

## 数理・データサイエンス・AI教育プログラム（応用基礎）

### 令和5年度自己点検・評価報告書

教育・学生生活委員会

#### 1. プログラムの履修・修得状況について

本プログラムは、カテゴリ【I】（データ表現とアルゴリズム）及び【II】（AI・データサイエンス基礎・実践）で構成され、カテゴリ【I】は、多くの学生が要件を満たせることを念頭に各学科の必修科目や選択必修科目を中心に構成している。

一方で、カテゴリ【II】は、『情報・データ科学活用入門』を設置している。令和4年度は、本科目に対して1クラスを設定したが、想定を上回る希望者数で受講者を一部制限することとなった。これを踏まえて、令和5年度は2クラスを設定し、さらに府中・小金井の両キャンパスで開講することにより、より多くの学生が受講できる体制とした。

なお、令和5年度のプログラム修了率は96.8%であり、適切な範囲と認められる。

#### 2. 学修成果について

本プログラムを修了した学生は、ビッグデータを含むデータの収集や加工・分析方法、AI・機械学習・深層学習の基礎を理解し、Pythonを用いた基礎的なデータ処理を行うことができるようになる。この知識とスキルを4年次以降の研究活動等の中で活用することで、知識の定着に加えて、応用的・実践的なスキルの習得につながる。実際に、本プログラムを履修した学生へのアンケート調査では、半数以上の学生がプログラム履修の理由として「自身の卒業研究に活用するため」と回答しており、学生が自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを取り入れ、課題の探求に取り組む姿勢が窺える。

#### 3. 学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度について

『情報・データ科学活用入門』における受講学生へのアンケートにおいて、【授業内容はよく理解できたか】との問いに対し、92%の学生が「そう思う」または「ややそう思う」と回答しており、自由記述の回答からも学生の高い理解度が伺えた。

ただ一方で、【授業のレベルは適切だったか】との問いに対し、44%の学生が「適切であった」と回答したものの、「やや難しかった」31%、「難しかった」15%との回答

もあり、この結果を踏まえて授業内容の見直しを検討することとしている。

なお、【授業内容に興味・関心を持ってましたか】との問いに対しては、「そう思う」が82%、「ややそう思う」を含めると98%、【授業に積極的に取り組みましたか】との問いについても「そう思う」が85%、「ややそう思う」を含めると95%となっており、ほとんどの学生が興味を持って積極的に参加することができていた。

#### 4. 学生アンケート等を通じた後輩等他の学生への推奨度について

『情報・データ科学活用入門』における受講学生へのアンケートにおいて、【この科目の履修を他の学生へすすめたいと思うか】との問いに対し、「そう思う」と回答した学生は59%、「ややそう思う」と回答した学生は33%であり、後輩等他の学生へ「推奨」できるとの高い評価を得た。

#### 5. 全学的な履修者数、履修率向上に向けた計画の達成・進捗状況について

令和6年度カリキュラム以降は、カテゴリ【II】の構成科目『情報・データ科学活用入門』を教養科目として開設し、履修希望者のさらなる増加を図る。また、一部学科においてはカテゴリ【II】の構成科目を増やし、修了要件を見直すことにより、プログラム修了を目指す学生の選択肢を広げ、負担を軽減することとした。これにより、より多くの学生のプログラム履修が見込まれる。

#### 6. 教育プログラム修了者の進路、活躍状況、企業等の評価について

本プログラムを履修した学生の志望理由として、卒業研究への利用やデータサイエンス・AIの知識を就職に役立てたいといった回答が多く、各自の専門分野の中でデータサイエンス・AIを生かした職種へ進むことが期待される。令和5年度が初めてのプログラム修了者の卒業年度となるため、今後、本プログラムの修了者の進路先について就職先や進路状況の分析を行う予定である。また、本学のプログラムは、自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを応用するための大局的な視点を獲得することを目的としており、本プログラムを修了した学生は、研究活動さらには大学院におけるプログラムを修了し、高度なスキルと知識やそれを応用する力を身につけて社会で活躍することを想定している。

## 7. 産業界からの視点を含めた教育プログラム内容・手法等への意見について

本学では、企業等に就職し、実際に社会人としての経験を積んだ卒業生に対してアンケートを実施しており、その中で「今後どのような力を育成する教育の充実が望ましいと思われるか」との問いに対して「課題探求能力」「問題解決力」との回答が多くみられた。これらを踏まえ、本プログラムでは、課題探求や問題解決能力を兼ね備える基礎能力と実践的スキルを養うことを目的として、基礎知識を活用した応用事例などの座学と、演習をセットで学べる授業構成とした。また『情報・データ科学活用入門』では、実務家教員による授業と企業で活躍されている方による講義を実施し、産業界からの視点も含めた教育プログラム内容となっている。

## 8. 数理・データサイエンス・AIを「学ぶ楽しさ」「学ぶことの意義」を理解させることについて

本プログラムを履修した学生へのアンケート調査では、82%の学生が志望理由について「データサイエンス・AIに興味があったから」と回答しており、情報・データ活用入門を受講した学生の多くはが授業に積極的に取り組めた、有益であったと回答した。また、プログラム修了者の感想として、

「ニュースなどで耳にするAIの話題からそのアルゴリズムや動作のイメージが出来るようになり、AIや機械学習に対する漠然としたイメージが具体的になった。」「データが重要な近代において、それに関する手法や技術を知れたのは非常に有意義であったと思う。」など高い満足度が窺える回答が見られたほか、「機械学習・深層学習は研究でも幅広く利用されているため、今後の研究活動に非常に活用できると思った。」「この講義で学んだことを自分の研究に活かすために、計算科学を勉強したいと思う。」など、学生のステップアップを目指す姿勢も感じられた。

## 9. 内容・水準を維持・向上しつつ、より「分かりやすい」授業とすることについて

各授業では授業アンケートを実施しており、全学として、授業内容の改善等を図っている。また、本プログラムでは、カテゴリ【II】に新設した『情報・データ活用入門』で、独自の受講者アンケートを実施し、授業内容や本プログラム全体について、より詳細に学生からの意見を聴取した。

これらのアンケート結果は、授業担当教員等にフィードバックしたほか、令和4年

度に新設した『情報・データ活用入門』については、検討WGを立ち上げ、令和5年度及び令和6年度以降の授業の内容や形態の改善に向けた検討を行った。さらに、教育・学生生活委員会では、令和4年度の試行実施を経て、カテゴリ【I】の科目構成が適切かについて検証し、見直した。

## 10. 令和6年度以降の実施に向けた検討体制について

令和6年度以降の実施に向けて、教育・学生生活委員会を中心に、履修者数の増加やプログラムの改善に向けた検討を引き続き実施する。

### <参考資料>

- (1) 令和5年度 『情報・データ活用入門』受講者アンケート結果
- (2) 令和5年度 『情報・データ活用入門』シラバス

以上

(参考資料1)

### 「情報・データ科学活用入門」受講者アンケート 調査結果報告

新設科目「情報・データ科学活用入門」の受講者を対象としたアンケート調査を実施しました。以下にアンケートの回答結果（※記述項目を除く）を報告いたします。

- 対象授業：「情報・データ科学活用入門」受講者アンケート  
(令和5年度4学期・集中講義)
- 対象者：対象授業を履修した学生(63名)
- 実施方法：調査期間 2024/2/27～3/11  
実施方法 Google フォームによるアンケート回答
- 回答数：39件

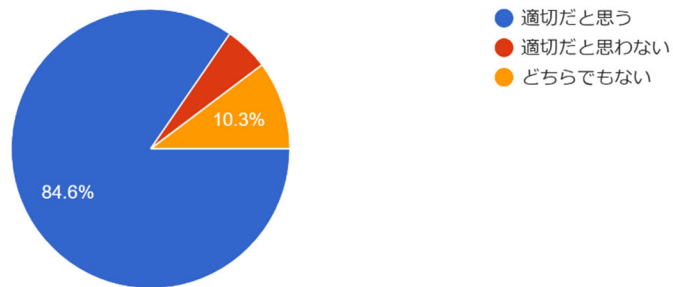
#### 【回答者所属】

農学部	11名	生物生産学科	4名
		応用生物科学科	3名
		環境資源科学科	0名
		地域生態システム学科	4名
		共同獣医学科	0名
工学部	27名	生命工学科	3名
		生体医用システム工学科	7名
		応用化学科	6名
		化学物理工学科	2名
		機械システム工学科	5名
		知能情報システム工学科	5名
合計	39名		

## 1. 開講形態について

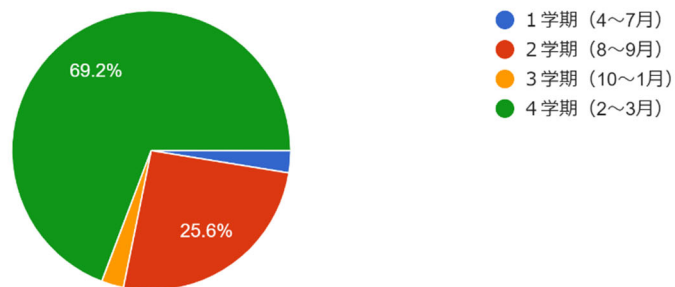
【Q1-1】対象学年について 本科目の対象学年『学部2年次生以上（4学期開講のため、最終年次生は履修不可）』は適切でしたか。

38件の回答



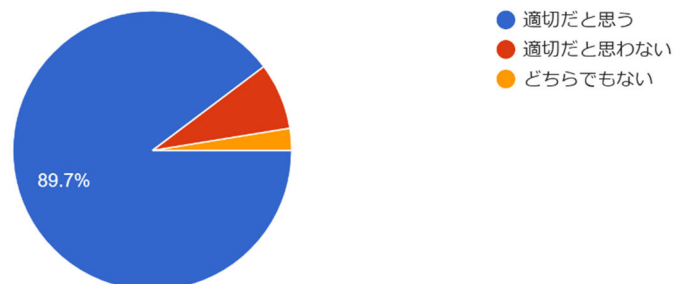
【Q1-2】開講時期について 来年度以降も本科...すが、開講時期としていつ頃が適切だと思いますか。

39件の回答



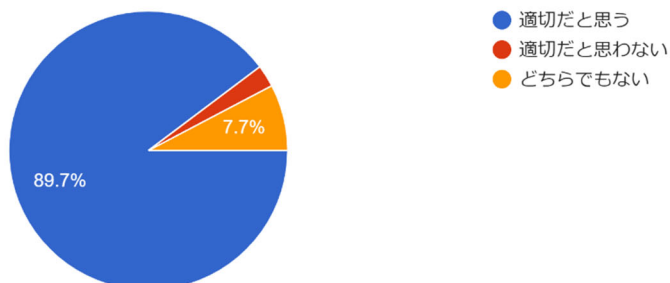
【Q1-3】授業形態について 授業形態（各キャン...・オンデマンドによる授業実施）は適切でしたか。

39件の回答



【Q1-4】各学科指定科目について 本科目は、『「I. データ表現とアルゴリズム」の各学科指定科目を全て単位取得した又は取得見込み』であることを受講要件としていましたが、この授業を理解するにあたり、ご自身の学科指定科目の設定は適切でしたか。

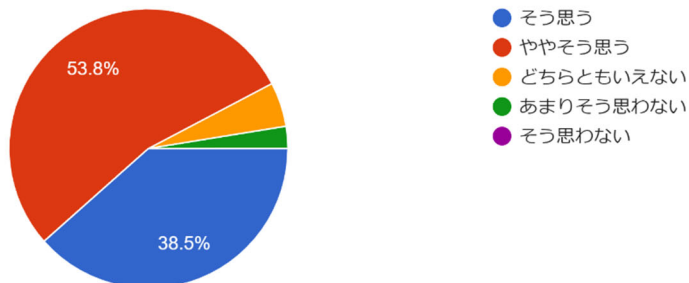
38 件の回答



## 2. 授業内容について

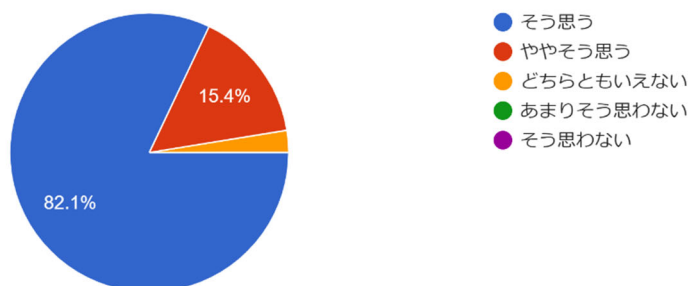
【Q2-1】授業内容はよく理解できましたか。

39 件の回答



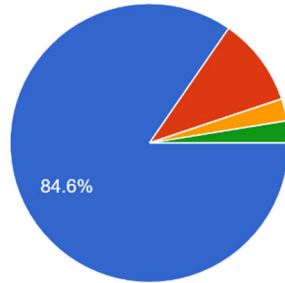
【Q2-2】授業内容に興味・関心を持ってましたか。

39 件の回答



【Q2-3】授業に積極的に取り組みましたか。

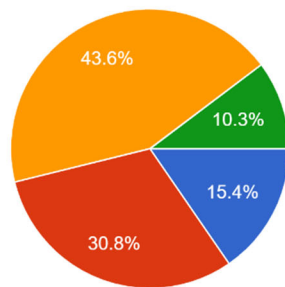
39件の回答



- そう思う
- ややそう思う
- どちらともいえない
- あまりそう思わない
- そう思わない

【Q2-4】授業のレベルは適切でしたか。

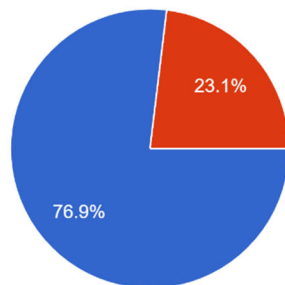
39件の回答



- 難しかった
- やや難しかった
- 適切であった
- やや易しかった
- 易しかった

【Q2-5】総合的に判断して、この科目は有益であったと思いますか。

39件の回答

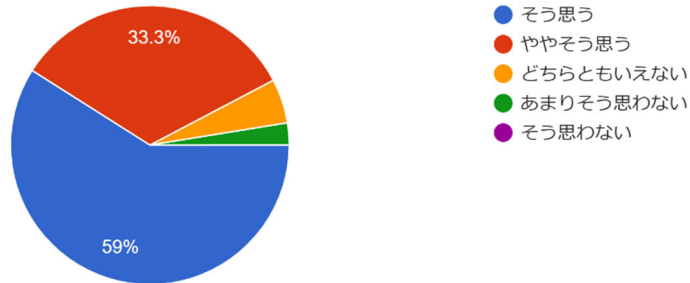


- 有益であった
- どちらかといえば有益であった
- どちらともいえない
- どちらかといえば有益ではなかった
- 有益ではなかった



【Q2-6】この科目の履修を他の学生へすすめたいと思いますか。

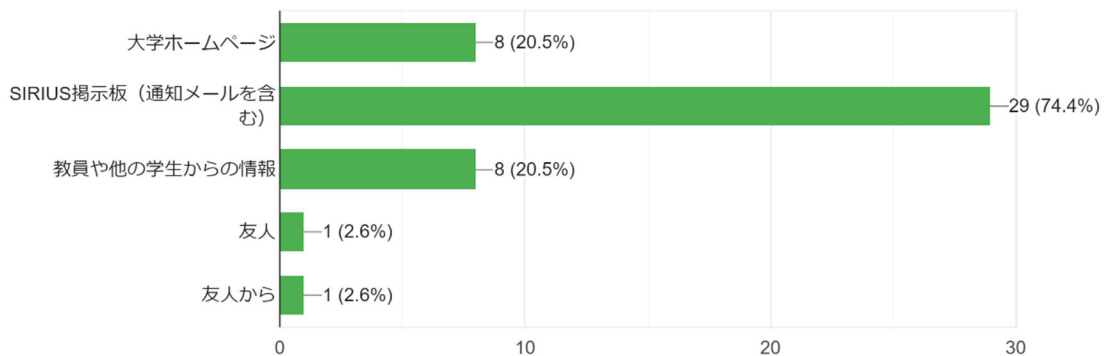
39件の回答



### 3. その他

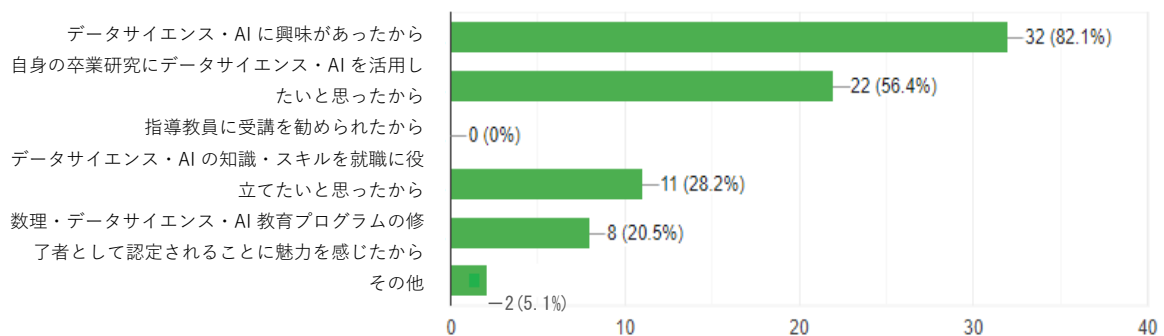
【Q3-1】本科目の開講を何で知りましたか。

39件の回答



【Q3-2】本科目を受講を希望した主な理由は何ですか。

39件の回答



以上

(参考資料2)

## シラバス

<b>科目名</b>	
農学部「農学部特別講義Ⅲ(情報・データ科学活用入門)」 工学部「工学部特別講義Ⅰ(情報・データ科学活用入門)」	
<b>責任教員[ローマ字表記]</b>	
清水 郁子 [SHIMIZU Ikuko]	
<b>単位数</b>	2
<b>開講時期</b>	4学期

<b>概要</b>													
実例を紹介しながら社会とデータサイエンスの関連、およびビッグデータを含むデータの収集、加工、分析方法を学んだ上で、機械学習や深層学習の基礎的事項について解説する。これらの基礎的事項を踏まえた上で、Python を用いて基礎的なデータ処理に関する演習を実施することで、より理解を深め、AI を用いたデータ処理を実践的に進められる素地を養う。													
<b>到達基準</b>													
ビッグデータを含むデータの収集や加工、分析方法の基本的な考え方を理解している。 AI、機械学習、深層学習の基礎的な内容を理解している。 Python を用いて基礎的なデータ処理ができる。													
<b>授業内容</b>													
	<table border="1"><thead><tr><th></th><th>授業テーマ</th><th>授業内容</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>データサイエンスと社会 ビッグデータとエンジニアリング</td><td>データサイエンス，AI・機械学習技術が実社会の業務・サービスでどのように活用されているか概観するとともに，その技術的發展が人間社会にもたらした変革について解説する．</td></tr><tr><td>2</td><td>AI の歴史と社会と社会における問題点</td><td>AI 研究の歴史（古典的人工知能，フレーム問題，シンボルグラウンディング問題，中国語の部屋，強いAI・弱いAI）を概観するとともに，AI 技術の發展が顕在化させた倫理的問題について解説する．</td></tr><tr><td>3</td><td>データ分析設計 1</td><td>データ分析の基礎となる記述統計について復習する．データの取得方法，取得したデータを分析する前に行うべき前処理の方法，データを概観するために必要となる可</td></tr></tbody></table>		授業テーマ	授業内容	1	データサイエンスと社会 ビッグデータとエンジニアリング	データサイエンス，AI・機械学習技術が実社会の業務・サービスでどのように活用されているか概観するとともに，その技術的發展が人間社会にもたらした変革について解説する．	2	AI の歴史と社会と社会における問題点	AI 研究の歴史（古典的人工知能，フレーム問題，シンボルグラウンディング問題，中国語の部屋，強いAI・弱いAI）を概観するとともに，AI 技術の發展が顕在化させた倫理的問題について解説する．	3	データ分析設計 1	データ分析の基礎となる記述統計について復習する．データの取得方法，取得したデータを分析する前に行うべき前処理の方法，データを概観するために必要となる可
	授業テーマ	授業内容											
1	データサイエンスと社会 ビッグデータとエンジニアリング	データサイエンス，AI・機械学習技術が実社会の業務・サービスでどのように活用されているか概観するとともに，その技術的發展が人間社会にもたらした変革について解説する．											
2	AI の歴史と社会と社会における問題点	AI 研究の歴史（古典的人工知能，フレーム問題，シンボルグラウンディング問題，中国語の部屋，強いAI・弱いAI）を概観するとともに，AI 技術の發展が顕在化させた倫理的問題について解説する．											
3	データ分析設計 1	データ分析の基礎となる記述統計について復習する．データの取得方法，取得したデータを分析する前に行うべき前処理の方法，データを概観するために必要となる可											

		視化手法（ヒストグラム，箱ひげ図，散布図等）について習得する．（オンデマンド授業）
4	データ分析設計 1（演習）	Google Colaboratory 環境で Python プログラミングを行う方法を演習する． Python プログラミングの基礎として，リスト，多次元配列，Pandas モジュールを用いたデータフレーム処理，Matplotlib モジュールを用いたグラフ描画について演習する．
5	データ分析設計 2	変数間の関係を定量化する相関係数について学ぶ． 2つの変数間に線形な関数関係を仮定しモデル化する線形単回帰や，データサンプルがあるカテゴリに含まれるか否かを二択で分類するロジスティック回帰について学ぶ．（オンデマンド授業）
6	データ分析設計 2（演習）	Python プログラミングの基礎として，関数，条件分岐，Scikit-learn モジュールを用いた線形単回帰，ロジスティック回帰について演習する．
7	機械学習の基礎 1	機械学習の基礎として，教師あり学習，教師なし学習，強化学習の違いを理解する． 教師あり学習の例として，重回帰分析，正則化，ロジスティック回帰，交差検証等について学ぶ．（オンデマンド授業）
8	機械学習の基礎 1（演習）	教師あり学習（重回帰分析，正則化，ロジスティック回帰）について実践的な演習を行う．
9	機械学習の基礎 2	教師あり学習の例として，決定木，サポートベクターマシン（SVM）の理論について学ぶ． 教師なし学習の例として，クラスタリング（階層型／非階層型クラスタリング，k-means 法）や主成分分析（PCA）の理論について学ぶ．（オンデマンド授業）
10	機械学習の基礎 2（演習）	Scikit-learn モジュールを用いて，決定木，SVM，k-means 法，主成分分析について実践的な演習を行う．
11	深層学習の基礎 1	ニューラルネットワークの基礎技術として，パーセプトロン，多層パーセプトロン，誤差逆伝播法，確率的勾配降下法等について学ぶ．
12	深層学習の基礎 1（演習）	TensorFlow，Keras モジュール等を用いて 3 層ニューラルネットワークの誤差逆伝播法について実践的な演習を行う． Iris データセットを用いて非線形な多クラス分類問題に取り組む．

13	深層学習の基礎 2	深層学習の基礎となる技術的課題（勾配消失問題, Dropout, AutoEncoder, CNN, 敵対的生成ネットワーク）について学び、最新の機械学習技術の活用について理解を深める。
14	AI の構築と運用	ビッグデータを含むデータの収集, 加工, 分析方法, 機械学習, 深層学習等のいずれかを応用した例として, 農学部・工学部それぞれの教員が研究事例を紹介する。
15	企業での MLOps の紹介	実際に作ったモデルをデプロイしたり、バージョン管理したりする MLOps の必要性和実際について、自然言語処理を例として挙げながら企業での運用例を解説する。 (オンデマンド授業)

#### ■ 履修条件・関連項目

「Ⅰ. データ表現とアルゴリズム」の各学科指定科目<sub>(※1)</sub>を全て単位取得した又は取得見込みの学部 2 年次生以上<sub>(※2)</sub>が対象です。

※1: 各学科指定科目は以下の URL (大学 HP「Ⅰ. データ表現とアルゴリズム」各学科指定科目一覧)を確認。

<https://www.tuat.ac.jp/documents/tuat/student/educationprograms/shiteikamoku.pdf>

※2: 4学期開講のため、最終年次生は履修不可。

※3: 全日程に参加できること。

#### ■ テキスト・教科書

講義中に情報提供します。

#### ■ 参考書

講義中に情報提供します。

#### ■ 成績評価の方法

授業の参加度、授業内の課題等により総合的に評価します。

#### ■ 教員から一言

AI 等を用いたデータ処理を実践的に進められる素地を養うことを目的とした授業です。本授業を受講するにあたって、「Ⅰ. データ表現とアルゴリズム」に関する十分な知識があることを前提とします。実際にプログラムを作成する実習ですので、プログラミング能力を獲得することに対する意欲があることが望ましいです。

この授業を端緒として、卒業研究等に AI 等を用いたデータ処理を積極的に取り入れたい人の受講を歓迎します。

■ ■ 備考

(1)以下の2クラスから希望するクラスを履修時に選択してください。

違いは「開講キャンパス」と「開講日程」のみです。授業内容は同じです。

①【府中キャンパス開講クラス】

②【小金井キャンパス開講クラス】

※ 所属学部に関係なく、どちらのクラスも選択可能です。

※ 原則、履修登録後のクラス変更はできません。全日程参加可能なクラスを選択してください。

※ どちらのクラスを選択しても、以下の科目で単位認定されます。

農学部学生は「農学部特別講義Ⅲ(情報・データ科学活用入門)」

工学部学生は「工学部特別講義Ⅰ(情報・データ科学活用入門)」

(2)各クラスの開講日程等は以下のとおり予定しています。

①【府中キャンパス開講クラス】

2月10日(土) 2～5限 <府中キャンパス 2号館23教室>※4限はオンデマンド講義

2月11日(日) 2～5限 <府中キャンパス 2号館23教室>※2～3限はオンデマンド講義

2月17日(土) 1～5限 <府中キャンパス 2号館23教室>※1限はオンデマンド講義

2月27日(火) 2～3限 <府中キャンパス 2号館23教室>※3限はオンデマンド講義

(※ オンデマンド講義は上記の指定授業時間であれば教室で受講することが可能です。)

②【小金井キャンパス開講クラス】

2月11日(日) 2～5限 <小金井キャンパス講義棟 L0035 教室>※4限はオンデマンド講義

2月17日(土) 2～5限 <小金井キャンパス講義棟 L0035 教室>※2～3限はオンデマンド講義

2月18日(日) 1～5限 <小金井キャンパス講義棟 L0035 教室>※1限はオンデマンド講義

2月28日(水) 2～3限 <小金井キャンパス講義棟 L0035 教室>※3限はオンデマンド講義

(※ オンデマンド講義は上記の指定授業時間であれば教室で受講することが可能です。)

(3)履修申請は Google フォームから、以下の期限までに行ってください。

申請期限 令和5年12月25日(月) 正午まで

(4)受講者上限数

令和5年度は、各クラス 50 名程度

(希望者多数の場合、志望動機等により調整する場合があります。)

■ ■ オフィスアワー

授業前後の休み時間等に質問を受け付ける。

■ ■ 参照ホームページ

(大学 HP「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム(応用基礎)」)

<https://www.tuat.ac.jp/student/educationprograms/index.html>