

大学等名	東京工業大学
プログラム名	データサイエンス・AI全学教育プログラム(リテラシーレベル)

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 対象となる学部・学科名称

③ 修了要件

理工系教養科目(情報)の「情報リテラシ第一」、「情報リテラシ第二」、「コンピュータサイエンス第一」及び「基礎データサイエンス・AI」の4科目4単位を取得すること。(本修了要件は令和4年度以降の学士課程入学者に適用する)

必要最低科目数・単位数

4 科目

4 単位

履修必須の有無

令和8年度までに履修必須とする計画

④ 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」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-1	1-6	授業科目	単位数	必須	1-1	1-6
情報リテラシ第一 (IL1)	1	○	○	○					
基礎データサイエンス・AI (BDSAI)	1	○	○	○					

⑤ 「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」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-2	1-3	授業科目	単位数	必須	1-2	1-3
情報リテラシ第二 (IL2)	1	○	○						
コンピュータサイエンス第一 (CS1)	1	○	○						
基礎データサイエンス・AI (BDSAI)	1	○	○	○					

⑥ 「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」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-4	1-5	授業科目	単位数	必須	1-4	1-5
情報リテラシ第二 (IL2)	1	○	○						
コンピュータサイエンス第一 (CS1)	1	○	○						
基礎データサイエンス・AI (BDSAI)	1	○	○	○					

⑦ 「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」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	3-1	3-2	授業科目	単位数	必須	3-1	3-2
情報リテラシ第一 (IL1)	1	○	○	○					
基礎データサイエンス・AI (BDSAI)	1	○	○	○					

⑧「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」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	2-1	2-2	2-3	授業科目	単位数	必須	2-1	2-2	2-3
情報リテラシ第二(IL2)	1	○		○							
コンピュータサイエンス第一(GS1)	1	○	○		○						
基礎データサイエンス・AI(BDSAI)	1	○	○	○	○						

⑨ 選択「4. オプション」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
コンピュータサイエンス第一	4-3データ構造とプログラミング基礎		
基礎データサイエンス・AI	4-7データハンドリング		
基礎データサイエンス・AI	4-9データ活用実践(教師なし学習)		

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) 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	1-1	<ul style="list-style-type: none"> ・ビッグデータ、IoT、AI、ロボット「IL1」(6回目)、「BDSAI」(1回目) ・データ量の増加、計算機の処理性能の向上、AIの非連続的進化「IL1」(6回目)、「BDSAI」(1回目) ・第4次産業革命、Society 5.0、データ駆動型社会「BDSAI」(1回目) ・複数技術を組み合わせたAIサービス「IL1」(6回目)、「BDSAI」(1回目) ・人間の知的活動とAIの関係性「BDSAI」(1回目)
	1-6	<ul style="list-style-type: none"> ・AI等を活用した新しいビジネスモデル(シェアリングエコノミー、商品のレコメンデーションなど)「IL1」(6回目)、「BDSAI」(1回目) ・AI最新技術の活用例(深層生成モデル、敵対的生成ネットワーク、強化学習、転移学習など)「BDSAI」(1,6回目)
(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	1-2	<ul style="list-style-type: none"> ・調査データ、実験データ、人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータなど「IL2」(2回目)、「BDSAI」(2,5回目) ・1次データ、2次データ、データのメタ化「IL1」(6回目)、「CS1」(1回目)、「BDSAI」(2,5回目) ・構造化データ、非構造化データ(文章、画像/動画、音声/音楽など)「CS1」(1回目)、「BDSAI」(3,4,5回目) ・データ作成(ビッグデータとアノテーション)「BDSAI」(2,3回目) ・データのオープン化(オープンデータ)「BDSAI」(2,5回目)
	1-3	<ul style="list-style-type: none"> ・データ・AI活用領域の広がり(生産、消費、文化活動など)「BDSAI」(1,6,7回目) ・研究開発、調達、製造、物流、販売、マーケティング、サービスなど「BDSAI」(1回目) ・仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替、新規生成など「BDSAI」(1,6,7回目)
(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	1-4	<ul style="list-style-type: none"> ・データ解析: 予測、グルーピング、パターン発見、最適化など「CS1」(1回目)、「BDSAI」(5,6,7回目) ・データ可視化: 複合グラフ、2軸グラフ、多次元の可視化、関係性の可視化、地図上の可視化、挙動・軌跡の可視化、リアルタイム可視化など「IL2」(2,3,4回目)、「BDSAI」(3,5,6回目) ・認識技術、ルールベース、自動化技術「BDSAI」(1,6回目)
	1-5	<ul style="list-style-type: none"> ・データサイエンスのサイクル(課題抽出と定式化、データの取得・管理・加工、探索的データ解析、データ解析と推論、結果の共有・伝達、課題解決に向けた提案)「BDSAI」(2,3,6回目) ・流通、製造、金融、サービス、インフラ、公共、ヘルスケア等におけるデータ・AI利活用事例紹介「BDSAI」(1回目)

(4) 活用に当たった様々な留意事項 (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	3-1	<ul style="list-style-type: none"> ・ELSI(Ethical, Legal and Social Issues)「BDSAI」(1,7回目) ・個人情報保護、EU一般データ保護規則(GDPR)、忘れられる権利、オプトアウト「IL1」(3回目) / 「BDSAI」(2,7回目) ・データ倫理: データのねつ造、改ざん、盗用、プライバシー保護「IL1」(5, 7回目) / 「BDSAI」(2,7回目) ・AI社会原則(公平性、説明責任、透明性、人間中心の判断)「BDSAI」(1,7回目)
	3-2	<ul style="list-style-type: none"> ・情報セキュリティ: 機密性、完全性、可用性「IL1」(7回目) ・匿名加工情報、暗号化、パスワード、悪意ある情報搾取「BDSAI」(2,3,7回目) ・情報漏洩等によるセキュリティ事故の事例紹介「IL1」(7回目)
(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	2-1	<ul style="list-style-type: none"> ・データの種類(量的変数、質的変数)「CS1」(1回目) / 「BDSAI」(2回目) ・データの分布(ヒストグラム)と代表値(平均値、中央値、最頻値)「BDSAI」(2回目) ・データのばらつき(分散、標準偏差、偏差値)「BDSAI」(2回目) ・相関と因果(相関係数、擬似相関、交絡)「BDSAI」(5回目)
	2-2	<ul style="list-style-type: none"> ・データ表現(棒グラフ、折線グラフ、散布図、ヒートマップ)「IL2」(2回目) / 「BDSAI」(3,5回目) ・データの図表表現(チャート化)「BDSAI」(3,5回目) ・不適切なグラフ表現(チャートジャンク、不必要な視覚的要素)「IL2」(2回目)
	2-3	<ul style="list-style-type: none"> ・データの集計(和、平均)「BDSAI」(2,3回目) ・データの並び替え、ランキング・データ解析ツール(スプレッドシート)「CS1」(4回目) / 「BDSAI」(2,3回目) ・表形式のデータ(csv)「BDSAI」(2,4,5,6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)

将来的に学生が進むであろう専門分野に依らず、数理・データサイエンス・AIを駆使して問題解決ができる能力を身につけるための基礎的素養を修得し、引き続き学士課程における応用基礎レベル、さらには大学院課程におけるエキスパートレベルの能力獲得の際に基盤となる基本的なプログラミング能力を獲得する。

【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(リテラシーレベル)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)において追加された生成AIに関連するスキルセットの内容を含む授業(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
・「情報リテラシー第一」第6回にて、LLMを活用して学術文献検索を行う具体例を教えている。 (1-1 生成AI/1-4 生成AIの活用(プロンプトエンジニアリング)) ・「基礎データサイエンス・AI」第1回にて、AIの歴史を通して生成AIの出現を教えている。 (1-1 生成AI/1-3 対話、コンテンツ生成、翻訳・要約・執筆支援など生成AIの応用/1-6 大規模言語モデル, 拡散モデル) ・「基礎データサイエンス・AI」第7回にて、AI倫理・情報リテラシー・生成AIに焦点を当てた1回分の教材を新規作成して、講義を実践している。 (1-6 基盤モデル, 大規模言語モデル/3-1 生成AIの留意事項(ハルシネーションによる誤情報の生成、偽情報や有害コンテンツの生成・氾濫))

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大学等全体の男女別学生数 男性 4150 人 女性 626 人 (合計 4776 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										
理学院(理学部含む)	701	151	604	43	38	23	20	8	6							74	12%
工学院(工学部含む)	1,633	358	1,450	130	105	116	106	35	32							281	19%
物質理工学院	772	183	742	42	36	29	25	17	15							88	12%
情報理工学院	434	92	372	77	65	56	51	10	7							143	38%
生命理工学院(生命理工学部等含む)	652	150	620	39	32	22	18	12	12							73	12%
環境・社会理工学院	584	134	544	25	22	10	8	16	15							51	9%
																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	4,776	1,068	4,332	356	298	256	228	98	87	0	0	0	0	0	0	710	16%

大学等名

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) 人 (非常勤) 人

② プログラムの授業を教えている教員数 人

③ プログラムの運営責任者

(責任者名)

(役職名)

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)

(責任者名)

(役職名)

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

⑥ 体制の目的

データサイエンス(以下データサイエンスを「DS」と略す)・AI全学教育機構は、東京工業大学(以下「本学」という)におけるDS・AIに関する、知識及び技術についての体系的な教育を通じて学生のDS・AIへの関心を高めるとともに、DS・AIの適切な理解、及びそれを活用する基礎的な能力を涵養することにより、DS・AIに関する基礎的及び専門的な能力を有する人材を育成することを目的として、令和4年12月に発足。これに伴い、それまで本学のDS・AI全学教育プログラムを改善・進化させるための機能を担っていたDS・AI全学教育実施委員会をDS・AI全学教育機構運営委員会に移行。

⑦ 具体的な構成員

DS・AI全学教育機構運営委員会 (令和6年3月31日現在)

副学長(教育運営担当) 神田 学、教育革新センター・教授 山下幸彦

DS・AI全学教育機構: 機構長・教授 三宅美博(委員長)、副機構長・教授 小野 功、

特任教授 新田克己、特任教授 小林隆夫、特任教授 富井規雄、

特任教授 宮崎慧、特任教授 鈴木健二、特任教授 市川類、特任准教授 奥村圭司

情報理工学院: 教授 金森敬文、教授 佐久間淳、准教授 金崎朝子、助教 柳澤溪甫、

各学院等選出: 理学院・教授 陣内 修、工学院・教授 一色 剛、物質理工学院・教授 藤居俊之、

情報理工学院・教授 村田剛志、生命理工学院・教授 伊藤武彦、

環境・社会理工学院・准教授 坂村圭、

物質・情報卓越教育院・准教授 関嶋政和、

超スマート社会卓越教育院・特任准教授 YU, Tao、

エネルギー・情報卓越教育院・准教授 MANZHOS, Sergei、

ライフエンジニアリングコース・教授 石井秀明、

理工系教養科目(情報)実施委員会・委員長・教授 南出靖彦

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	16%	令和6年度予定	38%	令和7年度予定	60%
令和8年度予定	78%	令和9年度予定	98%	収容定員(名)	4,332

具体的な計画

令和4年度から、リテラシーレベルの学修内容を整理・体系化した理工系教養科目(情報)「基礎データサイエンス・AI」を新設し、クラスの制限をなくし全学教育を本格実施してきた。令和6年度以降に関しては、高校での情報科目の必修化も考慮した上で既存理工系教養科目(情報)4科目の学修内容の見直しを行い、「基礎データサイエンス・AI」の内容を統合して学修項目をさらに整備・体系化した新たな理工系教養科目(情報)4科目をリテラシーレベルの修了要件科目とした。修了要件科目の一つである「情報リテラシ第一」の履修率は令和5年度実績で98%を超え、令和7年度に必修化される見込みである。これに加えて、将来の理工系教養科目(情報)の全学必修化を見据えて、修了要件科目の履修者には自動的に教育プログラム履修登録がされるように制度を変更した。これらにより収容定員に対する、直近の修業年限に相当する期間における本プログラムの履修者数を合計した数の割合は年度経過と共に大幅に増え、3年以内に50%を上回り、令和9年度には98%に達することを見込んでいる。

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

本学が提供するDS・AI全学教育プログラムは、学士課程向けのリテラシーレベル及び応用基礎レベル、大学院向けのエキスパートレベルの全てのレベルにおいて、所属する学院等に関係なく学生が希望すれば履修が可能となっている。そのため、修了要件科目は全てのレベルにおいて全学開講としている。また、全学教育プログラムを改善・進化させるための体制を担うDS・AI全学教育機構運営委員会は、全ての学院等の教育組織に加えて分野横断型のライフエンジニアリングコース、学士課程1年次全学向けの理工系教養科目(情報)実施委員会をそれぞれ代表する委員から構成されており、特定の一部の教育組織のみに教育の重点が偏らないように配慮している。さらに、令和4年度に設置されたDS・AI全学教育機構内に全学教育部門を配置し、令和5年度には教育の実施運営に関わる特任教員を増員して、受講希望学生の増加に対応できる体制を整えている。

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

入学者全員に配布する学修案内やキャンパスガイドブックに本学におけるDS・AI全学教育プログラムの紹介を載せると共に、随時全学教育プログラムの履修説明会を開催して周知に努めている。さらに、DS・AI全学教育機構運営委員会委員を通して、それぞれの教育組織において各教員から学生へ周知するよう依頼している。一方、大学院では既に高度DS・AI教育を行う特別専門学修プログラムが令和元年度から実施されており、さらに令和5年度からはより裾野を拡げた大学院向けエキスパートレベル全学教育を開始している。このような状況の下、学士・修士一貫教育の特徴を活かした学士課程向けDS・AI全学教育プログラムは、初歩から順次ステップアップしてエキスパート人材育成に繋がる教育を担っており、これらの情報を全学教育プログラムのウェブサイトを通して発信し、より多くの学生が履修できるよう周知に努めている。

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

学士課程向けDS・AI全学教育プログラムのリテラシーレベル及び応用基礎レベルの修了要件科目を構成する「理工系教養科目(情報)」5科目並びに「応用基礎データサイエンス・AI」2科目は、全学を対象として開講されており、授業時間割編成においてもより多くの学生が履修できるよう、できる限り専門科目や他の教養科目と重複しないように配慮している。また、「理工系教養科目(情報)」4科目においては、きめ細かい学修指導を目的として1クラス数十名とした複数クラス編成とし、共通シラバスに基づいて授業を行っている。一方、令和4年度に新規開講した3科目は1クラス編成とし、多人数の受講者に対応するためオンライン授業を基本としたが、授業中は講義主担当の教員の他に複数の教員及びTAを配置して講義補助・質問対応等を行うサポート体制を整え、さらには授業録画動画を授業終了後にオンデマンドで視聴できるようにしている。

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

本学の学修管理システムであるT2SCHOLAを通して課題管理や課題提出状況を担当教員がリアルタイムに把握できると同時に、質問等を受け付ける仕組みが整っている。また、授業時間内並びにオフィスアワーを利用して、学生から直接質問を受け付ける時間を十分確保している。さらに、担当教員毎にSNSやメールを併用して随時質問を受け付けている他、授業毎に行っている演習の結果や課題提出の際には、できる限り授業の感想、疑問点、質問を書くように推奨し、学習指導・質問への対応を積極的に行っている。

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)

データサイエンス・AI全学教育機構

(責任者名) 三宅 美博

(役職名) 機構長・教授

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	プログラムを構成する科目の履修状況や修得状況については、教務Webシステム及び学修管理システムT2SCHOLAを通して担当教員がリアルタイムに把握できる仕組みが整っており、その内容がデータサイエンス・AI全学教育機構運営委員会及び理工系教養科目(情報)実施委員会に定期的に報告されている。当該委員会では、状況の分析や問題点の共有と対応、履修率の向上や修了者数の増加に向けた方策の検討を継続的に行っている。
学修成果	本学では、教育革新センターが全授業科目について各クォーター終了時に履修学生を対象とした「授業学修アンケート」を実施している。授業の難易度、理解度、関心度、到達度、講義内容、授業の進め方等、学生の学修成果に関して調査を行い、結果を担当教員にフィードバックすることにより、教育改善に活用している。本教育プログラムでも、データサイエンス・AI全学教育機構運営委員会が理工系教養科目(情報)実施委員会と連携して、授業学修アンケート結果を自己点検・評価に役立てている。
学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度	上記「授業学修アンケート」に加えて、各クォーター終了時にデータサイエンス・AI全学教育機構が関係する科目を対象とした独自の授業アンケートを実施している。これらのアンケートの調査項目中の授業の難易度、理解度、関心度、到達度の集計結果より、授業全体を通じた学生の内容の理解度を把握することができる。さらによりきめ細かい対応として、各授業回で適宜実施している理解度に関する無記名アンケートや課題レポート提出と共に授業の感想を提出してもらい、学生の理解度をチェックしながら授業を進めている。
学生アンケート等を通じた後輩等他の学生への推奨度	本学におけるデータサイエンス・AI全学教育では、学士課程1年次のリテラシーレベル、学士課程2年次の応用基礎レベル、大学院課程におけるエキスパートレベルと、それぞれの学修項目が段階的かつ効果的につながるようカリキュラムを編成している。そこで、学士課程におけるリテラシーレベル・応用基礎レベルのみならず、大学院課程レベル教育における学生の意見や感想も総合し、本教育プログラムの意義や重要性の情報を常時ウェブサイトで発信している他、入学時オリエンテーションや随時行っているプログラム履修説明会の場、さらに関連科目における授業中等で説明することにより履修の推奨に活用している。

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
<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>理工系教養科目(情報)実施委員会とデータサイエンス・AI全学教育機構運営委員会が連携して、履修者数や履修率を定期的に分析・確認すると共に、各学院の関連教員から全学教育で必要とされる学修内容について随時ヒアリングを実施し、適宜科目の新設や既存科目における学修項目を更新するなど、履修者数や履修率の向上に向けた検討を行っている。また、令和7年度からの「情報リテラシー第一」の必修化開始に向けて準備を進めていること、修了要件科目の履修者には自動的にプログラム履修登録がされるように制度を変更したことなど、履修率向上のための施策を着実に実施している。</p>
<p>学外からの視点</p>	
<p>教育プログラム修了者の進路、活躍状況、企業等の評価</p>	<p>本学の学生支援センター未来人材育成部門が毎年調査収集している本学修了生の進路・就職情報や企業情報、同窓会組織を通じた修了生の活躍情報を活用すると共に、「データサイエンス・AI人材育成プログラム」に参画している連携企業からのヒアリングや、「AI・データサイエンスフォーラム」等のイベントにおける意見交換を通して、教育プログラム修了者に対する企業評価を把握し、教育プログラムの改善に役立てている。</p>
<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>	<p>本学は令和4年度より「数理・データサイエンス・AI教育の全国展開の推進」の拠点校に採択されており、その教育実施基盤の強化策の一つとして「データサイエンス・AI人材育成プログラム」に基づいたコンソーシアムを形成し、共同教育と財務基盤強化を実施している。連携企業として令和5年度は40社の参画実績があり、既にエキスパートレベル教育では共同教育を実施している。これらの連携企業からの意見を収集することによりリテラシーレベル・応用基礎レベルからエキスパートレベルまでの一貫した教育プログラムの改善に役立てる。</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>各科目において座学一辺倒にならないように、できる限り身近な例や問題を題材にした事例紹介や演習を取り入れた授業を行っている。また、モデルカリキュラムの導入部分に準じた内容を適宜取り入れたり、授業担当教員が有する様々な事例紹介を通して、データサイエンス・AIを学ぶ楽しさや意義を実感できるよう工夫している。さらに、Python Notebook形式による多くの自習演習教材を履修学生に提供することで、将来的に自らがツールを駆使して問題解決するための基礎的なプログラミングスキルを身につけることができる授業内容としている。</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>※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</p>	<p>上記の通り、本学では教育革新センターが全授業科目を対象とした「授業学修アンケート」を、またデータサイエンス・AI全学教育機構が開講している科目を対象とした「授業アンケート」を、各クォーター終了時にそれぞれ実施している。これにより授業の難易度や理解度をはじめとする学生の学修成果に関して調査を行い、結果を担当教員にフィードバックすることにより、教育改善に活用している。さらに、令和4年度開始の高等学校共通必修履修科目「情報Ⅰ」への対応として、理工系教養科目(情報)実施委員会と連携してリテラシーレベル及び応用基礎レベル教育プログラムの授業内容を見直し、令和6年度より学修内容がさらに整備・体系化される。</p>

大学等名：東京工業大学

プログラム名：データサイエンス・AI 全学教育プログラム(リテラシーレベル)

数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度 プラス申請書

申請単位	リテラシーレベル
------	----------

① 授業内容

本学は、データサイエンス(以下「DS」と略す)や AI の高度な専門知識や技術を有するだけでなく、専門分野の境界を越えてイノベーションを創出し、その未来を担う人材育成もできるトップ人材である「共創型エキスパート」育成の観点から、①DS・AI を駆使し、②DS・AI で交わり、③DS・AI を教える力を教育の柱として重視している。令和 4 年度に認定を受けた「データサイエンス・AI 全学教育プログラム(リテラシーレベル)」について、リテラシーレベルプラスの申請にあたり、その特色を下記に整理する。

■カリキュラム構成およびプログラム履修必須とする計画

プログラムは全学院から単位修得が可能な 4 科目 4 単位（「情報リテラシ第一」（講義 0.5・演習 0.5 の 1 単位、第 1 クォーター）、「情報リテラシ第二」（同、第 2 クォーター）、「コンピュータサイエンス第一」（同、第 3 クォーター）、「基礎データサイエンス・AI」（講義のみの 1 単位、第 4 クォーター））で構成される。「共創型エキスパート」人材に向けて、履修生には①DS・AI を駆使する力を培うため、学士課程初年次の全クォーターを通してデータサイエンス・AI 教育を受ける機会が提供されている。なお、授業科目「基礎データサイエンス・AI」は、令和 4 年度開始の高等学校共通必修履修科目「情報 I」がカバーする広範な内容をより深く扱うとともに、高校よりも実践的な Python プログラミング言語による処理を修得できる。また、授業科目「情報リテラシ第一」は令和 7 年度からの必修化開始に向けて準備を進めており、他の科目への展開も検討している。

■学院間の垣根を越えた少人数のクラス編成による実例演習重視の授業の実施

「共創型エキスパート」人材育成では、②DS・AI で交わることも重要である。第 1～3 クォーターの各授業科目は学院間の垣根を越えた少人数のクラス編成で行われる。その上で座学一辺倒ではなく実例演習も重視している。たとえば「情報リテラシ第一」では、LLM を活用して学術文献検索を行う利点や注意点を具体例・演習を通して教えている。また、「情報リテラシ第二」では、実験データを処理して可視化するプロセスを PBL 形式で体験している。

■学士修士一貫教育システムを活かしたエキスパートレベルへつながる AI 倫理教育

本学では AI 倫理や AI 規制、AI と社会の関係をテーマとした実務家教員によ

る全学院向けの大学院授業科目「先端データサイエンス・AI 第三」を令和5年度より開講しており、令和6年度開始の教育プログラム“エキスパートレベルプラス”の修了要件となっている。リテラシーレベルの授業科目「基礎データサイエンス・AI」においても、学士課程から修士課程までの一貫した教育を念頭に「共創型エキスパート」人材を育成するため、AI 倫理に1コマ以上を割り、生成AIの信頼性やアルゴリズムの公平性、プライバシーと個人情報保護、インフォデミックなどを取り上げて議論を行い、理論や技術に偏らない幅広い視点を涵養している。これは、①DS・AIを駆使し、②DS・AIで交わる力の育成に寄与している。学生アンケートやレポート課題からも本テーマに関する強い関心が示されている。

■他大学への教材展開

本学は大学院全学教育としてのDS・AI授業科目を令和元年度から開講、令和3年度から学士課程での全学教育を開始して多くの授業を提供してきた。その知見を活用して他大学のDS・AI教育水準の向上に資するため、令和5年度より本機構ウェブサイトにて他大学教員が閲覧できる形で教材の公開を始めた。

② 学生への学習支援

■自動採点システムによるプログラミング課題での解答セルフチェック機能の提供

授業科目「基礎データサイエンス・AI」にてPythonを扱う4コマは、全ての講義資料がJupyterノートブック形式で提供されており、履修生は講義を聞きながらコードを実行できる。プログラミング課題では、カリフォルニア大学バークレー校との協力により、自動採点システムを導入している。これは教員の採点負担を軽減するのみでなく、履修生自身がコードの正誤チェックやヒントを得る目的で利用することもできる。アンケート結果によると9割超の履修生が本システムを活用しており、①DS・AIを駆使する力の修得に大きく貢献している。本システムは同じリテラシーレベルの授業科目である「コンピュータサイエンス第一」「コンピュータサイエンス第二」や大学院向けのデータサイエンス・AI授業など他科目にも活用され始めている。

■授業時間外でのTAサポート

授業科目「基礎データサイエンス・AI」では、授業後にも1時間程度、TAに相談できる体制を構築しており、履修生は講義内容への質問やプログラミング課題のサポートなどきめ細かい指導を受けられる。これは履修生の観点からは上述の解答セルフチェック機能と相補的な位置づけになっており、プログラミングを不得手とする履修生に大変好評である(図1)。一方でTAの観点からは「共創型エキスパート」人材に求められる③DS・AIを教える力を醸成する場となっている。復習用講義動画も提供しており教育効果の向上に寄与している。



図1 解答セルフチェック機能の満足度

■実務家教員による AI 倫理セミナー等の開催

本学では AI 倫理や AI 規制を専門とする実務家教員を特任教授として迎えている。この分野は進展が早く、学生からの関心も高まっている。ゆえに①DS・AI を駆使し、②DS・AI で交わる力を育成する補完的な教育として、授業の枠を超えて先端的な内容を学べるよう、学



図2 AI 倫理に関するセミナーの様子

士課程 1 年次も参加できるセミナーなどを適宜開催している (図2)。

③ その他の取組 (地域連携、産業界との連携、海外の大学等との連携等)

■企業との連携

本学は常に約 40 社の企業と連携して、データサイエンス・AI 技術を使いこなせる人材の育成を強力に推進している。数理・データサイエンス・AI の実社会での利用について学ぶ“応用・実践系科目”(大学院向け)では、非常勤講師として毎年 60 名以上 (延べ人数) の企業の方が、最前線で必要とされるデータサイエンス・AI 技術を講義しており、「共創型エキスパート」人材育成に向けて②DS・AI で交わるためのプラットフォームとなっている。また、学生との交流の場としてフォーラムやシンポジウムなども定期的に開催している。

■TF (Teaching Fellow) 育成プログラム (令和 6 年度開始)

「共創型エキスパート」人材に不可欠な③DS・AI を教える力を涵養するため、本学は令和 6 年度から TF 育成プログラムを実施している。本プログラムは、高度な専門性と教育力を同時に学びながら、最終段階では、DS・AI 授業科目の一部を担当できるレベルにまで「教える力」を鍛え上げるものである。

■東京医科歯科大学との連携

本学は四大学連合として東京医科歯科大学との授業相互履修を推進してきた。令和 6 年 10 月の大学統合にあたり、リテラシーレベルにおいても今後、「共創型エキスパート」育成に向けてより活発な授業連携や交流が予定されている。

■海外への授業配信

本学は、日本だけでなく海外でも人材育成に取り組み、国際貢献に寄与している。TAIST-Tokyo Tech は、本学が独自にタイの関連機関と連携して運営している大学院であり、データサイエンス・AI 関連の授業科目も配信している。これは本学の大学院授業が原則英語化されているため可能となっている。

■カリフォルニア大学バークレー校との連携

本学が開催するシンポジウムへの招待やカリフォルニア大学で行われるワークショップへの参加、および、自動採点システムの改善などに関して、カリフォルニア大学バークレー校と連携を図っている。

大学等名	東京工業大学
教育プログラム名	データサイエンス・AI全学教育プログラム(リテラシーレベル)

申請レベル	リテラシーレベル
申請年度	令和 6 年度

取組概要

教育目標

共創型エキスパート人材育成に向けたリテラシーレベル教育

将来的に学生が進むであろう専門分野に依らず、**数理・データサイエンス(DS)・AI**を駆使して問題解決ができる能力を身につけるための**基礎的素養**を修得し、引き続く学士課程における**応用基礎レベル**、さらには大学院課程における**エキスパートレベル**・**エキスパートレベルプラス**の能力獲得の際に**基盤となる基本的なプログラミング能力**を獲得する。



実施体制

データサイエンス・AI全学教育機構運営委員会

学部と大学院を統一した組織である6学院*および卓越大学院プログラムに採択された3卓越教育院**等から選出された委員により構成

全学教育プログラムの運営・実施、改善・進化、自己点検・評価を行う全学委員会

* 理学院、工学院、物質理工学院、情報理工学院、生命理工学院、環境・社会理工学院
** 物質・情報卓越教育院、超スマート社会卓越教育院、エネルギー・情報卓越教育院

理工系教養科目(情報)実施委員会

理工系教養科目(情報)の授業を担当する教員により構成

データサイエンス・AI全学教育機構運営委員会と連携して授業の点検、評価、改善

全学教育プログラム(リテラシーレベル)科目構成

理工系教養科目(情報) 4科目4単位を取得

学士課程(1年次)理工系教養系科目群(情報)

1Q	情報リテラシ第一	1単位	2Q	情報リテラシ第二	1単位
3Q	コンピュータサイエンス第一	1単位	4Q	基礎データサイエンス・AI	1単位

- 1Q: 前学期・第1クォーター、2Q: 前学期・第2クォーター
- 3Q: 後学期・第3クォーター、4Q: 後学期・第4クォーター
- 1Q~3Qは少人数の複数クラス編成、講義0.5単位+演習0.5単位で合計1単位
- 4Qは講義1単位、自習演習教材を豊富に提供することにより実践スキル向上を促す

先導的で独自の工夫・特色

- 学院間の垣根を越えた少人数のクラス編成による実例演習重視の授業の実施
- 学士修士一貫教育システムを活かしたエキスパートレベルへつながるAI倫理教育
- 自動採点システムによるプログラミング課題での解答セルフチェック機能の提供

共創型エキスパート人材とは

- DS・AIを駆使できる理論的基盤を身につけ
- DS・AIで専門の境界を越えて多様な人々と交わり
- DS・AIの未来を担う若者を教えられるトップ人材



【補足資料】

東京工業大学におけるデータサイエンス・AI全学教育プログラムの概要

- 理工系総合大学・学士修士一貫教育の特徴を活かし、大学院修士レベルの全学向けデータサイエンス・AI特別専門学修プログラムを創設 (令和元年度)
- リテラシーレベルからエキスパートレベルまで一貫した教育をめざし、リテラシーレベル教育プログラムを開始、博士後期課程科目を追加 (令和3年度)
- リテラシーレベルからエキスパートレベルへの橋渡しとなる応用基礎レベル教育プログラムを開始し、博士後期課程科目を充実 (令和4年度)

共創型
エキスパート

DS・AI特別専門学修プログラム【令和元年度～】 / DS・AI全学教育プログラム (エキスパートレベル)【令和5年度～】

発展系科目群	先端系科目群		共創系科目群(予定)		(DS: データサイエンス)
基盤DS発展	基盤AI発展	先端DS・AI第一	先端DS・AI第三	DS・AI博士フォーラム	6学院 物質・情報卓越教育院 超スマート社会卓越教育院 エネルギー・情報卓越教育院
基盤DS発展演習	基盤AI発展演習	先端DS・AI第二		DS・AI博士インターンシップ	

修士博士一貫教育により修士課程において一部科目を履修可能

エキスパート
レベル

大学院
修士課程

基盤系科目群		応用系科目群		実践系科目群	
基盤DS	基盤AI	応用AI・DS-A	応用AI・DS-C	実践AI・DS-A	実践AI・DS-C
基盤DS演習	基盤AI演習	応用AI・DS-B	応用AI・DS-D	実践AI・DS-B	

学士修士一貫教育により学士課程において大学院科目を一部履修可能

学士課程
(～4年次)

学内6学院における学士課程教育体系に基づいた専門教育
(専門分野に沿った独自のデータサイエンス・AI教育の実施)

6学院：理学院／工学院／物質理工学院
情報理工学院／生命理工学院
環境・社会理工学院

データサイエンス・AI全学教育プログラム (応用基礎レベル)【令和4年度～】

学士課程
(2年次)

基礎系科目群	応用基礎データサイエンス・AI 第一	応用基礎データサイエンス・AI 第二

理工系教養科目(情報)	コンピュータサイエンス第二
-------------	---------------

学士課程
(1年次)

理工系教養科目(情報)	コンピュータサイエンス第一	基礎データサイエンス・AI
	情報リテラシ第一	情報リテラシ第二

データサイエンス・AI全学教育プログラム (リテラシーレベル)【令和3年度～】

応用基礎
レベル

リテラシー
レベル



【補足資料】

東京工業大学データサイエンス・AI全学教育プログラムを改善・進化させる体制

- 文部科学省「数理・データサイエンス・AI教育の全国展開の推進」関東ブロック拠点校の一つとして活動開始 (令和4年4月)
- データサイエンス・AIの共創型エキスパート人材育成の拠点として学内にデータサイエンス・AI全学教育機構を設置 (令和4年12月)
- 全学教育プログラムを改善・進化させるための体制としてデータサイエンス・AI全学教育実施委員会を全学教育機構運営委員会に移行 (令和4年12月)

