

講義名	生物統計学	単位数	1
担当予定者*	小山 哲史 他学部等	標準履修学年・期	4年次、後期
対象学科等	獣医学部共同獣医学科	履修者数(想定人数)	30人程度（1クラス）
学部カリキュラム 上の履修区分	専門教育科目	学部カリキュラム上の必修・選択区分	必修

授業の目的	卒業研究における実験データを整理・解析するための道具としての統計学の基礎を習得する。
到達目標	統計学の基礎を習得し、卒業研究における実験データを整理・解析する基礎的能力を習得する。
授業の概要	基礎的な統計手法について講義し、実際に解析を行う。
成績評価の方法と基準	課題：100% 授業中に出される課題を評価する。

回/週	形態	項目	授業内容（◎実践テーマ ○講義テーマ ・モデルカリキュラムのキーワード）	予習・復習	数理・データサイエンス、AI教育対応
1	講義		生物統計学の概要	生物統計学の概要についての講義内容の理解を深めるよう復習をする。	1-6 数学基礎(※)
2	講義		統計ソフトの準備	授業中に使用した統計ソフトについて理解を深めるよう復習をする。	1-6 数学基礎(※)
3	講義		データの記述	母集団と標本、データの種類、データの特徴の把握方法についての講義内容の理解を深めるよう復習をする。	1-6 数学基礎(※)
4	講義		要約統計量	要約統計量およびその表記法についての講義内容の理解を深めるよう復習をする。	1-6 数学基礎(※)
5	講義		基本的な統計解析（t検定、カイ2乗検定）	基本的な統計解析についての講義内容の理解を深めるよう復習をする。	1-6 数学基礎(※)
6	講義		統計ソフトを用いたプログラミング1	授業中に使用した統計ソフトおよびプログラミングについて理解を深めるよう復習をする。	1-6 数学基礎(※)
7	講義		統計ソフトを用いたプログラミング2	授業中に使用した統計ソフトおよびプログラミングについて理解を深めるよう復習をする。	1-6 数学基礎(※)
8	試験		まとめと課題の返却、および、説明	課題についての説明を理解する復習をする。	1-6 数学基礎(※)
					斜体の項目は今回の申請には直接関わらない学修項目

講義名	データ分析演習	単位数	1
担当予定者*	国崎貴嗣	標準履修学年・期	2年次、前期
対象学科等	農学部共同獣医学科	履修者数(想定人数)	30人程度(1クラス)
学部カリキュラム上の履修区分	共通教育科目	学部カリキュラム上の必修・選択区分	選択

授業の目的	数理・データサイエンス・AI教育を理解させ、分析設計(問題設定、データ分析、問題解決)、確率的な考え方と統計モデリングにおける要点を、能動的学修を通じて、有機的に理解させる。
到達目標	1. 問題設定におけるフレーミングについて説明できる。 2. データ分析とは一連のプロセスであり、統計解析のみを指す訳ではないことを説明できる。 3. 簡単な問題を取り上げ、データ分析を遂行できる。
授業の概要	第1回に「データ駆動社会とデータサイエンス」について概論的に説明する。第2~5回には「スマートデータの分析設計」について必要な基礎的な考え方を網羅的に(広く浅く)説明する。第6回には「ビッグデータとAI」について概論的に説明する。第7、8回には「確率の概念」について一般的な数理的定義だけでなく哲学的定義からも説明する。第9~11回にはパソコンを持参してもらい、Rを用いた統計モデリング演習をおこなう。第12~14回には「論文を用いたデータ分析演習」として、学会誌論文を分析設計に基づき批判的に論じる能動的学修をおこなう。
成績評価の方法と基準	用語集の作成：40%、課題30%、試験30% 授業で出てきたキーワードを複数取り上げ、自学自習した内容を踏まえて用語集を作成する。わかりやすさ、適確さの観点から三段階(5点、4点、3点)で評価する(未提出は0点)。レポート(統計モデリング演習)は10点満点の3回分として配点する。毎回の演習で提供されたデータもしくは情報を使い、Rや表計算ソフトを活用して、指示された統計解析を正しく行っているかを五段階(10点、8点、6点、5点、4点)で評価する(未提出は0点)。口頭発表(論文を用いたデータ分析演習)はスライドの出来栄えに10点、口頭発表に10点、質疑応答に10点を配分する。各項目を三段階(良い10点(5点)、概ね良い7点(3点)、要改善5点(2点))で評価する。以上を総合し、60点以上(簡単な業務改善ができるレベル)を合格とする。

回/週	形態	項目	授業内容(◎実践テーマ ○講義テーマ ・モデルカリキュラムのキーワード)	予習・復習	数理・データサイエンス、AI教育対応
1	講義	II	◎データ駆動社会とデータサイエンス(概論) ・分析設計 ・フレーミング ・問題設定	フレーミング	1-1 データ駆動型社会とデータサイエンス(☆)
2	講義	II	○分析設計 ・知見レビュー ・統計的因果推論	統計的因果推論	1-2 分析設計(☆)
3	演習	II	○分析設計 ・モデル化 ・データ収集	数理モデル	1-2 分析設計(☆)
4	演習	I	○分析設計 ・データ解析、結果の説明と実行 ・データ分析における倫理	統計学	1-2 分析設計(☆)
5	講義	II	◎ビッグデータとデータエンジニアリング(概論)	ビッグデータ分析システム	2-1 ビッグデータとデータエンジニアリング
6	講義	II	AIの歴史と応用分野(概論)	機械学習	3-1 AIの歴史と応用分野
7	講義	I	データ表現とデータ加工	n進法、浮動小数点数	2-2 データ表現
8	講義	I	確率の概念	同時確率、条件付き確率、ベイズの定理、確率分布	1-6 数学基礎(※)
9	講義	I	アルゴリズム	二分探索、モンテカルロ法	1-7 アルゴリズム
10	演習	I	プログラミング基礎: R	Rによる統計解析	2-7 プログラミング基礎
11	演習	I	プログラミング基礎: Python	Pythonによる演算	2-7 プログラミング基礎
12	PBL	無	論文を使った基礎演習: 分担、質疑	論文理解	
13	PBL	無	論文を使った基礎演習: 質疑、発表準備	論文理解とプレゼン	
14	PBL	無	論文を使った基礎演習: 発表	総括	

斜体の項目は今回の申請には直接関わらない学修項目

講義名	統計的機械学習実践	単位数	2
担当予定者*	中西 貴裕、川村 晴、大林 要介	標準履修学年・期	2年次、後期
対象学科等	農学部共同獣医学科	履修者数(想定人数)	30人程度(1クラス)
学部カリキュラム上の履修区分	共通教育科目	学部カリキュラム上の必修・選択区分	選択

授業の目的	AIの歴史や技術・応用、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学ぶ。また「アルゴリズム」「データ表現」「プログラミング基礎」の概念や知識を学び、それらをプログラミング言語を用いて解決できる力を身に付ける。加えて「機械学習の基礎と展望」及び「深層学習の基礎と展望」について学び、農学専門分野の特有の課題に対して、数理・DS・AIの視座からパソコンを用いて問題を解決できる力を養成する。
到達目標	1) AIについて科学的に理解し、説明できるようになること 2) 各種データの統計的な取り扱いの方法について理解し、プログラミング言語を用いて具体的に統計量の計算をできるようになること 3) 機械学習や深層学習についての学習体験をもとに、AIの可能性について自主的に考えができるようになること
授業の概要	はじめにデータ駆動型社会やデータサイエンス、AIについて座学で学ぶとともに、パソコンを用いてデータサイエンスやAIにて活用されているプログラミング言語を学び、供試データから何らかの科学的な現象を数値化・グラフ化できるように訓練する。次に、機械学習や深層学習を体験することで、これらを農学特有の課題にフィードバックする能力、AIを活用し農学特有の課題解決につなげる力を養成する。
成績評価の方法と基準	平常点：20%、課題50%、試験30% 平常点：データサイエンス、データエンジニアリング、AIに関する知識・スキルを身に付けようとする力を評価する 課題：農学分野のデータを供試データとして、プログラミング言語で数値化・グラフ化できる課題を出す。そのアプローチ方法や背景となる考え方について評価する 試験：AI基礎やプログラミング言語の理解について問う 100~90点=秀；89~80点=優；79~70点=良；69~60点=可。合格できなかった者には再試を実施する（合格すれば可とする）。

回/週	形態	項目	授業内容(◎実践テーマ ○講義テーマ ・モデルカリキュラムのキーワード)	予習・復習	数理・データサイエンス、AI教育対応
1			はじめに・AI概説 (第1章)		3-1 AIの歴史と応用分野 3-2 AIと社会 3-3 機械学習の基礎と展望
2			必携化PCへPython導入、Python入門(1) (第0章)		2-7 プログラミング基礎
3			Python入門(2) (第0章, 第10章)		2-7 プログラミング基礎
4			Pythonによるグラフ描画と統計処理 入門 (第3章, 第10章)		1-5 データ可視化 2-2 データ表現 2-7 プログラミング基礎
5			データ分析の流れ、データ読み込み・欠損値の処理、モデル選択、データ分析・数理データサイエンス・AIの手法選択 (チートシート) (第4章, 第10章)		1-2 分析設計 2-2 データ表現 2-3 データ加工
6			アヤメの分類 (決定木) (第5章)		2-2 データ表現
7			映画の興行収入 (線形回帰) (第6章)		3-5 認識
8			住宅の価格予測 (線形回帰) (第8章) データの前処理等含む：		3-6 予測・判断
9			様々な回帰 (第11章, 第13章) 線形回帰、決定木、LASSO回帰の比較、モデル、過学習など。		2-1 ビッグデータとデータエンジニアリング 3-6 予測・判断
10			様々な分類 (第12章, 第13章) ロジスティック回帰、ランダムフォレスト、決定木の比較。		2-1 ビッグデータとデータエンジニアリング 3-5 認識
11			次元削減、クラスタリング (第14章, 第15章) 主成分分析、クラスタリング (k-means法等)		2-1 ビッグデータとデータエンジニアリング 3-6 予測・判断
12			ニューラルネットワーク (Sony Neural Network Consoleを使って) ニューラルネットワーク入門、誤差逆伝搬学習法など。		3-4 深層学習の基礎と展望
13			深層学習、深層ニューラルネットワーク (Sony Neural Network Console, Microsoft Lobeを使って) 様々な学習済ニューラルネットワークモデルを体験する。		3-5 認識 3-5 予測・判断 3-9 AIの構築と運用
14			ニューラルネットワーク演習・まとめ		3-9 AIの構築と運用
					斜体の項目は今回の申請には直接関わらない学修項目