科目ナンバリング	G-LAS12 80045 SJ54

授業科目名 <英訳>	実験系生物学者向けの数理・統計・計算生物学入門 Mathematical, Statistical and Computational Biology for Experimental Biologists	担当者所属 職名・氏名	生命科学研究科 教授 青木 一洋 生命科学研究科 教授 今吉 格 生命科学研究科 准教授 坂本 雅行 生命科学研究科 准教授 後藤 祐平 生命科学研究科 講師 碓井 理夫 生命科学研究科 特定講師 西川 星也 生命科学研究科 特定講師 炭竈 享司 生命科学研究科 助教 鈴木 裕輔 生命科学研究科 助教 平野 咲雪

群	大学院横断教育科目群	分野(分類)	統計・情報・データ科学系	使用言語	日本語

旧群		単位数	1単位	時間数	15時間	授業形態	演習（対面授業科目）

開講年度・開講期	2026・通年集中	曜時限	集中 4月27日(月)、5月25日(月)、6月29日(月)、7月27日(月)、8月24日(月)、9月28日(月)、10月26日(月)、11月30日(月)、12月21日(月)、1月25日(月)、2月22日(月)、3月15日(月)	配当学年	大学院生	対象学生	理系向

（生命科学研究科の学生は，全学共通科目として履修登録できません。所属部局で履修登録してください。）

[授業の概要・目的]

昨今の生命科学における、学際融合研究に必要な統計・数理・計算生物学、及び、画像解析の入門的な知識と技術を提供する。主な対象は、生命科学の実験系研究室に所属し、実験データの実践的な統計解析、ビッグデータ解析、および、システムズバイオロジー・数理生物学・理論生物学等に興味がある大学院生とする。演習形式の授業を通じて、自分の研究に学んだ知識や方法論を活用できるようになることを目的とする。

[到達目標]

上記の知識を基に、正しい統計知識に基づいた、生命科学研究についての実験デザインやデータ解析ができるようになる。および、様々な生命現象を数理モデルで記述し、計算機によるシミュレーションを通じて動作原理の検証や作業仮説を抽出することができるようになる。これらの入門的な知識と技術を習得する。

[授業計画と内容]

4月27日(月) 授業概要の説明、微分方程式の基礎と解法（青木）
5月25日(月) 細胞内シグナル伝達系、細胞増殖の常微分方程式による数理モデル化と数値解析 （青木）
6月29日(月) 実験結果の非線形フィッティングと最適化問題、Python入門 （青木）
7月27日(月) ODEソルバーによる常微分方程式の解法、神経発火の数理モデル （後藤）
8月24日(月) 線形安定性解析（西川）
9月28日(月) 確率過程、ブラウン運動、反応拡散モデル (偏微分方程式)、 （西川）
10月26日(月) 統計基礎、統計検定（碓井、西川）
11月30日(月) ベイズ基礎、誤謬とバイアス（鈴木、西川）
12月21日(月) 生体イメージング画像処理 （坂本、今吉）
1月25日(月) 多細胞・組織の力学特性と数理モデル（西川、平野）

実験系生物学者向けの数理・統計・計算生物学入門(2)へ続く↓↓↓

2月22日(月) タンパク質、分子動力学計算、AlphaFold（炭竈）
3月15日(月) 機械学習、深層学習入門（西川）

[履修要件]

・授業時にネットワークに接続した PC を使用できること。
・Google アカウントを取得していること（Google Colab使用のため）。

全学共通科目「統計入門」、「データ分析基礎」、「データ分析演習」あるいは大学院共通科目「データ科学概観」、「情報科学基礎論」あるいはそれらと同等の内容の講義を受講・学習済みであることが望ましい。

[成績評価の方法・観点]

【評価方法】
担当教員に提出する小レポートにより評価する。また、発表や討論についても評価対象とする。詳細については、開講時に説明する。

【評価基準】
出席・発表・議論、および、原則として全講師へのレポート提出を重視する。

[教科書]

使用しない

[参考書等]

（参考書）
京都大学データ科学イノベーション教育研究センター 『講義実録 統計入門』ISBN:4434318578
江崎貴裕 『データ分析のための数理モデル入門 本質をとらえた分析のために』ISBN:4802612494
Uri Alon 『An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits, 2 nd Edition』ISBN:1439837171
金子邦彦 『細胞の理論生物学: ダイナミクスの視点から』ISBN:4130626213
C.M. ビショップ 『パターン認識と機械学習 上』ISBN:4621061224
C.M. ビショップ 『パターン認識と機械学習 下』ISBN:4621061240
畠山 哲央 、姫岡 優介 『システム生物学入門』ISBN:978-4-06-533434-8
初回の講義において各回の講義内容の概要を説明する。ほとんどの講義後に、講義内容を理解しているか判断する課題を出すので、次回までに提出する。

[授業外学修（予習・復習）等]

履修要件に記載の統計科学関連科目を受講済みでない場合は、全学部共通科目「統計入門」のe-learning教材（https://lms.gacco.org/courses/course-v1:gacco+ga150+2023_05/about）の事前視聴が望まれる。

[その他（オフィスアワー等）]

連絡担当教員：
青木：aoki.kazuhiro.6v@kyoto-u.ac.jp
今吉：imayoshi.itaru.2n@kyoto-u.ac.jp
坂本：sakamoto.masayuki.2e@kyoto-u.ac.jp
後藤：goto.yuhei.4c@kyoto-u.ac.jp
碓井：usui.tadao.3c@kyoto-u.ac.jp
西川：nishikawa.seiya.3e@kyoto-u.ac.jp

実験系生物学者向けの数理・統計・計算生物学入門(3)へ続く↓↓↓

実験系生物学者向けの数理・統計・計算生物学入門(3)

炭竈：sumikama.takashi.7n@kyoto-u.ac.jp
鈴木：suzuki.yusuke.7n@kyoto-u.ac.jp
平野：hirano.sayuki.2k@kyoto-u.ac.jp

※オフィスアワーの詳細については、KULASIS**で確認してください。**

[主要授業科目（学部・学科名）]