

大学等名	大阪大学
プログラム名	数理・DS・AI応用基礎教育プログラム(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 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

④ 修了要件
 選択必修科目(下記1、2)から2単位、選択科目(下記3~26)から2単位以上、合計4単位以上を取得すること。
 <<選択必修科目>>
 1.データ科学のための数理、2.データ・AIエンジニアリング基礎
 <<選択科目>>
 3.データ科学入門Ⅰ、4.データ科学入門Ⅱ、5.データ科学入門Ⅲ、6.データ科学入門Ⅳ、7.データサイエンスの基礎Ⅰ、8.データサイエンスの基礎Ⅱ、9.データ解析の実際、10.高度情報リテラシー、11.データ科学と意思決定、12.データサイエンスのためのプログラミング入門、13.機械学習続論、14.数理・データサイエンス・AI活用PBL、15.環境設計情報学、16.数値解析基礎、17.確率統計、18.環境・エネルギー数理、19.量子科学、20.応用自然科学特論、21. 計算機とプログラミング、22. 制御系設計論、23. 数値解析、24. 空間情報学Ⅰ、25. 空間情報学Ⅱ、26. 情報工学演習

必要最低単位数 単位 履修必須の有無

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

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
データ科学のための数理	2		○	○	○	○							
データ・AIエンジニアリング基礎	2		○	○	○	○							

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

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	
データ科学のための数理	2		○	○	○	○	○	○	○	○												
データ・AIエンジニアリング基礎	2		○	○	○	○	○	○	○	○												

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

授業科目	単位数	必須	授業科目	単位数	必須
データ科学のための数理	2				
データ・AIエンジニアリング基礎	2				

⑧ 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
データ科学入門Ⅰ	データサイエンス応用基礎	データサイエンスの基礎Ⅱ	データサイエンス応用基礎
データ科学入門Ⅱ	データサイエンス応用基礎	高度情報リテラシー	データサイエンス応用基礎
データ科学入門Ⅲ	データサイエンス応用基礎	データ科学と意思決定	データサイエンス応用基礎
データ科学入門Ⅳ	データサイエンス応用基礎	データサイエンスのためのプログラミング入門	その他
データサイエンスの基礎Ⅰ	データサイエンス応用基礎	機械学習続論	AI応用基礎
数理・データサイエンス・AI活用PBL	その他	環境設計情報学	その他
データ解析の実際	その他	量子科学	その他
数値解析基礎	その他	応用自然科学特論	その他
確率統計	その他	計算機とプログラミング	その他

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】

環境・エネルギー数理	その他	数値解析	その他
制御系設計論	その他	情報工学演習	その他
空間情報学Ⅰ	その他		
空間情報学Ⅱ	その他		

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(統計数値、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>	1-6 ベクトル解析、線形代数、微分積分 「データ科学のための数理」(7回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(6、7回目)
	1-7 アルゴリズム(ソート、探索) 「データ科学のための数理」(15回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(12、13回目)
	2-2 非構造化データ(テキスト・画像・音声等) 「データ科学のための数理」(4回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(12、13回目)
	2-7 Python、数値計算、機械学習ライブラリの活用 「データ科学のための数理」(4回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(15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>	1-1 データ駆動型社会、データサイエンス活用事例 「データ科学のための数理」(1回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(1回目)
	1-2 データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「データ科学のための数理」(2回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(8回目)
	2-1 ICTの進展、ビッグデータ 「データ科学のための数理」(3回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(1回目)
	3-1 AIの歴史・研究・技術 「データ科学のための数理」(5回目)、AIの研究・技術 「データ・AIエンジニアリング基礎」(1-5回目)
	3-2 AI倫理、AIの社会的受容性 「データ科学のための数理」(6回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(11回目)
	3-3 実世界で活用されている機械学習(教師なし・教師あり) 「データ科学のための数理」(8回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(6、7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
	II AI、Pythonプログラミング、グループワーク 「データ科学のための数理」(15回目)、「データ・AIエンジニアリング基礎」(8、15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)

数理・データサイエンス・AIがもたらす社会で変化と、そこで求められる基本的な知識・技術を習得する。更には、実習形式の講義であるPBLを通して、実課題を対象とすることで実践力を身に付けることが可能となる。

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3 年度

②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4年度						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						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										
				合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性	合計	男性	女性								
工学部(工学)	3,628	820	3,280	999	872	127	9	7	2	1,055	928	127	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,054	63%			
				0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0	#DIV/0!			
				0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0	#DIV/0!			
				0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0	#DIV/0!			
				0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0	#DIV/0!			
				0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0	#DIV/0!			
				0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0	#DIV/0!			
				0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0	#DIV/0!			
				0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0	#DIV/0!			
				0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0	#DIV/0!			
				0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0	#DIV/0!			
				0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0			0	#DIV/0!			
合計	3,628	820	3,280	999	872	127	9	7	2	1,055	928	127	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,054	63%			

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

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4年度実績	63%	令和5年度予定	70%	令和6年度予定	75%
令和7年度予定	80%	令和8年度予定	85%	収容定員(名)	3,280

具体的な計画

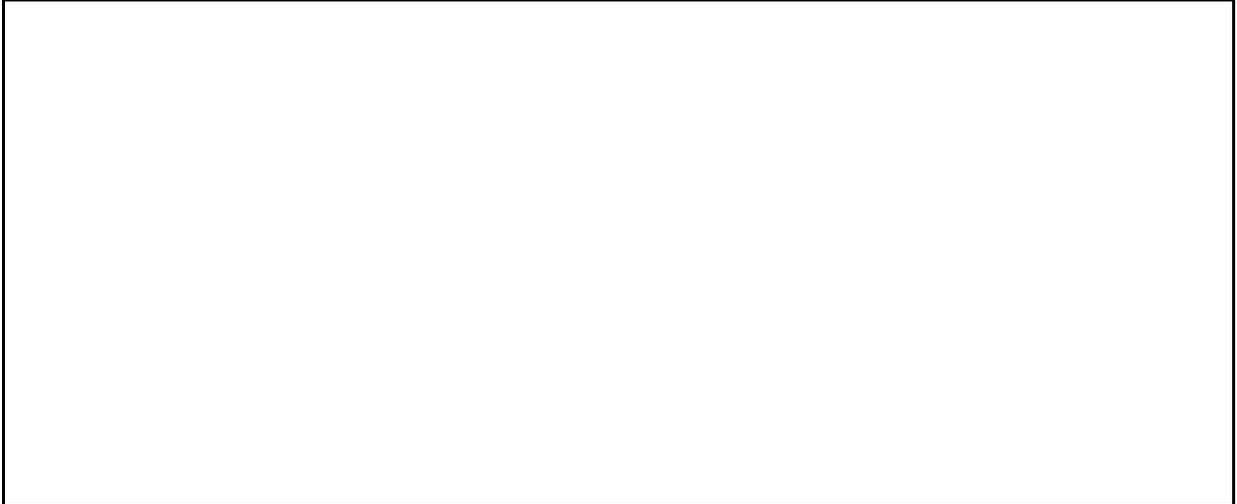
目標を実現するために、認定教育プログラム(応用基礎レベル)の選択必修2科目の開講数は、オンデマンド(定員制限無し)によるメディア授業を実施する。また、本学のwebサイトに認定教育プログラム(応用基礎レベル)の専用ページを掲載すると共に、KOAN(本学における学務情報システム)経由で広報を行う。

受講者の人数制限のないオンデマンド講義として開講することに伴い、数百名の受講生を数名の教員でサポートする必要がある。そこで、オンデマンド教材の拡充等だけでなく、E-Learningサーバーを積極的に活用した講義後の出題や、教材の書籍化を通じて効率的・効果的な教育環境を整備する。担当教員の負担を軽減するために、アンケート・TA活用・オフィスアワー等の取り組みを行っている。

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

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

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



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



大学等名

大阪大学

数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度 プラス申請書

申請単位	応用基礎レベル(学部・学科単位)
対象学部等	工学部

① 授業内容

【AIを活用し課題解決につなげる基礎能力の育成】

選択必修科目「データ科学のための数理」及び「データ・AIエンジニアリング基礎」は、データサイエンス・AI及びデータエンジニアリング・AIを中心に講義することで、AIを活用した課題解決能力の基礎的な知識と技術を習得することが可能となっている。

【数理・データサイエンス・AIを専門分野に応用する内容】

上記で記述した科目を土台として、工学部開講の選択科目「数値解析基礎」、「数値解析」、「環境・エネルギー数理」、「空間情報学Ⅰ、Ⅱ」、「環境設計情報学」、「量子科学」、「応用自然科学特論」、「制御系設計論」、「情報工学演習」では、計算工学、環境エネルギー工学、量子科学、生物工学、制御系工学、材料工学といった、数理・データサイエンス・AIを各専門分野に応用する内容となっている。

【学生の習熟度や専門性を踏まえた内容や授業選択】

工学部開講の選択科目である「確率統計」、「計算機とプログラミング」では、自然や社会における様々なデータを統計的・確率的に扱うための基本的な概念・理論・演算方法を習得すると共に、計算機の仕組みとプログラミングの基礎、アルゴリズム設計、計算機へのインプリメンテーションといったプログラミングに必要な不可欠な能力を自習形式で学習可能となるように設計されており、選択必修科目「データ科学のための数理」、「データ・AIエンジニアリング基礎」の講義内容を更に専門的に学習する機会を提供する。

【双方性の高いE-Learningの仕組みを導入した実践教育を実現している上、高い学習効果を上げている】

大阪大学MMDSではE-Learnigサーバを運用しており、学生がいつでも選択必修科目「データ科学のための数理」及び「データ・AIエンジニアリング基礎」の授業内容について予習・復習をすることが可能な反転学習を導入することで、受講学生の主体的な取り組みを促している。E-Learnigサーバの詳細については、“②学生への学習支援【学習支援システムの構築】”で詳述する。

【他大学への教育プログラムの提供等により教育波及効果が得られている】

選択科目「数理・データサイエンス・AI活用PBL」では、大阪大学MMDSが幹事となり、近畿・中国・四国地方の国公立大学(和歌山大学・愛媛大学・高知大学・島根大学・広島工業大学)と共同でPBLを開催しており、大阪大学では「数理・データサイエンス・AI活用PBL」として開講しているが他大学では広島工業大学を除いて、全て単位を出す科目として開講している。

② 学生への学習支援

【学習支援システムの構築】

デジタルナレッジ社製のオンライン学習用ソフトウェア「ナレッジデリ」を導入したE-Learningサーバーを運用しており、スライド・動画教材を閲覧・視聴することが可能となっている。また、「ナレッジデリ」はユーザーのオンライン教材利用時間等の情報を収集することが可能であり、受講生の学習状況を比較的、容易に把握することが可能である。

【補完的な教育の実施】

認定教育プログラム(応用基礎レベル)の全ての科目においてオフィスアワーを設け、教員が学生からの質問に対応できるようにしている。さらに、統計関連科目が履修科目に入っていない学部・学科の学生に対して、全学の情報教育の必修科目(情報社会基礎)で3コマ分をデータサイエンスの講義に充て、基礎的な数理・統計の内容を学べるようにしている。この科目は本プログラムを構成する科目群には入っていないが、数学的知識が乏しい履修学生に対する補習と位置付け、数理・データ科学教育研究センターの教員が出向いて講義を行なっている。また、担当教員を主なターゲットとして教員対象のFDを実施し、教育の質保証の面でも対応している。また、選択科目である「数理・データサイエンス・AI活用PBL」では、講義を通して得た知識・技能をデータ・AIのビジネスへの適用を踏まえ実践する機会を設けている。具体的には、企業側が現場で必要としている数理・データサイエンス・AIの知識・技能について学ぶとともに、ビジネス場面でのグループワークのあり方についても実践的に学習する。更に、成果発表会を設けており、学生自らの成果をプレゼンテーションする機会を与える。ところで、この選択科目「数理・データサイエンス・AI活用PBL」は受講生の専門性・学年・受講者数は大学によって多種多様となっており、事前に課題内容の調整を行っている。それでもなお、主な受講者が学部1-2年生であることから講義を開講する前に、必要に応じて数理・データサイエンス・AIの基礎的な知識やPythonプログラミングを修得させるためのガイダンスを行っている。PBL期間中はグループワークを通じて課題を遂行し、担当教員がファシリテーターとして各グループに課題遂行の方向性を示している。また、他大学で同じ課題を扱っているグループと進捗状況について報告を行うことや、課題の遂行のみならず課題自体が有する社会背景や課題解決後の価値創造について課題提示者に直接、質問する時間を確保している。これによって、「各課題が有する解決すべき本質的なテーマが何であるか?」、更にそれを逆算して「一体どのような解析手法が必要であるか?」について課題作成者に直接確認することが可能となる。また、学生の成果発表に対して課題提供者から「その解析方法では、〇〇といった点が明らかとなるが、別の視点が欠けてしまうので、××の解析を追加で行う必要がある」といったコメントを入れて頂いている。

【学修成果の可視化等の導入】

導入しているE-Learningサーバーでは、ユーザーがE-Learningコンテンツを利用している時間を把握することや、受講後に講義内容を踏まえて準備された5問程度の問題を出題しており、教員は効果的に受講生の学習状況を把握することが可能である。

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)

【関連学会や地域コミュニティー、産業界からの要請を受けた教育プログラム】
選択科目「数理・データサイエンス・AI活用PBL」の課題は、それぞれ株式会社日立システムズと電通株式会社から課題の提供を受けている。各課題の概要は下記の通りである。

課題(a):「テレビ視聴率を予測しよう！」

課題提供: 電通株式会社

課題内容: 過去の視聴率や視聴世帯等のデータベースから、将来の番組視聴率を予測する。

対象: 学部2年生以上

事前知識: 統計学(基本統計量、ヒストグラム、推定、検定)または機械学習技法・Pythonプログラミング

使用ソフト: Python(サンプルコードを事前配布)

課題(b):「実践！データサイエンティスト」

課題提供: 株式会社日立システムズ

課題内容: 実務水準の模擬案件3種から1つを選択し、データを活用した経営課題解決を体験する。本課題を通じて統計・機械学習技法の実践レベルを自身で自覚し、今後の学びの方向性を明確化することに主眼を置いている。

対象: 学部2年生以上

事前知識: 統計学(基本統計量、ヒストグラム、推定、検定)または機械学習技法・Pythonプログラミング

使用ソフト: ExcelまたはPython

課題(a)は、Pythonプログラミングを通じた機械学習・深層学習が中心となっている。一方で、課題(b)では、解析手法の本質的な性質を理解していないと正確に課題を遂行できないように設計されており、数学的・統計的な知識を前面に出すことでスムーズに課題を解決出来るようになってきている。このように、大学における数理・データサイエンス・AI教育に十分資する内容となっているが、各企業における会社業務を疑似体験できるようにも課題を設定している。

【海外の先端的な教育プログラム等の活用や連携】

本学は日本とドイツの両国間の学生・研究者の交流の促進や共同プログラム等を実施する日独6大学アライアンス(HeKKSaGOn)に加盟しており、このアライアンスの重点課題の1つを担当するデータサイエンス・デジタルイノベーション・AIワーキンググループを活用して、当該分野に関するワークショップ・サマースクールに学生を派遣するとともに海外からの学生を受け入れている。

【「AI戦略2019」で位置付けられた「エキスパートレベル」との間の橋渡しとなるような人材の育成】

専門科目である「数理・データサイエンス・AI活用PBL」では、学部生のみならず大学院生向けに、産業界から実データを用いた実践的な課題を提供して頂いている。そして、学部生・大学院生の混合グループを構成し、学部生であっても大学院生と同様の視点で課題遂行できるように運営している。このことによって、学部生がエキスパートレベルへ円滑に進めるようにしている。また、応用基礎レベルを修了している学生に対して、本学で令和4年度から開始するエキスパート人材育成教育に優先的に参加できるように体制を整備している。

取組概要

実施機関

MMDS 数理・データ科学教育研究センター

プログラム運営責任者：鈴木 貴（副センター長）
 専任教員：9名 兼任教員：69名
 所属教員による講義・教材開発・FD

協力機関

数理・DS・AI教育西日本アライアンス

（西日本10大学の部局間協定・大学間共同PBL）

一般社団法人 数理人材育成協会

教材共同開発・社会人教育からのフィードバック

評価機関

MMDSアドバイザー会議

学内責任者：田中敏宏（大阪大学副学長・理事）
 学外有識者（令和4年度現在）

- 近畿経済産業局 地域経済部長
- ダイキン工業（株）社友
- （国研）医療基盤・健康・栄養研究所 理事長

カリキュラムマップ（2022年度応用基礎レベル）



補足資料（2022年度授業内容・特色）

大阪大学 数理・DS・AI応用基礎教育プログラム

1

実践型プログラム

数理・データサイエンス・AIを文系と理系の隔てなく、双方の観点から実践できる科目構成と講義内容。

異分野の学生によるプレゼン実習やグループワーク、セミナー形式での討論・発表の場を提供。

2

実社会データの活用

マーケティング・製造・スポーツ等の社会での実例を通して、データサイエンス・AIの利活用を学習。

履修学生が参加できる企業案件のPBLを実施。データサイエンス・AIのビジネス場面での利活用を実践。

3

多彩な学習支援

必修科目でEラーニング自習教材を整備し、オンデマンド講義も実施。全科目でオフィスアワーを設置。

統計関連科目の補習講義の実施。講義担当教員向けの教材作成とFDの実施。

