

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工芸科学部 : /School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/有 : /Available
学域等/Field	/応用生物学域 : /Academic Field of Applied Biology	年次/Year	/3年次 : /3rd Year
課程等/Program	/応用生物学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Applied Biology	学期/Semester	/第2クォータ : /Second quarter
分類/Category	/ : /	曜日時限/Day & Period	/金 5 : /Fri.5

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	14115502			
科目番号 /Course Number	14160051			
単位数/Credits	1			
授業形態 /Course Type	講義・演習：Lecture/Practicum			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	生命科学のデータサイエンス演習 II（2Q）：Exercises in Bioinformatics II			
担当教員名 / Instructor(s)	/北島 佐紀人：KITAJIMA Sakihito			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
			○	○
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code	B_AB3310			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	本演習は、生命科学のデータサイエンス演習 I (1Q) と併せて履修することを前提にしている。両演習を併せて以下を学習する。 生命科学のデータ解析の実際を PC を使用して学ぶことを目的とする。主な演習内容は、生命科学の基礎的な統計学的な解析手法、遺伝子の発現データの統計学的解析手法、遺伝子配列データベース等の活用方法、機械学習である。本演習は実験計画法およびバイオインフォマティクスの初歩的な内容を含む。本演習を通して、Excel, 統計解析ソフト R, プログラミング言語 python の使用方法も学ぶ。 補足。原則的に対面形式で実施する。もしコロナウィルスの事情によりリモートでの受講を希望する履修者がいれば何らかの対応を検討する予定なので、事前に担当教員に連絡してください。moodle の当科目のページにその都度情報を掲示します。
英	It is assumed that this seminar will be taken in conjunction with Exercise in Data Science for Life Science I (1Q). Students will learn the following in both exercises. The objective is to learn the actual data analysis in life science using PCs. The main contents of the exercises are basic statistical analysis, statistical analysis methods of gene expression data, utilization of gene sequence databases, and

	machine learning. The exercises include elementary contents of design of experiments and bioinformatics. Students will also learn how to use Excel, the statistical analysis software R, and the programming language python through this exercise. Supplementation. In principle, the course will be conducted face-to-face. If students wish to take the course remotely due to the coronavirus, please contact the instructor in advance.
--	--

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	基礎統計量（平均、分散、標準偏差 etc）を算出することができる。 t 検定を実施することができる。 分散分析を実施することができる。 網羅的遺伝子発現解析の多重検定を実施することができる。 フィッシャーの直接確率検定を実施することができる。 主成分分析を実施することができる。 線形回帰分析を実施できる。 非線形回帰分析を実施できる。 遺伝子配列データベースから配列を取得することができる。 タンパク質配列のドメイン検索をすることができる。 遺伝子配列の類似性解析をすることができる。 遺伝子配列の系統樹を作成することができる。 配列編集ソフトを使用して人工遺伝子配列を作成することができる。 ランダムフォレストによる機械学習を実施することができる。 Excel, R, python を使用することができる。
英	To calculate descriptive statistics value (mean, variance, standard deviation, etc). To conduct t-test. To conduct analysis of variance (ANOVA). To conduct multiple test of comprehensive gene expression data. To conduct Fisher's exact test. To conduct principle component analysis (PCA). To conduct linear regression analysis. To conduct nonlinear regression analysis. To obtain gene sequence data from databases. To search domains of protein sequences. To conduct similarity analysis of gene sequences. To construct phylogenetic tree of gene sequences. To construct artificial gene sequences using gene editor software. To conduct Random Forest method of machine learning. To use Excel, R, python.

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)	
日	
英	

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	統計学的解析 1	Excel と R で基本統計量の算出, t-検定, 分散分析を実施する方法を学ぶ。
	英	Statistics 1	How to use Excel and R to conduct calculation of descriptive statistics value (mean, variance, standard deviation, etc), t-test, analysis of variance (ANOVA).
2	日	統計学的解析 2	R でノンパラメトリックな検定を実施する方法を学ぶ。
	英	Statistics 2	How to use R to conduct non-parametric test.
3	日	統計学的解析 3	網羅的遺伝子発現解析の巨大データで超多重検定を実施する際の、BH 法による p 値の補正方法を学ぶ。
	英	Statistics 3	How to adjust p-values of multiple test by BH method, for big data of comprehensive

			gene expression analysis.
4	日	統計学的解析 4	R でフィッシャーの直接確率検定を実施する方法を学ぶ。この解析手法をジーンオントロジー (Gene ontology) のエンリッチメント解析に応用する方法を学ぶ。
	英	Statistics 4	How to use R to conduct Fisher's exact test, and how to conduct enrichment analysis of Gene Ontology terms by this method.
5	日	統計学的解析 5	R で主成分分析を実施する方法を学ぶ。
	英	Statistics 5	Statistics 5
6	日	統計学的解析 6	R で線形回帰を実施する方法と、2つの線形回帰直線が同じとみなせるかを判断する方法を学ぶ。
	英	Statistics 6	Learn how to perform linear regression in R and how to determine if two linear regression lines can be considered the same.
7	日	統計学的解析 7	R で非線形回帰を実施する方法と、2つの非線形回帰曲線が同じとみなせるかを判断する方法を学ぶ。
	英	Statistics 7	Learn how to perform nonlinear regression in R and how to determine if two nonlinear regression curves can be considered the same.
8	日	遺伝子の配列解析 1	NCBI データベースからキーワード検索あるいは BLAST プログラムにより目的の遺伝子の塩基配列あるいはアミノ酸配列を探し、ダウンロードする方法を学ぶ。
	英	Sequence analysis of gene 1	How to obtain sequence data of genes or protein from public database by keyword-searching or similarity-searching with BLAST program.
9	日	遺伝子の配列解析 2	NCBI データベースから入手した配列を用いて、Clustal 解析および系統樹作成を実施し配列間の類似性を解析する方法を学ぶ。
	英	Sequence analysis of gene 2	How to do similarity analysis of sequences by Clustal program and construction of phylogenetic tree.
10	日	遺伝子の配列解析 3	遺伝子配列編集ソフト ApE DNA editor を用いて塩基配列を編集して人工遺伝子配列を作成する。
	英	Sequence analysis of gene 3	How to make artificial gene sequence by using ApE DNA editor software .
11	日	遺伝子の配列解析 4	python で簡単なプログラムを作成し、巨大な配列データの大規模配列解析を実施する方法を学ぶ。
	英	Sequence analysis of gene 4	How to use python to make a program for analysis of big sequence data.
12	日	遺伝子の配列解析 5	python で簡単なプログラムを作成し、巨大な配列データの大規模配列解析を実施する方法を学ぶ。
	英	Sequence analysis of gene 5	How to use python to make a program for analysis of big sequence data.
13	日	機械学習 1	python を用いて機械学習の基礎を学ぶ。実施例としてランダムフォレストによるデータの分類を取り上げる。
	英	Machine learning 1	How to use python to do machine learning. How to do random forest.
14	日	機械学習 2	python を用いて機械学習の基礎を学ぶ。実施例としてランダムフォレストによるデータの分類を取り上げる。
	英	Machine learning 2	How to use python to do machine learning. How to do random forest.
15	日	未定	未定
	英		

履修条件 Prerequisite(s)

日	応用生物学課程 1, 2 年次の統計学に関する基礎の講義を予め受講していることが望ましいが必須ではない。
英	Students are encouraged (but not required) to have learned basics of statistics, which had been given in 1st and 2nd years' courses.

授業時間外学習 (予習・復習等)

Required study time, Preparation and review

日	本演習では、予め moodle にて提供されるテキストブックを読み、かつ解説動画を視聴しておくことが求められる。
英	In this exercise, students are required to read the textbook provided on moodle and watch the tutorial videos in advance.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books

日	教科書は、moodle にて提供されるので予め購入する必要はない。
英	The textbook is provided on moodle.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	期末試験は実施しない。毎回のレポート課題の内容を成績評価に用いる。出席状況も勘案する。
英	No final exam will be conducted. The content of each report assignment will be used for grading. Attendance will also be taken into account.

留意事項等 Point to consider	
日	
英	