

授業年度	2025	シラバス名	数理科学 I (数学基礎)	配当年次	1年・前期
ナンバリング	MAT111-02			単位	2
担当教員	関 真一郎				

対応する ディプロマ・ポリシー	高度情報化社会に適応できる情報解析力と国際化に対応できる語学力を持つ。
--------------------	-------------------------------------

科目概要と目標	<p>自然は限りなく多様な姿を見せる。それぞれの自然現象はひとつとして同じものではないのだが、数学的な「ものの見方・考え方」により、思ってもみなかった「普遍性」が見えてくることがある。数理科学とは、このような方法に基づいて自然の深い理解に至ろうとする学問である。</p> <p>本講義では、数理科学の基盤である「関数」の概念を理解することを目的とする。具体的には、典型例としての「指数関数」の重要性に注目するところから出発し、指数関数をはじめとした様々な関数を理解する方法としての「微積分」を一歩ずつ学んでいく。</p>
---------	--

授業計画		
実施回	内容	備考
1	第1回 関数とは何か	
2	第2回 指数関数とは何か	
3	第3回 指数関数から対数関数へ	
4	第4回 対数計算の基礎	
5	第5回 対数目盛り	
6	第6回 微分とは何か	
7	第7回 微分の基本性質	
8	第8回 合成関数の微分	
9	第9回 逆関数の微分	
10	第10回 再び、指数関数とは何か	
11	第11回 指数関数から三角関数へ	
12	第12回 微分の仕上げから積分へ	
13	第13回 微積分学の基本定理	
14	第14回 望遠鏡和	
15	第15回 数理科学の展望	

授業方法	講義 板書によって進める。
授業外学習の指示	<p>1. 各回に出題される演習問題やレポート問題を「自力で」解けるまで理解を深めること。不明な点は曖昧にせず積極的に質問に来ること。</p> <p>2. 上に述べたことが出来るような時間を確保すること。個人差はあるが、1回の講義に対して1時間半は必要になると思われる。</p>
学生の到達目標	<p>「関数の概念をつかむこと」が、本講義における学生の到達目標である。</p> <p>特に、指数関数（そしてその逆関数である対数関数）の理解は生物学や化学の理解においても重要であるので、最優先課題とする。さらに、指数関数などの関数を理解する方法としての「微積分」（とくに「微積分学の基本定理」）を根底的に理解することも重要である。これが本講義のみならず、数理科学全般の理解のカギとなるからである。これらを理解することを通じてより一般の関数についての理解が深まり、逆もまた真である。</p> <p>さまざまな事項を取り上げる予定であるが、あくまで「関数とは何か」ということの理解が目的となっていることを忘れないでほしい。</p>
テキスト	西郷甲矢人・能美十三「指数関数ものがたり」（日本評論社）
参考文献	なし
学生からの質問への対応方法	講義終了後に質問に来るか、その際に打ち合わせた時間に担当教員の教員室に来ること。
関連科目	数理科学Ⅱ～Ⅴ、線形代数学、解析学、数学基礎演習Ⅰ～Ⅳ
その他履修上の注意事項や学習上の助言	<p>自分の中に問いがなければ、答えに出会うことは決してありません。この講義の内容に関しては、問題意識さえあれば、必ず理解できる時が来ます。「答えがわからない」と悩むときは、「問いを理解しているか」に立ち戻り、「定義」や「定理」を復習してみましょう。そうすれば、おそらく方向性が見えてくるはずですよ。</p> <p>【2024年度以降入学生対象】この科目の単位取得は、バイオMDASHスター制度の☆3レベルの修了、および、☆10レベルの修了に必須である。</p>

成績評価	
定期試験	100
中間試験	0
レポート	0
口頭発表	0

実技	0
小テスト	0
その他	定期試験は、各回に出題する演習問題やレポート問題の類題を出題する。

JABEE対応コースにおける学習・教育到達目標

A1	-	D1	-
A2	-	D2	-
A3	-	D3	-
A4	-	D4	-
B1	-	D5	-
B2	-	E1	-
C1	-	E2	-
C2	○	E3	-
C3	-	E4	-
C4	-	F1	◎
C5	-	F2	○
		F3	-

実務経験のある教員による授業科目

無	
---	--

授業スキル

専門スキル	専門知識基礎	○
汎用スキル	数理解理解力	○
	論理的思考力	○

[閉じる](#)

授業年度	2025	シラバス名	線形代数学	配当年次	1年・前期
ナンバリング	MAT111-03			単位	2
担当教員	関 真一郎				

対応する ディプロマ・ポリシー	高度情報化社会に適応できる情報解析力と国際化に対応できる語学力を持つ。
--------------------	-------------------------------------

科目概要と目標	いくつかの量をまとめあげたものとしての「ベクトル」や、その間の「正比例関数」としての「線形写像（あるいは行列）」の概念は、いまや数学のみならず自然科学・社会科学諸分野全般の共通言語となっている。小学校の「算数」においては一つの量が一つの量に正比例する場合を考えていたが、現実をより深くとらえるためには、多数の量が多数の量に比例している状況を適切にモデル化する必要がある。線形代数とは、このモデル化の基盤を与える数学の一分野なのである。 2行2列のごく初等的な内容からはじめてフィボナッチ数列やマルコフ連鎖などの興味深い応用を織り込んだ講義を行う。
---------	--

授業計画		
実施回	内容	備考
1	第1回：線形性の理念	
2	第2回：平面上の線形写像（行列）	
3	第3回：合成から積へ	
4	第4回：一般の線形写像（行列）	
5	第5回：連立1次方程式1	
6	第6回：連立1次方程式2	
7	第7回：行列式1	
8	第8回：行列式2	
9	第9回：逆行列	
10	第10回：フィボナッチ数のはなし	
11	第11回：固有値・固有ベクトル1	
12	第12回：固有値・固有ベクトル2	
13	第13回：いろいろなベクトル空間	
14	第14回：基底と次元	
15	第15回：展望	

授業方法	講義 板書を用いて進める。
授業外学習の指示	1. 具体的な指示 講義に登場した主要な概念を、「自分の言葉で」説明できるまで考え、理解すること。その際、しばしば「数理科学Ⅰ」の内容を復習する必要があるかもしれない。 2. 必要な時間等 上記のことを実行するための時間を、各自判断して確保すること。
学生の到達目標	線型写像・行列とは何かを理解し、その初歩的な応用を、人に説明できるようになる。
テキスト	指定しない。
参考文献	指定しない。
学生からの質問への対応方法	講義終了後に質問に来るか、その際に打ち合わせた時間に担当教員の教員室に来ること。
関連科目	数理科学Ⅰ～Ⅴ、数学基礎演習Ⅲ（ベクトルと行列）
その他履修上の注意事項や学習上の助言	Disce gaudere. (ディスケ・ガウデーレ=楽しむことを学べ。セネカの言葉) 【2024年度以降入学生対象】バイオMDASHスター制度の☆10レベルを修了するには、「数理科学系」の科目として、この科目、数理科学Ⅲ（確率・統計）、解析学の中から2科目以上の単位取得が必要となる。

成績評価	
定期試験	100
中間試験	0
レポート	0
口頭発表	0
実技	0
小テスト	0
その他	

JABEE対応コースにおける学習・教育到達目標

A1	-		D1	-	
A2	-		D2	○	
A3	-		D3	-	
A4	-		D4	-	
B1	-		D5	-	
B2	-		E1	-	
C1	-		E2	-	
C2	◎		E3	-	
C3	-		E4	-	
C4	-		F1	○	
C5	-		F2	○	
			F3	-	

実務経験のある教員による授業科目

無	
---	--

授業スキル

汎用スキル	数理解理解力	○	
	論理的思考力	○	

[閉じる](#)

授業年度	2025	シラバス名	数理科学Ⅲ（確率・統計）	配当年次	1年・後期
ナンバリング	STA121-01			単位	2
担当教員	塩生 真史				

対応する ディプロマ・ポリシー	高度情報化社会に適応できる情報解析力と国際化に対応できる語学力を持つ。
--------------------	-------------------------------------

科目概要と目標	統計学は、様々な要因によってばらついてしまうデータを客観的に解釈するための基礎となる分野であり、生命科学に限らず経済学や心理学などの幅広い分野で用いられている。また、今日では複雑な統計処理を簡便に行うことのできる統計ソフトが数多く存在しているが、それらを正しく使いこなすためには、それらの処理の前提となる統計学の基礎を正しく理解している必要がある。そこでこの講義では、基礎的な統計学の考え方や計算方法を紹介し、それらから得られる結果をどのように解釈すれば良いかについて解説する。
---------	---

授業計画		
実施回	内容	備考
1	第1回 インTRODクシヨン・データの分布	
2	第2回 データの整理と表現	
3	第3回 確率	
4	第4回 確率分布	
5	第5回 二項分布とポアソン分布	
6	第6回 正規分布	
7	第7回 無作為抽出と標本分布	
8	第8回 中間試験	
9	第9回 点推定と区間推定	
10	第10回 母平均の区間推定	
11	第11回 検定の考え方	
12	第12回 t検定	
13	第13回 χ^2 検定	
14	第14回 相関分析・回帰分析（1）	
15	第15回 相関分析・回帰分析（2）	

授業方法	講義形式で行う。 まず、前の回の内容の復習を兼ねて演習問題の解説する。次に、その回の内容で重要な部分を抜粋して板書をしながら解説する。その後、演習問題を配付し、授業中に解答して提出してもらう（演習問題の採点結果はレポート点の一部とする）。なお、演習問題はグループで相談して解答することを推奨する。また、Responのルーム機能を使って、予習や授業中でわからないことについての質問を受け付け、できるだけその場で回答する。 毎回の授業のテキストをmanabaに公開するので、タブレット等の端末を使うか印刷物を用意して授業中に閲覧できるようにすること（演習問題の解答に必要となる）。
授業外学習の指示	manabaに公開するテキストを読み、特に例題の部分について重点的に予習しておくこと。 授業後は、授業内容を復習し、さらに、manabaの小テスト機能を使って出題する復習問題を期日までに解答すること（復習問題の採点結果もレポート点の一部とする）。 予習に1時間程度、復習に1時間30分程度が必要である。
学生の到達目標	データの統計的な見方を身につけ、実際に基礎的な統計解析ができるようになる。
テキスト	manabaにテキストを公開する。
参考文献	「はじめの統計学」（鳥居泰彦 著 日本経済新聞社） 「統計学演習」（村上正康、安田正實 著 培風館） 「バイオサイエンスの統計学」（市原清志 著 南江堂） 「やさしい統計入門 視聴率調査から多変量解析まで」（田栗正章、藤越康祝、柳井晴夫、C.R.ラオ 著 講談社） 「基礎から学ぶ統計学」（中原治 著 羊土社）
学生からの質問への対応方法	Responのルーム機能を使って授業中および授業直後に受付ける。これ以外の時間帯は、manabaの個別指導、もしくは、命岳館4階教員室26にて受付ける。 中間試験と定期試験の解答は、試験の採点後にmanabaにて公開する。
関連科目	数理科学I（数学基礎）、解析学、線形代数学、データ解析学、生物情報統計学
その他履修上の注意事項や学習上の助言	【2024年度以降入学生対象】バイオMDASHスター制度の☆10レベルを修了するには、数理科学系として、この科目、線形代数学、解析学の中から2科目以上の単位取得が必要となる。

成績評価	
定期試験	30
中間試験	30
レポート	40
口頭発表	0

実技	0
小テスト	0
その他	追加レポートを課す場合がある。

JABEE対応コースにおける学習・教育到達目標

A1	-	D1	-
A2	-	D2	○
A3	-	D3	-
A4	-	D4	-
B1	-	D5	-
B2	-	E1	○
C1	-	E2	-
C2	◎	E3	-
C3	○	E4	-
C4	○	F1	◎
C5	-	F2	-
		F3	-

実務経験のある教員による授業科目

無	
---	--

授業スキル

専門スキル	専門知識基礎	○
汎用スキル	数理解理解力	○
	論理的思考力	○

[閉じる](#)

授業年度	2025	シラバス名	解析学	配当年次	2年・後期
ナンバリング	MAT221-05			単位	2
担当教員	関 真一郎				

対応する ディプロマ・ポリシー	高度情報化社会に適応できる情報解析力と国際化に対応できる語学力を持つ。
--------------------	-------------------------------------

科目概要と目標	自然現象は一般に、複数の因子が絡み合って起こる。このような絡み合いを記述し、理解するうえで重要な概念が「多変数関数」である。 本講義では、すでに数理科学Ⅰにおいて学んだ「微積分」の考え方を「多変数関数の解析学」として展開し、自然現象の記述・理解に必要な基本的な計算手法を概観する。その過程で、熱力学や統計力学などへの基本的な応用についても学んでいく。
---------	--

授業計画		
実施回	内容	備考
1	第1回 自然認識の基礎としての解析学	
2	第2回 偏微分と全微分	
3	第3回 連鎖律	
4	第4回 テイラー展開（1変数）	
5	第5回 テイラー展開（2変数）	
6	第6回 最大・最小問題	
7	第7回 積分（1変数）	
8	第8回 重積分	
9	第9回 累次積分による計算	
10	第10回 変数変換公式	
11	第11回 ガウス積分	
12	第12回 ベクトル解析 1	
13	第13回 ベクトル解析 2	
14	第14回 ベクトル解析 3	
15	第15回 解析学の展望	

授業方法	講義 板書によって進める。
授業外学習の指示	1. 各回に出題される演習問題やレポート問題を「自力で」解けるまで理解を深めること。不明な点は曖昧にせず積極的に質問に来ること。 2. 上に述べたことが出来るような時間を確保すること。個人差はあるが、1回の講義に対して1時間半は必要になると思われる。
学生の到達目標	「多変数における微分や積分」の考え方と基本的な計算（「偏微分」など）に習熟するとともに、「エントロピー」をはじめとする熱力学・統計力学の基本概念の意味を理解・説明できるようになる。
テキスト	指定しない。
参考文献	神保秀一、久保英夫「多変数の微積分とベクトル解析」サイエンス社
学生からの質問への対応方法	講義終了後に質問に来るか、その際に打ち合わせた時間に担当教員の教員室に来ること。
関連科目	数理科学Ⅰ～Ⅴ、線形代数学、数学基礎演習Ⅰ～Ⅳ
その他履修上の注意事項や学習上の助言	数理科学Ⅰの履修を前提とする。線形代数学の履修を強く推奨する（線形代数学において学ぶ基本的な内容は理解しているものとして講義を進める）。 【2024年度以降入学生対象】バイオMDASHスター制度の☆10レベルを修了するには、「数理科学系」の科目として、この科目、線形代数学、数理科学Ⅲ（確率・統計）の中から2科目以上の単位取得が必要となる。

成績評価	
定期試験	100
中間試験	0
レポート	0
口頭発表	0
実技	0
小テスト	0
その他	定期試験は、各回に出題する演習問題やレポート問題の類題を出題する。

JABEE対応コースにおける学習・教育到達目標			
A1	-	D1	-

A2	-
A3	-
A4	-
B1	-
B2	-
C1	-
C2	◎
C3	-
C4	-
C5	-

D2	○
D3	-
D4	-
D5	-
E1	-
E2	-
E3	-
E4	-
F1	○
F2	○
F3	-

実務経験のある教員による授業科目

無	
---	--

授業スキル

専門スキル	専門知識基礎	○	
汎用スキル	数理解理解力	○	
	論理的思考力	○	

[閉じる](#)

授業年度	2025	シラバス名	コンピュータシステム基礎	配当年次	1年・前期
ナンバリング				単位	2
担当教員	白井 剛				

対応する ディプロマ・ポリシー	高度情報化社会に適応できる情報解析力と国際化に対応できる語学力を持つ
--------------------	------------------------------------

科目概要と目標	医療情報学分野および生物情報学分野における基盤として欠かせないコンピュータの専門知識を習得する。具体的には、コンピュータの基礎と理論、入出力装置とCPUなどについて学ぶ。
---------	---

授業計画		
実施回	内容	備考
1	1. コンピュータ科学とは何か	
2	2. 主記憶装置と補助記憶装置	
3	3. 2進数の体系	
4	4. 2進数によるデータ表現	
5	5. データ圧縮	
6	6. コンピュータアーキテクチャ	
7	7. プログラムの基礎理論	
8	8. OSの役割	
9	9. アルゴリズムとは何か	
10	10. データ構造とアルゴリズム	
11	11. 整列アルゴリズム、探索アルゴリズム	
12	12. アルゴリズムの効率性と妥当性	
13	13. アルゴリズムの効率性と妥当性	
14	14. プログラムの基礎理論	
15	15. オブジェクト指向	

授業方法	配布テキスト(pdf)に沿って講義する。講義中にmanabaのクリッカーをつかって演習問題の回答と解説を行い、理解度を確認する。アクティグ・ラーニングとして教室内での教え合いによる課題解決を行う場合がある。
授業外学習の指示	適宜、教科書の章末問題を課題として指定する。
学生の到達目標	情報処理や、コンピュータを活用する上で必要な基礎知識を理解する。
テキスト	manabaからテキスト(pdf)を配布する
参考文献	入門コンピュータ科学 (アスキードワンゴ) アルゴリズムの基礎 第2版 (アイテック) システム開発の基礎 第3版 (アイテック)
学生からの質問への対応方法	教員室における質問 (命岳館3F教員室20)を受け付けます。
関連科目	コンピュータ応用 (バイオビッグデータ・AI) 実習、医療のための情報工学概論Ⅱ、医用データベース技術Ⅰ・Ⅱ、人工知能入門、人工知能の理論と実践
その他履修上の注意事項や学習上の助言	【2024年度以降入学生対象】バイオMDASHスター制度の☆10レベルを修了するには、「データサイエンス系」の科目として、この科目、ネットワークと情報セキュリティ、データベース概論の中から2科目以上の単位取得が必要となる。

成績評価	
定期試験	50
中間試験	0
レポート	0
口頭発表	0
実技	0
小テスト	50
その他	必要に応じてレポートを課す場合がある。

JABEE対応コースにおける学習・教育到達目標			
A1		D1	
A2		D2	
A3		D3	
A4		D4	
B1		D5	

B2	
C1	
C2	
C3	
C4	
C5	

E1	
E2	
E3	
E4	
F1	
F2	
F3	

実務経験のある教員による授業科目

有	企業に就業した経験を活かし、医療情報学分野および生物情報学分野における基盤として欠かせないコンピュータの専門知識を教授する。具体的には、コンピュータの基礎と理論、入出力装置とCPUなどについて学ぶ。
---	---

授業スキル

専門スキル	専門知識基礎	○	
-------	--------	---	--

[閉じる](#)

授業年度	2025	シラバス名	人工知能概論	配当年次	1年・後期
ナンバリング				単位	2
担当教員	塩生 真史・清水 正宏・白井 剛・須永 知彦				

対応する ディプロマ・ポリシー	高度情報化社会に適応できる情報解析力と国際化に対応できる語学力を持つ
--------------------	------------------------------------

科目概要と目標	コンピュータの性能向上や大量のデータの蓄積に伴って、人工知能（AI）は飛躍的に機能が向上している。それにより、日常の様々な場面でAIが実用的に使われるようになっており、特定分野では人の能力を凌駕したAIも登場している。一方で、AIが人の仕事を奪うことに対する懸念や、AIがどのような基準で判断を下しているのか人に理解できるようにすることが難しいなど様々な課題も生じている。本講義では、AIの歴史や、社会的活用例、倫理的課題、代表的なアルゴリズムなどのトピックスを通してAIについての基礎を学ぶ。
---------	---

授業計画		
実施回	内容	備考
1	第1回 データ駆動型社会とデータサイエンス	担当：白井
2	第2回 AIのアルゴリズム（機械学習その1）	担当：白井
3	第3回 ビッグデータとデータエンジニアリング	担当：白井
4	第4回 AIと法1：倫理と法、人の人格的利益への配慮	担当：須永
5	第5回 AIと法2：知的財産権の考え方	担当：須永
6	第6回 AIと法3：技術の進展と法的対応	担当：須永
7	第7回 AIを理解するための数学（その1）	担当：清水
8	第8回 AIを理解するための数学（その2）	担当：清水
9	第9回 分析設計	担当：塩生
10	第10回 AIのアルゴリズム（機械学習その2）	担当：塩生
11	第11回 AIのアルゴリズム（深層学習その1）	担当：塩生
12	第12回 AIのアルゴリズム（深層学習その2）	担当：塩生
13	第13回 AIによる予測・診断	担当：塩生
14	第14回 AIと身体・運動	担当：清水
15	第15回 AIの構築・運用	担当：清水

授業方法	講義形式で行う。 第1回～第8回、第14回～第15回はスライドを示しながら講義する。 第9回～第13回は板書により講義する。
授業外学習の指示	manabaに公開される講義資料を読んで疑問点を整理してから講義を受けること（30分）。 また講義後は、疑問点について講義の中でわかったことを中心に復習をすること（1時間）。
学生の到達目標	人工知能（AI）の変遷や社会との関わり、AI技術の基本的な概念や活用事例を理解し、それらを説明できる。
テキスト	manabaに公開する講義資料をテキストとする。
参考文献	「スッキリわかるPythonによる機械学習入門」（須藤秋良 著/株式会社フレアリンク 監修 インプレス） 「Pythonで動かして学ぶ！あたらしい機械学習の教科書 第3版」（伊藤 真 著 翔泳社）
学生からの質問への対応方法	講義後に質問を受け付ける。または、講義後に訪問時間を打ち合わせ、各担当教員の教員室に直接尋ねてくること。 また、manabaの個別指導でも質問を受け付ける。 レポートの採点基準は、採点後にmanabaから公開する。
関連科目	数理科学I（数学基礎）、コンピュータ応用実習、応用実習I（プログラミング系）、機械学習理論
その他履修上の注意事項や学習上の助言	【2024年度以降入学生対象】この科目の単位取得は、バイオMDASHスター制度の☆3レベルの修了、および、☆10レベルの修了に必須である。

成績評価	
定期試験	0
中間試験	0
レポート	100
口頭発表	0
実技	0
小テスト	0
その他	必要に応じて追加レポートを課す場合がある。

JABEE対応コースにおける学習・教育到達目標			
A1		D1	
A2		D2	

A3	
A4	
B1	
B2	
C1	
C2	
C3	
C4	
C5	

D3	
D4	
D5	
E1	
E2	
E3	
E4	
F1	
F2	
F3	

実務経験のある教員による授業科目

無	
---	--

授業スキル

専門スキル	専門知識基礎	○	
汎用スキル	ITリテラシー・活用力	○	
	数理的理解力	○	
教養スキル	社会理解力	○	

[閉じる](#)

授業年度	2025	シラバス名	コンピュータ応用実習	配当年次	1年・後期
ナンバリング	INF123-03			単位	1
担当教員	塩生 真史・高橋 健一・依田 隆夫・岩崎 裕貴・嶺井 隆平				

対応する ディプロマ・ポリシー	高度情報化社会に適応できる情報解析力と国際化に対応できる語学力を持つ。
--------------------	-------------------------------------

科目概要と目標	人工知能(AI)の利用や、その背景としてのビッグデータの蓄積は産業や社会構造そのものに大きな影響を与えつつある。これはバイオロジーにおいても同様であり、研究・開発の手法として人工知能(AI)やバイオビッグデータの知識と理解は、今後必須のものになると考えられる。この実習では、これらの背景にある機械学習の手法を実体験し、基本的な知識の習得と概念の形成を目的とする。
---------	---

授業計画		
実施回	内容	備考
1	第1回 インTRODクシヨン：AI・ビッグデータとは？	
2	第2回 AI・ビッグデータの最新的话题をネットで調査しよう	
3	第3回 Pythonを使ってみよう(1)	
4	第4回 Pythonを使ってみよう(2)	
5	第5回 Pythonを使ってみよう(3)	
6	第6回 簡単なAIを作ってみよう(1)	
7	第7回 簡単なAIを作ってみよう(2)	
8	第8回 簡単なAIを作ってみよう(3)	
9	第9回 カラー画像の動物を識別してみよう(1)	
10	第10回 ニューラルネットワークの考え方に慣れよう	
11	第11回 カラー画像の動物を識別してみよう(2)	
12	第12回 AIで識別する画像を集めよう	
13	第13回 集めた画像を識別しよう	
14	第14回 AIの識別性能を向上させよう	
15	第15回 課題	

授業方法	実験・実習 各回の冒頭でポイントとなる点を解説する。その後情報実習室の端末を使い、学内Webサーバー上に公開するテキストに従って実習を行う。なお、実習の進み具合によって授業計画は変更する場合がある。 調査や実習で得られた結果に関するレポート課題を課すので、作成したレポートをmanabaを使って提出してもらう。
授業外学習の指示	予習として学内Webサーバー上に公開される実習テキストを読んでおくこと。また実習後は、必要なときにすぐ思い出せるように実習内容を整理すること（合わせて1時間程度）。
学生の到達目標	AIとその背景にあるビッグデータについて、それらを使って何ができるか、またどのように計算を行っているかを説明できる。
テキスト	学内Webサーバー上に公開する
参考文献	「スッキリわかるPythonによる機械学習入門」（須藤秋良 著/株式会社フレアリンク 監修 インプレス）
学生からの質問への対応方法	質問は実習中に随時受け付けるので、積極的に質問すること。実習時以外で質問する場合は、manabaの掲示板または個別指導で受け付ける。 レポートの採点基準は、レポート採点后にmanabaにて公開する。
関連科目	コンピュータ基礎実習、生命情報科学実習、人工知能概論、生命情報科学概論、応用実習I（プログラミング系）、応用実習II（データサイエンス系）、データサイエンス理論（基礎）、データサイエンス理論（応用）
その他履修上の注意事項や学習上の助言	パソコンの操作に慣れていない場合は、コンピュータ基礎実習を必ず履修しておくこと。 実習科目であり、実際に操作をすることが重要であるため、正当な理由なく遅刻や欠席が多い場合は成績評価を行わない場合がある。 【2024年度以降入学生対象】この科目の単位取得は、バイオMDASHスター制度の☆3レベルの修了、および、☆10レベルの修了に必須である。

成績評価	
定期試験	0
中間試験	0
レポート	100
口頭発表	0
実技	0
小テスト	0
その他	必要に応じて追加のレポートを課す場合がある。

JABEE対応コースにおける学習・教育到達目標

A1	-		D1	-	
A2	-		D2	-	
A3	-		D3	-	
A4	-		D4	-	
B1	-		D5	-	
B2	-		E1	-	
C1	-		E2	-	
C2	○		E3	-	
C3	◎		E4	-	
C4	◎		F1	-	
C5	-		F2	-	
			F3	-	

実務経験のある教員による授業科目

無	
---	--

授業スキル

専門スキル	実践的スキル・応用	○	
汎用スキル	ITリテラシー・活用力	○	
	数理的理解力	○	

[閉じる](#)

授業年度	2025	シラバス名	生命情報科学実習	配当年次	1年・前期【2年・前期】
ナンバリング	CBI213-02			単位	1
担当教員	依田 隆夫・高橋 健一				

対応する ディプロマ・ポリシー	バイオサイエンスの深い知識を基盤とした専門技術力を持つ。
--------------------	------------------------------

科目概要と目標	近年、超大規模な生物情報データ(バイオ・ビッグ・データ)を扱う技術を持った人材が求められている。大規模データを処理するときには、その処理内容をコンピュータに指示する必要がある。複雑な処理を記述する最も適切な方法はプログラミングである。その考え方の基礎を実践的に学び、卒業研究や実社会で活躍するために必要なコンピュータ技術・知識を身につける。
---------	--

実施回	内容	備考
1	第1回 セットアップとプログラミング初体験	
2	第2回 プログラミングの基礎 (Scratch, Python)	
3	第3回 プログラミングの基礎 (Scratch, Python) (2)	
4	第4回 プログラミングの基礎 (Scratch, Python) (3)	
5	第5回 プログラミングの基礎 (Scratch, Python) (4)	
6	第6回 プログラミングの基礎 (Scratch, Python) (5)	
7	第7回 プログラミングの基礎 (Scratch, Python) (6)	
8	第8回 プログラミングの基礎 (Scratch, Python) (7)	
9	第9回 プログラミングの基礎 (Scratch, Python) (8)	
10	第10回 プログラミングの基礎 (Scratch, Python) (9)	
11	第11回 プログラミングの基礎 (Scratch, Python) (10)	
12	第12回 自主制作課題 (1)	
13	第13回 自主制作課題 (2)	
14	第14回 自主制作課題 (3)	
15	第15回 発表会	

授業方法	実験・実習 テキストに従って、情報実習室のコンピュータ端末を使って実習を行う。主に前半（第11回まで）では小テスト（manabaを使用）も行う。後半では自主制作課題に取り組む。アクティブ・ラーニングとしてグループワークを行う場合がある。
授業外学習の指示	実習中に終わらなかったところを、授業時間外に進めておく（10～60分）。
学生の到達目標	データ構造やプログラミングの文法、アルゴリズムの基本を理解し、自分が作りたいプログラムに活用できる。
テキスト	Scratch 3.0対応版1 0 からはじめるプログラミング図鑑:たのしくまなぶスクラッチ&Python超入門（キャロル・ヴォーダーマンほか、創元社）
参考文献	以下の書籍を挙げておきますが、他にもいい本やウェブサイトがたくさんあります。自分で探して学習のために活用しましょう。 アルゴリズムとプログラミングの図鑑（森、マイナビ出版）
学生からの質問への対応方法	質問は主に実習中に随時受け付ける。実習時間外に質問をする場合は教員室29（依田）または教員室26（塩生）へ来室のこと。
関連科目	コンピュータ応用実習、生命情報科学概論、生物情報統計学、生命情報科学専門実習Ⅱ
その他履修上の注意事項や学習上の助言	【2024年度以降入学生対象】バイオMDASHスター制度の☆10レベルを修了するには、「その他」の科目として、この科目もしくは応用実験I（プログラミング系）の単位取得が必要となる。

成績評価	
定期試験	0
中間試験	0
レポート	30
口頭発表	35
実技	0
小テスト	35
その他	必要に応じて実習時に配布・提出する小課題を課す場合がある。 口頭発表35点のうち5点は、授業中の良い質問や教員の問いに対する回答に対して与えられる。

JABEE対応コースにおける学習・教育到達目標			
A1	-	D1	-

A2	-
A3	-
A4	-
B1	-
B2	-
C1	-
C2	○
C3	◎
C4	-
C5	-

D2	-
D3	-
D4	-
D5	-
E1	-
E2	-
E3	-
E4	○
F1	-
F2	○
F3	-

実務経験のある教員による授業科目

無	
---	--

授業スキル

専門スキル	専門知識基礎	○	
	実践的スキル・基礎	○	
汎用スキル	ITリテラシー・活用力	○	
	数理解理解力	○	
	論理的思考力	○	

[閉じる](#)

授業年度	2025	シラバス名	応用実習 I (プログラミング系)	配当年次	2年・前期
ナンバリング				単位	1.2
担当教員	清水 正宏・岩崎 裕貴・嶺井 隆平				

対応する ディプロマ・ポリシー	高度情報化社会に適応できる情報解析力と国際化に対応できる語学力を持つ
--------------------	------------------------------------

科目概要と目標	本実習を通して、コンピュータグラフィックス (CG) が、バイオサイエンスとデータサイエンスを結びつける強力なツールであること知ることができる。近年では、CGとプログラミング技術を組み合わせることによって、データサイエンスが飛躍的に進歩してきた。本実習では、Python言語によるプログラミングの基礎を学び、基本的なグラフの表示からOpenCVと組み合わせた画像処理までを学ぶ。現象やデータを可視化するためにCGを扱うことができるようになる。
---------	---

授業計画		
実施回	内容	備考
1	第1回 ガイダンス	
2	第2回 Jupyter notebookの使用方法	
3	第3回 Pythonプログラミングの基礎(1)	
4	第4回 Pythonプログラミングの基礎(2)	
5	第5回 Pythonプログラミングの基礎(3)	
6	第6回 Pythonプログラミングの基礎(4)	
7	第7回 Pythonプログラミングの基礎(5)	
8	第8回 Pythonプログラミングの基礎(6)	
9	第9回 Pythonプログラミングの基礎(7)	
10	第10回 OpenCVを使った画像処理アプリケーションの作成(1)	
11	第11回 OpenCVを使った画像処理アプリケーションの作成(2)	
12	第12回 OpenCVを使った画像処理アプリケーションの作成(3)	
13	第13回 発表会(1)	
14	第14回 発表会(2)	
15	第15回 まとめ	

授業方法	毎週提供される資料に基づき実習を行う。各自Pythonプログラムを作成する。教員や他の受講生との議論を通して、効率的に学習を進める。
授業外学習の指示	個人で使用可能なPCを所有している場合には、授業と同様のプログラミング環境の構築を推奨する（方法は授業内で説明する）。
学生の到達目標	Pythonプログラムからグラフや画像処理をできるようになること。現象やデータを可視化するためにCGを扱うことができるようになること。
テキスト	毎週の授業において、テキストを配布する。
参考文献	授業の中で、紹介する。
学生からの質問への対応方法	実習室や教員室にて質問を受け付ける。 また、メール（アドレスは講義内で告知）による質問にも対応する。
関連科目	
その他履修上の注意事項や学習上の助言	プログラミングの事前知識は問わない。本実習にて、基礎から学ぶことができる。 【2024年度以降入学生対象】バイオMDASHスター制度の☆10レベルを修了するには、「その他」の科目として、この科目もしくは生命情報科学実習の単位取得が必要となる。

成績評価	
定期試験	0
中間試験	0
レポート	50
口頭発表	50
実技	0
小テスト	0
その他	

JABEE対応コースにおける学習・教育到達目標			
A1		D1	
A2		D2	
A3		D3	

A4	
B1	
B2	
C1	
C2	
C3	
C4	
C5	

D4	
D5	
E1	
E2	
E3	
E4	
F1	
F2	
F3	

実務経験のある教員による授業科目

[閉じる](#)

授業年度	2025	シラバス名	データ解析学	配当年次	2年・前期
ナンバリング	INF211-07			単位	2
担当教員	塩生 真史・関 真一郎				

対応する ディプロマ・ポリシー	高度情報化社会に適応できる情報解析力と国際化に対応できる語学力を持つ。
--------------------	-------------------------------------

科目概要と目標	ビッグデータの活用が近年、社会のあらゆる場面で進められている。生命科学の分野でも、ゲノム情報や遺伝子発現の情報、遺伝子変異の情報などの膨大なデータがまとめられた形でデータベースとして公開されており、医療などへの活用が期待されている。本講義では、このような「ビッグデータ社会」を生き抜くための基礎知識としてのデータリテラシーや、具体的なデータベースを使ったデータマイニングなどについて学ぶ。
---------	--

授業計画		
実施回	内容	備考
1	第1回 データ解析の考え方	担当：関
2	第2回 データの可視化	担当：関
3	第3回 観察データのモデル化	担当：関
4	第4回 統計的推論	担当：関
5	第5回 パラメトリック手法	担当：関
6	第6回 実験計画法 1	担当：関
7	第7回 実験計画法 2	担当：関
8	第8回 線形モデル	担当：関
9	第9回 モデル選択	担当：関
10	第10回 ベイズ的推論	担当：関
11	第11回 塩基配列のデータベース	担当：塩生
12	第12回 遺伝子発現のデータベース	担当：塩生
13	第13回 遺伝子変異のデータベース	担当：塩生
14	第14回 タンパク質のデータベース	担当：塩生
15	第15回 生体分子構造のデータベース	担当：塩生

授業方法	講義形式で行う。 第1回から第10回までは、教科書に基づいて主にスライドによって解説する。 第11回から第15回はmanabaで公開する資料に基づき、実際にWebデータベースを操作しながら解説する。また講義の途中でResponのクリッカーを利用して理解度をチェックする問題を出题する。
授業外学習の指示	教科書、もしくは、事前にmanabaに公開してある資料を読んでおくこと。また、講義の終了後にはその回で学んだ考え方が説明できるように整理しておくこと。これらを合わせると1時間半程度必要である。
学生の到達目標	データ解析の基礎となる、様々な数理的手法に基づく観察データのモデル化について理解できる。また、具体的なデータベースの特徴や利用方法について説明できる。
テキスト	「統計思考の世界 ～曼荼羅で読み解くデータ解析の基礎」(三中信宏 著、技術評論社)
参考文献	「統計学を哲学する」(大塚淳著、名古屋大学出版会) 「Dr. Bonoの生命科学データ解析 第2版」(坊農秀雅 著、メディカルサイエンスインターナショナル)
学生からの質問への対応方法	講義終了後に質問に来るか、その際に打ち合せた時間に担当教員の教員室(関：命岳館4階 教員室27、塩生：命岳館4階 教員室26)に来ること。 定期試験の模範解答、および、レポートの採点基準は、採点后にmanabaから公開する。
関連科目	数理科学I(数学基礎)、数理科学III(確率・統計)、線形代数学、解析学、生物情報統計学
その他履修上の注意事項や学習上の助言	数理科学III(確率・統計)を履修済みであることが望ましい。 【2024年度以降入学生対象】バイオMDASHスター制度の☆10レベルを修了するには、「その他」の科目として、この科目と生命情報科学概論の単位取得が必要となる。

成績評価	
定期試験	60
中間試験	0
レポート	40
口頭発表	0
実技	0
小テスト	0
その他	第1回から第10回までの評価は定期試験で行う。第11回から第15回までの評価はレポートにより行う。

JABEE対応コースにおける学習・教育到達目標

A1	-	D1	-
A2	-	D2	-
A3	-	D3	-
A4	-	D4	-
B1	-	D5	-
B2	-	E1	-
C1	-	E2	-
C2	○	E3	-
C3	-	E4	-
C4	◎	F1	◎
C5	-	F2	○
		F3	-

実務経験のある教員による授業科目

無	
---	--

授業スキル

専門スキル	専門知識基礎	○	
	実践的技能・基礎	○	
汎用スキル	数理的理解力	○	
	論理的思考力	○	

[閉じる](#)

授業年度	2025	シラバス名	生命情報科学概論	配当年次	2年・前期
ナンバリング	CBI211-03			単位	2
担当教員	小倉 淳・白井 剛				

対応する ディプロマ・ポリシー	バイオサイエンスの深い知識を基盤とした専門技術力を持つ。
--------------------	------------------------------

科目概要と目標	<p>生命情報科学（バイオインフォマティクス）は、生物や生体分子の性質を計算機を使って研究する学問である。ゲノムの塩基配列を代表例に、大量の生命情報が蓄積されたことで、科学的のみならず、産業的にも注目されている新しい研究分野である。重要なのは、この研究分野が実験生物学との相互作用により発展してきたことである。</p> <p>この講義では、生命情報科学が実験生物学や産業や医療とどう関わっているのかを理解することに力点をおいて、この分野の研究手法の背景と基礎を解説する。</p>
---------	---

授業計画		
実施回	内容	備考
1	1. 生命科学と生命情報科学	
2	2. 配列解析1	
3	3. 配列解析2	
4	4. 遺伝進化解析1	
5	5. 遺伝進化解析2	
6	6. 計算科学1	
7	7. 計算科学2	
8	8. 計算科学3	
9	9. 構造解析1	
10	10. 構造解析2	
11	11. 構造解析3	
12	12. オーミクス解析1	
13	13. オーミクス解析2	
14	14. オーミクス解析3	
15	15. これからの生命情報科学	
99	1-5は小倉が、6-15は白井が担当する。	

授業方法	<p>講義 上の計画に沿って講義をおこなうが、進行の度合いなどに応じて変更することがある。 配付資料・スライド・映像資料により解説を行う。 ICT(manaba等)を活用した授業を行う。</p>
授業外学習の指示	<p>1. 具体的な指示 授業中に指定するWebサイトを、自宅や大学の計算機でインターネットを介して利用し、授業内容の理解を深めること。 2. 必要な時間等 各回1時間程度を授業外学習にあてることが望ましい。</p>
学生の到達目標	<p>バイオの実験的研究や産業において、情報処理やデータベースが重要であることを理解し、バイオ分野で実践的に役立つ人材となるための知識習得の姿勢を身につける。</p>
テキスト	<p>バイオインフォマティクス入門 慶應義塾大学出版会</p>
参考文献	<p>授業にて適宜指示する。</p>
学生からの質問への対応方法	<p>メールによる質問 教員室における質問(命岳館4F教員室27)を受け付けます。</p>
関連科目	
その他履修上の注意事項や学習上の助言	<p>実験系の授業や実習にも役立つ内容なので、授業中に内容を理解するように努力すること。 【2024年度以降入学生対象】バイオMDASHスター制度の☆10レベルを修了するには、「その他」の科目として、この科目とデータ解析学の単位取得が必要となる。</p>

成績評価	
定期試験	100
中間試験	0
レポート	0
口頭発表	0
実技	0
小テスト	0

その他	レポートを課す場合がある
-----	--------------

JABEE対応コースにおける学習・教育到達目標

A1	-	D1	○
A2	-	D2	○
A3	-	D3	-
A4	-	D4	-
B1	-	D5	-
B2	-	E1	-
C1	○	E2	-
C2	◎	E3	-
C3	-	E4	-
C4	-	F1	-
C5	-	F2	-
		F3	-

実務経験のある教員による授業科目

有	担当教員のうち1人は、大学発スタートアップの代表取締役を兼任している。
---	-------------------------------------

授業スキル

専門スキル	専門知識基礎	○
	専門知識応用	○

[閉じる](#)

授業年度	2025	シラバス名	ネットワークと情報セキュリティ【医療のための情報工学概論Ⅱ】	配当年次	2年・前期
ナンバリング	INF221-10			単位	2
担当教員	清水 正宏				

対応するディプロマ・ポリシー	高度情報化社会に適応できる情報解析力と国際化に対応できる語学力を持つ。
----------------	-------------------------------------

科目概要と目標	医療情報学分野および生物情報学分野における基盤として欠かせないコンピュータの専門知識を習得する。具体的には、データベース、通信ネットワークシステム、情報セキュリティ、情報システムの信頼性、システム開発の技法などについて学習する。 【履修条件】医療のための情報工学概論Ⅰを履修していること。
---------	---

授業計画		
実施回	内容	備考
1	1. ネットワークの種類と通信プロトコル	
2	2. インターネットとアドレス	
3	3. インターネット・プロトコル	
4	4. インターネットの利用	
5	5. ネットワークセキュリティ	
6	6. 暗号化	
7	7. ソフトウェア工学の基礎	
8	8. モジュール性	
9	9. ソフトウェアの所有権	
10	10. データベースの概要	
11	11. RDBとSQL	
12	12. データベースと人工知能	
13	13. 画像認識・音声認識	
14	14. ニューラルネットワーク	
15	15. 計算の理論	

授業方法	テキストに沿って講義を進める。小テストを行う。
授業外学習の指示	教科書の章末問題を課題として出題する。
学生の到達目標	情報処理や、データベース、ネットワークを活用する上で必要な基礎知識や、システム開発の手法などを理解することができる。
テキスト	入門コンピュータ科学（アスキー・コミュニケーションズ）
参考文献	「コンピュータはなぜ動くのか」（矢沢久雄・日経ソフトウェア 著、日経BP社） 「プログラムはなぜ動くのか」（矢沢久雄 著、日経ソフトウェア） 「ネットワークはなぜつながるのか」（戸根勤 著、日経NETWORK 監修、日経BP社） 「コンピュータネットワーク」（アンドリュー・S・タネンバウム&他 著、日経BP社）
学生からの質問への対応方法	教員室（命岳館19）にて随時受け付ける。
関連科目	コンピュータ応用（バイオビッグデータ・AI）実習、医療のための情報工学概論Ⅰ、人工知能入門、人工知能の理論と実践
その他履修上の注意事項や学習上の助言	【2024年度以降入学生対象】バイオMDASHスター制度の☆10レベルを修了するには、「データサイエンス系」の科目として、この科目、コンピュータシステム基礎、データベース概論の中から2科目以上の単位取得が必要となる。

成績評価	
定期試験	50
中間試験	0
レポート	0
口頭発表	0
実技	0
小テスト	50
その他	必要に応じてレポートを課す場合がある。

JABEE対応コースにおける学習・教育到達目標			
A1	-	D1	-
A2	-	D2	-
A3	-	D3	-
A4	-	D4	-

B1	-
B2	-
C1	-
C2	○
C3	◎
C4	-
C5	-

D5	-
E1	-
E2	-
E3	-
E4	-
F1	-
F2	-
F3	-

実務経験のある教員による授業科目

有	企業に就業した経験を活かし、医療情報学分野および生物情報学分野における基盤として欠かせないコンピュータの専門知識を教授する。具体的には、データベース、通信ネットワークシステム、情報セキュリティ、情報システムの信頼性、システム開発の技法などについて学習する。
---	--

授業スキル

専門スキル	専門知識基礎	○
-------	--------	---

[閉じる](#)

授業年度	2025	シラバス名	データベース概論【医用データベース技術Ⅱ】	配当年次	2年・後期
ナンバリング	INF224-11			単位	2【1】
担当教員	塩生 真史・岩崎 裕貴・嶺井 隆平				

対応する ディプロマ・ポリシー	高度情報化社会に適応できる情報解析力と国際化に対応できる語学力を持つ。
--------------------	-------------------------------------

科目概要と目標	<p>データサイエンスでは、さまざまな分野において集められた大量のデータを分析する。このデータを整理し、保存や検索をするための仕組みが「データベース」であり、データサイエンスを進めるにはデータベースを使うだけでなく、設計や管理も重要となる。そのため、データベースとユーザーをつなぐデータベース管理システム（DataBase Management System; DBMS）を理解することが必要となる。</p> <p>この講義では、DBMSを操作する上で欠かせない「SQL」を学び、DBMSの基礎的な操作ができるようになることを目標とする。</p>
---------	---

授業計画		
実施回	内容	備考
1	第1回 データベースの基本	
2	第2回 データベースを作る	
3	第3回 データベースを検索する（1）	
4	第4回 データベースを検索する（2）	
5	第5回 検索結果を集約する（1）	
6	第6回 検索結果を集約する（2）	
7	第7回 データベースを更新する（1）	
8	第8回 データベースを更新する（2）	
9	第9回 複雑な問い合わせをする（1）	
10	第10回 複雑な問い合わせをする（2）	
11	第11回 関数を使う	
12	第12回 複数のテーブルを組み合わせる（1）	
13	第13回 複数のテーブルを組み合わせる（2）	
14	第14回 データベースとアプリケーションをつなぐ（1）	
15	第15回 データベースとアプリケーションをつなぐ（2）	

授業方法	<p>講義、演習</p> <p>授業の前半では、テキストに沿って考え方やSQLによるDBMSの操作方法の説明を行い、授業の後半では演習形式で実際に操作を行う。</p> <p>授業内容についての質問はResponのルーム機能を使って授業中に受け付け、できるだけその場で回答する。</p>
授業外学習の指示	<p>授業前はテキストを読み、その後、manabaの「小テスト」にある「予習問題」を解答すること。</p> <p>授業後は授業内容を復習し、manabaの「小テスト」にある「復習問題」を解答すること。</p> <p>授業の予習に1時間適度、授業の復習と課題に1時間程度必要である。</p>
学生の到達目標	データベース管理システムの基本的な知識と操作スキルを身につける。
テキスト	「SQL 第2版 ゼロからはじめるデータベース操作」（ミック 著 翔泳社）
参考文献	<p>「図解まるわかりデータベースのしくみ」（坂上幸大 著 翔泳社）</p> <p>「おうちで学べるデータベースのきほん 第2版」（ミック、木村明治 著 翔泳社）</p>
学生からの質問への対応方法	Responのルーム機能を使って授業中および授業直後に受付ける。これ以外の時間帯は、manabaの個別指導、もしくは、命岳館4階教員室26にて受付ける。
関連科目	
その他履修上の注意事項や学習上の助言	

成績評価	
定期試験	0
中間試験	0
レポート	30
口頭発表	0
実技	0
小テスト	70
その他	追加レポートを課す場合がある。

JABEE対応コースにおける学習・教育到達目標			
A1	-	D1	-

A2	-
A3	-
A4	-
B1	-
B2	-
C1	-
C2	-
C3	○
C4	-
C5	-

D2	◎
D3	-
D4	-
D5	-
E1	◎
E2	-
E3	-
E4	-
F1	○
F2	-
F3	-

実務経験のある教員による授業科目

無	
---	--

授業スキル

専門スキル	専門知識基礎	○	
	実践的スキル・基礎	○	
汎用スキル	ITリテラシー・活用力	○	
	論理的思考力	○	

[閉じる](#)