、引数、戻り値、順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「バイオコンピューティング・バイオインフォマティクス基礎」(1-10回目) 文字型、整数型、浮動小数点型、変数、代入、四則演算、論理演算、関数、引数、戻り値、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Ⅰ および演習」(2-5、11、12、14回目) 文字型、整数型、浮動小数点型、変数、代入、四則演算、関数、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」(2-5、7、8回目) 文字型、整数型、浮動小数点型、変数、代入、四則演算、論理演算、関数、引数、戻り値、順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「情報プログラミング」(3-7、9回目) 文字型、整数型、浮動小数点型、変数、代入、四則演算、論理演算、関数、引数、戻り値、順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「コンピュータプログラミングⅠ」(1-9、15回目) 文字型、整数型、浮動小数点型、変数、代入、四則演算、論理演算、関数、引数、戻り値、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Ⅰ」(2-15回目)

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】

<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	データ駆動型社会、Society 5.0、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）、データを活用した新しいビジネスモデル「情報・データ科学活用入門」(1、15回目)
	1-2	データ分析の進め方、仮説検証サイクル、分析目的の設定、様々なデータ分析手法（回帰、分類、クラスタリングなど）、様々なデータ可視化手法（比較、構成、分布、変化など）、データの収集、加工、分割/統合「情報・データ科学活用入門」(3-10回目)
	2-1	ICT（情報通信技術）の進展、ビッグデータ、ビッグデータ活用事例、人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ、ソーシャルメディアデータ「情報・データ科学活用入門」(1回目)
	3-1	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、汎用AI/特化型AI（強いAI/弱いAI）、フレーム問題、シンボルグラウンディング問題、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）、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・データ科学活用入門」(2回目)
	3-2	AI倫理、AIの社会的受容性、AIに関する原則/ガイドライン、AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性「情報・データ科学活用入門」(2回目)
	3-3	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）、機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習、学習データと検証データ、ホールドアウト法、交差検証法、過学習、バイアス「情報・データ科学活用入門」(7-10回目)
	3-4	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）、ニューラルネットワークの原理、ディープニューラルネットワーク(DNN)、学習用データと学習済みモデル「情報・データ科学活用入門」(11-13回目)
	3-9	AIの学習と推論、評価、再学習、AIの開発環境と実行環境、AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み、複数のAI技術を活用したシステム（スマートスピーカー、AIアシスタントなど）「情報・データ科学活用入門」(2、14、15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
II		社会での実例（実課題および実データ）を題材とした演習、学生自身が実際に手を動かしてAIを体験「情報・データ科学活用入門」(4、6、8、10、12回目)

⑩ プログラムの学修成果（学生等が身に付けられる能力等）

<p>社会におけるデータサイエンスの役割、ビッグデータやAIの活用事例や、AIが社会で受け入れられるための課題等を学び、数理・データサイエンス・AIを活用するための基礎知識を習得する。</p> <p>また、基礎知識を活用した応用事例などを学び、演習を行うことで、課題探求や問題解決能力を兼ね備える基礎能力と実践的スキルを養う。これらを通じて、いまなお継続する社会への急速な変化に対応できるよう、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し、社会実装をも意識した学修を行う。</p>
--



大学等名 東京農工大学

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 全学の教員数 (常勤) 398 人 (非常勤) 352 人

② プログラムの授業を教えている教員数 39 人

③ プログラムの運営責任者  
 (責任者名) 三沢 和彦 (役職名) 副学長(教学統括担当)

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)  
教育・学生生活委員会  
 (責任者名) 三沢 和彦 (役職名) 副学長(教学統括担当)

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  
国立大学法人東京農工大学教育・学生生活委員会細則

⑥ 体制の目的  
本プログラムは、副学長(教学統括担当)の下に設置された検討WGにおいて、プログラム設計が行われた。その後、全学プログラムとして導入すべく、本学の学部及び大学院教育並びに学生生活に関する重要事項について全学的立場から審議するために全学計画評価委員会の下に設置された『教育・学生生活委員会』において議論が進められ、プログラムの導入に至った。導入後は、各部局教育委員会や教養・専門基礎小委員会等と連携しながら、本委員会においてプログラムの改善及び進化を図ることとしている。

⑦ 具体的な構成員 (令和4年5月時点の構成員)

副学長(教学統括担当)	教授	三沢	和彦	(委員長)
副学長(教育担当)	教授	齋藤	広隆	
農学研究院	教授	戸田	浩人	
農学研究院	准教授	岩岡	正博	(副委員長)
農学研究院	教授	北野	克和	
工学研究院	教授	平野	雅文	
工学研究院	教授	寺田	昭彦	(副委員長)
工学研究院	教授	生嶋	健司	
工学研究院	教授	石田	寛	
連合農学研究科	教授	高柳	正夫	
教学支援部	部長	小笠原	千寿	

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4年度実績	1%	令和5年度予定	4%	令和6年度予定	7%
令和7年度予定	13%	令和8年度予定	17%	収容定員(名)	3,494
具体的な計画					
<p>プログラム修了のために履修が必須となる「Ⅱ. データサイエンス・AI基礎」及び「Ⅲ. データサイエンス・AI実践」の該当科目(『情報・データ科学活用入門』)は、演習を含んでいることから、各学生の学習定着を確認しながら授業を進める必要がある。そのため、1クラスあたりの受講者数は40～50名程度の設定となる。</p> <p>令和4年度においては当該科目を1クラス開講としたが、令和5年度中にデータサイエンス分野の担当教員を新規採用する計画としている。令和5年度以降は開講クラスを増やす方向で検討しており、希望する学生全員が受講可能となる体制を整備する予定である。</p>					

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

<p>「Ⅰ. データ表現とアルゴリズム」の該当科目については、必修科目又は選択必修科目等の受講者数の多い科目を主に選定しており、基本的には希望する学生全員が受講可能な科目となっている。</p> <p>一方、「Ⅱ. データサイエンス・AI基礎」及び「Ⅲ. データサイエンス・AI実践」の該当科目(『情報・データ科学活用入門』)は、令和4年度については上記のとおり教育効果の点から受講者数を制限したが、令和5年度中にデータサイエンス分野の担当教員を新規採用する計画としており、令和5年度以降は開講クラスを増やす方向で検討している。令和6年度以降は全学共通の教養教育科目に組み込む予定であり、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体制を整備することとしている。</p>
--

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

<p>令和4年度においては、大学ホームページや学生掲示板(WEB掲示板)において周知したほか、新設科目『情報・データ科学活用入門』の対象年次である3年次生向けに、一斉メールで当該科目の案内とあわせてプログラムについての周知を行った。</p> <p>令和5年度以降は、プログラムを意識した科目履修を促すため、新入学生にプログラムを案内し、周知を図っている。また、本プログラムの必須科目となる『情報・データ科学活用入門』の対象年次については、履修期間前に一斉メールで通知することを予定している。</p> <p>また、令和6年度以降は、全学共通の教養教育科目に組み込む予定である。</p>
---

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

本プログラムの必須科目となる『情報・データ科学活用入門』は、令和6年度以降に教養教育科目として組み込むこととしており、今年度から、教育・学生生活委員会の下に設置された教養・専門基礎教育小委員会において科目としての検討が進められる。プログラム全体の実施について検討を行う教育・学生生活委員会と、各構成科目について検討する各部局教育委員会、さらに全学科目（『情報・データ科学活用入門』）について検討する教養・専門基礎教育小委員会が連携する体制を構築する。

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

本学では、本プログラムに関わらず、各授業において、オフィスアワーとして、授業前後の休み時間等に授業担当教員が質問を受け付けている。また、授業の中でGoogleクラスルームを設定することとしており、授業の受講学生は担当教員へ授業時間外でも質問が可能な体制となっている。

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)

教育・学生生活委員会

(責任者名) 三沢 和彦

(役職名) 副学長(教学統括担当)

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	<p>本プログラムは、カテゴリ【Ⅰ】(データ表現とアルゴリズム)及び【Ⅱ】(AI・データサイエンス基礎・実践)で構成され、カテゴリ【Ⅰ】は、多くの学生が要件を満たせることを念頭に各学科の必修科目や選択必修科目を中心に構成している。</p> <p>一方で、【Ⅱ】は、『情報・データ科学活用入門』を設置している。本科目は実習授業を含むため1クラスあたりの履修者数を制限しており、令和4年度は1クラスで実施したところ、想定を上回る希望者数で受講者を一部制限することとなった。令和5年度以降はより多くの学生が受講できるよう、開講方法等を見直す方向で検討する。</p> <p>なお、令和4年度のプログラム修了率は88%であり、適切な範囲と認められる。</p>
学修成果	<p>本プログラムを修了した学生(修了時点では3年次生)は、ビッグデータを含むデータの収集や加工・分析方法、AI・機械学習・深層学習の基礎を理解し、Pythonを用いた基礎的なデータ処理を行うことができるようになる。この知識とスキルを4年次以降の研究活動等の中で活用することで、知識の定着に加えて、応用的・実践的なスキルの習得につながる。実際に、本プログラムを履修した学生の半数以上の学生が、プログラム履修の理由として「自身の卒業研究に活用するため」と回答しており、学生が自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを取り入れ、課題の探求に取り組む姿勢が窺える。</p>
学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度	<p>『情報・データ科学活用入門』における受講学生へのアンケートにおいて、【授業内容はよく理解できたか】との問いに対し、82%の学生が「そう思う」または「ややそう思う」と回答しており、自由記述の回答からも学生の高い理解度が伺えた。</p> <p>一方で、【授業のレベルは適切だったか】との問いに対し、47%の学生が「適切であった」と回答したが、「やや難しかった」27%、「難しかった」18%との回答もあり、この結果を踏まえて授業内容の見直しを検討する。</p> <p>なお、【授業内容に興味・関心を持ってましたか】との問いに対しては、「そう思う」が85%、「ややそう思う」を含めると97%となっており、ほとんどの学生が授業に興味・関心をもって参加した。</p>
学生アンケート等を通じた後輩等の学生への推奨度	<p>『情報・データ科学活用入門』における受講学生へのアンケートにおいて、【この科目の履修を他の学生へすすめたいと思うか】との問いに対し、「そう思う」と回答した学生は65%、「ややそう思う」と回答した学生は24%であり、後輩等他の学生へ「推奨」できるとの高い評価を得た。</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>カテゴリ【Ⅱ】の構成科目『情報・データ科学活用入門』の履修希望者のさらなる増加を図るため、令和4年度受講者アンケート結果を踏まえ、開講時期、対象学年、開講方法、授業内容の見直しを検討することとしている。また、本科目は、実習を含むため受講者数を制限せざるを得ないという課題があり、この点について、クラス数の増加又はカテゴリ構成科目の見直し等も併せて検討する。</p> <p>さらに、学生が1年次から本プログラムを意識して履修計画を立てられるよう、在学生のみならず入学生に対してもオリエンテーション等を通じてプログラムを周知する予定である。</p>

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	<p>履修学生の志望理由として、卒業研究への利用や就職に役立てたいといった回答が全回答者の半数を超えていることから各自の専門分野の中でデータサイエンス・AIを活かした職種へ進むことが期待される。令和5年度が初めてのプログラム修了者卒業年度となるため、来年度以降、本プログラム修了者の進路先について就職先や進路状況の分析を行う予定である。また、本プログラムは、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的としており、修了者は、研究活動さらには大学院におけるプログラムを修了し、高度なスキルと知識やそれを応用する力を身に付けて社会で活躍することを想定している。</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>本学では、令和4年度から企業等に就職し、実際に社会人としての経験を積んだ卒業生に対してアンケートを実施しており、その中で「今後どのような力を育成する教育の充実が望ましいと思われるか」との問いに対して「課題探求能力」「問題解決力」との回答が多くみられた。これらを踏まえ、本プログラムでは、課題探求や問題解決能力を兼ね備える基礎能力と実践的スキルを養うことを目的として、基礎知識を活用した応用事例などの座学と、演習をセットで学べる授業構成とした。また『情報・データ科学活用入門』では、実務家教員による授業と企業で活躍されている方による講義を実施し、産業界からの視点も含めた教育プログラム内容となっている。</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>本プログラムを履修した学生の91%が志望理由について「データサイエンス・AIに興味があったから」と回答しており、情報・データ活用入門を受講した学生のほぼ全員が授業に積極的に取り組めた、有益であったと回答した。また、プログラム修了者の感想として、「プログラミング等に対する苦手意識がほとんどなくなった」「新規性のある研究を行う際の重要な武器を手に入れることができた」など高い満足度が窺える回答が見られたほか、「今後自分で学習する土台になった」「より実践的な内容を知りたい」「自身の分野での応用について調べてみようと思う」など、学生のステップアップを目指す姿勢も感じられた。</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>各授業では授業アンケートを実施しており、全学として、授業内容の改善等を図っている。また、本プログラムでは、カテゴリ【II】に新設した『情報・データ活用入門』で、独自の受講者アンケートを実施し、授業内容や本プログラム全体について、より詳細に学生からの意見を聴取した。これらで得た意見等を参考に、授業担当教員が中心となって『情報・データ活用入門』の授業内容を見直すとともに、カテゴリ【I】の科目構成が適切かについて教育・学生生活委員会において検証することとしている。</p>