

| | |
|--------|---------------------------------|
| 大学等名 | 帝京大学 |
| プログラム名 | 数理・データサイエンス・AI応用基礎教育プログラム(理工学部) |

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

⑤ 修了要件
 機械・精密システム工学科においては、プログラムを構成する「データサイエンス概論」「線形代数」「データ構造とアルゴリズム」「マルチメディア情報処理」「計測論」「画像情報処理」「人工知能」「数理統計学」「基礎数学」「微積分学1」「プログラミング演習」「マルチメディア情報処理」と「計測論」は、いずれかの1科目)の10科目19単位を取得すること。
 航空宇宙工学科においては、プログラムを構成する「データサイエンス概論」「線形代数」「データ構造とアルゴリズム」「マルチメディア情報処理」「計測論」「画像情報処理」「人工知能」「数理統計学」「微積分」「情報基礎2」(「マルチメディア情報処理」と「計測論」は、いずれかの1科目)の9科目17単位を取得すること。
 情報電子工学科においては、プログラムを構成する「データサイエンス概論」「線形代数」「データ構造とアルゴリズム」「マルチメディア情報処理」「計測論」「画像情報処理」「人工知能」「数理統計学」「基礎数学」「微積分学1」「プログラミング1」「プログラミング2」(「マルチメディア情報処理」と「計測論」は、いずれかの1科目)の11科目21単位を取得すること。
 バイオサイエンス学科においては、プログラムを構成する「データサイエンス概論」「線形代数」「データ構造とアルゴリズム」「マルチメディア情報処理」「計測論」「画像情報処理」「人工知能」「数学1」「数学2」「プログラミング演習」「マルチメディア情報処理」と「計測論」は、いずれかの1科目)の9科目17単位を取得すること。

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 |
|--------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 数理統計学 | 2 | | ○ | | | | マルチメディア情報処理 | 2 | | | | ○ | |
| 数学1 | 2 | | ○ | | | | 計測論 | 2 | | | | ○ | |
| 線形代数 | 2 | ○ | | | | | 画像情報処理 | 2 | ○ | | | ○ | |
| 基礎数学 | 2 | ○ | | | | | プログラミング演習 | 2 | | | | | ○ |
| 微積分 | 2 | ○ | | | | | 情報基礎2 | 2 | | | | | ○ |
| 微積分学1 | 2 | ○ | | | | | プログラミング1 | 2 | | | | | ○ |
| 数学2 | 2 | ○ | | | | | プログラミング2 | 2 | | | | | ○ |
| データ構造とアルゴリズム | 2 | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | | |

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 | |
|------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| データサイエンス概論 | 1 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| 人工知能 | 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 |
|------------|-----|----|------|-----|----|
| 画像情報処理 | 2 | ○ | | | |
| プログラミング演習 | 2 | | | | |
| 情報基礎2 | 2 | | | | |
| プログラミング1 | 2 | | | | |
| プログラミング2 | 2 | | | | |
| データサイエンス概論 | 1 | ○ | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

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 |
|-------------|--------------|------|------|
| データサイエンス概論 | データサイエンス応用基礎 | | |
| マルチメディア情報処理 | AI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 <ul style="list-style-type: none"> ・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率「数理統計学」(1~11回目)「数学1」(12~15回目) ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差「数理統計学」(1~11回目)「数学1」(12~15回目) ・相関係数、相関関係と因果関係「数理統計学」(1~11回目)「数学1」(12~15回目) ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「数理統計学」(1~11回目)「数学1」(12~15回目) ・確率分布、正規分布、独立同一分布「数理統計学」(1~11回目)「数学1」(12~15回目) ・ベクトルと行列「線形代数」(1~15回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「線形代数」(1~15回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積「線形代数」(1~15回目) ・逆行列「線形代数」(1~15回目) ・多項式関数、指数関数、対数関数「基礎数学」(1~3回目)「微分積分」(1回目)「数学1」(1~7回目) ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係「微積分学1」(1~15回目)「微分積分」(3~10回目)「数学2」(1~15回目) ・1変数関数の微分法、積分法「微積分学1」(1~15回目)「微分積分」(3~10回目)「数学2」(1~15回目) |
| | 1-7 <ul style="list-style-type: none"> ・アルゴリズムの表現(フローチャート)「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「データ構造とアルゴリズム」(1~15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「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目) ・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目) |
| | 2-2 <ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータで扱うデータ(数値、文章)「データ構造とアルゴリズム」(7~9回目) ・コンピュータで扱うデータ(音声)「マルチメディア情報処理」(6回目)「計測論」(12回目) ・コンピュータで扱うデータ(画像、動画)「画像情報処理」(2回目) ・構造化データ、非構造化データ「データ構造とアルゴリズム」(7~9回目) ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「データ構造とアルゴリズム」(7~9回目) ・配列、木構造(ツリー)、グラフ「データ構造とアルゴリズム」(7~9回目) ・画像の符号化、画素(ピクセル)、色の3要素(RGB)「画像情報処理」(2回目) ・音声の符号化、周波数、標本化、量子化「マルチメディア情報処理」(6回目)「計測論」(12回目) |
| | 2-7 <ul style="list-style-type: none"> ・文字型、整数型、浮動小数点型「プログラミング演習」(2~15回目)「情報基礎2」(4~12回目)「プログラミング1」(4~13回目)「プログラミング2」(1~8回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算「プログラミング演習」(2~15回目)「情報基礎2」(4~12回目)「プログラミング1」(4~13回目)「プログラミング2」(1~8回目) ・関数、引数、戻り値「プログラミング演習」(2~15回目)「情報基礎2」(4~12回目)「プログラミング1」(4~13回目)「プログラミング2」(1~8回目) ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「プログラミング演習」(2~15回目)「情報基礎2」(4~12回目)「プログラミング1」(4~13回目)「プログラミング2」(1~8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 <ul style="list-style-type: none"> ・データ駆動型社会、Society5.0「データサイエンス概論」(1回目) ・データサイエンス活用事例(仮設検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など)「データサイエンス概論」(1回目) ・データを活用した新しいビジネスモデル「データサイエンス概論」(1回目) |
| | 1-2 <ul style="list-style-type: none"> ・データ分析の進め方、仮設検証サイクル「データサイエンス概論」(2回目) ・分析目的の設定「データサイエンス概論」(2回目) ・様々なデータ分析手法(帰帰、分類、クラスタリングなど)「データサイエンス概論」(2回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「データサイエンス概論」(2回目) ・データの収集、加工、分割/統合「データサイエンス概論」(2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「データサイエンス概論」(5回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス「データサイエンス概論」(5回目) ・ビッグデータ活用事例「データサイエンス概論」(5回目) ・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ「データサイエンス概論」(5回目) ・ソーシャルメディアデータ「データサイエンス概論」(5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「人工知能」(1~8回目)(12~14回目) ・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI)「人工知能」(1~8回目)(12~14回目) ・フレーム問題、シンボルグラウンディング問題「人工知能」(1~8回目)(12~14回目) ・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)「人工知能」(1~8回目)(12~14回目) ・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)「人工知能」(1~8回目)(12~14回目) |
| 3-2 <ul style="list-style-type: none"> ・AI倫理、AIの社会的受容性「人工知能」(14回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い「人工知能」(14回目) ・AIに関する原則/ガイドライン「人工知能」(14回目) ・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性「人工知能」(14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(需要予測、異常検知、商品推薦など)「人工知能」(3回目)(5～6回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習「人工知能」(3回目)(5～6回目) ・学習データと検証データ「人工知能」(3回目)(5～6回目) ・ホールドアウト法、交差検証法「人工知能」(3回目)(5～6回目) ・過学習、バイアス「人工知能」(3回目)(5～6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(画像認識、自然言語処理、音声生成など)「人工知能」(3回目)(5回目)(10回目) ・ニューラルネットワークの原理「人工知能」(3回目)(5回目)(10回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN)「人工知能」(3回目)(5回目)(10回目) ・学習用データと学習済みモデル「人工知能」(3回目)(5回目)(10回目) |
| | 3-9 | <ul style="list-style-type: none"> ・AIの学習と推論、評価、再学習「データサイエンス概論」(7～8回目) ・AIの開発環境と実行環境「データサイエンス概論」(7～8回目) ・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「データサイエンス概論」(7～8回目) ・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)「データサイエンス概論」(7～8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 | <ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータで扱うデータ(画像、動画)「画像情報処理」(2回目) ・画像の符号化、画素(ピクセル)、色の3要素(RGB)「画像情報処理」(2回目) ・文字型、整数型、浮動小数点型「プログラミング演習」(2～15回目)「情報基礎2」(4～12回目)「プログラミング1」(4～13回目)「プログラミング2」(1～8回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算「プログラミング演習」(2～15回目)「情報基礎2」(4～12回目)「プログラミング1」(4～13回目)「プログラミング2」(1～8回目) ・関数、引数、戻り値「プログラミング演習」(2～15回目)「情報基礎2」(4～12回目)「プログラミング1」(4～13回目)「プログラミング2」(1～8回目) ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「プログラミング演習」(2～15回目)「情報基礎2」(4～12回目)「プログラミング1」(4～13回目)「プログラミング2」(1～8回目) |
| | II | <ul style="list-style-type: none"> ・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ「データサイエンス概論」(5回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス「データサイエンス概論」(5回目) ・ビッグデータ活用事例「データサイエンス概論」(5回目) ・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ「データサイエンス概論」(5回目) ・ソーシャルメディアデータ「データサイエンス概論」(5回目) ・AIの学習と推論、評価、再学習「データサイエンス概論」(7～8回目) ・AIの開発環境と実行環境「データサイエンス概論」(7～8回目) ・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「データサイエンス概論」(7～8回目) ・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)「データサイエンス概論」(7～8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)

| |
|---|
| <p>数理・情報処理・データサイエンス・人工知能の学修を通して、以下の能力を身に付ける</p> <p>① 目的に応じた最適なデータ分析の仮説検証サイクル(データ収集・抽出・分析)を実行する能力</p> <p>② AI技術を用いて課題解決につなげる能力</p> |
|---|

【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 |
|---|
| <p>科目「人工知能」のディープラーニングに関する授業の中で、生成AIの実用例として自然言語処理を取り扱うChatGPT等、画像を生成するStable Diffusionの紹介と生成AIの仕組みの解説を対面講義として実施している。</p> |

| | |
|--------|---------------------------------|
| 大学等名 | 帝京大学 |
| プログラム名 | 数理・データサイエンス・AI応用基礎教育プログラム(理工学部) |

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

⑤ 修了要件
 プログラムを構成する「データサイエンス概論」「線形代数」「データ構造とアルゴリズム」「デジタル信号処理」「画像情報処理」「人工知能」「数理統計学」「基礎数学」「微分積分1」「プログラミング1」「プログラミング2」の11科目21単位を取得すること。

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 |
|--------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|----------|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 数理統計学 | 2 | ○ | ○ | | | | プログラミング1 | 2 | ○ | | | | ○ |
| 線形代数 | 2 | ○ | ○ | | | | プログラミング2 | 2 | ○ | | | | ○ |
| 基礎数学 | 2 | ○ | ○ | | | | | | | | | | |
| 微分積分1 | 2 | ○ | ○ | | | | | | | | | | |
| データ構造とアルゴリズム | 2 | ○ | | ○ | ○ | | | | | | | | |
| デジタル信号処理 | 2 | ○ | | | ○ | | | | | | | | |
| 画像情報処理 | 2 | ○ | | | ○ | | | | | | | | |

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 | |
|------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| データサイエンス概論 | 1 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| 人工知能 | 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 |
|------------|-----|----|------|-----|----|
| 画像情報処理 | 2 | ○ | | | |
| プログラミング1 | 2 | ○ | | | |
| プログラミング2 | 2 | ○ | | | |
| データサイエンス概論 | 1 | ○ | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

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 |
|------------|--------------|------|------|
| データサイエンス概論 | 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 <ul style="list-style-type: none"> ・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率「数理統計学」(1~11回目) ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差「数理統計学」(1~11回目) ・相関係数、相関関係と因果関係「数理統計学」(1~11回目) ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「数理統計学」(1~11回目) ・確率分布、正規分布、独立同一分布「数理統計学」(1~11回目) ・ベクトルと行列「線形代数」(1~15回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「線形代数」(1~15回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積「線形代数」(1~15回目) ・逆行列「線形代数」(1~15回目) ・多項式関数、指数関数、対数関数「基礎数学」(1~3回目)「微分積分1」(2回目)(5回目) ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係「微分積分1」(2~3回目)(12回目) ・1変数関数の微分法、積分法「微分積分1」(2~14回目) |
| | 1-7 <ul style="list-style-type: none"> ・アルゴリズムの表現(フローチャート)「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「データ構造とアルゴリズム」(1~15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「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目) ・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索「データ構造とアルゴリズム」(1~15回目) |
| | 2-2 <ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータで扱うデータ(数値、文章)「データ構造とアルゴリズム」(7~9回目) ・コンピュータで扱うデータ(音声)「デジタル信号処理」(1~2回目) ・コンピュータで扱うデータ(画像、動画)「画像情報処理」(2回目) ・構造化データ、非構造化データ「データ構造とアルゴリズム」(7~9回目) ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「データ構造とアルゴリズム」(7~9回目) ・配列、木構造(ツリー)、グラフ「データ構造とアルゴリズム」(7~9回目) ・画像の符号化、画素(ピクセル)、色の3要素(RGB)「画像情報処理」(2回目) ・音声の符号化、周波数、標準化、量子化「デジタル信号処理」(2回目) |
| | 2-7 <ul style="list-style-type: none"> ・文字型、整数型、浮動小数点型「プログラミング1」(4~13回目)「プログラミング2」(1~8回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算「プログラミング1」(4~13回目)「プログラミング2」(1~8回目) ・関数、引数、戻り値「プログラミング1」(4~13回目)「プログラミング2」(1~8回目) ・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1」(4~13回目)「プログラミング2」(1~8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 <ul style="list-style-type: none"> ・データ駆動型社会、Society5.0「データサイエンス概論」(1回目) ・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)「データサイエンス概論」(1回目) ・データを活用した新しいビジネスモデル「データサイエンス概論」(1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「データサイエンス概論」(2回目) ・分析目的の設定「データサイエンス概論」(2回目) ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど)「データサイエンス概論」(2回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「データサイエンス概論」(2回目) ・データの収集、加工、分割/統合「データサイエンス概論」(2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「データサイエンス概論」(5回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス「データサイエンス概論」(5回目) ・ビッグデータ活用事例「データサイエンス概論」(5回目) ・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ「データサイエンス概論」(5回目) ・ソーシャルメディアデータ「データサイエンス概論」(5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「人工知能」(1~8回目)(12~14回目) ・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI)「人工知能」(1~8回目)(12~14回目) ・フレーム問題、シンボルグラウンディング問題「人工知能」(1~8回目)(12~14回目) ・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)「人工知能」(1~8回目)(12~14回目) ・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)「人工知能」(1~8回目)(12~14回目) |
| 3-2 <ul style="list-style-type: none"> ・AI倫理、AIの社会的受容性「人工知能」(14回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い「人工知能」(14回目) ・AIに関する原則/ガイドライン「人工知能」(14回目) ・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性「人工知能」(14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(需要予測、異常検知、商品推薦など)「人工知能」(3回目)(5～6回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習「人工知能」(3回目)(5～6回目) ・学習データと検証データ「人工知能」(3回目)(5～6回目) ・ホールドアウト法、交差検証法「人工知能」(3回目)(5～6回目) ・過学習、バイアス「人工知能」(3回目)(5～6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(画像認識、自然言語処理、音声生成など)「人工知能」(3回目)(5回目)(10回目) ・ニューラルネットワークの原理「人工知能」(3回目)(5回目)(10回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN)「人工知能」(3回目)(5回目)(10回目) ・学習用データと学習済みモデル「人工知能」(3回目)(5回目)(10回目) |
| | 3-9 | <ul style="list-style-type: none"> ・AIの学習と推論、評価、再学習「データサイエンス概論」(7～8回目) ・AIの開発環境と実行環境「データサイエンス概論」(7～8回目) ・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「データサイエンス概論」(7～8回目) ・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)「データサイエンス概論」(7～8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 | <ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータで扱うデータ(画像、動画)「画像情報処理」(2回目) ・画像の符号化、画素(ピクセル)、色の3要素(RGB)「画像情報処理」(2回目) ・文字型、整数型、浮動小数点型「プログラミング1」(4～13回目)「プログラミング2」(1～8回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算「プログラミング1」(4～13回目)「プログラミング2」(1～8回目) ・関数、引数、戻り値「プログラミング1」(4～13回目)「プログラミング2」(1～8回目) ・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1」(4～13回目)「プログラミング2」(1～8回目) |
| | II | <ul style="list-style-type: none"> ・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ「データサイエンス概論」(5回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス「データサイエンス概論」(5回目) ・ビッグデータ活用事例「データサイエンス概論」(5回目) ・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ「データサイエンス概論」(5回目) ・ソーシャルメディアデータ「データサイエンス概論」(5回目) ・AIの学習と推論、評価、再学習「データサイエンス概論」(7～8回目) ・AIの開発環境と実行環境「データサイエンス概論」(7～8回目) ・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「データサイエンス概論」(7～8回目) ・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)「データサイエンス概論」(7～8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)

| |
|---|
| <p>数理・情報処理・データサイエンス・人工知能の学修を通して、以下の能力を身に付ける</p> <p>① 目的に応じた最適なデータ分析の仮説検証サイクル(データ収集・抽出・分析)を実行する能力</p> <p>② AI技術を用いて課題解決につなげる能力</p> |
|---|

【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何うものであり、認定要件とはなりません。

| 講義内容 |
|---|
| <p>科目「人工知能」のディープラーニングに関する授業の中で、生成AIの実用例として自然言語処理を取り扱うChatGPT等、画像を生成するStable Diffusionの紹介と生成AIの仕組みの解説を対面講義として実施している。</p> |

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 14750 人 女性 8257 人 (合計 23007 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 | 985 | 265 | 1060 | 25 | 0 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 25 | 2% |
| 理工学部 情報科学科(通信教育課程) | 860 | 200 | 800 | 10 | 0 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 10 | 1% |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 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 | 1,845 | 465 | 1,860 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 2% |

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

(1) 数理・データサイエンス・AI教育プログラムの企画・立案・実施に関すること。

(2) 数理・データサイエンス・AI教育プログラムの改善に関すること。

(3) 本学における数理・データサイエンス・AI教育プログラムの質保証に係る自己点検・自己評価に関すること。

(4) その他、数理・データサイエンス・AI教育の全学的な普及、整備に関すること。

⑦ 具体的な構成員

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 | 2% | 令和6年度予定 | 5% | 令和7年度予定 | 30% |
| 令和8年度予定 | 55% | 令和9年度予定 | 80% | 収容定員(名) | 1,860 |
| 具体的な計画 | | | | | |
| <p>令和5年度より、数理・データサイエンス・AIに対する学生の興味・関心を高める方策の一つとして、「数理・データサイエンス・AI教育プログラム(リテラシーレベル)」の修了者へ、オープンバッジの授与を開始した。令和6年度においては、令和5年度にリテラシーレベルのプログラムを修了し、オープンバッジの授与を受けた学生に対して、応用基礎レベルのプログラムへ進むことを促し、履修率の向上を図る。また、令和7年度に理工学部の改組を予定しており、新カリキュラムでは本プログラムを修了するために必要な科目を必修科目として配置し、理工学部に所属する全学生が必ず履修するプログラムとすることを予定している。</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

理工学部の各学科の教育課程に配置されている科目のうち、3つの基本的要素に対応する授業科目の単位修得を本プログラムにおける各学科の修了要件としている。ただし、各学科の教育課程に配置されている科目だけでは、3つの基本的要素をすべて満たせない学科については、他学科履修を利用して、修了に必要な科目を履修し、プログラムの修了要件を満たすことが可能となっている。これにより、所属学科に関係なく、理工学部において希望する全員が本プログラムを受講・修了できる仕組みを構築している。なお、他学科履修で修得した単位については、所属学科の卒業要件単位として認定される。また、令和7年度以降はすべての学科で科目を統一し、必修科目として配置する予定としている。

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

対象となるすべての学生に必ず本プログラムが周知されるよう、理工学部履修要項に「数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎)」のページを掲載している。また、入学時のガイダンス等でも、できるだけ多くの学生が興味・関心を持つことができるよう、本プログラムに関しての案内を行っている。さらにリテラシーレベルのプログラムの修了要件科目である「データサイエンス・AI入門」の授業内においても、リテラシーレベルを修了した学生は、積極的に応用基礎レベルに挑戦するよう授業担当教員より促している。

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

理工学部ではできるだけ多くの学生をサポートできるようBYODを導入し、授業内外で使用する資料の共有やオンデマンドコンテンツの視聴が容易にできる体制を作っている。また、多くの学生が本プログラムに対応する科目の単位を修得できるよう「データサイエンス・AI入門」や「統計と社会」といった関連科目を教養教育科目に配置し、本プログラム受講前に基礎的な知識を身に付けられるような科目配置としている。さらに本プログラムを受講するにあたり、前提となる基礎レベルの数学などの理解に不安がある学生に対しては、キャンパス内に学習支援室を設置しており、随時学生が自身のタイミングでサポートを受けられ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

本学では全学部で利用可能な学習支援システム(LMS:Learning Management System)を導入しており、授業時間外でもLMSを通じて質問を受け付けたり、授業時間内外の学習指導で活用されている。また、対面で教員に質問したい学生に対しては、オフィスアワーの時間を利用して質問を受け付けている。さらに学習支援室でも随時窓口や電話、メールで質問を受け付けられるようにしており、学生からの幅広い質問に対応している。

大学等名 帝京大学

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)

数理・データサイエンス・AI教育検討ワーキンググループ

(責任者名) 荒井 正之

(役職名) 理工学部長

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>令和4年度入学者および令和5年度入学者に応用基礎レベルのプログラム登録申請をさせたところ、計35名から申請があった。申請者の令和5年度までの延べ履修科目数は211科目、延べ修得科目数は160科目であり、修得率は75.8%である。</p> <p>プログラム対象科目のうち、「データサイエンス概論」「マルチメディア情報処理」「人工知能」については、各学科とも配当を3年次以降としているため、申請者の中にはまだ履修者が存在しない。プログラムの履修・修得状況については、数理・データサイエンス・AI教育検討ワーキンググループにおいて継続的に報告を行って把握している。</p> |
| 学修成果 | <p>令和5年度の授業評価アンケートで、「あなたは、総合的に見て、この授業に満足していますか」に対する申請者のプログラム対象科目における回答83件のうち、「そう思う」「ややそう思う」の合計は67.5%であり、中立を含めると91.6%に達する。</p> <p>応用基礎レベルでは対象となる授業科目が多く、約半数は上級学年の科目となっており、下級学年の科目は登録者以外の学生も多い状況となっているため、履修対象者が統一的に履修する「データサイエンス概論」が開講される令和6年度に詳細な分析を予定している。分析結果は数理・データサイエンス・AI教育検討ワーキンググループにおいて報告し、授業内容や方法の改善に向けた検討を行う。</p> |
| 学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度 | <p>令和5年度の授業評価アンケートで、「この授業の到達目標は達成できましたか」に対する申請者のプログラム対象科目における回答83件のうち、「達成できた」「ほぼ達成できた」の合計は61.4%であり、中立を含めると90.4%に達する。</p> <p>応用基礎レベルは履修対象者が統一的に履修する「データサイエンス概論」が開講される令和6年度に詳細な分析を予定している。分析結果は数理・データサイエンス・AI教育検討ワーキンググループにおいて報告し、授業内容や方法の改善に向けた検討を行う。</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>令和5年度の授業評価アンケートの総合的な満足度を尋ねる質問に対する申請者のプログラム対象科目における回答83件のうち、「そう思う」「ややそう思う」の合計は67.5%であり、中立を含めると91.6%に達するため、後輩等の学生への推奨度は高いことが推測される。応用基礎レベルは履修対象者が統一的に履修する「データサイエンス概論」が開講される令和6年度の授業アンケートをもとに分析を行う。分析結果は数理・データサイエンス・AI教育検討ワーキンググループにおいて報告し、授業内容や方法の改善に向けた検討を行う。</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>理工学部では令和7年度入学者よりリテラシーレベルおよび応用基礎レベルの両方を必修科目とする。</p> <p>他の学科でもリテラシーレベルを選択科目から必修や選択必修にするような動きをとっており、応用基礎レベルにも興味を持つような取組を行っている。</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>リテラシーレベルのオープンバッジの配付を令和5年から開始したため、就職活動の際のアピールの一つになることと思われる。また、応用基礎レベルの履修者は理工学部学生のため、数理・データサイエンス・AI関連の進路への就職や活躍が期待できる。</p> <p>応用基礎レベルは履修対象者が卒業する令和8年度以降に分析を行う。</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>令和5年度において、数理・データサイエンス・AIに関する知識・技術を有するいわゆるDX人材の必要性、ならびにどのようなデータの利活用を検討しているかを尋ねた。データの種類に関して、理工系ではセンサーデータの利活用を検討している企業が最も多い状況であった。応用基礎レベルは理工学部で開講している科目で構成されているため、理工系のニーズに応えられているかなど、履修対象者が統一的に履修する「データサイエンス概論」が開講される令和6年度の授業アンケートをもとに分析を行う。分析結果は数理・データサイエンス・AI教育検討ワーキンググループにおいて報告し、授業内容や方法の改善に向けた検討を行う。</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>令和5年度の授業評価アンケートで、「あなたは、この授業の到達目標を知っていますか」に対する申請者のプログラム対象科目における回答83件のうち、「よく知っている」「まあ知っている」の合計は73.5%であり、中立を含めると92.8%に達する。応用基礎レベルは履修対象者が統一的に履修する「データサイエンス概論」が開講される令和6年度の授業アンケートをもとに分析を行う。分析結果は数理・データサイエンス・AI教育検討ワーキンググループにおいて報告し、授業内容や方法の改善に向けた検討を行う。</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>令和5年度の授業評価アンケートで、「教員は、わかりやすく教えようと工夫していましたか」に対する申請者のプログラム対象科目における回答83件のうち、「そう思う」「ややそう思う」の合計は75.9%であり、中立を含めると95.2%に達する。応用基礎レベルは履修対象者が統一的に履修する「データサイエンス概論」が開講される令和6年度の授業アンケートをもとに分析を行う。分析結果は数理・データサイエンス・AI教育検討ワーキンググループにおいて報告し、授業内容や方法の改善に向けた検討を行う。また、内容面について、特にAI分野の発展が著しいため、定期的なメンテナンスを行う方法も検討していくべきである。</p> |

| | | | |
|----------|---------------------------------|-------|-------------------|
| 大学等名 | 帝京大学（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 | 数理・データサイエンス・AI応用基礎教育プログラム（理工学部） | 申請年度 | 令和6年度 |

取組概要

プログラムの目的

数理・データサイエンス・AIを適切に理解し、それを活用して、課題を解決するための実践的な能力を育成する。

学修成果（身につけられる能力）

- ① 目的に応じた最適なデータ分析の仮説検証サイクル（データ収集・抽出・分析）を実行する能力
- ② AI技術を用いて課題解決につなげる能力

プログラムの修了要件

学生が所属学科に応じたプログラムを構成する授業科目を修得すること

| 機械・精密システム工学科 | 航空宇宙工学科 | 情報電子工学科 | バイオサイエンス学科 | 情報科学科（通信） |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 10科目19単位を修得 | 9科目17単位を修得 | 11科目21単位を修得 | 9科目17単位を修得 | 11科目21単位を修得 |
| データサイエンス概論 | データサイエンス概論 | データサイエンス概論 | データサイエンス概論 | データサイエンス概論 |
| 線形代数 | 線形代数 | 線形代数 | 線形代数 | 線形代数 |
| データ構造とアルゴリズム | データ構造とアルゴリズム | データ構造とアルゴリズム | データ構造とアルゴリズム | データ構造とアルゴリズム |
| マルチメディア情報処理 | マルチメディア情報処理 | マルチメディア情報処理 | マルチメディア情報処理 | デジタル信号処理 |
| 計測論 | 計測論 | 計測論 | 計測論 | 画像情報処理 |
| 画像情報処理 | 画像情報処理 | 画像情報処理 | 画像情報処理 | 人工知能 |
| 人工知能 | 人工知能 | 人工知能 | 人工知能 | 数理統計学 |
| 数理統計学 | 数理統計学 | 数理統計学 | 数学1 | 基礎数学 |
| 基礎数学 | 微分積分 | 基礎数学 | 数学2 | 微分積分1 |
| 微積分学1 | 情報基礎2 | 微積分学1 | プログラミング演習 | プログラミング1 |
| プログラミング演習 | | プログラミング1 | | プログラミング2 |
| | | プログラミング2 | | |

※ 黒字科目は必修、赤字科目は選択必修

プログラムの実施体制

数理・データサイエンス・AI教育の全学的な普及、整備を目的に、全学的な組織である教育改革委員会の下に数理・データサイエンス・AI教育検討ワーキンググループを設置し、プログラムの計画・運営・評価・改善を行う。

