

生命科学部 科目概要
2017年度以降入学者対象

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
外国語	英語 S1	プロジェクトを発信するためのEnglish Skills(Listening、Speaking、Reading、Writing)、English Competence(Syntax、Pronunciation、Vocabulary)を修得するための科目であり、プロジェクトを軸に展開する上記「英語P1～P4」と、有機的に連動する。本科目においては、中でも、Listening、Speakingを重視した授業を行う。	
外国語	英語 S2	プロジェクトを発信するためのEnglish Skills(Listening、Speaking、Reading、Writing)、English Competence(Syntax、Pronunciation、Vocabulary)を修得するための科目であり、プロジェクトを軸に展開する上記「英語P1～P4」と、有機的に連動する。本科目においては、Listening、Speakingに加えて、Reading、Writingを取り入れる。中学・高校の理数系教科書レベルの英語をベースに科学的な表現を学ぶ。	
外国語	英語 P1	学生の関心事に関連したプロジェクトを通して、英語で自分の考えを探求し、その成果を発信する。基礎的なリサーチの方法(文献収集とその要約、インタビュー、アンケート)を学ぶ。また、簡単なプレゼンテーションの方法を学ぶ。	
外国語	英語 P2	学生の関心事に関連したプロジェクトを通して、英語で自分の考えを探求し、その成果を発信する。コンテンツ・ディベロップメントにより、フォーカスしたプロジェクトを実施する。プレゼンテーション、ディスカッションの方法を学ぶ。また、マルチメディアテクノロジーの方法を学ぶ。	
外国語	英語 S3	プロジェクトを発信するためのEnglish Skills(Listening、Speaking、Reading、Writing)、English Competence(Syntax、Pronunciation、Vocabulary)を修得するための科目であり、プロジェクトを軸に展開する上記「英語P1～P4」と、有機的に連動する。本科目においては、中でも、Reading、Writingを重視した授業を行なうが、Listening、Speakingも取り入れる。	
外国語	英語 S4	プロジェクトを発信するためのEnglish Skills(Listening、Speaking、Reading、Writing)、English Competence(Syntax、Pronunciation、Vocabulary)を修得するための科目であり、プロジェクトを軸に展開する上記「英語P1～P4」と、有機的に連動する。本科目においては、中でも、Reading、Writingを重視した授業を行なうが、コミュニケーション活動を取り入れる。	
外国語	英語 P3	学生の関心事に関連したプロジェクトを通して、英語で自分の考えを探求し、その成果を発信する。より一層リサーチにフォーカスしたプロジェクトを実施する。ディスカッションやリサーチの内容について簡単なサマリーを書くことを学ぶ。また、インタビューの方法やエッセイの書き方を学ぶ。	
外国語	英語 P4	学生の関心事に関連したプロジェクトを通して、英語で自分の考えを探求し、その成果を発信する。グループプレゼンテーションやシンポジウム、グループワークを取り入れたプロジェクトを実施する。より一層実践的なリサーチ方法論を学ぶ。	
専門基礎	数学1	本講義では、生命科学を含む理工系分野において必要と思われる微分法の基礎およびその応用について主に解説する。講義の基礎部分においては、導関数の定義など微分に関する基礎的部分から入り、全微分、偏微分などについて概観し、応用部分においてはテーラーの定理、関数の展開などについて概説する。最終的には微分法の基本的な理解と計算技術の習熟を目標とする。	
専門基礎	数学3	本講義では、生命科学を含む理工系分野において必要と思われる行列、行列式およびその応用を解説する。初めに行列の演算とその緒性質を説明し、連立1次方程式の一般解法を紹介する。さらに行列式の定義を与えその計算方法を学んで、逆行列の求め方、連立1次方程式の解法などの応用について講義する。	

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	※教職対象「理科」
専門基礎	数学演習1	「数学1」(多変数の関数も含めた微分法の基礎)と「数学3」(ベクトル・行列・行列式)の講義内容について少人数のクラスで演習を行う。「数学1」および「数学3」の講義計画、進行状況と連動させて演習を行う。	
専門基礎	数学A	本講義では、生命科学を含む理工系分野において必要と思われる微分法の基礎およびその応用について主に解説する。講義の基礎部分においては、導関数の定義など微分に関する基礎的部分から入り、全微分、偏微分などについて概観し、応用部分においてはテーラーの定理、関数の展開などについて概説する。最終的には微分法の基本的な理解と計算技術の習熟を目標とする。	
専門基礎	数学C	本講義では、生命科学分野において必要と思われる行列と行列式およびその基礎である線形代数について解説する。初めに線形代数の基礎について解説し、続いて行列の演算、固有値、固有ベクトル、ベクトル空間、正則行列などについて説明する。さらに行列式の基礎と応用について説明する。	
専門基礎	数学演習A	「数学A(微分法)」と「数学C(線形代数)」の講義内容について少人数のクラスで演習を行う。「数学A(微分法)」および「数学C(線形代数)」の講義計画、進行状況と連動させて演習を行う。	
専門基礎	物理学1	物理学の知見は、他の自然科学に対して重要な基礎となり、他の自然科学の分野の問題の解決にも寄与することも多い。生命科学系の分野においても例外でなく、物理学の基礎を学ぶことは大変重要である。本講義では物理学の中でも最も基本的な分野の1つである力学と波動の基礎を取り扱う。力学では運動の法則、保存則、振動を、波動では波動方程式を中心に波動の性質と光学の基礎を解説する。	◎
専門基礎	生物科学1	生物学は20世紀に大きく発展し、特に分子生物学の成果には目覚ましいものがある。「生物科学1、生物科学2」では、その成果を踏まえて、21世紀に展開される生命科学の基盤となる知識ならびにその応用について論考する。特に、「生物科学1」では、生物の階層構造のうち“個体から分子”の領域に光を当て、「細胞の構造と細胞の機能(物質代謝、エネルギー代謝)」、「セントラルドグマ・遺伝子発現制御」、「発生・分化・細胞間相互作用(細胞間制御系)」について講義する。	◎
専門基礎	生物科学2	生物学は20世紀に大きく発展し、特に分子生物学の成果には目覚ましいものがある。「生物科学1、生物科学2」では、その成果を踏まえて、21世紀に展開される生命科学の基盤となる知識ならびにその応用について論考する。特に、「生物科学2」では、生物の階層構造のうち“個体から生態系”の領域に光を当て、「分類体系」、「生態系のダイナミズム」、「環境と生物」、「進化」について講義する。	◎
専門基礎	地球科学	現在の地球の姿を、主として物理学的に、一部は化学的に、理解することを目指す。地球と太陽系の成り立ちから始めて、地球科学全般に関する基礎的事項の習得が目的である。内容は地球の誕生と進化、地球のかたちと重力場、地震波の伝播と地球の内部構造、地球の構成物質、地球の熱現象、地球物質の年代、地磁気、地球のテクトニクス等である。単に、現在知られている事実や解釈を覚えるのではなく、そういう結果や解釈がどうしてできたのかを理解するほうが重要である。基本的な観測・観察データから、論理的にデータを組み合わせることで演繹し、どういう解釈に至るのか、といった過程を重視したい。授業の一部に演習問題を解くことも取り入れて、理解をより深めるようにしたい。	◎
専門基礎	アカデミック表現法	大学で学んでいく上で必要とされる日本語文章表現力を養成する。特に、論理的な文章を書くために大学生として必要な、「情報収集・解釈力→考える力→論理的な文章力」の養成をはかる。これにより日本語表現の基礎的な部分を修得した上で、さらに、生命科学部で学んでいく上で必要とされる文章作成力、すなわち科学技術に関わる文章を作成する際の基本的なルール、実験レポートの作成法、グラフ・表・図の作成法などについて講義する。	

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門基礎	数学2	本講義では生命科学を含む理工系分野において必要と思われる積分法について基礎的な部分を主として解説する。まず、定積分の数学的定義から始め基本的性質について説明し、具体的な計算法について説明する。続いて不定積分に進み、数学的な手法の解説に加え簡単な常微分方程式についても触れる予定である。さらに、重積分や曲線や線積分などについても解説する。最終的には積分法の基本的な理解と計算技術の習熟を目標とする。	
専門基礎	数学4	「数学3」に引き続いて、線形代数の基礎的分野を解説する。まず、一般ベクトル空間を定義し、その基および次元について考える。さらに線形写像の表現行列について学び、固有値と固有ベクトルの応用を考える。この応用として、実対称行列の直交行列による対角化、2次形式の標準化などが可能になる。	
専門基礎	数学演習2	「数学2」(多変数の関数も含めた積分法)と「数学4」(ベクトル空間・線形写像)の講義内容について演習を行う。「数学2」および「数学4」の講義計画、進行状況と連動させて演習を行う。	
専門基礎	数学B	本講義では生命科学を含む理工系分野において必要と思われる積分法について基礎的な部分を主として解説する。まず、定積分の数学的定義から始め基本的性質について説明し、具体的な計算法について説明する。続いて不定積分に進み、数学的な手法の解説に加え簡単な常微分方程式についても触れる予定である。さらに、重積分や曲線や線積分などについても解説する。最終的には積分法の基本的な理解と計算技術の習熟を目標とする。	
専門基礎	数学D	生命科学分野において得られた莫大なデータの統計解析を行い意味ある情報を抽出することは極めて重要である。本講義ではそのような統計解析の基礎となる確率論と統計学の初歩を学ぶ。講義の進め方としては、まず確率と統計の簡単な基礎から始める。続いて確率論的な考え方について解説し、確率分布特に2項分布と正規分布について詳細に説明する。	
専門基礎	数学演習B	「数学B(積分法)」と「数学D(確率・統計)」の講義内容について演習を行う。「数学B(積分法)」および「数学D(確率・統計)」の講義計画、進行状況と連動させて演習を行う。	
専門基礎	物理学2	物理学の知見は、他の自然科学に対して重要な基礎となり、他の自然科学の分野の問題の解決にも寄与することも多い。生命科学系の分野においても例外でなく、物理学の基礎を学ぶことは大変重要である。本講義では物理学中でも最も基本的な分野の1つである電磁気学を中心に扱う。静電磁気学の基礎を解説し、電磁誘導と電磁波も扱う。また、古典電磁気学の破綻に始まる量子論の誕生にも触れる。	◎
専門基礎	情報処理	本講義では生命科学の諸分野において重要と思われる情報リテラシー、データ構造、アルゴリズム、表計算ソフトウェアの活用等について、基礎から概説する。講義内容は、オペレーティングシステム、Unixの基礎、ソフトウェアの概観、プログラミング言語についての解説、データ構造とアルゴリズム(配列、探索、ソートなど)、表計算と統計処理(基本的な演算、相関、推定、検定など)を予定している。	

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	生命科学概論	<p>21世紀は『生命科学』の世紀といわれる。これは、20世紀に急速に蓄積した“生物に対する知識”を基盤にして、21世紀には人類の福祉に役立つ技術が開発され、実用化されるであろうことへの期待の表われである。この分野は人間を含む生物(生命体)を研究・実験の対象にするものであり、研究者ならびに技術者には高い倫理観が求められる。本講義は、生命科学部での導入科目として位置づけ、生命科学部の各学科における学問の形態や技術動向等について概観するとともに、研究者・技術者の役割と責任についても講義する。なお、幅広い話題を提供するために、オムニバス形式の講義とする。(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(教学担当副学部長/2回) 生命科学と倫理について考える前提として、大学での学びについて、さらに「科学」とは何かについて考える。また、本講義全体をコーディネートし、最終回にまとめを行う。</p> <p>(生命倫理に精通した教員/2回) 生命科学に関して社会から求められる倫理観をテーマに取り上げる。</p> <p>(工学倫理に精通した教員/2回) 科学技術者に求められる工学倫理を中心に講義する。</p> <p>(知的財産に精通した教員/1回) 知的財産に関連する問題を中心に講義する。</p> <p>(応用化学科長/2回) 応用化学分野における倫理に関連する問題を中心に講義する。</p> <p>(生物工学科長/2回) 生物工学分野における倫理に関連する問題を中心に講義する。</p> <p>(生命情報学科長/2回) 生命情報学分野における倫理に関連する問題を中心に講義する。</p> <p>(生命医科学科長/2回) 医科学分野における倫理に関連する問題を中心に講義する。</p>	◎
専門	物理化学 I	<p>生体系を含む化学的現象の機構の解明や定量的な予測をするには、その現象を支配する法則や原理を知らなければならない。物理化学では現象を支配する原理・法則を学ぶとともに、原理を探求するための方法を学ぶ。これらの入門的事項として、気体の巨視的性質と分子運動論を基に分子の挙動について学習し、次に、熱、仕事、エネルギーについて学び、熱力学第一法則の立場から諸現象を取り扱うことで、化学反応を熱容量やエンタルピーの立場からとらえる考え方に習熟する。さらに、時間軸を含む化学反応速度論について学び、続いて、分散力や水素結合などの分子間相互作用を取り扱う。</p>	◎
専門	分析・無機化学 I	<p>化学の基礎概念である原子量や物質質量、濃度や有効数字の取り扱いからはじめて、分析化学・無機化学分野の基礎を修得する。溶液内化学反応に関して、特にブレンステッド・ローリーの酸塩基平衡を対象として、物質収支や電荷収支の概念に習熟し、中和滴定の原理を理解する。その後、原子の構造と電子状態の基礎を解説し、電子軌道について修得し、様々な元素の電子配置を理解する。その概念を基に、周期表と各元素のイオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度の関係について学習する。</p>	◎
専門	有機化学 I	<p>地球上に存在する多様な化合物群は、多くの元素の中でも炭素を中心に構成されている。有機化学は、炭素を中心とする化合物の化学であり、生命の本質を明らかにする上でも欠かすことのできない基礎分野となっている。この講義では、基本的な有機化合物の物性を理解するために、電子配置、電子密度、化学結合の性質などに関する基礎事項や、アルカン・シクロアルカンおよび有機ハロゲン化合物の構造・物理的性質・反応性に関して講述する。また、工業的規模で行われている反応についての現状と未来への洞察をも加える。</p>	◎
専門	化学系物理学 1	<p>様々な物理化学の概念を理解する上で必要不可欠な力学と電磁気学について基礎から学習する。力学においては、運動エネルギー、位置エネルギー、運動量、ばねと力の定数の概念を正しく理解する。電磁気学においては、クーロン力とそれ由来するポテンシャルエネルギーの概念を理解し、水素原子や電気双極子、イオン結晶などの実例を通して習得する。また、電気回路の基礎について学習する。</p>	◎
専門	基礎物理化学	<p>生体系を含む化学的現象の機構の解明や定量的な予測をするには、その現象を支配する法則・原理を知らなければならない。物理化学では物質世界を支配する原理・法則を学ぶとともに、原理を探求するための方法を学ぶ。物質の物性・構造・反応を解明するためには熱力学、統計熱力学、構造化学、量子化学、反応動力学などの知識が必要となる。この講義では、これらの入門的事項を扱う。</p>	◎

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	基礎有機化学	地球上に存在する多様な化合物群は、多くの元素の中でも炭素を中心に構成されている。有機化学は、炭素を中心とする化合物の化学であり、生命の本質を明らかにする上でも欠かすことのできない基礎分野となっている。この講義では、基本的な有機化合物の物性を理解するために、電子配置、電子密度、化学結合の性質などに関する基礎事項や、アルカン・有機ハロゲン化合物・アルコール・エーテルの構造・物理的性質・反応性に関して講述する。	◎
専門	基礎情報科学	本講義ではコンピュータに関する基礎、その成り立ちおよびネットワークを取り上げる。さらに生命科学におけるコンピュータの役割についても触れる予定である。講義内容はコンピュータの概観、コンピュータの歴史、しくみ(CPUなど構成と2進数など論理面)、論理演算と論理回路(コンピュータにおける演算のルールなど)、情報理論の基礎(情報エントロピーなど)、インターネットの構成、ネットワークにおけるセキュリティ、コンピュータの生命科学への応用である。	
専門	物理化学Ⅱ	熱力学第二法則をもとに反応の自発的進行を予言するパラメータとして、エントロピー、自由エネルギーを誘導し、化学反応におけるそれらの取り扱い手法を学ぶ。その過程では、熱力学第三法則としてエントロピーや自由エネルギーの温度・圧力依存性など各種熱力学方程式の誘導を学ぶ。さらに、自由エネルギーの部分モル量としての化学ポテンシャルやその濃度との関係について学び、溶液の熱力学的取り扱いについて理解を深める。	◎
専門	分析化学Ⅱ	「分析・無機化学Ⅰ」で修得した酸塩基平衡の概念を基に、酸塩基平衡が存在する水溶液中の全化学種組成を理解する。その上で、分析化学に利用されている酸塩基反応の実例を挙げて紹介し、pH緩衝作用などについて解説する。さらに、イオン強度と活量、平衡定数と標準自由エネルギー変化の概念を修得し、錯形成(配位子置換)平衡と沈殿平衡について、平衡論の立場から学習する。それらを基に、化学物質の性質と錯形成並びに沈殿生成の挙動の関係について理解する。また、非水溶媒中での水素イオンの挙動やドナー数、溶媒の分類について学習する。	◎
専門	無機化学Ⅱ	原子核壊変の理解からはじめて、「分析・無機化学Ⅰ」で学んだ電子配置と元素の電子的性質を基本とし、周期表の全元素の組み合わせによる様々な化学結合(共有結合、金属結合、イオン結合、配位結合、分子間力)の基本原則と特性を修得する。共有結合に関連して混成軌道理論と分子軌道理論を、金属結合に関連してバンド理論を、配位結合に関連して結晶場理論を学習する。その上で、水素の化学、1族や2族元素(s電子元素)の化学について述べる。	◎
専門	有機化学Ⅱ	化学の基礎となる学問の一つである有機化学を系統的に学ぶため、「有機化学Ⅱ」の講義を「有機化学Ⅰ」のつづきとして行い、「有機化学Ⅲ」、「有機化学Ⅳ」、「生物有機化学」へと展開する。「有機化学Ⅱ」では、一般的な有機化合物の物性を理解するために、立体異性体に関する基礎事項や、脂肪族化合物の構造・反応・合成の基礎的知識の習得をめざす。	◎
専門	基礎生命物理学	現代の生命科学では分子が主役となっている。そこで本講義では分子運動を支配する物理法則を学ぶと共に問題練習にも重きを置くことでその理解を深める。本講義は高校での物理履修を前提とはしない。	
専門	生化学1	生化学は生命現象を分子レベルで扱う学問分野である。本講義では、糖質、脂質、タンパク質、核酸などの生体分子の構造と機能について解説する。これらの分子の工業的応用にも触れる。酵素の作用機構、生体膜の機能、シグナル伝達についても解説する。	◎

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	微生物学	微生物学に関する変遷や歴史を概説し、微生物の分類や細胞構造(原核細胞と真核細胞)、また増殖や物質代謝に関する微生物共通の項目について解説する。その後、微生物の一般的な取扱い方法や微生物の分離・同定方法、さらには遺伝子工学に関連する基礎的な事項を講義し、微生物に関する理解を深める。また、微生物が関与する食品汚染(食中毒や腐敗)や病気(感染症等)との関わりや、最近のバイオテクノロジーにおける微生物利用・応用についても学ぶ。	◎
専門	人体の構造と機能1	人体構造の科学である解剖学と人体機能の科学である生理学は人体の構造と機能を理解するための基本であり、両者は一緒に学ぶ必要がある。本講義では、ある特定の機能を発揮するために人体の各部分がどのような構造を持っているのか、またそれらの機能がどのように調節されるのかを中心に学習する。具体的には、人体の構成、化合物と生命活動の過程、細胞の概観、組織の分類について学んだのち、神経組織、中枢神経系、自律神経系、体性感覚と特殊器官、内分泌系、栄養と代謝、体液・電解質と酸塩基平衡などについて学ぶ。	◎
専門	化学系物理学2	特に量子化学において重要となる波動の概念に関して基礎から学習する。最終的には、波動方程式の本質を理解し、量子化学と分光学への基礎とする。また、化学における諸現象の中で、物質を流体として捕らえる流体力学の基礎を理解し、化学反応などで取り扱う粘性流体の概念を学ぶ。	
専門	生命物理化学	生命素子であるタンパク質や核酸を対象とした物理化学的研究は、現在の生命科学の基礎を作り上げてきた。本講義では、タンパク質を中心にその物理化学的性質を概説した後、タンパク質を物理化学的に調べる方法やそれによって分かるタンパク質の機能について、具体例を挙げて解説する。	
専門	確率・統計	情報化時代といわれる今日、生命科学においても確率論に基礎を置いた統計的手法がいろいろと開発されている。また、これらはコンピュータと結びついて、社会の各方面においてますます広く利用されている。本講義では、確率の概念などについて、どのように発展したかを歴史的にも解説し、理論的発展の契機となった問題等を詳しく説明する。	
専門	プログラム言語1	情報技術の分野で最も良く使われているC言語を用いて、プログラミング技術とアルゴリズムの設計法について学習する。	
専門	プログラム言語2	ゲノム情報解析やコンピュータシミュレーションを取り扱う生命情報学においては、コンピュータプログラミングは習得すべき基本技術の一つである。本講義では、「プログラミング言語」とリンクし、C言語を用いたプログラミングの技術を修得する。「プログラミング言語」で学ぶC言語の基本文法と論理を、実際のプログラムとして実現することにより、それらの理解を深めることが本講義の目的である	
専門	物理化学Ⅲ	まず、物理化学Ⅱで学んだ熱力学の基礎をもとに、束一的性質と化学平衡について講義し、溶液化学分野での化学ポテンシャルの取り扱い手法を学ぶ。続いて、化学の微視的現象を取り扱う手法としての量子化学的思考方を学習する。シュレーディンガー方程式をもとに、箱の中の粒子の運動、トンネル効果、分子の振動などを学び、量子論的思考方の理解を深める。	◎
専門	分析化学Ⅲ	「分析化学Ⅱ」で修得した酸塩基平衡、錯形成平衡、沈殿平衡の概念に加え、酸化還元平衡の概念を平衡論の立場から学習する。電池の起電力や半電池反応を理解し、電極電位とネルンスト式の意味を理解した上で、容量分析法に利用される酸化還元反応系について解説する。また、化学電池の基礎的な原理についても講義する。さらに、分配平衡の概念を修得し、溶媒抽出や異相間での物質の分配現象を理解する。それを基に、クロマトグラフィーによる分析手法の原理について学習する。さらに、無機・有機化学種の定性分析法について解説する。	◎

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	無機化学Ⅲ	「無機化学Ⅱ」で修得した化学結合理論を基に、典型元素(s電子元素を除くp電子元素)の化学、遷移元素(d電子元素)の化学、希土類元素(f電子元素)の化学について、その化学的性質と構造、反応性について講義する。特に金属錯体に関しては、その熱力学的安定性の概念を学習し、配位子場理論について学習する。それらを用いて、配位子置換反応のメカニズムを理解し、電子スペクトルが意味するところについて述べる。また、無機化合物や金属錯体の命名法を習得する。	◎
専門	有機化学Ⅲ	生命体の産物である天然物の化学から出発した有機化学は、物理有機化学へと発展したが、近年「生命活動と関連した化学」へと再び重点が移ってきた。「有機化学Ⅲ」では、官能基が有機化合物に与える効果を理解するために、ベンゼン誘導体、アルデヒド・ケトンやカルボン酸誘導体について、反応性およびその他の性質に関する基本的知識を習得し、さらにそれらに応用するための知識も身につける。さらに、有機合成化学上重要な反応としてアルドール縮合について講述する。	◎
専門	有機分子解析法	有機化合物を取り扱う場合、その化学構造を決定することが基礎となっており、これは近年急速に進歩した各種分光学的手法によって著しく容易になった。「有機分子解析法」では他の有機化学系科目(「有機化学Ⅰ」、「有機化学Ⅱ」、「有機化学Ⅲ」、「有機化学実験」)と関連づけながら、核磁気共鳴(NMR)スペクトル、赤外(IR)吸収スペクトル、マススペクトル、紫外可視吸収スペクトルなどの代表的な機器分析法の基本的知識(概要・測定法)と、構造解析のための基本的技能を、演習をまじえて習得する。	◎
専門	生化学2	生化学は生命現象を分子レベルで扱う学問分野である。本講義では、細胞内で行われる生体分子の代謝について解説する。代謝とは、摂取した物質を分解してエネルギーを得たり、得たエネルギーを用いて生体分子を合成し、生命機能を維持する一連の生化学反応のことである。代謝過程を利用した工業的応用や薬の開発についても触れる。	◎
専門	分子生物学	生物の遺伝情報は化学的に安定なDNAの塩基配列として保存されている。生物が生命活動を行う際には、DNAの情報をRNAやタンパク質に変換する過程、すなわち「遺伝子の発現」が必要となる。本講義では、DNAの塩基配列情報がどのようなメカニズムとタイミングでタンパク質へと変換されるのかを解説し、生命現象を分子レベルで理解するための基礎を形成する。	◎
専門	基礎環境学	人類活動による環境負荷が、河川汚染、森林破壊、地球温暖化などさまざまな形で露呈している。本講義では、環境学の性格を概観し、環境負荷を軽減できる循環型社会の構築に向けての方策を解説する。生命科学が貢献できる環境負荷軽減策として、地下資源からエネルギーや製品を生産する方法に代わって、植物など地上資源から生産する方法を解説する。環境負荷の大きい食料供給の新しい取り組みについても取り扱う。	
専門	人体の構造と機能2	人体構造の科学である解剖学と人体機能の科学である生理学は人体の構造と機能を理解するための基本であり、両者は一緒に学ぶ必要がある。本講義では、ある特定の機能を発揮するために人体の各部分がどのような構造を持っているのか、またそれらの機能がどのように調節されるのかを中心に学習する。人体の構造と機能1に引き続いて、外皮系、筋・骨格系、骨の連結、呼吸器、リンパ・免疫系、心血管系、泌尿器系、生殖器系、発達と遺伝などについて学ぶ。	◎
専門	生命物理化学Ⅰ	マクロな系の基本法則である化学熱力学を系統的に学ぶと共に溶液、電池、化学反応など具体的な現象において化学熱力学がどのように機能しているのかについて学ぶ。最後に化学熱力学とミクロな世界との関連を気体運動論によって理解する。	◎

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	※教職対象「理科」
専門	バイオインフォマティクス	生命科学におけるバイオインフォマティクスの必要性はますます強まってきている。本授業を通じて、バイオインフォマティクスとは、どのような分野なのか、何の役に立つのか、どのように発展していくのかなど、初心者にわかりやすいように、基礎から最近に知見までを紹介する。	◎
専門	植物生理学	発芽、緑化、開花、光合成、光屈性など、よく知られた植物の生理現象をとりあげ、それらの細胞、分子レベルでのしくみを理解させる。植物組織・細胞の構造と機能、光合成のメカニズム、光形態形成、環境ストレスへの応答と適応、植物ホルモン、植物の生体防御、植物細胞の分化全能性について講義する。	◎
専門	地球環境学	地球上における物質循環を概説し、各物質の流れ、またそれに関与する生態系の基礎を理解する。その後、人類の経済活動の発展に伴い20世紀に生じた環境汚染や公害、また現在の地球環境の状況をデータに基づき解説し、地球環境の浄化、改善、そして保全の観点から地球環境の理解を深める。最終的には、21世紀を生きるうえで、「循環型社会の構築」と「生物共生社会の実現」、また「エネルギー問題および循環型エネルギー」についてもレポート等を通じて議論し考えていく。	
専門	数理生物学	21世紀の生命科学は細胞というマイクロな世界から生態系というマクロな世界までをシステムとして統一かつ定量的に扱えるようになることが期待されている。しかし生命系を統一に扱うには数学的な研究手法の習得が必要不可欠となる。そこで数理生物学の講義では、物理、化学の分野から生命現象と深く関連する基本的な事象を選び、微分方程式、確率論などの数学理論を用いた研究手法を詳しく解説する。	◎
専門	プログラム言語3	本講義では、ソフトウェア技術の基盤となるリスト、スタック、グラフ等の代表的データ構造と、ソーティングや探索法等の基本的アルゴリズムを解説する。	
専門	機器分析化学	機器分析法はハードウェア及びソフトウェアの発展、拡充により、高感度化と高精度化が進み、あらゆる分野に浸透して、科学技術の発展を支えている。生命科学系分野に関連するタンパク質、ペプチド、核酸等を含む各種有機化合物、並びに無機化合物(金属類)を対象に、化学分析の基礎となる反応論から講義を始め、電気化学分析法、光分析法、分離分析法、質量分析法及びコンピュータシステムの構築へと展開させる。加えて、X線分析法及び核磁気共鳴スペクトル法も紹介する。その内容は基礎的理論、システム構成とその特徴、実践的応用例、データ解析とその検証法等からなる。	
専門	分子細胞生物学1	生命の基本体である細胞がどのようにして生まれ、働き、互いに連絡し、活性を制御するか、また時にそれらに狂いが生じるのはなぜかという問題について生化学、分子生物学、遺伝学、細胞生物学を統合した観点から講義する。分子細胞生物学1では、基本的な細胞の基本構造について学んだのち、生体膜の構造と機能、細胞壁、細胞内小器官(オルガネラ)の構造と機能、細胞から組織が統合される仕組み、細胞外マトリックス、細胞骨格の構造などについて学ぶ。また、細胞分裂(体細胞分裂・減数分裂)、細胞周期、細胞分化と細胞増殖についても学ぶ。	◎
専門	酵素学	生命活動は、生体内で起こっている数多くの化学反応が効率よく、かつ、秩序をもって制御されることにより営まれている。この生体化学反応を制御しているのが、酵素と呼ばれる生体触媒であり、代謝とは制御された一連の酵素反応ということができる。一方、自然界には多種多様な酵素が存在し、それぞれ特有の性質に則り触媒機能を発揮している。酵素のもつ多様な触媒機能は、食品、医療や環境の諸分野において応用されている。本講義では、酵素による代謝調節や応用を学ぶうえで必要となる、酵素の構造と機能、作用機構、酵素の性質および反応速度論について、基礎的事項を解説する。	◎

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	遺伝子工学	DNAの二重らせん構造の発見に始まる「分子遺伝学」は「遺伝子工学」へと発展し、今日の生命科学の基盤技術となっている。遺伝子工学は遺伝情報を担うDNAに様々な操作を施すことにより、有用物質の生産から、細胞内におけるタンパク質の機能解析、さらには遺伝子組換え動物の作製までも可能にしてきた。本講義では、まず遺伝子操作の原理と技術について解説し、遺伝子工学が医学や薬学、農学の分野において果たす役割について紹介する。さらに、生物のゲノム情報を利用した遺伝子工学技術の将来についても展望する。	◎
専門	生命物理化学Ⅱ	ミクロの世界を支配する基本法則である量子力学を学ぶ。その後、化学結合、分子間力などを例とし、生体分子研究の担い手となる量子化学の手法を学ぶ。そして分光学の講義では、量子化学的特徴がどのように測定データに反映されるのか、その基本的な原理についても学ぶ。	◎
専門	放射線生物学	好むと好まざるとにかかわらず、人間は放射性同位元素ならびに放射線に囲まれて生きている(人体にも放射性同位元素が含まれている)。本講義では、"放射性同位元素とは? 放射線とは?"から始まり"放射性同位元素ならびに放射線の利用"、放射線の生物効果に至る流れの中で、放射能ならびに放射線についての基礎知識とそれに基づく有効利用法について論考する。さらに、放射線ならびに放射線利用のための安全管理や、放射線の医療分野での利用(放射性医薬品など)についても講義する。	◎
専門	生物物理化学	生命現象は原子・分子レベルでみると生体分子が繰り広げる物理化学現象である。本講義では生体分子およびその集合系の物理化学を学ぶ。はじめに、タンパク質(アミノ酸やペプチドを含む)を中心に、核酸、生体膜などの分子および集合体の構造およびその基本的性質を学ぶ。続いて、それらの構造の熱力学的安定性や高次構造形成の物理化学的原理を学ぶ。また、関連する実験法(熱測定、構造解析法)を学ぶ。次に、タンパク質のフォールディング反応や低分子配位子結合反応などの生体分子反応の特徴とその解析法(反応速度論、緩和法など)を学ぶ。生体分子の現象には分子間相互作用が深く関わっており、それらの理解も深める。	◎
専門	物理化学Ⅳ	物理化学Ⅲで学んだ量子化学の基礎をもとに、シュレーディンガー方程式を解くことで水素原子の原子軌道を導出し、その意味を講義する。次に、分子の構造や微視的な性質を解明するための分子軌道理論を学習する。まずは、分子軌道法の基礎を修得することを目的とし、はじめに多電子系量子力学の方法論から定性的な化学結合論(LCAO-MO法やヒュッケル分子軌道法)を解説する。さらに、第一原理法の基礎であるハートリー・フォック法を中心に分子軌道法の基礎と応用を解説する。	◎
専門	固体化学	固体化学は無機物や有機物にかかわらず、固体の構造と物理化学的性質の関係や、固体の動力学的性質やそれに付随する現象との関係等を論ずるもので、構造化学、反応化学、物性化学と深く関連している。本科目では、点群、結晶格子、結晶構造、格子欠陥、拡散、相平衡、結晶化反応について理解を深める。	◎
専門	有機化学Ⅳ	医薬・農薬・化粧品・生体機能材料・有機電子材料などは、綿密に計画された分子設計に基づき、有機合成の手法を駆使して作り出されたものである。「有機化学Ⅳ」では、すでに開講された有機化学系科目を復習しつつ、反応論と構造論の上に立脚した有機合成の考え方、機能性有機化合物の合成戦略、現代的実験操作法について論述する。個々の官能基を導入、変換するために、それらに関する基本的知識や、医薬品を含む目的化合物を合成するための代表的な炭素骨格構築法などに関する基本的知識の習得をめざす。	

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	高分子化学	現在、われわれの身の回りで使われている材料に目を向けるとき、『高分子』を除いては語ることはできない。現代社会で『高分子』は材料として不可欠となっていると同時に環境問題にも大きな影響を及ぼしている。本講義では、『高分子』とはどのようなものであるのかを、その概念の確立の歴史から始め、高分子の構造、物性、重合(合成)、さらには用途などについて、化学の基礎として学んできた有機化学、無機化学や物理化学の応用の視点から講義する。	
専門	タンパク質・核酸の解析と機能	生物系に見られる多様で複雑な生命現象も、突き詰めていくと、生体を構成する分子個々の構造や性質、あるいはそれら分子同士の間で働く相互作用など、物理化学的な観点から理解することができる。本講義では、生物の構成基盤となる生体分子であるタンパク質(アミノ酸、ペプチドを含む)、核酸、脂質などの物理化学的性質や物理化学的解析手法を中心に解説する。生体分子の構造や構造安定性に関する結合様式やその物理化学的解析方法について詳細に解説する。また、生化学反応の速度論や熱力学についても学び理解を深める。	◎
専門	生命有機化学	生命活動は全て化学的作用から成り立っている。本講義では核酸・タンパク質・糖質などの生体分子の働きを分子レベルで理解するために必要な有機化学反応および生体分子の化学的性質について解説し、生化学反応を有機化学的に理解するための基礎を修得する。さらに、有機化合物を使った生体機能の解析法についても概説する。	
専門	微生物生理学	我々人間による微生物の利用は有史以前にまでさかのぼる。現代では、酒類、食品、医薬、飼料、農薬などの分野にとどまらず、バイオマス資源の有効利用、エネルギー生産、環境保全など解決困難な様々な分野へと微生物の応用範囲は拡大しており、環境調和型の基幹技術の中心として益々重要性が高まっている。本講義では、各種微生物の特徴ならびにそれらの多彩な代謝機能を、化学的側面と応用上の観点から解説する。前年度の「微生物学」で学んだ基礎知識を土台にし、微生物の生理作用の理解をさらに深め、次年度開講の「応用微生物学」受講の基礎を構築する。	◎
専門	食料生産科学	本講義では、食料生産の学問的基盤となる土壌学、植物栄養学、作物学、育種学、植物病理学などの諸分野の話題を、環境、生物、組織、細胞、ゲノム、そして遺伝子のレベルから概説する。前半では、農耕の開始から現代の育種法まで品種改良の歴史を解説し、人類がどのように食料の増産を成し遂げてきたのかを解説する。後半では、植物に必要な元素、植物病原微生物、害虫、雑草など農業生産上問題になる制限要因について解説する。どのように植物を保護し、食料生産を増やしていくべきかを講義する。	
専門	バイオアルゴリズム	近年、大腸菌のような下等生物からヒトのような高等生物まで様々な生物種のゲノム配列が決定されており、今後も配列情報は増えつづけていく見込みである。これらの膨大な量のデータから何らかの有益な情報を引き出すためには生化学的な情報を効率良く処理するための高度なアルゴリズムが必要である。そこで本授業ではその中でも特に基本的かつ重要なアラインメント・系統樹作成・クラスタリングなどのアルゴリズムについて理論的な説明を行う。	
専門	プログラム言語4	C言語を用いたより実践的なプログラム作成技術を習得する。	
専門	公衆衛生学	公衆衛生学は疾病を予防し、国民の健康を増進させることを目的として健康科学を社会集団において実践する学問である。本講義では、集団の健康を理解するための方法論として衛生統計と感染症や生活習慣病などを対象とした疫学について解説し、併せて日本における健康問題の現状を理解する。行政との関わりとして母子保健や学校保健、産業保健などの保健活動と社会保障制度についても概説する。さらに、集団の健康を維持・増進させるための「予防医学」の取り組みについても考察する。	

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	免疫学	初学者を対象とし、免疫学のコアの部分の理解に重点を置いて授業を進める。免疫に関わる分子、細胞、器官について基礎的な知識を習得した後、それらが巧妙にプログラムされた連鎖反応によって病原微生物に対する防御機能を発揮することを学ぶ。コースの後半では、病原微生物以外の対象に向けられる免疫や免疫が関係する疾患、すなわち、移植、腫瘍、アレルギー、膠原病、免疫不全などについて概説する。	◎
専門	発生・ゲノム医科学	生命は1個の細胞つまり受精卵から始まる。遺伝子に含まれたプログラムは、巧妙かつ精密に細胞を増殖させながら形を造り、これに機能を持たせていく。このような発生のしくみを解説するとともに、遺伝子改変動物、クローン動物、不妊治療、万能細胞、再生医療など発生学が提供してきた、そして今後もするであろう新しい可能性についても講義する。ゲノム医科学では、遺伝学の歴史からヒトゲノム計画、さらにマイクロアレイや次世代シーケンサーなど21世紀の技術革新により発展しているゲノム情報をもとにした先進医療についても解説する。	◎
専門	英語JP1	専門分野の語彙・表現を覚え、文献やマルチメディア資料から基礎的な専門分野の知識を英語で学習する。また、専門分野の基礎的なテーマをめぐって簡単なAcademic Projectを行ない、その成果をペーパーにまとめて口頭発表を行なう。	
専門	タンパク質工学	タンパク質は生体を構成する最も重要な成分であり、酵素の触媒機能をはじめ、様々な生理機能を有している。タンパク質工学は、タンパク質に新規な機能やより優れた機能を付加することを目指して、遺伝子操作などによりタンパク質を改変し、あるいは新規なタンパク質を創出し、様々な分野へ応用を目指す学問である。本講義では、分子生物学、遺伝子工学の知識をベースに、立体構造に基づくタンパク質の機能の解明、データベースに基づく情報解析、タンパク質の構造予測、構造設計に基づくタンパク質改良の技術的背景、それらの応用の現状と未来について概説する。	
専門	統計熱力学	化学・生命現象は膨大な数の多様な分子が協同的に相互作用する現象であり、その正しい理解のためには現象を支配する物理法則を知る必要がある。この講義で熱・統計力学を中心に学ぶことで、生命現象の基礎となる様々な分子の振る舞いの根本的な理解に迫る。統計力学の基本的な考え方を理解し、化学・生命現象において非常に重要である構造転移などの問題を理解し、実験事実を説明できる知識を習得する。	◎
専門	反応工学	生体反応や化学反応を利用した物質生産・製造において、反応プロセスおよび反応装置について詳細に解説する。反応プロセスにおいては、複雑な生体反応の制御をプロセス毎に化学反応や化学工学的手法に基づき学ぶ。反応装置においては、生物反応の基盤となる発酵槽の原理や制御方法を解説し、物質生産における高効率化についても触れる。最終的には、物質生産や製造において、一連のプロセスを総合的に理解できるレベルまで到達する。	
専門	生物環境化学	生物は周囲の環境と絶えず物質、エネルギー、情報をやり取りし生きている。中でも微生物は小さく、その大きさはコロイド次元である。また、自然環境中では多くの微生物が付着状態にある。これら微生物のコロイド特性、環境中での動態の理解に役立つ基礎的な概念について学習する。さらに、固体表面状態、ミセル、生体膜、コロイド分散系等、固体物性や生体系の理解に必要な界面現象についても理解を深める。	

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	生物統計学	生物の実験データを分析してその真の意味を理解したり、大規模なデータベースから必要な情報を抽出したりするためには、統計解析法を身につけることが必須である。この講義では、統計的な考え方を理解することを目的に、基本的な統計用語とその意味を説明するとともに、データの整理法からはじめて、正規分布、検定と推定、分散分析、相関分析、回帰分析などの統計解析の基礎手法を、例題や練習問題をまじえて入門的に解説する。	◎
専門	分子細胞生物学2	分子細胞生物学1を基礎として、細胞のダイナミックな働きを中心に講義する。具体的には、膜輸送(生体膜における物質輸送)、膜電位の発生、細胞内のタンパク質輸送・小胞輸送・分泌、細胞の運動、シグナル伝達、発生における細胞間の相互作用、幹細胞、細胞の死(アポトーシスとネクローシス)などについて学ぶ。	◎
専門	プロテオミクス	ポストゲノム時代の生命科学分野において、生命現象の直接の担い手であるタンパク質を網羅的かつ系統的に解析するプロテオミクス研究が注目を集めている。本講義では、プロテオミクス研究の分野(プロファイリング解析、タンパク質間相互作用解析、フォーカストプロテオミクス解析)および基礎的な技術(タンパク質複合体単離法、質量分析法など)を解説した上で、プロテオミクス研究のさまざまな生命現象の解明および医科学分野への応用について解説する。	◎
専門	機能ゲノミクス	様々な生物種のゲノムが解読されつつあり、膨大なゲノムデータが蓄積されつつある。しかしながら我々が手にしているのは、各生物種に存在する全タンパクのアミノ酸配列のみである。ゲノム情報を実りあるものにするためには、そこからタンパクの機能に関する情報を抽出しなければならない。機能ゲノミクスは、ゲノム情報にある全タンパクの機能を把握することを目的とする学問分野である。本講義では、特にバイオインフォマティクスの手法によるタンパクの機能予測に関して概説する。	◎
専門	分子分光化学	化学の研究において非常に重要な実験手段である分子分光法のうち、主として磁気共鳴分光法、マイクロ波分光法、赤外分光法について、その原理を中心に解説する。磁気共鳴分光法では核磁気共鳴と電子スピン共鳴を扱い、前者では磁場中の原子核のエネルギー、化学シフト、微細構造、パルスNMR、線幅と緩和過程、二次元NMR、固体NMRなどを学び、後者ではg因子、超微細構造などを学ぶ。一方、赤外分光法では回転スペクトルと振動スペクトルを取り上げ、分子のエネルギー準位、選択律、遷移エネルギー、遷移モーメント、スペクトル形状などについて学ぶ。	
専門	エネルギー変換化学	溶液内における化学反応を概説したのち、エネルギー変換において最も重要な化学エネルギーからの変換を理解するために必要な電気化学の熱力学と速度論について、その基本概念を説明する。その上で、化学電池と蓄電池、燃料電池について解説し、原理と特徴などを説明する。また、半導体の電子状態に関する基本概念を解説し、熱電変換と光エネルギーを利用する太陽電池の原理などを説明する。最後に、原子力エネルギーに関係するエネルギー変換について、その基本原理を説明する。	
専門	生物無機化学	生物無機化学では、無機化学と生化学の接点に位置する領域を扱う。無機溶液化学を取り扱うときの基本的な理論をおさえ、平衡論と速度論についての確認と基本的な実験手法の復習を行ったうえで、酸素と金属イオンに注目し、個々の生体反応について考える。また、生化学関連化合物や固体生物無機物質などについて講義する。本講義の内容は、生体内の様々な機能を担っている無機化学反応を原子レベルで理解するために必要不可欠である。	◎

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	有機工業化学	人類は大昔から自然に存在する植物・動物・鉱物などを利用して、生活をより豊かにすることを試みてきた。そして現在、医薬、農薬、化粧品、生体機能材料、有機電子材料などの各種機能性有機材料が工業的に合成され、それらが我々の生活を支えている。これらの有機化合物が有する「機能」は、それらの「構造」と深い関係を持っている。本講義では、低分子の有機化合物を中心に、その機能と構造との相関に焦点をあてて講義を行うとともに、それらの工業的合成法についても、これまでに開講された有機化学系科目を復習しつつ講義する。	
専門	生物有機化学	有機化合物で構成される機能性物質において、その機能の効果的活用のためには、有機化合物としての化学的特性はもとより、それらが超分子として集合体を形成した複雑系の性質を理解することが重要である。生体関連物質はそのような集合体を自然界で形成することによって機能を発現しており、それらから学ぶ生物模倣は今後の問題解決の有効手段の一つである。本講義では、生体関連物質である炭水化物、アミノ酸、ペプチド、タンパク質、核酸の構造、および、それらの生命現象に関連する反応や機能の理解をめざす。	
専門	生体高分子解析法	ゲノム情報解析やコンピュータシミュレーションを取り扱う生命情報学においては、コンピュータプログラミングは習得すべき基本技術の一つである。本講義では、「プログラミング言語」とリンクし、C言語を用いたプログラミングの技術を修得する。「プログラミング言語」で学ぶC言語の基本文法と論理を、実際のプログラムとして実現することにより、それらの理解を深めることが本講義の目的である	
専門	生体分子機能・構造化学	20種類のアミノ酸からなる直鎖高分子である蛋白質は、生命現象を司る機能を持つ機能性高分子である。構造化学・分子科学の視点から、この生理機能の仕組みを、配列、構造、機能へと順にたどりながら学ぶ。はじめに、蛋白質立体構造の構造化学的特徴と機能との関連性を概観する。続いて、具体的な活性部位構造、全体構造に基づき、分子認識や代表的な触媒反応の原子レベルでの仕組みを解説する。さらに、機能の制御を含む高度な生理機能の機構がモデルを用いて理解できることを示す。最後に、構造予測やアミロイドなど現代的な課題に言及する。蛋白質の「構造と機能」に関する知見は、医学的な応用だけでなく、高度な機能性分子の設計にも応用できる可能性を秘めている。これらの応用には、構造化学的(原子レベルでの)理解は欠かせない。	
専門	応用微生物学	伝統的な発酵醸造と、20世紀以降の生物科学ならびに関連技術の発展を基盤として発展してきた微生物利用技術は、食品産業や医薬品産業、環境浄化、生物資源活用などの諸分野において盛んに用いられている。本講義では、微生物利用の現状と学理を解説する。また、微生物利用の立場から、培養や管理、生産物の分離などの手法も学ぶ。	
専門	酵素工学	酵素工学は、無機触媒や低分子有機触媒では見られない生体高分子触媒としての酵素の特徴を生かして、食品、医療、環境等の諸分野へ酵素を利用するための技術体系である。酵素工学は19世紀末期に産声をあげて以来100年の間に、分子生物学、遺伝子工学、タンパク質工学などの学問の盛隆を背景に、様々な分野において多大な貢献をしてきた。本講義では、酵素を応用する上で必須となる酵素の調製法および分析法などの取り扱いに関する基礎的事項を解説した後、各分野における酵素の利用法について、代表的な応用事例を挙げて解説する。	

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	システムバイオロジー	単細胞生物では細胞膜、細胞質、染色体、核、ミトコンドリアなど数多くの部品が組み込まれ、一つのシステムとしてみごとに機能している。またシステムとしての細胞の集まりを有機的に統合し、高次システムとして発展させたのが多細胞生物である。本講義ではゲノムから細胞レベルまでの生命現象をシステムという新しい視点から総合的に紹介し、35億年の歴史を持つ生命の本質について考える。	◎
専門	生体機能シミュレーション	生体機能の仕組みをコンピュータ上に再現し、解析する技術について概説する。本講義では主として心筋の働きを例にとり、関与する分子の働きの数理モデル化し、それらを統合した心筋細胞モデル、さらに血液循環系のシミュレーションを解析する。	
専門	進化情報学	今日膨大な量の生命情報が蓄積しているが、これらを解析し生命現象を包括的に理解するためにはその生成原理、すなわち生物進化の知見が欠かせない。また生命情報学(バイオインフォマティクス)で用いられる手法は、その生物学的意味づけとして進化学の考え方の上に成り立っている。本講義では進化学の考え方や方法を説明した後に、生命情報学の基礎的理論として進化学がどのように関わっているのかを解説する。	
専門	人体の機能と病態1	人体の生理機能は巧妙に制御され恒常性を維持している。この制御機構に乱れが生じた場合には様々な疾病が惹起される。内在性の原因として遺伝的要素による代謝異常や悪性新生物、外因性のものとしては病原微生物、物理・化学因子、外傷などがあげられる。本講義では、代表的な疾病の成因や病態のメカニズム、および内科的治療原理に重点を置いて講義を行う。人体の機能と病態1では、主に循環器系・呼吸器系疾患を中心に講義を行う。	◎
専門	人体の機能と病態3	人体の生理機能は巧妙に制御され恒常性を維持している。この制御機構に乱れが生じた場合には様々な疾病が惹起される。内在性の原因として遺伝的要素による代謝異常や悪性新生物、外因性のものとしては病原微生物、物理・化学因子、外傷などがあげられる。本講義では、代表的な疾病の成因や病態のメカニズム、および内科的治療原理に重点を置いて講義を行う。人体の機能と病態3では、主に代謝・内分泌系および脳神経系の疾患についての講義を行う。	◎
専門	人体の機能と病態5	人体の生理機能は巧妙に制御され恒常性を維持している。この制御機構に乱れが生じた場合には様々な疾病が惹起される。内在性の原因として遺伝的要素による代謝異常や悪性新生物、外因性のものとしては病原微生物、物理・化学因子、外傷などがあげられる。本講義では、代表的な疾病の成因や病態のメカニズム、および内科的治療原理に重点を置いて講義を行う。人体の機能と病態5では、主に悪性新生物や外科療法が適用となる疾患を中心に講義を行う。	◎
専門	幹細胞・再生医学	分子生物学・遺伝学・発生学などの急激な進歩により、幹細胞やこれを用いた再生医療に関する分野が21世紀の新たな学問として日進月歩の勢いで発展している。幹細胞は、成人組織では骨髄中の造血幹細胞が古くから知られていたが、その後、発生初期から成人に至る様々な組織において幹細胞が発見されている。20世紀末にはヒト胚性幹(ES)細胞が樹立され、核移植によるリプログラミングの技術を用いてクローン羊ドリーも誕生した。21世紀に入ると、遺伝子導入によるリプログラミングが可能となり、体細胞から、ES細胞と同様の万能性を持つ人工多能性幹(iPS)細胞が樹立された。iPS細胞を用いた網膜再生の臨床試験が2013年から開始されたことは周知のことであろう。本講義では、幹細胞生物学・再生医学における歴史的背景、基本原理、基礎研究の最新知見から臨床応用へ向けた先端トピックスまでわかりやすく解説する。	

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	※教職対象「理科」
専門	医療システム論	医療のサービス産業としての特異性や位置づけ、社会的役割についてまず確認し理解する。さらに、医療や薬剤の関連するリスクマネジメント、医療過誤及びそれらに関する医療法制について学ぶ。次に、医療・製薬、福祉・介護などの現場で活躍しているゲストスピーカーから、医療産業の現状と課題についての講義を聞き、次回までにレポートを提出する。ゲストスピーカーの具体的な専門職種は、医療政策・管理学の研究者、医療施設の経営者や管理者、医師・看護師・薬剤師などの医療専門家、製薬企業の開発・マーケティング・営業・医薬品品質管理、などの担当者、また、治験・臨床試験支援産業の従事者、有料老人ホームなど福祉・介護施設の管理者、などを予定している。	
専門	生命倫理	医療技術が飛躍的に進展するに伴い、従前の医の倫理では解決できない困難な問題が出現するようになった。本講義では、「自ら考えて解決の方策を探り、実践する能力」を身につけ、実践行動型の医療者となることを目標とする。具体的には、まず医療構造や医師患者関係の変容について講義を行い、次に、「考える枠組みを使って問題を検討する、議論を通じて解決策をたてる、実践方法を考える」という対処方法を、人間の尊厳に関わる問題や先端医療の問題などの実際の事例をもとに検討し、ディスカッションを通じて修得する。	
専門	英語JP2	より専門性の高い語彙・表現を学び、文献やマルチメディア資料から、高度の情報を得て、それらを基により高度なプロジェクトを行なう。国内外の研究者をゲストスピーカーとして招聘し、ライフサイエンス分野の先端的研究に英語で直接触れる機会を取り入れる。	
専門	生体分子工学	生物や生体分子の構造、機能などは、工学的アプローチによって材料開発をはじめとする様々な分野に応用することが可能である。本講義では、工学的に展開されている生体分子の性質、およびそれらの利用法についてナノバイオテクノロジー、バイオイメージング分野での研究成果を交えながら解説する。	
専門	代謝工学	生体内には数千種におよぶ低分子が存在し、それらは酵素などの代謝活動によって作り出される。細胞の働きを包括的に理解しようとするとき、代謝物質の網羅的解析すなわち「メタボローム解析(メタボロミクス)」が重要である。現実的には、代謝物すべての一斉分析は、技術的に不可能であり、標準技術は未確立な混沌とした状況にある。しかしながら、メタボロミクスは生体機能に関する広範囲な分野で応用が可能であると考えられている。講義では代謝の基礎からメタボロミクスの現状と問題点まで触れたい。	
専門	構造生物学	生体分子の構造と機能は密接に結びついており、立体構造から機能を明らかにしようとする構造生物学という分野の重要性が高まっている。講義では、蛋白質を中心にその構造の成り立ちを階層的視点から解説する。生体分子の構造形成に関する物理化学的原理や構造予測にも言及する。代表的な蛋白質を例に、構造と機能の関係や、薬の作用機構について解説する。また各種構造決定法について解説する。さらに、構造情報データの活用、分子モデリングなどの応用にも触れる。	◎
専門	固体物性化学	物質化学の基礎として、主として電子が関与する固体物性について学ぶ。具体的には、まず金属結合の概要を学び、次に自由電子モデルの内容として伝導電子密度、電気伝導、緩和時間、プラズマ振動、ホール効果、フェルミ分布、および自由電子軌道と状態密度などを扱い、最後に結晶固体中の電子の内容としてブリルアンゾーン、波動関数、エネルギーギャップなどについて解説する。	

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	※教職対象「理科」
専門	エネルギー創成化学	エネルギー変換に関連した熱力学や反応速度論の基礎的知識を基に、生物系物質を利用したエネルギー創成に関する基礎的事項を学習する。植物の光合成における光捕集やエネルギー・電子移動等の反応素過程、視物質であるロドプシン等の異性化反応に関する化学的知見を基に、光エネルギー変換のための太陽電池や人工光合成について学ぶ。さらに今後エネルギー問題において克服すべき課題等について考察する。	
専門	無機材料化学	無機化学および物理化学をベースに、状態図、無機材料(単結晶、セラミックス、ガラス)の成分、構造や作製方法の基礎を講義したのち、実用化されている無機材料を例にして電子材料(半導体、誘電体およびイオン伝導体)、磁性材料、光機能材料、炭素材料、複合材料および生体材料について講義する。	
専門	有機材料化学	現代社会で有機材料の重要性は年々増大している。先端技術の高度化とともに高性能・高機能化へとますます多様化していく高分子材料および有機電子材料について、その物理的、化学的性質への理解を深め、さらに実用化とのかかわり合いに触れ、これからの材料開発のあり方をさぐる。何故それらが必要とされるかを、その物理的、化学的観点から理解を深めるため、その基礎となる有機化学、無機化学、物理化学、高分子化学を履修しておくことが望ましい。	
専門	応用生物化学	タンパク質、核酸、糖、脂質といった生物分子に関する基礎知識、ならびに、細胞内でのエネルギー変換反応、物質変換反応についての理解に基づいて、生物化学反応の応用化学分野での利用について考えることを目標とする。食品、医薬品分野を含む化学工業、ならびに、環境分野においては、古くから生物化学反応が利用されてきた。この点に注目し、本科目では、主な対象を微生物として、それらが生物触媒として作用する化学反応の理解と定量的な取り扱い方法の習得を目指し、さらに、広い意味での環境との関わりについて考える。	
専門	環境微生物学	自然環境中には莫大な数の種々の微生物が棲息し、物質循環・エネルギーの流れにおいて、地球化学的規模の影響を及ぼしている。本講義では、1) 環境微生物学発展の歴史、2) マクロおよびミクロのスケールでみた自然環境の特徴、3) 種々の環境とそこに棲息する微生物との関連、4) 環境微生物の特徴(実験室内で培養できる微生物との違い)および5) 環境微生物の生存戦略(バイオフィルム形成)について解説し、環境微生物を理解する基盤を養成する。	◎
専門	生物資源学	産業社会は有限の地球資源を多用することによって成立しているが、その高度化とともに、深刻な資源枯渇や環境変化が顕在化してきている。本講では、生き物を、自然生態系だけでなく、人為的な環境系中で循環する産業資源として捉え、利用可能な生物種や生体成分について講義する。	
専門	植物細胞工学	遺伝子組換えは画期的な技術であるが、人為的に挿入された外来遺伝子の安全性や環境中への拡散に対する懸念などから、多くの検査が必要である。この検査にかかるコストに加えて、消費者に根強い不信感があることから、すべての農作物に遺伝子組換え育種を適用することは困難である。こうした中、外来遺伝子の痕跡を残すことなく植物の形質を変化させる分子生物学的手法の開発が相次いで報告されている。これらは、次世代育種技術(NBT)と総称されており、実際に育種への応用もはじまっている。本講義では、NBTの開発に至った研究背景・原理・使用例を説明する。NBTが植物の基礎研究と育種に及ぼす影響について解説するとともに、今後の植物細胞工学の展望について論じる。	

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	計算機化学	従来実験科学としての色彩の濃い化学だったが、近年いわゆる計算機化学の発達により化学研究において計算の占める部分がどんどん広がり今や計算機化学抜きには化学を論じることは不可能なまでになった。本講義では計算機化学の基礎となる分子力学及びシミュレーション手法である分子動力学とモンテカルロ法を中心に主に方法論を中心に講義を進める。また計算機化学のもう一つの柱である分子軌道法についても応用面について触れる予定である。	◎
専門	量子化学	ゲノム情報からタンパク機能を推定・解析を行うためには、詳細な分子論的考察が重要になる。特に、構造のエントロピー効果や溶媒効果とともに静電的な相互作用や電荷のゆらぎなどの量子効果はタンパク機能に関する考察において不可欠である。本講義では、特に重要と思われる量子力学理論について概説する。その内容は、量子力学の基礎、分子軌道法、フロンティア軌道理論、生体分子の電子状態、ドラッグデザインへの応用である。	◎
専門	ゲノム科学	2003年にヒトゲノム配列の解読が終了した。いまやゲノム科学は生命科学の柱となっている。本講義では、基礎として、ゲノム配列の決定方法から、オミックス、さらには統合生物学について解説を行う。	
専門	薬理学	まず、薬物作用の化学量論的な考え方ならびに、アゴニスト・アンタゴニストの概念を学ぶ。次に種々の生体内情報伝達物質を紹介し、それらの受容体の生理的役割を学ぶ。それに基づき、薬物の作用するしくみを、受容体ならびに細胞内シグナル伝達を軸として解説する。続けて、酵素を標的とした薬理作用の発現について解説する。以上薬理学の基礎的背景を論じた後、中枢神経系、自律神経系、免疫系、循環器系(抗不整脈薬、心不全治療薬、高血圧治療薬)、呼吸器系、消化器系、代謝系(糖尿病治療薬、高脂血症治療薬、高尿酸血症・痛風治療薬)、腎・泌尿器系、血液・造血器系、それぞれに作用する薬物、抗癌剤、抗生物質について解説する。	
専門	人体の機能と病態2	人体の生理機能は巧妙に制御され恒常性を維持している。この制御機構に乱れが生じた場合には様々な疾病が惹起される。内在性の原因として遺伝的要素による代謝異常や悪性新生物、外因性のものとしては病原微生物、物理・化学因子、外傷などがあげられる。本講義では、代表的な疾病の成因や病態のメカニズム、および内科的治療原理に重点を置いて講義を行う。人体の機能と病態2では、主に消化器系疾患と腎・泌尿器系疾患を中心に講義を行う。	◎
専門	人体の機能と病態4	人体の生理機能は巧妙に制御され恒常性を維持している。この制御機構に乱れが生じた場合には様々な疾病が惹起される。内在性の原因として遺伝的要素による代謝異常や悪性新生物、外因性のものとしては病原微生物、物理・化学因子、外傷などがあげられる。本講義では、代表的な疾病の成因や病態のメカニズム、および内科的治療原理に重点を置いて講義を行う。人体の機能と病態4では、主に感染症、血液疾患、および免疫疾患を中心に講義を行う。	◎
専門	先端医科学	物理学、化学、生物学をはじめとする各分野の先端科学技術は惜しみなく現代医療へと応用され、従来は治療が困難であった疾患の治療に利用されつつある。その一方で、実際の医療現場での要求が先端の科学技術を生み出す原動力となることもある。このように、先端科学技術と先端医療には密接な関わりがある。本講義では、実際に利用されている最新医療技術、および、将来における医療面での利用が期待される科学技術について講義する。具体的には、遺伝子治療、ゲノム創薬、テーラーメイド医療、再生医療、画像診断、放射線療法などを取り扱う。	◎

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	医科生物学	これまでに、遺伝子工学、細胞工学、蛋白工学などの生物工学を用いた生命科学研究によって多くの重要な生命現象が解明され、また、生物工学の技術を応用することでさまざまな産業が発展してきた。本講義では、これらの生物工学の基本技術を解説した上で、疾病の発症機構の解明および診断・治療法の開発など、特に臨床医学領域への応用が期待される基礎医学研究分野において、どのように生物工学が利用されているのかについて解説する。	◎
専門	医療社会論	医療に今求められていることは、「安心」と「納得」の医療である。この科目では、この二つを満たすために、社会あるいは医療現場のシステムとして何が必要であるか、を学び考える。具体的な内容としては次のようなものを含む。①医療の歴史、②医療・健康政策決定のしくみと制度改革、③世界から見た日本の医療システムの位置づけ、④医療と市場機構、⑤医療の質の評価と応用・証拠に基づいた医療(EBM)、⑥医療保障、⑦施設や地域における医療情報・ICTネットワーク、⑧医療安全、などである。	
専門	応用化学基礎演習1	大学で専門化学を学ぶにあたっての基礎的な知識について学習する。すなわち、量と単位、原子量・分子量・モル、化学式、化学方程式などの化学の基礎概念について、演習を交えて習得する。安全教育について、危険な薬品や装置を取り扱う際の基本的な知識を習得する。また、自然現象について興味をもつことの大切さを自覚し、化学関連テーマの調査研究発表をとおして、人とのコミュニケーションをうまくとり、自分の意見を他人に伝えるプレゼンテーション能力を向上させる。	
専門	生物工学基礎演習1	生物工学科では、「生物を学び、生物に習う」を基本理念に教育・研究を進めていく。この講義では、生物工学科の紹介を行うとともに、生物機能の利用技術としての“生物工学”への導入教育を行う。各教員が、それぞれの専門分野の概要や実際の研究などに関して1週ずつ講義を行い、専門分野の学習への導入を図る。これら講義により、生物工学の位置づけおよびその基礎的理解を得るとともに、以後の勉学の動機付けを行う。	
専門	生命情報学基礎演習1	少人数クラス形式を活用し、意欲を引き出す参加型授業を目指す。実験科学分野と計算科学分野でそれぞれ1回ずつグループに分かれて発表を行う。実験科学分野では「生化学・分子生物学的手法を用いた生命科学研究についての基礎的な理解」をテーマに、計算科学分野では「生命情報学におけるコンピュータシミュレーションやデータベースを用いた生命に関する研究についての基礎的な理解」をテーマに、グループ毎にある程度自由にテーマを決めて調べる。また学内の学術情報関連設備(図書館、オンライン・シラバスなど)の使用法を身につける。	
専門	生命医科学基礎演習1	大学で生命科学・医科学分野の学習・研究を自主的に進めるうえで必要な基盤形成のための導入教育を行う。生命科学研究に必要なコンピューターリテラシーの入門編、科学者として知っていなければならない安全・衛生についての教育、生命科学研究に必要な倫理的基盤の形成などを目的とする。一方的な講義形式をとらず、関連トピックスについてのグループ学習とその成果についての発表・討論会を行う。	
専門	応用化学基礎演習2	コンピュータ(PC)を実際に使い、情報処理に関する演習を行う。同時に、応用化学に関する題材を扱い、化学から見たデータ処理や考え方を身に付け、問題解決ができる力を養う。まず、Windowsの使用法、メールの送受信、ネットワークに関する規則やマナー等、学内情報機器使用に関するガイダンスや実習を行う。その後、応用化学関連の例題を用いて、文章作成ソフトを使った研究レポートの作成、表計算ソフトを使った実験データの処理とグラフ化、分子構造描画ソフトやプレゼンテーションソフトを使った実験結果のまとめ方、同時期に開講する分析化学実験との連携による分析化学実験のレポート作成など、PCを使用する実践的能力を養う。	
専門	生物工学基礎演習2	本講義の前半では、パソコン端末を用いて研究に必要なとされるコンピュータによる情報処理能力を身につける。また後半では、テーマ毎に小グループに分かれ、調査・討議、発表を行う。この活動を通して、生物工学関連の情報を集める力、それをまとめる力、その結果を発表する力を養成する。	

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	※教職対象 「理科」
専門	生命情報学基礎演習2	少人数クラス形式を活用し、意欲を引き出す参加型授業を目指す。生命科学に基礎に関する課題を与え、グループごとにその課題についてプレゼンテーションを行う。	
専門	生命医科学基礎演習2	生命医科学基礎演習1で学んだ事を更に発展させる。コンピューターリテラシー応用編として各種バイオインフォマティクスツールの利用・作成を行う。また、データの捏造や研究費の不正利用、臓器移植などの具体的なテーマについてより深く考え、研究者として必要な倫理基盤の確立を目指す。	
専門	分析化学実験	大学で行う初めての化学実験であり、実験室での心得や安全に関する教育と、基本的な測定器具の使用練習から始め、中和滴定、キレート滴定、酸化還元滴定での基本的な容量分析法を実習する。ガラス電極を用いる電位差滴定、吸光光度分析法による定量と平衡定数の決定、液体クロマトグラフィーおよびガスクロマトグラフィーを用いる化合物の分離と定量を実際に体験し、各種測定法についての原理を学習する。自ら実験して得られたデータを統計処理することで、実験精度や再現性についても学習し、それをレポートとしてまとめる方法を体得する。	◎
専門	分析化学実験	大学で行う初めての化学実験であり、実験室での心得や安全に関する教育と、基本的な測定器具の使用練習から始め、中和滴定、キレート滴定、酸化還元滴定での基本的な容量分析法を実習する。ガラス電極を用いる電位差滴定、吸光光度分析法による定量と平衡定数の決定、液体クロマトグラフィーおよびガスクロマトグラフィーを用いる化合物の分離と定量を実際に体験し、各種測定法についての原理を学習する。自ら実験して得られたデータを統計処理することで、実験精度や再現性についても学習し、それをレポートとしてまとめる方法を体得する。	◎
専門	生物学基礎実験	生命情報学を専攻する学生に向けた、生命科学実験の入門として設定している。まず、実験を進める上でのマナーと安全指針を学ぶ。次に、生命系の基礎である容量分析、定量分析に関する実験を行う。その過程で必要な器具・機器及の取り扱い方、溶液の調製法、標定法、データ処理法などについての理解を深める。さらに、微生物学実験の基礎となる“無菌操作”の知識について学ぶとともに、その知識を実際に活用して、滅菌操作、培地の作製、微生物の培養に関するそれぞれの技術を修得する。	
専門	統計シミュレーション実験	本実習では、生命科学におけるビッグデータから有意な情報を見出す統計分析の手法を習得する。具体的には、適合度検定、分散分析、回帰分析、主成分分析などの手法を生命科学の具体的な課題に適用し、シミュレーション実験でその有効性を確認する。また、ボルツマン統計、量子統計など分子系の統計手法についてもシミュレーション実験を行い、今後の生命科学分野で活躍できる統計分析の実践力を習得する。	
専門	基礎分析化学実験	分析化学実験は学生が初めて大学で行う実験であり、実験室での心得や安全に関する教育から始め、基本的な器具・測定装置の使用法を体得させることを目的としている。実験実習の内容は、1) 実験を安全に行うためのビデオ鑑賞とガイダンス、2) 天秤操作法、容量器具の使用法と溶液調製法の体得、3) 中和滴定、キレート滴定等の容量分析法の実習、4) 実験で得られたデータを使用して統計的なデータ処理の実習と計算法等であり、半 Semester でこれらのテーマをクラス全体で行う。	
専門	応用分析化学実験	本実験は、「分析化学実験1」を受講した学生を対象にして計画された内容であり、応用的な容量分析法と機器分析の入門的なテーマを実習する。機器分析では、1) 緩衝溶液の調製やpH測定、2) 可視・紫外分光法の入門、3) ガスクロマトグラフィーと液体クロマトグラフィーによる分析、等のテーマを予定している。ここでは、高学年での実験を行うための基礎的な操作法や機器使用の基本を体得できるような内容の実習をおいている。また、学生を幾つかの小グループに分割し、少人数の学生に対して指導できるような体制を組んで教育効果の向上をはかっている。	

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	有機化学実験	有機化学実験を通して、危険な物質の取り扱いや有機化学反応を行う際の基本的な知識と技術とを学ぶ。「有機化学Ⅰ」と「有機化学Ⅱ」で学習した内容、さらに本科目と並行して開講される「有機化学Ⅲ」で学習する求核置換反応、エステル化反応、カップリング反応、脱水反応、芳香族求電子置換反応、還元反応や官能基の定性試験を実験テーマとする。さらに「有機分子解析法」で学習する核磁気共鳴(NMR)スペクトルや赤外(IR)吸収スペクトルによる化合物の構造決定や装置を取り扱う際の基本的な知識と技術の習得をめざす。	◎
専門	有機化学実験	有機化学実験を通して、危険な物質の取り扱いや有機化学反応を行う際の基本的な知識と技術とを学ぶ。「有機化学Ⅰ」と「有機化学Ⅱ」で学習した内容、さらに本科目と並行して開講される「有機化学Ⅲ」で学習する求核置換反応、エステル化反応、カップリング反応、脱水反応、芳香族求電子置換反応、還元反応や官能基の定性試験を実験テーマとする。さらに「有機分子解析法」で学習する核磁気共鳴(NMR)スペクトルや赤外(IR)吸収スペクトルによる化合物の構造決定や装置を取り扱う際の基本的な知識と技術の習得をめざす。	◎
専門	基礎生化学実験	タンパク質の基本的な化学的・物理的特性を理解させた上で、タンパク質の溶解度と等電点の相違に基づく分離、塩析効果による分離、および各種クロマトグラフィ(ゲルろ過、イオン交換、アフィニティー)による精製に関する実験を体験させ、タンパク質の基礎的な取り扱い方法と分離・精製法を学ばせる。また、酵素タンパク質の活性測定および反応速度論についての実験を体験させることで、酵素の性質および酵素反応の基本を理解させる。	◎
専門	基礎生化学実験	タンパク質の基本的な化学的・物理的特性を理解させた上で、タンパク質の溶解度と等電点の相違に基づく分離、塩析効果による分離、および各種クロマトグラフィ(ゲルろ過、イオン交換、アフィニティー)による精製に関する実験を体験させ、タンパク質の基礎的な取り扱い方法と分離・精製法を学ばせる。また、酵素タンパク質の活性測定および反応速度論についての実験を体験させることで、酵素の性質および酵素反応の基本を理解させる。	◎
専門	数値シミュレーション実験	本実習では、連立方程式、微分方程式、行列といった数値計算の手法の習熟を目指す。具体的な題材として、振動などの基本的な物理現象から始めて、個体群動態学、細胞膜など生命現象に関するトピックを取り上げる。さらに数値計算によって得られた結果がどのような意味を持つかなど、単に計算の遂行に終わらずにその意味付けに関しても学習する。	
専門	組織学実験	人体を構成する各種臓器・器官は、生命の維持に必要な固有の機能と構造を有しており、さらに、これらは高度に統御され協調的に機能している。これらのしくみを観察する為には、顕微鏡観察が必要不可欠である。本実習では、基本的な顕微鏡操作法の取得を目的としている。さらに、人をはじめとする動物から作成した組織切片を観察し、四大基本組織の正常な構造と機能およびその特徴についての理解を深める。また、代表的疾患による病変組織についても観察し、正常組織と病変組織の間の構造的変化および機能変化の関連について理解する。	
専門	物理化学実験	水溶液や液体の物性測定を中心として、実験操作の習得だけでなく、内容の理解を重視した実験を行うことで、研究者としての化学的センスを磨く。金属塩の水への溶解熱、エステルの加水分解反応速度、水の凝固点降下、部分モル体積、電解質水溶液の電気伝導度、紫外・可視吸収または赤外吸収スペクトルと分子構造、タンパク質の変性、低分子の分子力学および量子化学計算などである。これらの測定と解析を通して、物理化学系の講義科目を補完しつつ、測定技術の習得を目指す。	◎

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	基礎物理化学実験	水溶液や液体の物性測定を中心とした物理化学実験実習をおこなう。テーマとしては、塩化コバルトの水への溶解熱、酢酸エチルの加水分解反応速度、水の凝固点降下、塩化ナトリウムの水中の部分モル体積、電解質水溶液の電気伝導度、液体の屈折率などである。これらの測定を通して、物理化学系の講義科目を補完しつつ、測定技術の習得を目指す。	◎
専門	微生物学実験	微生物取り扱いの基本となる無菌操作について理解した上で、身近な食品や皮膚常在菌、空中浮遊菌など環境中の微生物を、寒天培地で培養し観察する。また、各種消毒液、滅菌法による効果を、寒天培地での生菌数の減少として確認する。無菌操作に習熟するため、環境中の細菌の分離、培養を行い、細菌をグラム染色などの染色を行った上で顕微鏡観察し、代表的な細菌の同定を行う。また、微生物の応用についても学ぶ。	
専門	微生物学実験	微生物取り扱いの基本となる無菌操作について理解した上で、身近な食品や皮膚常在菌、空中浮遊菌など環境中の微生物を、寒天培地で培養し観察する。また、各種消毒液、滅菌法による効果を、寒天培地での生菌数の減少として確認する。無菌操作に習熟するため、環境中の細菌の分離、培養を行い、細菌をグラム染色などの染色を行った上で顕微鏡観察し、代表的な細菌の同定を行う。また、微生物の応用についても学ぶ。	
専門	ゲノムシミュレーション実験	本実習では、核酸の塩基配列やタンパク質アミノ酸配列の解読に必要なデータベースとその解析ツール、プログラミング技術、塩基配列のアミノ酸配列への変換、ホモロジー検索、タンパク質の2次構造予測を学習する。更に、アミノ酸配列と立体構造の関係、タンパク質立体構造の解析手法、アミノ酸配列の構造における性質の解析を行う。	
専門	顕微鏡観察基礎実験	微生物の研究に必須な各種顕微鏡の原理、取り扱いの基礎を解説する。さらに、多細胞生物の組織と細胞ならびに微生物の細胞を各種顕微鏡で観察し、実技を修得する。また、観察結果の整理・考察を通じ、実験結果を報告する技術の修得を目指す。	◎
専門	分子生物学実験	組み換えDNA実験の指針を説明し、法令に基づいた実験を実施することの重要性を周知させた上で、各種の組み換えDNA実験(コンピテントセルの作製と形質転換、プラスミドDNAの精製とアガロース電気泳動による分離、プラスミドDNAの制限酵素処理による物理地図作成、PCRによるDNAの増幅、DNA塩基配列の決定、DNAの組み換えにおける各種酵素の利用、および大腸菌における遺伝子発現)を体験させ、DNAの基本的な特性とその基礎的な取り扱い方法について学ばせる。	◎
専門	分子生物学実験	組み換えDNA実験の指針を説明し、法令に基づいた実験を実施することの重要性を周知させた上で、各種の組み換えDNA実験(コンピテントセルの作製と形質転換、プラスミドDNAの精製とアガロース電気泳動による分離、プラスミドDNAの制限酵素処理による物理地図作成、PCRによるDNAの増幅、DNA塩基配列の決定、DNAの組み換えにおける各種酵素の利用、および大腸菌における遺伝子発現)を体験させ、DNAの基本的な特性とその基礎的な取り扱い方法について学ばせる。	◎
専門	分子生物学実験	組み換えDNA実験の指針を説明し、法令に基づいた実験を実施することの重要性を周知させた上で、各種の組み換えDNA実験(コンピテントセルの作製と形質転換、プラスミドDNAの精製とアガロース電気泳動による分離、プラスミドDNAの制限酵素処理による物理地図作成、PCRによるDNAの増幅、DNA塩基配列の決定、DNAの組み換えにおける各種酵素の利用、および大腸菌における遺伝子発現)を体験させ、DNAの基本的な特性とその基礎的な取り扱い方法について学ばせる。	◎

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	物理学実験	物理学に現れる基礎的な概念を理解することは、まず自然現象の観察から始まり、その現象がどのように一般化され普遍的なものとしてまとめ上げられたかを理解することであろう。すなわち物理学は、さまざまな現象から関連性、問題点などを掘り下げ明白な仮定のもとに論理的な法則をまとめる手法である。この科目では、力学、熱力学、電磁気学、現代物理学の中から実験テーマを設定し、実験を通して現象を把握し法則の本質を探求する。加えて実験、研究は報告して初めて当該実験、研究が完成したことになる。従って第三者に理解される報告書の書き方なども学習する。	◎
専門	有機・高分子材料化学実験	われわれの身のまわりで実用されている有機材料およびそれらの中間体の合成を実習する。これらの実習を通して、先端機能材料やその中間体の合成に多用される有機反応に対する理解を深めるとともに、少量有機化合物の取り扱い、禁水試薬の調製と取り扱いなどについても学ぶ。また、食品(チューインガム)や紙おむつなどに利用される高分子化合物の合成を行って、重合法や高分子化合物の取り扱いなどを習得し、すでに講義で学んだ事項に具体性を持たせる。また、各種分光法や粘度測定などを行い、有機材料・高分子材料の同定とキャラクタリゼーションの基礎について学ぶ。	
専門	生物化学実験	タンパク質の基本的な化学的・物理的特性を理解させた上で、タンパク質の溶解度と等電点の相違に基づく分離、塩析効果による分離、および各種クロマトグラフィ(ゲルろ過、イオン交換、アフィニティー)による精製に関する実験を体験させ、タンパク質の基礎的な取り扱い方法と分離・精製法を学ばせる。また、酵素タンパク質の活性測定および反応速度論についての実験を体験させることで、酵素の性質および酵素反応の基本を理解させる。	◎
専門	無機材料化学実験	無機材料を題材として、卒業研究に応用できるやや高度な実験の原理、計測技術および合成法を習得する。無機化学、物理化学、電気化学を基礎とし、材料をつくり、評価することにより、データの解析法とその原理について理解を深める。	
専門	分子生物学実験	組み換えDNA実験の指針を説明し、法令に基づいた実験を実施することの重要性を周知させた上で、各種の組み換えDNA実験(コンピテントセルの作製と形質転換、プラスミドDNAの精製とアガロース電気泳動による分離、プラスミドDNAの制限酵素処理による物理地図作成、PCRによるDNAの増幅、DNA塩基配列の決定、DNAの組み換えにおける各種酵素の利用、および大腸菌における遺伝子発現)を体験させ、DNAの基本的な特性とその基礎的な取り扱い方法について学ばせる。	◎
専門	生化学実験	前半で、タンパク質の基本的な化学的・物理的特性を理解させた上で、タンパク質の溶解度と等電点の相違に基づく分離、塩析効果による分離、および各種クロマトグラフィ(ゲルろ過、イオン交換、アフィニティー)による精製に関する実験を行い、タンパク質の基礎的な取り扱い方法と分離・精製法を学ぶ。また、酵素タンパク質の活性測定および反応速度論についての実験を行い、酵素の性質および酵素反応の基本を理解する。後半で、生体分子であるアミノ酸、糖質、脂質を、薄層クロマトグラフィなどの手法を用いて定性、定量分析する。また、ウエスタンブロット、ELISA法などの抗体を用いた実験を行い、基本的な免疫学的検査法や定量法について学ぶ。	◎
専門	分子シミュレーション実験	本実習では、タンパク質立体構造に基づく創薬、定量的構造活性相関に関するテーマを取り上げ、創薬を目指した分子モデリングの手法について学ぶ。また温度効果を取り込める分子動力学法についても学ぶ。題材としては、単純な水を取りあげ、標準的な分子動力学シミュレーションとその結果の解析手法を学ぶ。	

生命科学部 科目概要 2017年度以降入学者対象

※「◎」が付いている科目は、教職課程(「理科」(中学・高校))の教科に関する科目です。

科目区分	科目名	科目概要	*教職対象 「理科」
専門	細胞・システムシミュレーション実験	本実習では、細胞機能の解明において重要となるタンパク質や低分子のドッキングシミュレーションの手法を習得する。更に、細胞が活動電位を発生する基本的な構造を理解し、さらに細胞と臓器が結合されるシステムとして循環系モデルのシミュレーション実験を行い、システムとしての生命活動の理解と研究手法を習得する。	
専門	生理学実験	講義科目「人体の構造と機能1、2」で生体の各種臓器・器官の構造と機能について学習した項目のうち、主に生体の機能とその調節機構に特に注目して実験を行う。具体的には、動物標本モデルを用いて、または学生自身が被験者となって、循環器機能に対する各種イオンや温度の効果、腎臓による体液調節機構に対する食塩や酸・塩基の負荷の影響、筋の収縮機構、感覚や中枢神経系機能、運動が呼吸・循環器などの生理機能に与える影響についての実験を行う。	
専門	薬理学実験	まず、薬理学実験における動物実験倫理について学び、適切な動物の取り扱い法を学習したうえで、小実験動物を用いた細胞レベルおよび個体レベルでの実験を行う。中枢に作用する薬物、末梢神経に作用する薬物、末梢臓器に作用する薬物についての実験を実施する。それぞれの実験では、投与した薬物により惹起される生物応答を注意深く観察し、その実験結果からそれぞれの薬物の作用機序を考察し、理解させる。また、ヒトを対象とした実験も体験させ、得られたデータをどのようにして検定するかも学習させる。	
専門	地学実験	地学が対象とする自然現象は、空間・時間ともに実験室スケールで収まらない巨大なものが多い。それらの中から、岩石鉱物・地質分野を主に地学の基本的な実験実習(野外実習を含む)を行う。また、実験データの処理にはコンピュータの活用も行う。	◎
専門	化学実験	本実験は、教職課程履修の学生を対象にした化学実験の入門コースであり、化学実験の基礎である有機化学および分析化学実験を行う。また、実験に関連して、有害なあるいは危険な物質の取扱法・処理法に関する内容も含む。データの解析には適宜コンピュータの活用を行う。	◎
専門	生命科学セミナー	これまでの学修の総まとめである卒業研究1、2の入門として位置付け、前半では、研究室で取り扱う具体的なテーマの紹介を行い、本学科で取り扱う研究テーマについて概観する。後半では、小グループでのセミナーにより、卒業研究を遂行するために必要な基礎知識の習得、研究活動に対する基本的態度、研究活動の進め方、研究者としての倫理など研究者としての素養を身につける。さらに、キャリア形成科目としても位置付け、卒業後あるいは大学院修了後の進路を見据えたキャリア教育を行う。	
専門	卒業研究1	本科目の目的は、1~3年次までの学修の総まとめとして、個々の学生に設定される研究テーマについて、その研究をすすめるために必要な研究方法や必要な知識、技能を修得することである。具体的には、①テーマに関連する専門的知識の修得、②研究テーマに関連した事前調査、③研究計画の立案ができる能力を養う。①、②では英文文献・資料を用いて英語活用能力も養う。	
専門	卒業研究2	本科目の目的は、卒業研究1の成果をもとに、さらに自らの研究テーマに関する理解を深め、実行し総括できる能力を養う。データの分析と整理、考察、結論の導出を行うことを通して、問題解決能力を養う。さらに、卒業研究論文作成、プレゼンテーションを行い、情報発信能力も鍛える。卒業論文の要旨を英文で作成することも目標とする。	