

大学等名	宇都宮大学
プログラム名	文理融合型数理・データサイエンス教育プログラム(応用コース・プロセスラング)

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

修了要件は、4つの科目群『データサイエンス1』、『データサイエンス2』、『AI・機械学習』、『数学1』の全てで、それぞれ2単位以上を修得することとしている。各科目群を構成する科目は次の通りであり、地域デザイン科学部における本プログラムの必須科目には◎印を付けている。
 ・データサイエンス1: 『◎データサイエンス入門(2単位)※1』
 ・データサイエンス2: 『データサイエンス基礎(2単位)』、『地域デザイン調査法(コミュニティ)(2単位)※2』、『地域デザイン調査法(建築・都市)(2単位)※2』、『地域デザイン調査法(社会基盤)(2単位)※2』
 ・AI・機械学習: 『◎AI・機械学習入門(2単位)』、『AI入門(2単位)』
 ・数学1: 『データサイエンスのための数学(2単位)』、『微積分学及演習(3単位)※3』、『線形代数学及演習(3単位)※3』、『微積分学(1単位)※4』、『線形代数学(1単位)※4』
 ※1 「データサイエンス入門」において各クラス(全3クラス)のシラバスは、該当の審査項目を全て満たすように基盤教育センターによって作成された「シラバスの標準例」に、各学部・学科の専門性を加味してそれぞれ作成されている。また、各クラスで使用する数理・データサイエンス・AIに関する教材(講義動画、講義資料、分析用データ等)は、基盤教育センター所属教員によって一括して作成されており、全学で共通した内容を学修している。下記の「⑩ プログラムを構成する授業の内容」では、シラバスの標準例をもとに講義回を記載する。
 ※2 各学科所属学生は、科目名に各学科名が付いた科目のみ履修することができる。
 ※3 本プログラムにおいて、これら2科目は片方だけの履修は認められないため、両科目を修得した場合のみを本プログラムの対象とする。また、これら2科目は、建築都市デザイン学科所属学生のみ履修することができる。
 ※4 本プログラムにおいて、これら2科目は片方だけの履修は認められないため、両科目を修得した場合のみを本プログラムの対象とする。また、これら2科目は、社会基盤デザイン学科所属学生のみ履修することができる。

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	
データサイエンス入門	2	◎	○				AI入門	2				○	○	○
AI・機械学習入門	2	◎		○	○	○								
データサイエンスのための数学	2	○												
微積分学及演習	3	○												
線形代数学及演習	3	○												
微積分学	1	○												
線形代数学	1	○												

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	
データサイエンス入門	2	◎	○	○																		
データサイエンス基礎	2			○																		
AI・機械学習入門	2	◎			○	○	○	○	○	○												
地域デザイン調査法(コミュニティ)	2			○																		
地域デザイン調査法(建築・都市)	2			○																		
地域デザイン調査法(社会基盤)	2			○																		
AI入門	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
データサイエンス基礎	2				
地域デザイン調査法(コミュニティ)	2				
地域デザイン調査法(建築・都市)	2				
地域デザイン調査法(社会基盤)	2				

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

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
<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"> ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差:「データサイエンス入門」(12回目) ・相関係数、相関関係と因果関係:「データサイエンス入門」(13回目) ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度:「データサイエンス入門」(10回目) ・ベクトルと行列:「データサイエンスのための数学」(1回目)、「線形代数及演習」(1,3回目)、「線形代数」(1回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積:「データサイエンスのための数学」(1回目)、「線形代数」(7回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積:「データサイエンスのための数学」(1回目)、「線形代数及演習」(2回目)、「線形代数」(2回目) ・逆行列:「データサイエンスのための数学」(2回目)、「線形代数及演習」(2回目)、「線形代数」(5回目) ・多項式関数、指数関数、対数関数:「データサイエンスのための数学」(9回目)、「微積分学及演習」(18回目)、「微積分学」(2,3回目) ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係:「データサイエンスのための数学」(10,13回目)、「微積分学及演習」(7,19回目)、「微積分学」(4~7回目) ・1変数関数の微分法、積分法:「データサイエンスのための数学」(10~15回目)、「微積分学及演習」(6,12,20~22回目)、「微積分学」(8~14回目)
	<ul style="list-style-type: none"> ・アルゴリズムの表現(フローチャート):「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(7回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ):「AI・機械学習入門」(3,4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):「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(2回目) ・配列、木構造(ツリー)、グラフ:「AI入門」(5回目)
	<ul style="list-style-type: none"> ・文字型、整数型、浮動小数点型:「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(4回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算:「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(4,5回目) ・関数、引数、戻り値:「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(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"> ・データ駆動型社会、Society 5.0:「データサイエンス入門」(9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):「データサイエンス入門」(9回目)
	<ul style="list-style-type: none"> ・データ分析の進め方、仮説検証サイクル:「地域デザイン調査法(コミュニティ)」(2回目) ・分析目的の設定:「地域デザイン調査法(コミュニティ)」(3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):「データサイエンス基礎」(4~11回目)、「地域デザイン調査法(建築・都市)」(2~15回目)、「地域デザイン調査法(社会基盤)」(6~15回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など):「データサイエンス基礎」(2,3回目) ・データの収集、加工、分割/統合:「データサイエンス入門」(10回目)、「地域デザイン調査法(コミュニティ)」(4~6回目)、「地域デザイン調査法(社会基盤)」(2~5回目)
	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ:「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス:「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2回目) ・ビッグデータ活用事例:「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2回目)
	<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:「AI・機械学習入門」(1回目)、「AI入門」(1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):「AI・機械学習入門」(12~14回目)
	<ul style="list-style-type: none"> ・AI倫理、AIの社会的受容性:「AI・機械学習入門」(2回目)、「AI入門」(3回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い:「AI・機械学習入門」(2回目)
	<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):「AI・機械学習入門」(3回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習:「AI・機械学習入門」(4~7回目)、「AI入門」(8,9回目)
<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):「AI・機械学習入門」(8回目) ・ニューラルネットワークの原理:「AI・機械学習入門」(9回目)、「AI入門」(10~12回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN):「AI入門」(10~12回目) ・深層学習と線形代数/微積分との関係性:「AI入門」(15回目) 	
<ul style="list-style-type: none"> ・AIの学習と推論、評価、再学習:「AI・機械学習入門」(15回目) ・AIの開発環境と実行環境:「AI入門」(13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>	
	<p>II</p>	<p>・様々なデータ分析手法（回帰、分類、クラスターリングなど）：「データサイエンス基礎」（12～15回目）、「地域デザイン調査法(コミュニティ）」(7回目)、「地域デザイン調査法(建築・都市）」(2～15回目)、「地域デザイン調査法(社会基盤）」(6～15回目) ・データの収集、加工、分割/統合：「地域デザイン調査法(コミュニティ）」(8～15回目)、「地域デザイン調査法(社会基盤）」(2～5回目)</p>

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）

本教育プログラムでは、情報リテラシー、データリテラシー（データを処理し分析する基礎的な能力）、実践的なデータ分析能力、AI・機械学習を学術研究やデータを利活用する現場で使いこなす能力を習得することができる。また、将来、新たなAI・機械学習の技術を学ぶ際の土台となる数学（微積分、線形代数、確率・統計学）の基礎知識を身に付けることができる。

【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(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>特に無し。</p>

大学等名	宇都宮大学
プログラム名	文理融合型数理・データサイエンス教育プログラム(応用コース・ブロンズランク)

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
 修了要件は、4つの科目群『データサイエンス1』、『データサイエンス2』、『AI・機械学習』、『数学1』の全てで、それぞれ2単位以上を修得することとしている。各科目群を構成する科目は次の通りであり、国際学部における本プログラムの必須科目には◎印を付けている。
 ・データサイエンス1:「◎データサイエンス入門(2単位)※1」
 ・データサイエンス2:「データサイエンス基礎(2単位)」、「データサイエンスとエアースタディーズ(2単位)」
 ・AI・機械学習:「◎AI・機械学習入門(2単位)」、「AI入門(2単位)」
 ・数学1:「◎データサイエンスのための数学(2単位)」
 ※1 「データサイエンス入門」において各クラス(全2クラス)のシラバスは、該当の審査項目を全て満たすように基盤教育センターによって作成された「シラバスの標準例」に、各学部・学科の専門性を加味してそれぞれ作成されている。また、各クラスで使用する数理・データサイエンス・AIに関する教材(講義動画、講義資料、分析用データ等)は、基盤教育センター所属教員によって一括して作成されており、全学で共通した内容を学修している。下記の「◎プログラムを構成する授業の内容」では、シラバスの標準例をもとに講義回を記載する。

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
データサイエンス入門	2	◎	○										
AI・機械学習入門	2	◎		○	○	○							
データサイエンスのための数学	2	◎	○										
AI入門	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	
データサイエンス入門	2	◎	○	○																		
データサイエンス基礎	2			○																		
AI・機械学習入門	2	◎			○	○	○	○	○	○												
データサイエンスとエアースタディーズ	2			○																		
AI入門	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
データサイエンス基礎	2				
データサイエンスとエアースタディーズ	2				

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

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
<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>	<p>1-6</p> <ul style="list-style-type: none"> ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差:「データサイエンス入門」(12回目) ・相関係数、相関関係と因果関係:「データサイエンス入門」(13回目) ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度:「データサイエンス入門」(10回目) ・ベクトルと行列:「データサイエンスのための数学」(1回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積:「データサイエンスのための数学」(1回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積:「データサイエンスのための数学」(1回目) ・逆行列:「データサイエンスのための数学」(2回目) ・多項式関数、指数関数、対数関数:「データサイエンスのための数学」(9回目) ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係:「データサイエンスのための数学」(10,13回目) ・1変数関数の微分法、積分法:「データサイエンスのための数学」(10~15回目) <p>1-7</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルゴリズムの表現(フローチャート):「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(7回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ):「AI・機械学習入門」(3,4回目) <p>2-2</p> <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):「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(2回目) ・配列、木構造(ツリー)、グラフ:「AI入門」(5回目) <p>2-7</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文字型、整数型、浮動小数点型:「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(4回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算:「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(4,5回目) ・関数、引数、戻り値:「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(4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>	<p>1-1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データ駆動型社会、Society 5.0:「データサイエンス入門」(9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):「データサイエンス入門」(9回目) <p>1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データ分析の進め方、仮説検証サイクル:「データサイエンスとエアスタディーズ」(14,15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):「データサイエンス基礎」(4~11回目)、「データサイエンスとエアスタディーズ」(5~11,13回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など):「データサイエンス基礎」(2,3回目) ・データの収集、加工、分割/統合:「データサイエンス入門」(10回目)、「データサイエンスとエアスタディーズ」(12回目) <p>2-1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ:「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス:「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2回目) ・ビッグデータ活用事例:「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2回目) <p>3-1</p> <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:「AI・機械学習入門」(1回目)、「AI入門」(1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):「AI・機械学習入門」(12~14回目) <p>3-2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AI倫理、AIの社会的受容性:「AI・機械学習入門」(2回目)、「AI入門」(3回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い:「AI・機械学習入門」(2回目) <p>3-3</p> <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):「AI・機械学習入門」(3回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習:「AI・機械学習入門」(4~7回目)、「AI入門」(8,9回目) <p>3-4</p> <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):「AI・機械学習入門」(8回目) ・ニューラルネットワークの原理:「AI・機械学習入門」(9回目)、「AI入門」(10~12回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN):「AI入門」(10~12回目) ・深層学習と線形代数/微積分との関係性:「AI入門」(15回目) <p>3-9</p> <ul style="list-style-type: none"> ・AIの学習と推論、評価、再学習:「AI・機械学習入門」(15回目) ・AIの開発環境と実行環境:「AI入門」(13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	・文字型、整数型、浮動小数点型:「データサイエンスとエアスタディーズ」(2~4回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算:「データサイエンスとエアスタディーズ」(2~4回目) ・関数、引数、戻り値:「データサイエンスとエアスタディーズ」(2~4回目)
	II	・データ分析の進め方、仮説検証サイクル:「データサイエンスとエアスタディーズ」(14,15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):「データサイエンス基礎」(12~15回目)、「データサイエンスとエアスタディーズ」(5~11,13回目) ・データの収集、加工、分割/統合:「データサイエンスとエアスタディーズ」(12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)

本教育プログラムでは、情報リテラシー、データリテラシー(データを処理し分析する基礎的な能力)、実践的なデータ分析能力、AI・機械学習を学術研究やデータを活用する現場で使いこなす能力を習得することができる。また、将来、新たなAI・機械学習の技術を学ぶ際の土台となる数学(微積分、線形代数、確率・統計学)の基礎知識を身に付けることができる。
--

【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(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
特に無し。

大学等名	宇都宮大学
プログラム名	文理融合型数理・データサイエンス教育プログラム(応用コース・フロンズランク)

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
 修了要件は、4つの科目群『データサイエンス1』、『データサイエンス2』、『AI・機械学習』、『数学1』の全てで、それぞれ2単位以上を修得することとしている。各科目群を構成する科目は次の通りであり、共同教育学部における本プログラムの必須科目には◎印を付けている。
 ・データサイエンス1:「◎データサイエンス入門(2単位)※1」
 ・データサイエンス2:「◎データサイエンス基礎(2単位)」
 ・AI・機械学習:「◎AI・機械学習入門(2単位)」、「AI入門(2単位)」
 ・数学1:「データサイエンスのための数学(2単位)」、「解析学概論(2単位)※2」、「代数学基礎Ⅰ(2単位)※2」
 ※1 「データサイエンス入門」において各クラス(全4クラス)のシラバスは、該当の審査項目を全て満たすように基盤教育センターによって作成された「シラバスの標準例」に、各学部・学科の専門性を加味してそれぞれ作成されている。また、各クラスで使用する数理・データサイエンス・AIに関する教材(講義動画、講義資料、分析用データ等)は、基盤教育センター所属教員によって一括して作成されており、全学で共通した内容を学修している。下記の「⑩ プログラムを構成する授業の内容」では、シラバスの標準例をもとに講義回を記載する。
 ※2 本プログラムにおいて、これら2科目は片方だけの履修は認められないため、両科目を修得した場合のみを本プログラムの対象とする。また、これら2科目は、自然科学系数学分野所属学生のみ履修することができる。

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
データサイエンス入門	2	◎	○										
AI・機械学習入門	2	◎	○	○	○	○							
データサイエンスのための数学	2	○											
解析学概論	2	○											
代数学基礎Ⅰ	2	○											
AI入門	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	
データサイエンス入門	2	◎	○	○																		
データサイエンス基礎	2	◎	○	○																		
AI・機械学習入門	2	◎			○	○	○	○	○	○												
AI入門	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
データサイエンス基礎	2	◎			

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

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"> ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差:「データサイエンス入門」(12回目) ・相関係数、相関関係と因果関係:「データサイエンス入門」(13回目) ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度:「データサイエンス入門」(10回目) ・ベクトルと行列:「データサイエンスのための数学」(1回目)、「代数学基礎 I」(1,5回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積:「データサイエンスのための数学」(1回目)、「代数学基礎 I」(1,2回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積:「データサイエンスのための数学」(1回目)、「代数学基礎 I」(5回目) ・逆行列:「データサイエンスのための数学」(2回目)、「代数学基礎 I」(15回目) ・多項式関数、指数関数、対数関数:「データサイエンスのための数学」(9回目) ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係:「データサイエンスのための数学」(10,13回目)、「解析学概論」(9回目) ・1変数関数の微分法、積分法:「データサイエンスのための数学」(10~15回目)、「解析学概論」(10~15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):「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(7回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ):「AI・機械学習入門」(3,4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、画像、音声、動画など):「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(2回目) ・配列、木構造(ツリー)、グラフ:「AI入門」(5回目) 2-7 <ul style="list-style-type: none"> ・文字型、整数型、浮動小数点型:「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(4回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算:「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(4,5回目) ・関数、引数、戻り値:「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(4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、Society 5.0:「データサイエンス入門」(9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):「データサイエンス入門」(9回目)
	1-2 <ul style="list-style-type: none"> ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど):「データサイエンス基礎」(4~11回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など):「データサイエンス基礎」(2,3回目) ・データの収集、加工、分割/統合:「データサイエンス入門」(10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:「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス:「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2回目) ・ビッグデータ活用事例:「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2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:「AI・機械学習入門」(1回目)、「AI入門」(1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):「AI・機械学習入門」(12~14回目)
	3-2 <ul style="list-style-type: none"> ・AI倫理、AIの社会的受容性:「AI・機械学習入門」(2回目)、「AI入門」(3回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い:「AI・機械学習入門」(2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):「AI・機械学習入門」(3回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習:「AI・機械学習入門」(4~7回目)、「AI入門」(8,9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):「AI・機械学習入門」(8回目) ・ニューラルネットワークの原理:「AI・機械学習入門」(9回目)、「AI入門」(10~12回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN):「AI入門」(10~12回目) ・深層学習と線形代数/微分積分との関係性:「AI入門」(15回目)
3-9 <ul style="list-style-type: none"> ・AIの学習と推論、評価、再学習:「AI・機械学習入門」(15回目) ・AIの開発環境と実行環境:「AI入門」(13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	
	II	・様々なデータ分析手法（回帰、分類、クラスタリングなど）：「データサイエンス基礎」（12～15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）

本教育プログラムでは、情報リテラシー、データリテラシー（データを処理し分析する基礎的な能力）、実践的なデータ分析能力、AI・機械学習を学術研究やデータを利活用する現場で使いこなす能力を習得することができる。また、将来、新たなAI・機械学習の技術を学ぶ際の土台となる数学（微積分、線形代数、確率・統計学）の基礎知識を身に付けることができる。

【参考】

⑫ 生成AIに関する授業内容 ※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
特に無し。

大学等名	宇都宮大学
プログラム名	文理融合型数理・データサイエンス教育プログラム(応用コース・プロセスラング)

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

工学部

⑤ 修了要件

修了要件は、4つの科目群『データサイエンス1』、『データサイエンス2』、『AI・機械学習』、『数学1』の全てで、それぞれ2単位以上を修得することとしている。各科目群を構成する科目は次の通りであり、工学部における本プログラムの必須科目には◎印を付けている。
 ・データサイエンス1:「◎データサイエンス入門(2単位)※1」
 ・データサイエンス2:「データサイエンス基礎(2単位)」、「データ解析(2単位)」
 ・AI・機械学習:「◎AI・機械学習入門(2単位)」、「AI入門(2単位)」
 ・数学1:「データサイエンスのための数学(2単位)」、「基礎微積分学(2単位)※2」、「基礎線形代数(2単位)※2」
 ※1 「データサイエンス入門」において各クラス(全4クラス)のシラバスは、該当の審査項目を全て満たすように基盤教育センターによって作成された「シラバスの標準例」に、各学部・学科の専門性を加味してそれぞれ作成されている。また、各クラスで使用する数理・データサイエンス・AIに関する教材(講義動画、講義資料、分析用データ等)は、基盤教育センター所属教員によって一括して作成されており、全学で共通した内容を学修している。下記の「⑩ プログラムを構成する授業の内容」では、シラバスの標準例をもとに講義回を記載する。
 ※2 本プログラムにおいて、これら2科目は片方だけの履修は認められないため、両科目を修得した場合のみを本プログラムの対象とする。

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
データサイエンス入門	2	○	○										
AI・機械学習入門	2	◎		○	○	○							
データサイエンスのための数学	2		○										
基礎微積分学	2		○										
基礎線形代数	2		○										
AI入門	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	
データサイエンス入門	2	○	○	○																		
データサイエンス基礎	2			○																		
AI・機械学習入門	2	◎			○	○	○	○	○	○												
データ解析	2			○																		
AI入門	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
データサイエンス基礎	2				
データ解析	2				

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

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。	<ul style="list-style-type: none"> ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差: 「データサイエンス入門」(12回目) ・相関係数、相関関係と因果関係: 「データサイエンス入門」(13回目) ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度: 「データサイエンス入門」(10回目) ・ベクトルと行列: 「データサイエンスのための数学」(1回目)、「基礎線形代数」(1,3回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積: 「データサイエンスのための数学」(1回目)、「基礎線形代数」(2回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積: 「データサイエンスのための数学」(1回目)、「基礎線形代数」(4回目) ・逆行列: 「データサイエンスのための数学」(2回目)、「基礎線形代数」(5,11回目) ・多項式関数、指数関数、対数関数: 「データサイエンスのための数学」(9回目)、「基礎微積分」(2回目) ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係: 「データサイエンスのための数学」(10,13回目)、「基礎微積分」(3,8回目) ・1変数関数の微分法、積分法: 「データサイエンスのための数学」(10~15回目)、「基礎微積分」(4~7,9~15回目) <ul style="list-style-type: none"> 1-7 ・アルゴリズムの表現(フローチャート): 「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(7回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ): 「AI・機械学習入門」(3,4回目) <ul style="list-style-type: none"> 2-2 ・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など): 「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(2回目) ・配列、木構造(ツリー)、グラフ: 「AI入門」(5回目) <ul style="list-style-type: none"> 2-7 ・文字型、整数型、浮動小数点型: 「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(4回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算: 「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(4,5回目) ・関数、引数、戻り値: 「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(4回目)
v	<ul style="list-style-type: none"> 1-1 ・データ駆動型社会、Society 5.0: 「データサイエンス入門」(9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): 「データサイエンス入門」(9回目) <ul style="list-style-type: none"> 1-2 ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど): 「データサイエンス基礎」(4~11回目)、「データ解析」(5~15回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など): 「データサイエンス基礎」(2,3回目)、「データ解析」(2~4回目) ・データの収集、加工、分割/統合: 「データサイエンス入門」(10回目) <ul style="list-style-type: none"> 2-1 ・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ: 「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス: 「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2回目) ・ビッグデータ活用事例: 「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2回目) <ul style="list-style-type: none"> 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: 「AI・機械学習入門」(1回目)、「AI入門」(1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): 「AI・機械学習入門」(12~14回目) <ul style="list-style-type: none"> 3-2 ・AI倫理、AIの社会的受容性: 「AI・機械学習入門」(2回目)、「AI入門」(3回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い: 「AI・機械学習入門」(2回目) <ul style="list-style-type: none"> 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): 「AI・機械学習入門」(3回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習: 「AI・機械学習入門」(4~7回目)、「AI入門」(8,9回目) <ul style="list-style-type: none"> 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): 「AI・機械学習入門」(8回目) ・ニューラルネットワークの原理: 「AI・機械学習入門」(9回目)、「AI入門」(10~12回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN): 「AI入門」(10~12回目) ・深層学習と線形代数/微積分との関係性: 「AI入門」(15回目) <ul style="list-style-type: none"> 3-9 ・AIの学習と推論、評価、再学習: 「AI・機械学習入門」(15回目) ・AIの開発環境と実行環境: 「AI入門」(13回目)

(3)本認定制度が育成目標として掲げる「データ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	・文字型、整数型、浮動小数点型:「データ解析」(1~15回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算:「データ解析」(1~15回目) ・関数、引数、戻り値:「データ解析」(1~15回目)
	II	・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど):「データサイエンス基礎」(12~15回目)、「データ解析」(5~15回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など):「データ解析」(2~4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)

本教育プログラムでは、情報リテラシー、データリテラシー(データを処理し分析する基礎的な能力)、実践的なデータ分析能力、AI・機械学習を学術研究やデータを利活用する現場で使いこなす能力を習得することができる。また、将来、新たなAI・機械学習の技術を学ぶ際の土台となる数学(微積分、線形代数、確率・統計学)の基礎知識を身に付けることができる。

【参考】

⑫ 生成AIに関する授業内容 ※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
特に無し。

大学等名	宇都宮大学
プログラム名	文理融合型数理・データサイエンス教育プログラム(応用コース・プロセスラング)

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
 修了要件は、4つの科目群『データサイエンス1』、『データサイエンス2』、『AI・機械学習』、『数学1』の全てで、それぞれ2単位以上を修得することとしている。各科目群を構成する科目は次の通りであり、農学部における本プログラムの必須科目には◎印を付けている。
 ・データサイエンス1:「◎データサイエンス入門(2単位)※1」
 ・データサイエンス2:「◎データサイエンス基礎(2単位)」
 ・AI・機械学習:「◎AI・機械学習入門(2単位)」、「AI入門(2単位)」
 ・数学1:「データサイエンスのための数学(2単位)」、「応用数学(2単位)※2」、
 ※1 「データサイエンス入門」において各クラス(全5クラス)のシラバスは、該当の審査項目を全て満たすように基盤教育センターによって作成された「シラバスの標準例」に、各学部・学科の専門性を加味してそれぞれ作成されている。また、各クラスで使用する数理・データサイエンス・AIに関する教材(講義動画、講義資料、分析用データ等)は、基盤教育センター所属教員によって一括して作成されており、全学で共通した内容を学修している。下記の「⑩ プログラムを構成する授業の内容」では、シラバスの標準例をもとに講義回を記載する。
 ※2 農業環境工学科所属学生のみ履修することができる。

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					授業科目	単位数	必須				
		1-6	1-7	2-2	2-7	1-6			1-7	2-2	2-7		
データサイエンス入門	2	○	○										
AI・機械学習入門	2	◎		○	○	○							
データサイエンスのための数学	2		○										
応用数学	2		○										
AI入門	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									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	1-1			1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9		
データサイエンス入門	2	○	○	○																	
データサイエンス基礎	2	○		○																	
AI・機械学習入門	2	◎			○	○	○	○	○	○											
AI入門	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
データサイエンス基礎	2	○			

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

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
<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"> ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差:「データサイエンス入門」(12回目) ・相関係数、相関関係と因果関係:「データサイエンス入門」(13回目) ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度:「データサイエンス入門」(10回目) ・ベクトルと行列:「データサイエンスのための数学」(1回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積:「データサイエンスのための数学」(1回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積:「データサイエンスのための数学」(1回目) ・逆行列:「データサイエンスのための数学」(2回目) ・多項式関数、指数関数、対数関数:「データサイエンスのための数学」(9回目)、「応用数学」(1回目) ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係:「データサイエンスのための数学」(10,13回目)、「応用数学」(2回目) ・1変数関数の微分法、積分法:「データサイエンスのための数学」(10~15回目)、「応用数学」(3~5回目)
	<ul style="list-style-type: none"> ・アルゴリズムの表現(フローチャート):「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(7回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ):「AI・機械学習入門」(3,4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):「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(2回目) ・配列、木構造(ツリー)、グラフ:「AI入門」(5回目)
	<ul style="list-style-type: none"> ・文字型、整数型、浮動小数点型:「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(4回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算:「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(4,5回目) ・関数、引数、戻り値:「AI・機械学習入門」(3,4回目)、「AI入門」(4回目)
	<ul style="list-style-type: none"> ・データ駆動型社会、Society 5.0:「データサイエンス入門」(9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):「データサイエンス入門」(9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"> ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど):「データサイエンス基礎」(4~11回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など):「データサイエンス基礎」(2,3回目) ・データの収集、加工、分割/統合:「データサイエンス入門」(10回目)
	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ:「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス:「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2回目) ・ビッグデータ活用事例:「AI・機械学習入門」(1,2回目)、「AI入門」(2回目)
	<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:「AI・機械学習入門」(1回目)、「AI入門」(1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):「AI・機械学習入門」(12~14回目)
	<ul style="list-style-type: none"> ・AI倫理、AIの社会的受容性:「AI・機械学習入門」(2回目)、「AI入門」(3回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い:「AI・機械学習入門」(2回目)
	<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):「AI・機械学習入門」(3回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習:「AI・機械学習入門」(4~7回目)、「AI入門」(8,9回目)
	<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):「AI・機械学習入門」(8回目) ・ニューラルネットワークの原理:「AI・機械学習入門」(9回目)、「AI入門」(10~12回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN):「AI入門」(10~12回目) ・深層学習と線形代数/微分積分との関係性:「AI入門」(15回目)
	<ul style="list-style-type: none"> ・AIの学習と推論、評価、再学習:「AI・機械学習入門」(15回目) ・AIの開発環境と実行環境:「AI入門」(13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	
	II	・様々なデータ分析手法（回帰、分類、クラスタリングなど）：「データサイエンス基礎」（12～15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）

本教育プログラムでは、情報リテラシー、データリテラシー（データを処理し分析する基礎的な能力）、実践的なデータ分析能力、AI・機械学習を学術研究やデータを利活用する現場で使いこなす能力を習得することができる。また、将来、新たなAI・機械学習の技術を学ぶ際の土台となる数学（微積分、線形代数、確率・統計学）の基礎知識を身に付けることができる。

【参考】

⑫ 生成AIに関する授業内容 ※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
特に無し。

大学等名	宇都宮大学
プログラム名	文理融合型数理・データサイエンス教育プログラム(応用コース・プロセスラング)

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
 修了要件は、4つの科目群『データサイエンス1』、『データサイエンス2』、『AI・機械学習』、『数学1』の全てで、それぞれ2単位以上を修得することとしている。各科目群を構成する科目は次の通りであり、データサイエンス経営学部における本プログラムの必須科目には◎印を付けている。
 ・データサイエンス1:「◎データサイエンス入門(2単位)※1」
 ・データサイエンス2:「データサイエンス基礎(2単位)」、「マーケティングリサーチ(2単位)」
 ・AI・機械学習:「◎AI・機械学習入門(2単位)※2」
 ・数学1:「◎データサイエンスのための数学(2単位)」、「データサイエンス・経営学の数理及び演習A(数理A)(3単位)※2」「データサイエンス・経営学の数理及び演習B(数理B)(3単位)※3」
 ※1 「データサイエンス入門」において各クラス(全2クラス)のシラバスは、該当の審査項目を全て満たすように基盤教育センターによって作成された「シラバスの標準例」に、各学部・学科の専門性を加味してそれぞれ作成されている。また、各クラスで使用する数理・データサイエンス・AIに関する教材(講義動画、講義資料、分析用データ等)は、基盤教育センター所属教員によって一括して作成されており、全学で共通した内容を学修している。下記の「⑩ プログラムを構成する授業の内容」では、シラバスの標準例をもとに講義回を記載する。
 ※2 データサイエンス学部は、他学科向けに開講される同名の基盤教育科目とは別に、専門科目として開講される「AI・機械学習入門」を必修とする。
 ※3 本プログラムにおいて、これら2科目は片方だけの履修は認められないため、両科目を修得した場合のみを本プログラムの対象とする。

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
データサイエンス入門	2	◎	◎										
AI・機械学習入門	2	◎		◎	◎	◎							
データサイエンスのための数学	2		◎										
データサイエンス・経営学の数理及び演習A	3		◎										
データサイエンス・経営学の数理及び演習B	3		◎										

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
データサイエンス入門	2	◎	◎	◎																	
データサイエンス基礎	2			◎																	
AI・機械学習入門	2	◎			◎	◎	◎	◎	◎	◎											
マーケティングリサーチ	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
データサイエンス基礎	2				
マーケティングリサーチ	2	◎			

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

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。	・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差:「データサイエンス入門」(12回目) ・相関係数、相関関係と因果関係:「データサイエンス入門」(13回目) ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度:「データサイエンス入門」(10回目) ・ベクトルと行列:「データサイエンスのための数学」(1回目)、「数理B」(1～5回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積:「データサイエンスのための数学」(1回目)、「数理B」(1回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積:「データサイエンスのための数学」(1回目)、「数理B」(6,7回目) ・逆行列:「データサイエンスのための数学」(2回目)、「数理B」(8,22,26回目) ・多項式関数、指数関数、対数関数:「データサイエンスのための数学」(9回目)、「数理A」(1,2回目) ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係:「データサイエンスのための数学」(10,13回目)、「数理A」(3,4,14,15,27,28回目) ・1変数関数の微分法、積分法:「データサイエンスのための数学」(10～15回目)、「数理A」(3～11,16～26回目)
	・アルゴリズムの表現(フローチャート):「AI・機械学習入門」(3,4回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ):「AI・機械学習入門」(3,4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):「AI・機械学習入門」(3,4回目)
	・文字型、整数型、浮動小数点型:「AI・機械学習入門」(3,4回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算:「AI・機械学習入門」(3,4回目) ・関数、引数、戻り値:「AI・機械学習入門」(3,4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。	・データ駆動型社会、Society 5.0:「データサイエンス入門」(9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):「データサイエンス入門」(9回目)、「マーケティングリサーチ」(1,14,15回目)
	・データ分析の進め方、仮説検証サイクル:「マーケティングリサーチ」(3～5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):「データサイエンス基礎」(4～11回目)、「マーケティングリサーチ」(6～13回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など):「データサイエンス基礎」(2,3回目) ・データの収集、加工、分割/統合:「データサイエンス入門」(10回目)、「マーケティングリサーチ」(4回目)
	・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ:「AI・機械学習入門」(1,2回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス:「AI・機械学習入門」(1,2回目) ・ビッグデータ活用事例:「AI・機械学習入門」(1,2回目)
	・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:「AI・機械学習入門」(1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):「AI・機械学習入門」(12～14回目)
	・AI倫理、AIの社会的受容性:「AI・機械学習入門」(2回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い:「AI・機械学習入門」(2回目)
	・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):「AI・機械学習入門」(3回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習:「AI・機械学習入門」(4～7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):「AI・機械学習入門」(8回目) ・ニューラルネットワークの原理:「AI・機械学習入門」(9回目)
・AIの学習と推論、評価、再学習:「AI・機械学習入門」(15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	
	II	・データ分析の進め方、仮説検証サイクル:「マーケティングリサーチ」(3~5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):「データサイエンス基礎」(12~15回目)、「マーケティングリサーチ」(6~13回目) ・データの収集、加工、分割/統合:「マーケティングリサーチ」(4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)

本教育プログラムでは、情報リテラシー、データリテラシー(データを処理し分析する基礎的な能力)、実践的なデータ分析能力、AI・機械学習を学術研究やデータを活用する現場で使いこなす能力を習得することができる。また、将来、新たなAI・機械学習の技術を学ぶ際の土台となる数学(微積分、線形代数、確率・統計学)の基礎知識を身に付けることができる。
--

【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(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
特に無し。