

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	九州大学		
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	国立大学法人九州大学	⑤ 設置形態	国立大学
⑥ 所在地	福岡県福岡市西区元岡744		
⑦ 申請するプログラム名称	低年次データサイエンス教育(応用基礎)		
⑧ プログラムの開設年度	2021	年度	⑨リテラシーレベルの認定の有無
			有
⑩ 教員数	(常勤)	2,370	人
	(非常勤)	1,017	人
⑪ プログラムの授業を教えている教員数		43	人
⑫ 全学部・学科の入学定員	2,554	人	
⑬ 全学部・学科の学生数(学年別)		総数	11,684
			人
1年次	2,698	人	2年次
			2,688
			人
3年次	2,725	人	4年次
			3,210
			人
5年次	185	人	6年次
			193
			人
⑭ プログラムの運営責任者			
(責任者名)	谷口 倫一郎	(役職名)	理事・副学長
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)			
	数理・データサイエンス教育研究センター		
(責任者名)	内田誠一	(役職名)	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)			
	数理・データサイエンス教育研究センター		
(責任者名)	内田誠一	(役職名)	センター長
⑰ 申請する認定プログラム	認定教育プログラムと認定教育プログラム+(プラス)		

連絡先

所属部署名	学務部学務企画課企画調査係	担当者名	河野 恭兵
E-mail	gakikaku@iimu.kyushu-u.ac.jp	電話番号	092-802-5912

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「情報科学」「プログラミング演習」両科目または「データサイエンス序論」「プログラミング演習」両科目を修了すること。

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
情報科学	2		全学開講	○	○	○									
データサイエンス序論	2		一部開講	○		○									
プログラミング演習	1	○	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
情報科学	2		全学開講	○	○	○	○	○	○	○	○												
データサイエンス序論	2		一部開講	○	○	○	○	○	○	○	○												

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
情報科学	2		全学開講				
データサイエンス序論	2		一部開講				
プログラミング演習	1	○	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	授業科目	選択項目

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
<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>	<p>1-6</p> <ul style="list-style-type: none"> ・代表値、分散、標準偏差「情報科学」(14回目)「データサイエンス序論」(3回目) ・相関係数、因果関係「情報科学」(14回目)「データサイエンス序論」(3回目) ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「情報科学」(8回目)「データサイエンス序論」(1回目) ・確率分布、正規分布「情報科学」(14回目)「データサイエンス序論」(10,11回目) ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「情報科学」(12回目)「データサイエンス序論」(2,6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)「情報科学」(5回目)「プログラミング演習」(1回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「情報科学」(6,7回目)「プログラミング演習」(10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)「情報科学」(8回目)「データサイエンス序論」(1回目) ・構造化データ、非構造化データ「情報科学」(10回目、14回目)「データサイエンス序論」(12回目) ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「情報科学」(2-3回目)
	<p>2-7</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プログラミング基礎「プログラミング演習」(1-14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「情報科学」(8回目)「データサイエンス序論」(1,15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)「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(1,15回目) ・データを活用した新しいビジネスモデル「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(1,15回目)
	<p>1-2</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)「情報科学」(8, 10,12回目)「データサイエンス序論」(4,5,6,7,8,13回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「情報科学」(13回目)「データサイエンス序論」(9回目) ・データの収集、加工、分割/統合「情報科学」(11回目)「データサイエンス序論」(14回目)
	<p>2-1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス「情報科学」(11回目)「データサイエンス序論」(1,15回目) ・ビッグデータ活用事例「情報科学」(8回目)「データサイエンス序論」(14,15回目) ・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ「情報科学」(8回目)「データサイエンス序論」(9回目)
	<p>3-1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI)「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(15回目) ・フレーム問題、シンボルグラウンディング問題「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(15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)「情報科学」(8,9回目)「データサイエンス序論」(15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)「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(15回目)
	<p>3-2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い「情報科学」(11回目)「データサイエンス序論」(14回目) ・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(15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)「情報科学」(9,14回目)「データサイエンス序論」(5,8,15回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(13,15回目) ・学習データと検証データ「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(15回目) ・過学習、バイアス「情報科学」(11回目)「データサイエンス序論」(14,15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）「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(12,13,15回目) ・ニューラルネットワークの原理「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(13,15回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN)「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(13,15回目) ・学習用データと学習済みモデル「データサイエンス序論」(15回目)
	3-9	<ul style="list-style-type: none"> ・AIの学習と推論、評価、再学習「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(13,15回目) ・AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(15回目) ・複数のAI技術を活用したシステム「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(13,15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>	I	<ul style="list-style-type: none"> ・代表値、分散、標準偏差「プログラミング演習」(4回目) ・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「情報科学」(6,7回目)「プログラミング演習」(10回目) ・プログラミング基礎「プログラミング演習」(1-14回目) (Google Colaboratory利用実習, Jupyter利用実習などを含む) ・構造化データ、非構造化データ「情報科学」(14回目)
	II	<ul style="list-style-type: none"> ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「プログラミング演習」(5,10回目) ・データの収集、加工、分割/統合「情報科学」(14回目)「プログラミング演習」(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)「情報科学」(15回目) ・ニューラルネットワークの原理「情報科学」(9回目)「データサイエンス序論」(13回目)(Google Playground利用)

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)

本学の「低年次DS教育」では、リテラシーレベルとして、社会の変化(データ駆動社会)・データ活用実例・基本的活用方法および留意事項について身に付ける。これに加えて応用基礎レベルでは、専門分野への応用・活用に向けた課題解決のための実践的な能力を育成する。具体的には、文理すべての学生に理解しやすいよう配慮された教材を通して、データ分析法とその背後にある数学的基礎概念や、今や多くの分野で利用されているAI関連技術に関して、各分野での具体的な活用事例を含め、幅広い知識を身に付ける。さらに、最新のプログラミング環境の利用法およびプログラミング基礎・アルゴリズムを学びつつ、データの加工や可視化、AI(ニューラルネットワーク)の挙動観察など、実践的なスキルも身に付ける。

⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

<http://mdsc.kyushu-u.ac.jp/>

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

2021

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		
共創学部（人文科学）	105	420	109	104											109	26%
文学部（人文科学）	151	604	42	35											42	7%
教育学部（教育）	46	184	14	13											14	8%
法学部（社会科学）	189	756	37	30											37	5%
経済学部（社会科学）	226	904	86	70											86	10%
理学部（理学）	258	1032	174	160											174	17%
医学部（医学）	256	1244	34	32											34	3%
歯学部（歯学）	53	318	3	3											3	1%
薬学部（薬学）	79	376	3	1											3	1%
工学部（工学）	778	3112	796	765											796	26%
芸術工学部（芸術）	187	748	122	117											122	16%
農学部（農学）	226	904	3	3											3	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	2,554	10,602	1,423	1,333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,423	13%

① 授業内容

1. 講義内容を受講部局ごとに調整している点.

データ解析の対象は多岐にわたり, かつ分野において利用される手法は異なる. 例えばアンケート解析は文系に多く, 画像解析は理系に多い. こうした差異を考慮し, 「情報科学」においては, その講義の一部を, 講義内容を受講者学生の所属部局に応じて変えている. 具体的には, データ解析を「検定・相関」「アンケート」「画像解析」「回帰・時系列分析」に分け, そこから受講者部局において主に用いられる2項目を選択して教授している.

一方, 「データサイエンス序論」については, 基本的に工学部生のみが受講するので, こうした選択は存在しない. そのかわりに, 科目そのものが工学部で使うであろう内容に配慮したものになっている(異常検出, フーリエ変換など).

2. 講義内容に当該部局でのデータ解析実例を導入している点.

様々な学部の学生が受講する「情報科学」においては, データ解析を学ぶ動機づけとして, 受講者所属部局でのデータ解析実例を講義の早い段階で説明している. 例えば「医学部」の学生が主たる受講者である講義において「画像解析」を教えるならば, 医用画像解析の実例を教授する, といった具合である. これまで収集したアンケートによれば, こうした「自分の進路において実際に行われている事例」の提供は動機づけに極めて有効であることがわかっている. その教材の一部は, 本学「数理・データサイエンス教育研究センター」が全学の研究者を対象として実施してきた「数理・データサイエンスに関する教育・研究支援プログラム」の参加者から許可を得て収集したものである. この点もデータ解析をより身近に感じさせる一因となっている.

一方, 「データサイエンス序論」については, 上述の通り, 基本的に工学部生のみが受講するので, 当初より工学応用を意識した内容になっている. また学科ごとに, その学科の教員が講義を担当しているため, 各技術とその学科の学修内容の関連付けを適宜行っている.

② 学生への学習支援

1. 全学だれもが受講可能な「データサイエンス概論, 実践, 発展」科目

2018年度より, 全学向けの自由科目として「データサイエンス概論, 実践, 発展」(2020年度までは「データサイエンス概論第一 & 第二, 演習第一 & 第二」と呼称)を開講しており, その参加者は年々増加している. 2021年度は文理を問わない部局から150人が受講した(概論). ほとんどの参加者は「単位目的」ではなく, 自らの意志で受講している点も重要である. 教員側にとっても全学においてどのような「学びの需要」があるかを知る貴重な場であり, これら科目で出た質問等の知見は, 「情報科学」「データサイエンス序論」での教材作成に活かされている.

「データサイエンス実践」では, 本プログラムの応用基礎科目をさらに発展させたより実践的な内容・プログラミング演習も含むため, 今後「学び直し」の場としても機能するであろう. さらに「データサイエンス発展」については, 各自の卒論・修論研究におけるDS・AIの個別コンサルティングを行っており, 様々な分野でのDS・AIエキスパート育成にも寄与している.

これら科目群について過去4年の受講者を対象に2021年度末に収集したアンケートによれば, 20%が「習得した内容をすでに利用して研究等を行った」, 20%が「まだ使っていないが使う予定」, 60%が「すぐに使う予定はないが知識の幅が増えた」と回答した. (特に得るものはなかったは0%だった.)

2. 「データサイエンスインターンシップ」(2020年度より)

2020年度より開始した本インターンシップでは, 文理を問わず全分野の学生・研究者が, より実践的にデータ解析・AI技術を学ぶために, 情報系の研究室に中長期滞在し, 同研究室の教員・学生とともに, 自身の研究課題を遂行する場を提供している. キャパシティの問題もあり, 受け入れ人数は制限されるものの, 2020, 2021年度でそれぞれ13, 17件のインターンを実施した. インターンシップ生の中には「教員」も含まれ, データ解析教育体制の拡大に寄与している.

3. ラーニングアナリティクスセンターとの連携.

本学のラーニングアナリティクスセンターは, 教育・学習に関するデータの管理・分析を行い, 教育・学習の改善に資する情報を提供することを目的として, 2016年2月に設立された. そのラーニングアナリティクスセンターの協力の下, LMS(Moodle)で教材を閲覧する環境を提供している. そしてそれにより学生から教材について様々なフィードバックを受けている. 例えば過去には, スライド横に「わかりやすい」「わかりにくい」ボタンを表示する機能を実装し, 受講生に必要なに応じて押下するよう指示した. また最近でも同センター協力により, 各単元において「わかりやすかった」「わかりにくかった」スライド各5枚を選ばせた. いずれも, その結果を教材改善に活用した. このように, 受講生の反応を積極的に収集し, それにより教材をアップデートしている. こうした不断のプロセスにより, 少しでも多くの受講者に, DS・AI分野の面白さを伝えようとしている.

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)

1. 九州ブロック拠点校としての貢献

本学は「数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム」拠点校の一つであり、九州ブロックの拠点校として、ブロック内大学とデータサイエンス・AI教育の展開に尽力している。2021年度までに5回のブロック会議を開催し、九州ブロック内の連携校等と、フラットかつフランクに情報交換等を行っている。このうち、2020年度は「データサイエンス教材バトル」と題した企画を実施した(100名以上が参加)。これは拠点校・協力校がリテラシーレベル項目について模擬講義を行い、それに対して参加者が意見を述べるという企画であり、各校における教材準備の一助とすることを目的としたものである。また、2021年度はMDASH認定校が登壇し、DS・AI教育実施のノウハウ(カリキュラム構築や教材作成、体制作りのノウハウ)を参加者に伝授した。

コンソーシアム主導で実施されているリテラシーレベルの教科書分担執筆(「データサイエンス入門シリーズ 教養としてのデータサイエンス」2021年刊行、2022年3月には第4刷となり、合計16,500冊を発行。現在応用基礎レベルの教科書も分担執筆中)や、放送大学での講義(全2回)などの貢献も行っている

2. スライド教材のオープン戦略

本学では、多くのDS関連スライドを無償公開し、利用いただくオープン戦略を採っている。「情報科学」のDS・AI部分、および上記「データサイエンス概論・実践」のスライドについては数年来に渡り一般公開しており、他大学だけでなく産業界にも無償提供してきた。また、問い合わせに応じて編集可能なPowerPointファイルも無償提供(改変等自由なCC-BYライセンス)しており、これまでに40の大学等教育機関、5企業・自治体に提供し、活用いただいている。

産学官連携を推進している福岡県産業・科学技術振興財団(ふくおかアイスト)とも協力関係にあり、同財団の主催により企業関係者等を対象とした公開講座や教材提供を行っている。また同財団が運営する「システム開発技術カレッジ」(データサイエンス・画像処理・AI分野等の講座を運営)にも協力している(本学の数理・DS教育研究センター長が同カレッジの副校長を務めている)。