

大学等名	岡山大学
プログラム名	岡山大学数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)

プログラムを構成する授業科目について

① 申請単位	学部・学科単位のプログラム	③ 教育プログラムの修了要件
② 対象となる学部・学科名称	教育学部	
④ 修了要件	下記の必須科目の3科目すべて及び選択科目のうちから2科目の合計5単位を修了すること。 (必須科目) 数理・データサイエンスの基礎(1), 数理・データサイエンスの基礎演習A(1), データ表現とアルゴリズム(1) (選択科目) 統計学の基礎(1), データ分析の基礎(1), 中等数学科内容論(確率論Ⅰ)(1), 中等数学科内容論(統計学Ⅰ)(1), 中等数学科内容論(数理情報処理Ⅰ)(1), 中等技術科内容論(情報学Ⅰ)(1), 中等技術科内容論(情報学Ⅱ)(1), 中等数学科内容論(確率・統計)(2), 中等数学科内容論(数理情報処理)(2), 工業情報(2)	

必要最低単位数 単位

履修必須の有無 令和8年度以降に履修必須とする計画、又は未定

⑤ 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

⑥ 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

⑦ 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

⑧ 選択項目・その他の内容を含む授業科目

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
<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"> 順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率「中等数学科内容論(確率論 I 確率・統計)」(2回目), 「中等数学科内容論(統計学 I)」(4回目) 代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差「数理・データサイエンスの基礎」(3回目), 「数理・データサイエンスの基礎演習A」(1~4回目), 「データ分析の基礎」(1~4, 13, 14回目), 「中等数学科内容論(確率論 I 確率・統計)」(611回目), 「中等数学科内容論(統計学 I)」(1, 2回目) 相関係数、相関関係と因果関係「数理・データサイエンスの基礎演習A」(2~4回目), 「データ分析の基礎」(8~10, 13, 14回目) 名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「データ分析の基礎」(1, 2回目) 確率分布、正規分布、独立同一分布「統計学の基礎」(3~7回目), 「データ分析の基礎」(11~14回目), 「中等数学科内容論(確率論 I 確率・統計)」(611回目), 「中等数学科内容論(統計学 I)」(4~7回目) 点推定と区間推定「統計学の基礎」(9, 10回目) ベクトルと行列「データ表現とアルゴリズム」(2回目) ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「データ表現とアルゴリズム」(2回目) 行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積「データ表現とアルゴリズム」(2回目), 「中等技術科内容論(情報学 II) 工業情報」(2, 317, 18回目) 逆行列「データ表現とアルゴリズム」(2回目) 多項式関数、指数関数、対数関数「データ表現とアルゴリズム」(2回目) 関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係「データ表現とアルゴリズム」(2回目) 1変数関数の微分法、積分法「データ表現とアルゴリズム」(2回目) 帰無仮説と対立仮説、片側検定と両側検定、第1種の過誤、第2種の過誤、p値、有意水準「統計学の基礎」(10~14回目)
	<ul style="list-style-type: none"> アルゴリズムの表現(フローチャート)「データ表現とアルゴリズム」(5回目), 「中等技術科内容論(情報学 I) 工業情報」(4, 5回目) 並び替え(ソート)、探索(サーチ)「データ表現とアルゴリズム」(5回目) ソートアルゴリズム、バブルソート「データ表現とアルゴリズム」(5回目) 探索アルゴリズム、リスト探索「データ表現とアルゴリズム」(5回目)
	<ul style="list-style-type: none"> コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など)「数理・データサイエンスの基礎演習A」(1~7回目), 「データ表現とアルゴリズム」(3回目), 「データ分析の基礎」(1, 13, 14回目) 情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「データ表現とアルゴリズム」(4, 6回目) 配列、木構造(ツリー)、グラフ「数理・データサイエンスの基礎演習A」(3回目), 「データ表現とアルゴリズム」(4, 6回目), 「データ表現とアルゴリズム」(4, 6回目), 「データ分析の基礎」(5~7, 13, 14回目), 「中等技術科内容論(情報学 II) 工業情報」(217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"> 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)「数理・データサイエンスの基礎」(2, 10回目) データ分析の進め方、仮説検証サイクル「数理・データサイエンスの基礎」(9回目), 「データ表現とアルゴリズム」(7回目) <ul style="list-style-type: none"> 分析目的の設定「数理・データサイエンスの基礎」(9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)「数理・データサイエンスの基礎」(9回目), 「数理・データサイエンスの基礎演習A」(5~7回目), 「データ分析の基礎」(10回目) 様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「数理・データサイエンスの基礎演習A」(2~7回目), 「データ表現とアルゴリズム」(6回目), 「データ分析の基礎」(5~7, 13, 14回目) データの収集、加工「数理・データサイエンスの基礎演習A」(3, 4, 7回目), 「データ表現とアルゴリズム」(7回目) 分析目的に応じた適切な調査(標本調査、標本誤差)「データ分析の基礎」(11回目) ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ「数理・データサイエンスの基礎」(2回目) AIの歴史、推論、探索、トイプロblem、エキスパートシステム「数理・データサイエンスの基礎」(11回目) <ul style="list-style-type: none"> 機械学習ライブラリ「データ表現とアルゴリズム」(7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)「数理・データサイエンスの基礎」(12回目) AI倫理、AIの社会的受容性「数理・データサイエンスの基礎」(11, 12回目) 機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習「数理・データサイエンスの基礎」(11回目), 「数理・データサイエンスの基礎演習A」(5~7回目) <ul style="list-style-type: none"> 学習データと検証データ「数理・データサイエンスの基礎演習A」(7回目) 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)「データ表現とアルゴリズム」(7回目) <ul style="list-style-type: none"> ニューラルネットワークの原理「数理・データサイエンスの基礎演習A」(7回目), 「データ表現とアルゴリズム」(7回目) ディープニューラルネットワーク(DNN)「数理・データサイエンスの基礎演習A」(7回目), 「データ表現とアルゴリズム」(7回目) 学習用データと学習済みモデル「データ表現とアルゴリズム」(7回目) AIの学習と推論、評価、再学習「数理・データサイエンスの基礎演習A」(7回目) AIの開発環境と実行環境「データ表現とアルゴリズム」(1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	1-6 代表値(平均値、中央値)、分散、標準偏差、相関係数、確率分布、正規分布、独立同一分布「数理・データサイエンスの基礎演習A」(1~4回目)、「データ表現とアルゴリズム」(2, 6回目)、「データ分析の基礎」(13~14回目) 1-7 並び替え(ソート)、探索(サーチ)、バブルソート、「データ表現とアルゴリズム」(5回目) 2-2 コンピュータで扱うデータ、配列、文字コード「数理・データサイエンスの基礎演習A」(1~7回目)、「データ表現とアルゴリズム」(3回目) 2-7 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「数理・データサイエンスの基礎演習A」(1, 2, 4回目)、「データ表現とアルゴリズム」(4, 7回目)
	II	1-2 データ分析の進め方、仮説検証サイクル、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「数理・データサイエンスの基礎演習A」(1~7回目)、「データ表現とアルゴリズム」(6, 7回目)、「データ分析の基礎」(13, 14回目) 3-3 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「数理・データサイエンスの基礎演習A」(5~7回目) 3-4 ニューラルネットワークの原理、学習用データと学習済みモデル「数理・データサイエンスの基礎演習A」(7回目)、「データ表現とアルゴリズム」(7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)

現実の課題に対するデータサイエンスの役割を理解する。具体的には、平均、分散、相関、回帰などデータの代表値の意味を理解するとともに、統計学の基礎となる確率分布や統計的確定や統計的仮説検定などの推測統計学を中心に身に付ける。さらに、AI・数理データサイエンスの基礎知識である統計および数学の基礎、コンピュータにおけるデータの取り扱い、プログラミングの基礎及びアルゴリズムを理解することを目的とする。

最終的には、統計ソフトウェアを利用し、統計および数理の基礎、データの取得・管理・加工(前処理)、データの可視化を習得し、データサイエンスの応用事例を実際に体験する。

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4 年度

②履修者・修了者の実績

様式3

大学等名 **岡山大学**

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) **1457 1435** 人 (非常勤) **575 522** 人② プログラムの授業を教えている教員数 **13 12** 人③ プログラムの運営責任者
(責任者名) **阿部 匡伸** (役職名) **岡山大学AI・数理データサイエンスセンター長**

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)

岡山大学AI・数理データサイエンスセンター(責任者名) **阿部 匡伸** (役職名) **岡山大学AI・数理データサイエンスセンター長**

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

AI・数理データサイエンスセンター規程、AI・数理データサイエンスセンター運営委員会規程、AI・数理データサイエンスセンターAI・数理データサイエンス教育推進部門内規

⑥ 体制の目的

令和4年度にAI・数理データサイエンスセンターを設置し、前身の「数理・データサイエンス教育タスクフォース」の活動は、センターのAI・数理データサイエンス教育推進部門が引き継ぐ形で、AI・数理データサイエンス教育の企画戦略の策定や教育プログラムの改善・開発にあたっている。センターはAI・数理データサイエンスに関する教育研究を全学的に推進して質の高い研究者・専門技術者を養成・輩出するとともに、データの集約・活用を行うために必要なサービスの開発・運用ができる人材とコミュニティの育成及びこれらによる社会貢献を目的としている。

⑦ 具体的な構成員

岡山大学AI・数理データサイエンスセンターセンター長 **阿部 匡伸**AI・数理データサイエンス教育推進部門長 教授 **飯塚 誠也**異分野基礎科学研究所 教授 **市岡 優典**学術研究院法務学域 助教 **羅 明振**学術研究院社会文化科学学域(文) **教授 遊佐 徹** **准教授 松岡 弘之**学術研究院社会文化科学学域(経済) 助教 **國米 充之**学術研究院教育学域 教授 **青木 多寿子**学術研究院医歯薬学域(医) **准教授 久松 隆史**学術研究院医歯薬学域(歯) 教授 **吉田 竜介**学術研究院医歯薬学域(薬) **准教授 井上 剛**学術研究院自然科学学域(工) 教授 **門田 瞳人**学術研究院環境生命科学学域(農) **准教授 難波 和彦**学術研究院環境生命科学学域(工) 教授 **坂本 亘**学務部学務企画課総括主査 **宮本 千代** **西川 和博**学務部学務企画課 **主査 早瀬 俊作** **専門員 今西 勝**学務部学務企画課主査 **松下 友洋** **平井 和子**学務部学務企画課事務職員 **大下 洋一**

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	24%	令和5年度予定	49%	令和6年度予定	74%
令和7年度予定	100%	令和8年度予定	100%	収容定員(名)	1,120

具体的な計画

目標を実現するために、教育プログラムを令和4年度より1年次生を対象に開講しており、今後も毎年度1年次生を対象にプログラムを開講し、必修科目である「数理・データサイエンスの基礎」の受講時に、当該プログラムについて学生に周知しており、履修者数、履修率は年々増加して目標を充分達成できる見込みである。

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

本教育プログラムの一部は既に認定されたリテラシーレベル「数理・データサイエンスの基礎」の授業を含んでおり、必修科目としているため1年次生全員が受講できる体制となっている。また、その他の授業科目についても、基礎的な内容で適宜具体的な事例を想定した演習を取り入れるなど文系学生に履修しやすい工夫をしている。

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

リテラシーレベルとの共通科目である「数理・データサイエンスの基礎」の授業は必修科目としており、当該授業の初回と最終回に応用基礎レベル相当の教育プログラムを引き続き受講することを推奨しており、修了者には大学として修了証を交付することも決定・周知を行っている。また、教員免許取得のための必修科目をプログラムの中に含めることで、プログラム修了だけでなく、教員免許取得にも活用できる工夫を行っている。

さらに、AI・数理データサイエンス教育推進部門のホームページを令和4年に開設し、数理・データサイエンス・AIに関する取り組みを周知している。

このように、学生が本学の数理・データサイエンス教育に関する情報を受け取りやすい環境を用意し、本プログラムへの関心を深めようとしている。

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

本教育プログラムのリテラシーレベルとの共通科目である「数理・データサイエンスの基礎」の授業は、1年次第3学期必修科目としており、用意しているコンテンツや動画はLMS上で展開され、多くの学生がいつでも授業の内容について閲覧が可能な環境を構築している。

さらに「データ分析の基礎」、「統計学の基礎」、「データ表現とアルゴリズム」の基礎科目を開講しており、文系学部でもデータサイエンスへの理解を深めることができる配慮をし、データサイエンスで利用するソフトウェアの使用法を修得するための「数理・データサイエンスの基礎演習A」の授業科目も用意している。

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

本教育プログラムのリテラシーレベルとの共通科目である「数理・データサイエンスの基礎」の授業コンテンツはLMSで管理している。学生は、授業時間外に、LMSやテレビ会議システム、電子メール等を通じて、担当教員に不明点、質問等を問い合わせができるようになっている。

また、「数理・データサイエンスの基礎」については、データサイエンス分野に精通した大学院生などをSA・TAとして複数名授業のサポートに当たらせており、学生が質問・相談がしやすく、学生のニーズに応じたきめ細やかな対応ができる体制を整備している。

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)

岡山大学AI・数理データサイエンスセンター

(責任者名) 阿部 国伸

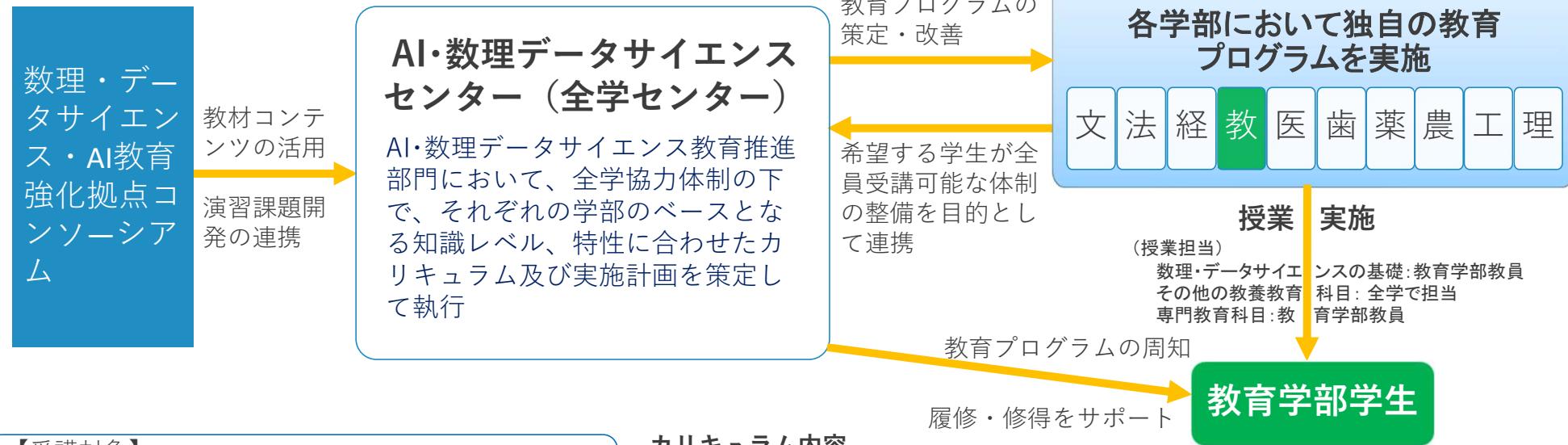
(役職名) 岡山大学AI・数理データサイエンスセンター長

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	AI・数理データサイエンス教育推進部門および教育学部教務委員会において、プログラムの履修・修得状況の報告を行い、学生の出席状況や授業の進行状況を把握している。また、LMSを活用し、受講者ごとに課題の提出状況や進捗状況を把握することで、次期開講のクラス編成や授業実施形態などの改善に結び付けている。
学修成果	本教育プログラムの授業内容と学修成果に関する点検・評価は、教養教育科目についてはAI・数理データサイエンス教育推進部門が教養教育専門委員会数理・データサイエンス部会と協同で行い、専門教育科目については教育学部教務委員会が行っている。 本教育プログラムの目標とする学修成果は、各科目のシラバス中に到達目標として明記するとともに、コンピテンシーとして学生に示している。また、学務情報システムから提供される各授業科目の成績分布や、受講者全員に対して行う授業評価アンケート結果をもとに、学生の理解度と学修成果の獲得状況を点検することによって、授業内容と教育方法及び評価方法の改善を図っている。
学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度	本教育プログラムの内、「数理・データサイエンスの基礎」の授業コンテンツと学習プログラムはLMSで管理している。各授業において小テストや提出課題を用意し学生の内容の理解度をはかっている。各授業において小テストや提出課題を用意し学生の内容の理解度をはかっている。 さらに受講者全員に対して授業評価アンケートを実施しており、説明や提示資料のわかりやすさ等を分析し、授業内容や授業方法の改善に活かしている。
学生アンケート等を通じた後輩等他の学生への推薦度	本教育プログラム受講者全員に対して授業評価アンケートを実施しており、授業全体の満足度、説明のわかりやすさ、教材のわかりやすさなどを調査し、後輩等への学生の推薦度が上がるよう改善をしている。また教養教育科目では、授業評価アンケートの中の「授業全体の満足度」に関する評価結果を全学生に公開しているので、当該授業の評価が高くなれば、次年度履修生への推薦度が上がることになる。
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	教養教育科目および専門教育科目から構成される教育プログラムを令和4年度より開講しており、令和5年度以降は専門教育科目を追加し、拡充したプログラムを毎年度開講する予定である。履修者については年々増加する計画となっているので、履修者数、履修率については目標を充分達成できる見込みである。

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
学外からの視点	<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>令和5年度から、卒業生・修了生・就職先アンケートを実施する計画を立てており、その中で本教育プログラムを終了した卒業生の進路や活躍状況の把握が可能となる仕組みを計画している。また学校現場や公務員団体に対して、調査を実施し、本プログラム修了者の採用状況や活躍状況を把握する仕組みを計画している。</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>本学の卒業生が赴任した学校等を対象としたアンケート調査を実施し、本学卒業生に対する情報リテラシー・数量的スキルの獲得状況に関する意見を収集する予定である。また、数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアムにおける中国5国立大学の数理・データサイエンス部会によるシンポジウム等で、産業界を含む学外の意見を収集する。これらの意見をプログラムの改善に活用する。</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>本教育プログラムの一部は既に認定されたリテラシーレベル「数理・データサイエンスの基礎」の授業を含んでおり、必修科目としているため教育学部の1年次生全員が受講できる体制となっている。この授業は、数理・データサイエンス・AIが、学校教育とそれに隣接する社会領域で活用されている最新の事例、実例などを、その学部の専任教員が授業し、学生にとって興味を持ちやすい内容となっている。</p> <p>さらに、その他の授業科目についても、基礎的な内容で適宜具体的な事例を想定した演習を取り入れるなど文系学生にも履修可能な工夫をしている。</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>前述のとおり全科目に対する授業評価アンケートが全学的に実施されており、その結果は担当教員および委員会等において共有され、個々の教員の授業内容の向上を促すことに寄与している。また、評価に問題のある授業については、AI・数理データサイエンス教育推進部門および教育学部教務委員会から担当教員への助言を行う体制を整えている。</p> <p>AI・数理データサイエンス教育推進部門および教育学部教務委員会において、学生アンケートや関連学会の動向、他大学の授業内容、地域企業、官公庁からの意見を参考に、授業の内容及び実施方法の見直し、改善を図っており、今後も継続していく予定である。</p>

岡山大学では、AI・数理データサイエンスセンターを中心に全学協力体制の下で全学部において「教育プログラム」を実施しているが、カリキュラム内容は学部により独自色が強く出ている。



【受講対象】
教育学部学生

【修了要件】
下記の必須科目の3科目すべて及び選択科目のうちから2科の合計5単位を修了すること。
(必須科目)
数理・データサイエンスの基礎 (1)、数理・データサイエンスの基礎演習A (1)、データ表現とアルゴリズム (1)
(選択科目)
統計学の基礎 (1)、データ分析の基礎 (1)、中等数学科内容論 (確率論+統計) (12)、中等数学科内容論 (統計学I) (1)、中等数学科内容論 (数理情報処理+) (12)、中等技術科内容論 (情報学I) (1)、中等技術科内容論 (情報学II) (1)、工業情報 (2)

カリキュラム内容

必須・選択区分	授業科目名	授業科目の区分	単位数	必要修得単位数
必須	数理・データサイエンスの基礎	教養教育科目	1	1
	数理・データサイエンスの基礎演習A		1	1
	データ表現とアルゴリズム		1	1
選択	統計学の基礎	教養教育科目	1	2
	データ分析の基礎		1	
	中等数学科内容論 (確率論+統計)	専門教育科目	12	
	中等数学科内容論 (統計学I)		1	
	中等数学科内容論 (数理情報処理+)		12	
	中等技術科内容論 (情報学I+工業情報)		12	
	中等技術科内容論 (情報学II)		1	
必要修得単位数の合計				5