様式1

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） 申請様式

① 学校名：群馬大学

② 学部、学科等名：

③ 申請単位：大学等全体のプログラム

④ 大学等の設置者：国立大学法人群馬大学　⑤ 設置形態：国立大学

⑥ 所在地：群馬県前橋市荒牧町4丁目2番地

⑦ 申請するプログラム名称：数理・DS・AI応用基礎レベル教育プログラム

⑧ プログラムの開設年度：令和3 年度　⑨リテラシーレベルの認定の有無：有

⑩ 教員数　（常勤）816 人　（非常勤）579 人

⑪ プログラムの授業を教えている教員数：25 人

⑫ 全学部・学科の入学定員：1,098 人

⑬ 全学部・学科の学生数（学年別）　総数：5,037 人

1年次	1,178 人	2年次	1,173 人
3年次	1,226 人	4年次	1,219 人
5年次	133 人	6年次	108 人

⑭ プログラムの運営責任者

（責任者名）林　邦彦　（役職名）理事（教育・評価担当）

⑮ プログラムを改善・進化させるための体制（委員会・組織等）

群馬大学数理データ科学教育研究センター運営会議

（責任者名）浅尾　高行　（役職名）数理データ科学教育研究センター長

⑯ プログラムの自己点検・評価を行う体制（委員会・組織等）

群馬大学大学教育・学生支援機構教育アセスメント委員会

（責任者名）林　邦彦　（役職名）大学教育・学生支援機構長

⑰ 申請する認定プログラム：認定教育プログラム

連絡先

所属部署名	学務部教務課	担当者名	菊地　芳光

E-mail	gakumucoc@jimu.gunma-u.ac.jp	電話番号	027-220-7123

様式2

プログラムを構成する授業科目について

①具体的な修了要件　　②申請単位　大学等全体のプログラム

プログラムを構成する4科目（1科目必修科目．3科目選択科目．各科目2単位）合計8単位を取得すること。

③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	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7
データ・サイエンス	2	○	全学開講	○											
Python入門	2	○	全学開講		○	○	○								
データサイエンス応用	2	○	全学開講	○	○	○	○								
データサイエンス・AI・機械学習	2	○	全学開講			○									

④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	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9
データ・サイエンス	2	○	全学開講	○	○		○	○															
Python入門	2	○	全学開講		○																		
データサイエンス応用	2	○	全学開講	○	○	○	○	○	○														
データサイエンス・AI・機械学習	2	○	全学開講	○	○	○	○		○	○	○												

⑤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	必修	開講状況	授業科目	単位数	必修	開講状況
Python入門	2	○	全学開講				
データサイエンス応用	2	○	全学開講				
データサイエンス・AI・機械学習	2	○	全学開講				

⑥選択項目・その他の内容を含む授業科目

授業科目	選択項目内容	授業科目	選択項目内容
	数学発展		
	AI応用基礎		
	データサイエンス応用基礎		
	データエンジニアリング応用基礎		

⑦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	・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「データ・サイエンス」（8回目） ・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」（10，11回目） ・ベクトル演算，行列演算「データサイエンス応用」（7，8回目）
	1-7	・アルゴリズムの表現（フローチャート）「データサイエンス応用」（10回目）「Python入門」（11回目） ・並び替え（ソート）、探索（サーチ）「データサイエンス応用」（12回目）「Python入門」（7回目，8回目」
	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）「Python入門」（1回目，2回目）「データサイエンス応用」（9回目） ・情報量の単位（ビット、バイト）、二進数、文字コード「データサイエンス・AI・機械学習」（2回目）「データサイエンス応用」（9回目）
	2-7	・文字型、整数型、浮動小数点型「Python入門」（1，2，3回目）「データサイエンス応用」（9回目） ・変数、代入、四則演算、論理演算「Python入門」（2，3回目）「データサイエンス応用」（7回目） ・関数、引数、戻り値「Python入門」（2，7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	・データ駆動型社会、Society 5.0「データサイエンス・AI・機械学習」（2回目）「データサイエンス応用」（1回目）「データ・サイエンス」（6回目） ・データサイエンス活用事例「データサイエンス応用」（1回目）「データサイエンス・AI・機械学習」（14回目）
	1-2	・データ分析の進め方「データ・サイエンス」（8，14，15回目）「データサイエンス応用」（5，6，14，15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）「データサイエンス応用」（3，4，5回目）「データサイエンス・AI・機械学習」（8，9回目） ・様々なデータ可視化手法「データサイエンス応用」（2回目）「Python入門」（15回目）
	2-1	・ICT（情報通信技術）の進展、ビッグデータ「データサイエンス応用」（1回目）「データサイエンス・AI・機械学習」（2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・AI・機械学習」（2回目）「データサイエンス応用」（15回目） ・ビッグデータ活用事例「データサイエンス応用」（1回目）「データサイエンス・AI・機械学習」（2，14，15回目）
	3-1	・AIの歴史，エキスパートシステム「データサイエンス・AI・機械学習」（1，8，9回目） ・人間の知的活動とAI技術「データサイエンス応用」（1回目）「データサイエンス・AI・機械学習」（1回目）
	3-2	・AI倫理、AIの社会的受容性「データ・サイエンス」（3回目）「データサイエンス応用」（1回目） ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い「データ・サイエンス」（3回目）
	3-3	・実世界で進む機械学習の応用と発展「データサイエンス応用」（1回目）「データサイエンス・AI・機械学習」（1，2，14回目） ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習「データサイエンス・AI・機械学習」（3，4，5，6，7，12，13回目） ・学習データと検証データ「データサイエンス・AI・機械学習」（3，6，7，12，13回目）
	3-4	・実世界で進む深層学習の応用と革新「データサイエンス・AI・機械学習」（1，2，12，13，14回目） ・ニューラルネットワークの原理「データサイエンス・AI・機械学習」（3，4，6，7，8，9，12，13回目） ・ディープニューラルネットワーク「データサイエンス・AI・機械学習」（4，12，13，15回目）

	3−9	・AIの開発環境と実行環境「データサイエンス・AI・機械学習」（1，2，14，15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・AI・機械学習」（1，2，14，15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	「データ表現とアルゴリズム」に関連して Python入門 ・Numpyライブラリを利用したデータ処理（10回目） データサイエンス応用 ・実際のデータを用いてのt検定，カイ2乗検定の演習（6回目） データサイエンス・AI・機械学習 ・機械学習のプログラムとPBL演習（画像のスクレイピング，画像判別，APIの使用）（6，7回） ・自然言語処理の演習としてTwitterAPIを用いてスクレイピングし，形態素解析，頻度，ネットワーク分析，トークンの相関関係，頻度解析を行う（10，11回）
	Ⅱ	「AI・データサイエンス基礎」に関連して Python入門 ・カードゲーム作成・インタラクティブなグラフ操作（14回目） データサイエンス応用 ・全国地方公共団体コードを用いて，正規化手法，特定データの抽出，データの集約方法，データの付加方法，データの結合など，様々な方法を学ぶ（14回） データサイエンス・AI・機械学習 ・AIを用いた社会課題解決型のPBL（グループごとの社会課題提案，AIツールの設計，最後に外部講師の企画・実施・評価プロセスの評価・講評）（14，15回）

⑧プログラムの学修成果（学生等が身に付けられる能力等）

・現代社会におけるデータサイエンスの必要性について理解できる.　・コンピュータでデータを扱うためのデータ表現の基礎がわかる.
・データサイエンスの基礎となる数学やアルゴリズムを理解できる.　・数値計算，テキスト処理，データ処理のための簡単なプログラムが作成できる.
・代表的なデータ分析手法について理解し，データ分析の設計とデータ分析ができるようになる.
・AIのこれまでの変遷や代表的技術の背景が理解できる.　・機械学習の基本的な概念や仕組みが理解できる.
・各自の今後の専門分野における問題をデータサイエンスの立場から見ることができ，問題解決の糸口を見つける能力を身につけることができる.

⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

https://www.cmd.gunma-u.ac.jp/dse/

様式3

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申請単位　大学等全体のプログラム

③履修者・修了者の実績

学部・学科名称	入学定員	収容定員	令和3年度		令和2年度		令和元年度		平成30年度		平成29年度		平成28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		
教育学部 （教育）	0	440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
共同教育学部 （教育）	190	380	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
社会情報学部 （社会科学）	0	340	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
情報学部 （その他）	170	170	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1%
医学部 医学科(保健)	108	723	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
医学部 保健学科 （保健）	160	660	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
理工学部 （工学）	470	2090	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	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	1098	4803	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0%

様式4

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 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

群馬大学数理データ科学教育研究センター規程

② 体制の目的

センターは,学内及び学外組織との連携により情報数理及びデータ科学を中心とした情報学分野の教育を提供するとともに，これらの素養をもった人材の育成及び研究の推進によって本学の教育研究及び社会貢献活動等の向上に資することを目的とする。

③ 具体的な構成員

〇数理データ科学教育研究センター
議長：センター長　浅尾高行（教授）　副センター長　杉山学（教授）
教授　松浦勉　准教授　井上仁，鈴木裕之，井手野由季
助教　吉良元
〇総合情報メディアセンター　准教授　濱元信州
〇大学教育・学生支援機構　准教授　二宮祐
〇共同教育学部
教授　佐野史　　准教授　青木悠樹　　講師　小熊良一，片柳雄大
〇情報学部
教授　関庸一，加藤毅　　准教授　高木理
〇医学系研究科　准教授　内田満夫
〇保健学研究科　教授　菊地千一郎
〇理工学府
教授　石間経章　　助教　田中勇樹，茂木和弘

④ 履修者数・履修率の向上に向けた計画

令和3年度実績	0%	令和4年度予定	1%	令和5年度予定	6%
令和6年度予定	13%	令和7年度予定	19%	収容定員（名）	4,803

具体的な計画

令和3年度実績として，3つの基本要素を網羅した4授業科目の履修者数内訳は以下に示すようであり，全てを履修した学生は6名に留まった。
・データ・サイエンス：　1177名(内1139名が1年生)
・Python入門：　163名（内158名が1年生）
・データサイエンス・AI・機械学習：　66名(全員が1年生)
・データサイエンス応用：　49名(全員が1年生)
4授業科目全てを履修できた学生が非常に少なかった理由として，1年次において4教科を履修する授業割を組むことが難しかったことなどが挙げられる。
令和4年度における計画として，令和3年度に履修を希望していたものの授業スケジュールを組むことが難しかった学生に対して履修を促す。これらの学生は2年次になるが，全学部において対象授業全ての時間割確保は難しい。そのため，令和5年度には，データ・サイエンス+1授業科目で3つの基本要素をカバーできるよう授業構成の見直しを行う。また，反転学習(オンデマンド型教材)を活用し学習の効率化を図ることで課題解決型演習の時間確保を行う。これらの詳細な計画について以下の⑤～⑧に記載する。

⑤ 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

データ・サイエンスについては，1年次の必修科目として学科ごとに24クラス（各クラス50名程度に分け，学生人数の多い学科は複数のクラスに分割）で講義を行うことで学生全員が受講可能となっている。担当教員は数理データ科学教育研究センターから4名，総合情報メディアセンターから2名，各学科から12名，その他非常勤講師8名から構成されている。また，単位未取得学生には2年次以降，通常の講義時間外での受講が可能なオンデマンド授業を受講させることとし、進級した学年における授業との重複を避けられるよう配慮している。

Python入門，データサイエンス・AI・機械学習，データサイエンス応用については，いずれかを履修することで3つの基本要素をカバーできるよう授業構成を見直すことで，学生全員が卒業までに受講可能となるような体制を整える。

⑥ 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

入学後のガイダンスとSNSで必修科目「データ・サイエンス」の説明をして周知を行っている。その際に，教養教育担当の事務，クラス毎のこの教科担当教員の連絡先を知らせて，取り組みの疑問点などを受けるようにしている。1年生全員が履修する「データ・サイエンス」の授業内で，「データサイエンス応用」「Python入門」「データサイエンス・AI・機械学習」の各授業のアナウンスを行うことで，学生への周知を図る。またクラス毎のLMS上で毎回の講義に関する連絡事項を掲載している。また本学のホームページトップ画面にプログラム専用ページへのリンクを掲載して，学生が情報を受け取りやすいように配慮している。

⑦ 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

「データ・サイエンス」は全体で24クラスに分かれているため，担当教員による差が生じないよう共通の教材(動画)を作成している。動画配信サーバーには視聴状況が自動的に記録され，授業時間外の学習状況の把握が可能となっている。動画の視聴期間を当該授業の前後2週間に限定し，期間内に視聴することを必須条件にすることにより履修者が学習を先延ばしせずに毎回着実に学習を進めていく措置をとっている。なお視聴期間終了後は，視聴必須の条件とはせずに，復習のために常時視聴可能にしている。またLMSでは，毎回の授業内容に関する小テストを実施している。小テストも実施可能な期間を2週間に限定することにより，学習を先延ばししないようにしている。小テストは総括的評価として最終成績の一部にも反映されるが，期間内であれば何度でも受験できるように設定しており、理解を着実にするための形成的評価を目的としている。今年度から一部のクラスでオンデマンド授業が開始されたが，オンデマンド授業では教室での授業が行われないため，質問できる環境が不十分であることや，授業のペースづくりの難しさが懸念される。そのための配慮として，Web掲示板及び対面で十分に質問が行える環境の整備や，各授業回における小テストの解答期日設定によって授業のペースづくりの支援を行っている。

複数日程での開講が難しい「データサイエンス応用」「Python入門」「データサイエンス・AI・機械学習」では，「データ・サイエンス」と合わせ，いずれかを履修することで3つの基本要素が網羅されるよう授業構成を見直す。このことよりできる限り多くの学生が応用基礎レベルを修得できる体制とする。

⑧ 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

本教育プログラムについての履修をLMSにて管理し，学生は授業時間以外に不明点等をシステムを通じて確認することができる。また各クラスのLMS上で，各回の講義毎に質問と回答のための掲示板を設けてあり，授業時間外でもそこから担当教員に質問できる仕組みを整備している。

掲示板のやりとりは，取りまとめの教員も閲覧できるようにしており，担当教員ではすぐに解決できない質問やシステムのトラブルに関しては迅速に対応できるようにしている。

前述の通り一部のクラスで行われているオンデマンド授業では，Web掲示板及び対面での質問環境を整備している。対面質問では、月、水、金の昼休みに担当教員を待機させ、PCの操作等の指導について直接行えるようにしている。