

学域名	理工学域
学類名	自然システム学類
コース(専攻)名	生物学コース

学類のディプロマ・ポリシー(学位授与方針) 生物学・バイオ工学・物質循環工学・地球学の各コースで高い専門性のみならず、幅広い基礎力と国際的感覚を身につけ持続的社会的の実現に貢献できる専門性を備えた探究心と創造性あふれるハイテクイスト、エンジニアを育成する。各コースのディプロマ・ポリシーに掲げた人材養成目標に到達した者に学士(工学もしくは理学)の学位を授与する。この人材養成目標に到達するためには、以下の各コースの学習成果を上げることが求められる。	コース(専攻)のディプロマ・ポリシー(学位授与方針) 以下の人材養成目標を掲げ、この目標に到達した者に学士(自然システム学)の学位を授与する。 (1) 生物学全般にわたる基礎知識を身につける。 (2) 生命現象を遺伝子・分子・細胞レベルで理解する方法論、分析法、思考法を身につける。 (3) 個体・集団に見られる生物多様性の実像を把握し、加えて進化という時間軸を通して理解する方法論、分析法、思考法を身につける。 (4) 地球環境、遺伝子操作、生命倫理などの問題を正しく理解し、批判的かつ建設的に判断できる能力を身につける。 (5) 生物学の知識を、社会で必要とされる技術に応用する能力を身につける。 (6) 日本語と英語による論述、発表、討論の能力を身につける。 (7) 意欲的に学習し、自己成長できる能力を身につける。 (8) 計画的に問題に対処し、解決する能力を身につける。 この人材養成目標に到達するためには、以下の学習成果を上げることが求められる。
--	--

学類のOP(カリキュラム編成方針)、コース(専攻)のOP(カリキュラム編成方針) (学類のカリキュラム編成方針は省略可) (1) 分子・細胞レベルから個体・集団・生態系レベルに至るまで生物学の基礎を幅広く学ぶことにより、生物学のオールラウンドプレイヤーを目指す教育を行う。初年度に生物分野全般を概観する「生物学 I」および「生物学 II」を学ぶ。2年次からは、生命現象を遺伝子・分子・細胞レベルで理解する生命機構に関する講義群と、個体・集団に見られる生物多様性の実像を把握し、加えて進化という時間軸を通して理解する自然史に関する講義群の両方を通してより深く学ぶ。 (2) 机上の知識にとどまらず、多岐にわたる野外実習を通して、生きた細胞や個体から生物学の面白さと奥深さを体験することに重点を置いた教育を行う。2年次には生物分野全般を対象とした「基礎生物学実験 1, 2」と「生物学実習 1, 2」が組まれている。3年次にはより専門的な7つの実験と3つの実習を通して、生命機構と自然史を理解する方法論、分析法、思考法を身につける。最終学年では各自が興味を持つ研究テーマに従って研究室に所属し、卒業研究に取り組む。	コース(専攻)の学習成果(◎=学習成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学習成果を上げるために履修することが求められる科目、△=学習成果を上げるために履修することが求められる科目) (1) 生物学全般にわたる基礎知識を身につける。 (2) 生命現象を遺伝子・分子・細胞レベルで理解する方法論、分析法、思考法を身につける。 (3) 個体・集団に見られる生物多様性の実像を把握し、加えて進化という時間軸を通して理解する方法論、分析法、思考法を身につける。 (4) 地球環境、遺伝子操作、生命倫理などの問題を正しく理解し、批判的かつ建設的に判断できる能力を身につける。 (5) 生物学の知識を、社会で必要とされる技術に応用する能力を身につける。 (6) 日本語と英語による論述、発表、討論の能力を身につける。 (7) 意欲的に学習し、自己成長できる能力を身につける。 (8) 計画的に問題に対処し、解決する能力を身につける。
--	--

コース(専攻)のカリキュラム

科目番号	授業科目名	授業科目の主題	学生の学習目標	学年	前期	後期													
16001	自然システム序論	生物・人間・物質・地球で形成される系を自然システムとして捉え、このシステムの広がりや将来を見据えた先端的な研究について、生物学、バイオ工学、物質工学ならびに地球科学の分野から概観し、自然システムに対する興味と問題意識を見つける。	自然システムに対する、生物学、バイオ工学、物質工学、地球科学の分野で先端的な研究について理解するとともに、「理学」と「工学」の両面からこのシステムの魅力と問題点を概観できる。	1	*		◎												
10010	生命・地球学概論	生物の歴史と多様性、生物の基本的な営みを分子・細胞レベルから個体・生態系レベルで解説する。 人類が発生し現在も居住している「地球」とは何かをどのように理解する。地球はどのような構造をしており、いつ誕生し、どのような営みをしているのかを解説する。	生物の歴史と多様性、生物の基本的な営みを分子・細胞レベルから個体・生態系レベルで理解できる。 地球の形成史、構造、ダイナミクス、地球環境、等の地球の営みについて理解できる。	1		*	◎	◎											
10011	バイオ・物質循環工学概論	現在用いられている化学製品について、インターネットや図書を通じてどのように検索するかを勉強する。調査した結果をまとめて発表する。バイオ、化学工学の研究動向を訪問し最先端の研究に触れる。最新のバイオ、化学工学分野のトピックを紹介してもらい、自由討論を行い、最先端の研究と基礎学問との関連について学ぶ。	1. 初学者への導入科目としての位置づけに基づいて、最先端の研究をわかりやすく説明する。 2. 現在利用されている化学製品についての調査を行う事により、インターネットや図書の検索の仕方を知る。	1		*							◎	◎				○	
16101	個体・集団・生態系	生態学の扱う基本的レベルである個体、個体群、生態系、エコシステムに関する概説をする。個体の行動、気候と生物圏、陸上生態系と水域生態系の特性、個体群の分布と個体数の多さ、生物群集における種間関係、種の多様性、生態系のエネルギーと物質循環と安定性、生態学への応用ともいえる保全生態学等を概説する。	生態学の基本的レベルである個体、個体群、生態系、エコシステム等に関して学業、各レベル固有の問題を理解する。個体の行動、気候と生物圏、陸上生態系と水域生態系の特性、個体群の分布と個体数の多さ、生物群集における種間関係、種の多様性、生態系のエネルギーと物質循環と安定性、保全生態学等を理解し、持続可能な21世紀のグローバルおよびローカルコミュニティのあり方を考えることができる。	2	*		◎	◎	◎						○				○
16102	遺伝子と情報	遺伝子に書かれた情報は、親から子へ、子から孫へと受け継がれる生命の設計図である。生物は、その設計図をもとに、RNAを合成し、最終的に、機能分子であるタンパク質を合成する。生命の設計図であるゲノムはどのような言葉で書かれ、どのようなときに、どのような方法で読み取られるかは生命の根本的な命題である。現在の生命科学を理解するために、本授業で提示される生命の基本的な仕組みを理解することが不可欠である。	遺伝子がどのように設計され、その設計図を基に、どのようにオペレーションされているか、そのオペレーションシステムは生物間でどのように異なっているかを学ぶことができる。加えて、設計図に書かれた情報がどのようなものであるか、バイオテクノロジーはその設計図をいかに利用しているかを学ぶことができる。事前に教科書を予習し、復習して教科書に記載されている問題を解き授業内容を把握することができる。	2		*	◎	◎											○
16103	生物多様性と進化	この授業では、生物の多様性を客観的に認識する方法を学ぶ。例えば、分類学的・系統学的な解析方法などである。また、現在の生物多様性の礎となった生物の歴史や、多様性を創出したメカニズム(進化)についても、分子生物学、発生学の視点を交えつつ、解説する。さらには、生物多様性の具体例として、植物界について紹介する。	現在の多様性生物学は、分子生物学、発生学、古生物学など、あらゆる分野の総合的な融合の上に成り立っている。学生は、多様な生物学的な解析方法の基礎となる知識を修得できるだけでなく、「いかに他分野の知識を応用するか」という発想法も身につけることができる。	2	*		◎	◎											◎
16104	生化学1	生物は、多種多様な構造や性質を示すさまざまな物質から構成されている。生物体の70%の水を占めるため、多くの物質は、水との相互作用を通して、その機能を発揮する。生物を構成している物質の生物体内での挙動は、すべて物理学や化学の法則に従う。	生物体を構成する主要な物質の構造、性質、機能を理解し、説明できる。 生命の基本単位である細胞の構造と各構造体の役割を理解し、説明できる。 酵素反応について理解し、説明できる。	2	*		◎	◎											○
16105	細胞学	生命の単位である細胞を概観する。細胞がどのように誕生しどのように進化したのか、細胞と細胞との間、また、細胞と外界との間でのようなコミュニケーションをおこない生物の高次機能をこなすのか、どのように自己複製しているのか。以上について教科書に準拠して学習する。	細胞間のコミュニケーション、細胞内情報伝達、細胞周期などの制御がどのように行われているのか、基本的な事象を分子レベルで理解できる。また、単細胞生物と多細胞生物の違いについて検討できる。さらに、脳・神経の基本的な事象についても理解できる。	2		*		○					△						◎
16106	遺伝学	古典遺伝学からDNAの発見までの発展過程。その考え方や方法論等を専門的に学ぶ。	古典遺伝学の基礎を学び、それぞれの結果がどのような実験によって明らかになったのかを見ていく。後に分子レベルで明らかになったことについては、現代的観点からその現象の理解を目指す。	2		*	◎	◎	◎										○
16107	発生学	この授業の主題は、動物の代表的な門とその門にふくまれる動物の特徴を系統的に概観すること、そして動物の受精から形態形成にいたる発生を概観することである。	地球上には実にさまざまな動物がいる。この授業の大きな目標の1つは、それぞれの動物群(門)を特徴づける基本的な体制を学び、派生的な形質に基づいて動物の系統を理解できることである。動物は1億年にわたる歴史の中でこの多様性を進化させてきた。もう1つの目標は、この多様性を生み出す発生過程の概観と発生の遺伝学的な基礎を理解することである。	2	*		◎	◎											△
16108	生理学1	植物科学の基礎を講義する。	植物の構造と機能について学習する。	2	*		◎												
16109	生理学2	体は、どのような組織・器官からできていることから始まり、外部環境が変わっても内部環境は一定であること、体の中では、種々の生現象が、巧妙な仕組みの下に行われていることを概説する。	腕を曲げるという行為一つをとっても、複数の筋肉が運動した結果、曲がることを理解できる。朝、牛乳を飲むでもその水分はどこでどうなるという当たり前の事に興味をもち、授業を理解できる。	2		*	◎												○
16110	系統分類学	緑色植物に見られる多様性と多様性を生み出した背景を概観する。	緑色植物特に陸上植物の多様性を認識し、分子・細胞レベルから外部形態レベルでこれらの多様化および系統進化を幅広く理解し、生物学的視野で生命現象を理解できる。	2		*	◎	◎											○

学域名	理工学域
学類名	自然システム学類
コース(専攻)名	生物学コース

学類のディプロマ・ポリシー(学位授与方針)	コース(専攻)のディプロマ・ポリシー(学位授与方針)
<p>生物学・バイオ工学・物質循環工学・地球学の各コースで高い専門性のみならず、幅広い基礎力と国際的感覚を身につけ持続的社会的の実現に貢献できる専門性を備えた探究心と創造性あふれるサイエンティスト、エンジニアを育成する。各コースのディプロマ・ポリシーで掲げた人材養成目標に到達した者に学士(工学もしくは理学)の学位を授与する。この人材養成目標に到達するためには、以下の各コースの学習成果を上げることが求められる。</p>	<p>以下の人材養成目標を掲げ、この目標に到達した者に学士(自然システム学)の学位を授与する。</p> <p>(1) 生物学全般にわたる基礎知識を身につける。 (2) 生命現象を遺伝子・分子・細胞レベルで理解する方法論、分析法、思考法を身につけている。 (3) 個体・集団に見られる生物多様性の実態を把握し、加えて進化という時間軸を通して理解する方法論、分析法、思考法を身につけている。 (4) 地球環境、遺伝子操作、生命倫理などの問題を正しく理解し、批判的かつ建設的に判断できる能力を身につけている。 (5) 生物学の知識を、社会で必要とされる技術に応用する能力を身につけている。 (6) 日本語と英語による論述、発表、討論の能力を身につけている。 (7) 意欲的に学習し、自己成長できる能力を身につけている。 (8) 計画的に問題に対処し、解決する能力を身につけている。</p> <p>この人材養成目標に到達するためには、以下の学習成果を上げることが求められる。</p>

学類のOP(カリキュラム編成方針)、コース(専攻)のOP(カリキュラム編成方針) (学類のカリキュラム編成方針は省略可)	コース(専攻)の学習成果(◎=学習成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学習成果を上げるために履修することが求められる科目、△=学習成果を上げるために履修することが求められる科目)
<p>(1) 分子・細胞レベルから個体・集団・生態系レベルに至るまで生物学の基礎を幅広く学ぶことにより、生物学のオールラウンドプレイヤーを目指す教育を行う。初年度に生物分野全般を概観する「生物学Ⅰ」と「生物学Ⅱ」を学ぶ。2年次からは、生命現象を遺伝子・分子・細胞レベルで理解する生命機構に関する講義群と、個体・集団に見られる生物多様性の実態を把握し、加えて進化という時間軸を通して理解する自然史に関する講義群の両方を通してより深く学ぶ。</p> <p>(2) 机上の知識にとどまらず、多くの実験や野外実習を通して、生きた細胞や個体によれながら生物学の面白さと奥深さを体験することに重点を置いた教育を行う。2年次には生物分野全般を対象とした「基礎生物学実験1、2」と「生物学実習1、2」が組まれている。3年次にはより専門的な7つの実験と3つの実習を通して、生命機構と自然史を理解する方法論、分析法、思考法を身につける。最終年では各自が興味を持つ研究テーマに従って研究室に所属し、卒業研究にとり組む。</p>	<p>(1) 生物学全般にわたる基礎知識を身につける。 (2) 生命現象を遺伝子・分子・細胞レベルで理解する方法論、分析法、思考法を身につける。 (3) 個体・集団に見られる生物多様性の実態を把握し、加えて進化という時間軸を通して理解する方法論、分析法、思考法を身につける。 (4) 地球環境、遺伝子操作、生命倫理などの問題を正しく理解し、批判的かつ建設的に判断できる能力を身につける。 (5) 生物学の知識を、社会で必要とされる技術に応用する能力を身につける。 (6) 日本語と英語による論述、発表、討論の能力を身につける。 (7) 意欲的に学習し、自己成長できる能力を身につける。 (8) 計画的に問題に対処し、解決する能力を身につける。</p>

コース(専攻)のカリキュラム		科目番号	授業科目名	授業科目の概要	学生の学習目標	学年	前期	後期	◎	○	△	
16111	生体学1		古代から人々は狩猟のため農耕のため楽しみのため自分を取り囲む多様な生物の生態を理解し活用してきた。そのような意味で生態学は人類の歴史の中で早い時期から培われてきたものである。生態学では個体以上のレベル、個体群、群集、生態系を対象として扱い、生物の多様性が環境とのかかわりにおいてどのように創出されているかを概観する。	個体群動態について理解しその変化を測定記述する方法を学ぶ。群集の特徴を表現する方法を学ぶ。生物多様性を系統分類学的に生態的機能的に多方面から理解することができる。	2		*	◎	○	◎	◎	
16112	基礎生物学実験1		植物、動物、微生物を用い、個体レベルでの基礎的な実験について学ぶ。	生物学は実験科学でありながらも、高校教育では生物学実験の授業は少ない。基礎生物学実験1は基礎生物学実験2とともに「実験のおもしろさ」を体感する授業である。生物学はその対象の多様性を反映して実験実習を特に重視しているが、基礎生物学実験1ではその基盤として毎回、工夫した実験を行い、微生物、植物、動物の個体レベルの実験が準備されている。さらに、この授業により3年生で受講する必修実験科目の基礎を修得することができる。	2	*	◎	◎	◎	◎	○	○
16113	基礎生物学実験2		基礎生物学実験1の続きとして、個体レベルから細胞、分子レベルでの基礎的な実験を学ぶ。	生物学は実験科学でありながらも、高校教育では生物学実験の授業は少ない。基礎生物学実験2は基礎生物学実験1とともに「実験のおもしろさ」を体感する授業である。生物学はその対象の多様性を反映して実験実習を特に重視しているが、基礎生物学実験2ではその基盤として毎回、工夫した実験を行い、分子、細胞、個体レベルの実験が準備されている。さらに、この授業により3年生で受講する必修実験科目の基礎を修得することができる。	2	*	◎	◎	◎	◎	○	○
16114	生物学実習1		生育環境への種の適応を、野外で実際に観察し、データ収集を通して把握する。その一つとして、遺伝的な分散を実際に目で確かめる。実際の作業としてはクローバーに多様性が分散しているのか、把握し、解析する。一方、大学構内においてタンポポの種による棲み分けを足で歩いて観察し、実態を測定し、個体ごとの生育環境を解析する。	野外でどのように植物が環境に適応しているのか、実際に肌で感じる。生育環境を把握出来る野外でのフィールドワークはどのように行えばよいかを体得する。遺伝的な分散を計測出来るようになる。	2	*	◎	◎	◎	◎	△	◎
16115	生物学実習2		動物は外部環境が変動しても種々の仕組みにより、内部環境を一定に保つ能力がある。ウナギは海で生まれるが淡水で成長する。この海水と淡水を移行できる能力には血液のイオンの調節が重要な役割を果たす。本実習は、この現象に焦点を当てて理解させる。	本実習は、生きたウナギを丸ごと扱うことにより、経時的に、採血し、その中のカルシウムイオンを測定することによって、ウナギが淡水から海水へ移行し、環境に適応する仕組みを、体験的に理解できる。	2	*	◎	◎	◎	◎		
16116	生物学グループ演習		生物学に関連する研究テーマを設定し、調査・研究を行い、その内容を発表する。	自ら設定したテーマについて、どの様に調査・研究し、さらに整理して発表するかを教員とTAの指導を受けながら、習得する。また、他の学生とともに課題をこなすを通して、互いに理解を補完しながら、テーマに関する知識を身に付けることができる。	2	*	◎	◎	◎	◎	◎	◎
38002	専門英語A		To develop oral and written English communication skills in the field of engineering. Increase listening skills through lectures.	1. Improve technical writing skills. 2. Use English to express ideas. 3. Build vocabulary. 4. Improve listening skills	3	*	◎	◎	◎	◎	◎	
38003	インターンシップ実習		企業や公設機関における実習体験を通して、産業界が求める能力、資質について理解を深め、理工学を学ぶことの意義と必要性を会得する助けとする。また、実習体験を通して職場の実際を少しでも理解して、将来の進路や職業について自らの意志と責任で明確な指針をもつための機会とする。	・企業の組織の中で、仲間と協調してコミュニケーションをはかりながら課題に取り組み姿勢を身に付ける。 ・企業での実体験を通して、理工学を学ぶことの意義と必要性、および技術者としての倫理を会得する。	3	*	◎	◎	◎	◎	◎	○
36101	生体機能学		動物が生きている仕組みは、自然的なことゆえ、普段は気がつかない。本講義では、ヒトの体の構造を中心として、その精密さを解説しながら、それらの機能と形態がどのように変化し現在に至ったのかも合わせて講義する。	日常の生活の背景にある生理機能と形態を、何気なく見過ごしている生理現象にこだわって、ヒトの体を生物学的に深く理解できる。	3	*	◎				△	
36102	植物自然史科学1		個々の事象の具体的な事例を中心に講義を行う。このことにより実際に眼前に広がる自然をどのように科学的に把握するかを学ぶ。具体的な事例を通して自然の把握の仕方、すなわち解析方法論の基礎を講義する。そのことにより自然をより科学的に認識することが出来るように企画している。	具体的な事例を通して自然の把握の仕方、すなわち解析方法論の基礎を学ぶ。そのことにより自然をより科学的に認識することができる。	3	*	◎	◎	◎	○	△	◎
36103	生化学2		ほとんどの生命現象はタンパク質が担っている。したがって、各タンパク質が適切な量で維持されることが、細胞や個体の生存にとって重要である。各タンパク質は、さまざまな調節機構により、必要な時に、必要な量だけ合成される。一方で、各タンパク質には決まった寿命があり、タンパク質分解酵素(プロテアーゼ)により分解される。タンパク質の分解は、合成と同様に、さまざまな調節を受けている。各タンパク質の量は、合成と分解の速度を調節することで維持されており、タンパク質分解が予定通り進行しないと、さまざまな細胞機能に支障を来す。	タンパク質の合成について理解し、説明できる。タンパク質の働きを理解し、説明できる。生命現象におけるタンパク質の分解の重要性を理解し、説明できる。タンパク質の分解機構を理解し、説明できる。	3	*	◎	◎	◎	◎	◎	

学域名	理工学域
学類名	自然システム学類
コース(専攻)名	生物学コース

学類のディプロマ・ポリシー(学位授与方針)	コース(専攻)のディプロマ・ポリシー(学位授与方針)
<p>生物学・バイオ工学・物質循環工学・地球学の各コースでの高い専門性のみならず、幅広い基礎力と国際的感覚を身につけ持続的社会的の実現に貢献できる専門性を備えた探究心と創造性あふれる人材を育成する。各コースのディプロマ・ポリシーで掲げた人材養成目標に到達した者に学士(工学もしくは理学)の学位を授与する。この人材養成目標に到達するためには、以下の各コースの学習成果を上げることが求められる。</p>	<p>以下の人材養成目標を掲げ、この目標に到達した者に学士(自然システム学)の学位を授与する。</p> <p>(1) 生物学全般にわたる基礎知識を身につけている。</p> <p>(2) 生命現象を遺伝子・分子・細胞レベルで理解する方法論、分析法、思考法を身につけている。</p> <p>(3) 個人・集団に見られる生物多様性の実像を把握し、加えて進化という時間軸を通して理解する方法論、分析法、思考法を身につけている。</p> <p>(4) 地球環境、遺伝子操作、生命倫理などの問題を正しく理解し、批判的かつ建設的に判断できる能力を身につけている。</p> <p>(5) 生物学の知識を、社会で必要とされる技術に応用する能力を身につけている。</p> <p>(6) 日本語と英語による論述、発表、討論の能力を身につけている。</p> <p>(7) 意欲的に学習し、自己成長できる能力を身につけている。</p> <p>(8) 計画的に問題に対処し、解決する能力を身につけている。</p> <p>この人材養成目標に到達するためには、以下の学習成果を上げることが求められる。</p>

学類のCP(カリキュラム編成方針)、コース(専攻)のCP(カリキュラム編成方針) (学類のカリキュラム編成方針は省略可)	コース(専攻)の学習成果(◎=学習成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学習成果を上げるために履修することが求められる科目、△=学習成果を上げるために履修することが求められる科目)
<p>(1) 分子・細胞レベルから個人・集団・生態系レベルに至るまで生物学の基礎を幅広く学ぶことにより、生物学のオールラウンドプレイヤーを目指す教育を行う。初年度に生物分野全般を概観する「生物学 I」と「生物学 II」を学ぶ。2年次からは、生命現象を遺伝子・分子・細胞レベルで理解する生命機構に関する講義群と、個人・集団に見られる生物多様性の実像を把握し、加えて進化という時間軸を通して理解する自然史に関する講義群の両方を通してより深く学ぶ。</p> <p>(2) 机上の知識にとどまらず、多くの実験や野外実習を通して、生きた細胞や個体にふれながら生物学の面白さと奥深さを体験することに重点を置いた教育を行う。2年次には生物分野全般を対象とした「基礎生物学実験1, 2」と「生物学実習1, 2」が組まれている。3年次にはより専門的な7つの実験と3つの実習を通して、生命機構や自然史を理解する方法論、分析法、思考法を身につける。最終年では各自が興味を持つ専門テーマに従って研究室に所属し、卒業研究に取り組む。</p>	<p>(1) 生物学全般にわたる基礎知識を身につける。</p> <p>(2) 生命現象を遺伝子・分子・細胞レベルで理解する方法論、分析法、思考法を身につける。</p> <p>(3) 個人・集団に見られる生物多様性の実像を把握し、加えて進化という時間軸を通して理解する方法論、分析法、思考法を身につける。</p> <p>(4) 地球環境、遺伝子操作、生命倫理などの問題を正しく理解し、批判的に判断できる能力を身につける。</p> <p>(5) 生物学の知識を、社会で必要とされる技術に応用する能力を身につける。</p> <p>(6) 日本語と英語による論述、発表、討論の能力を身につける。</p> <p>(7) 意欲的に学習し、自己成長できる能力を身につける。</p> <p>(8) 計画的に問題に対処し、解決する能力を身につける。</p>

コース(専攻)のカリキュラム		履修科目	履修科目の主な内容	学生の学習目標	学年	前期	後期													
科目番号	履修科目名																			
38104	植物科学概論	植物生理学の基礎を講義する。	植物生理学の基礎を、特に植物細胞の構造と機能、光合成と呼吸のしくみについて、学習する。		3		*	◎	◎											
38105	細胞生理学	神経の分子・細胞・個体レベルの機能について講義する。	神経の分子・細胞・個体レベルの機能の基礎を理解する。		3	*		◎												
38106	進化発生学	動物と植物は、別々に多細胞化し進化した生物である。12億年前に真核生物の爆発的な多様化が起こり、その結果現在の植物の祖先が誕生したと考えられている。一方、多細胞動物は5.4億年前のカンブリア期に爆発的に進化した。さまざまな姿や形をした動物が現れた。この授業の主題は、「こうした生物の多様性が発生という過程をとおして具現されること」、「発生過程は遺伝子によって制御されていること」、「動物と植物は異なる発生過程で遺伝子システムをもつこと」そして驚くべきことに「さまざまな体制をもつ動物群が基本的に同じ発生遺伝子セットを使って進化してきたこと」を学ぶことである。逆にいえば、「発生遺伝子セットの使い方の変化が動物の進化をもたらしたことを理解することになる。	1. 形態的・発生的特徴にもとづいた動物の系統関係を理解できる。 2. 代表的な動物の発生様式を理解できる。 3. 陸上植物の発生様式を理解できる。 4. 発生過程を調節している遺伝子の構造と機能を理解できる。 5. 発生遺伝子の機能を動物間および植物間で比較することによって、進化の原動力になった発生機構の変化を考察できる。		3	*		◎	◎	◎									○	
38107	バイオテクノロジー	21世紀のキーワードであるバイオテクノロジーは、歴史の濃い言葉である。ワトソンとクリックによるDNAの二重らせんの発見以降、バイオサイエンスは急速に発展し、人類の歴史においても偉大な足跡として後世の歴史家に語り継がれるであろうヒトゲノムの全塩基配列も決定された。バイオテクノロジーはまさにこのような科学の進展の成果によるものである。私たちのまわりには、遺伝子組換えに関するニュースがあふれており、このテクノロジーは世界の経済活動をも左右する影響力を持つ。バイオテクノロジーに携わるものとして、バイオテクノロジーの原理を理解し、正しく応用できるよう、全貌を把握することが不可欠である。	遺伝子がどのように設計され、その設計図を基に、どのようにオペレーションされているかについて講義は既に「遺伝子と情報」で学習している。生命の設計図に書かれた情報を人間がどのように利用しているか、また、それほどのような原理に基づいて、その原理を利用することの可能性があるかを学習し、理解することができる。最新の話題として、発生工学やES細胞についてさらに議論されているが、応用を志すためにも、倫理的議論から検討するためにも、これらの内容的科学的理解が必須であるが、本授業によりこれらを学習することができる。受講生は「遺伝子と情報」で学んだ内容を復習すること、また、実験として「遺伝子組換え実験」を履修することにより理解が深めることができる。		3	*			◎	◎	◎									
38108	微生物学1	微生物は肉眼で見ることが出来ない微小な生物である。原核微生物と真核微生物に分ける事ができるが、この授業では、原核微生物を中心として、その特質を分子から細胞レベルで理解する。微生物のなかには、私たちに身近な商業をもたらす微生物がいるが、反対に病気に引き起こす病原微生物をつくりだす微生物もいる。微生物の光と影をテーマとして、微生物に関する正しい知識を得る事を主題とする。	微生物学の歴史、原核微生物の分類と構造、エネルギー代謝(発酵、呼吸、光合成等)、物質代謝(アミノ酸代謝、糖代謝、脂質代謝)、進化と環境適応の分子機構、共生、病変と抗生物質、バイオテクノロジー等、原核微生物に関連する基本的知識を習得する。		3	*		◎	◎	◎										
38109	生物統計学	統計学の理論や応用に関して概観する。	生物学の研究に必要な統計的処理が行えることが目標である。そのために、使用される統計量の意味や性質を理解する。また、統計的な処理を行うために必要な実験計画や調査計画がたてられるようにする。		3		*		◎	◎										
38110	地球環境と生態学	生態学の視点から地球環境問題や地域の生態攪乱を概説する。具体的課題として、地球温暖化、生物多様性の減少、熱帯雨林の伐採などの地球環境問題や里山などの地域の環境問題を扱う。これら課題の解決策と地球及び地域コミュニティの持続可能な発展を論ずる。	生態学の視点から地球環境問題の現状、原因、解決について考える。特に、地球温暖化、生物多様性の減少、熱帯雨林森林の減少等を具体例として考える。また、日本における里山・里海の有する国際的意義についても考える。これらを通して、地球及び地域コミュニティの持続可能な発展を論ずることができる。		3	*		◎	◎	◎										
38111	微生物学2	原核生物はほとんどありとあらゆるニッチを占め、きわめて多様な適応進化を成し遂げてきた単細胞の真核生物であり、葉緑体を持つもの(藻類)と持たないもの(原核動物)が混在する。彼等の進化的起源は古く、分子のレベルから見てもきわめて多様性が高い。葉緑体を持たない原核生物である原核動物の進化多様性・分子進化戦略の概略を理解する。	原核生物は、単細胞の真核生物(原生動物、クロミスタ)を中心として、一部の比較的体制の単純な多細胞生物(動物、菌類、植物)を含むきわめて多様な生物群である。原核生物には、従来学業を営む原核動物の他に、真核藻類を二次共生させることにより葉緑体を獲得して独立栄養を営むようになった多くの藻類や、寄生生活を営む種類も多い。本授業では、近年発展著しい進化原核生物学の全貌を理解できる。		3	*		◎	◎	◎										
38112	生化学3	この授業では、食品という身近な題材を用いて生化学の基礎的な側面のみならず、応用的側面についても講義する。実際に食品の開発業務にたずさわっていたときの経験談についても話し、食品の開発における生化学的知識の重要性について教える。	タンパク質を用いた食品の例として肉厚すり身、オリゴ糖や脂肪質(EPAやDHA)等を利用した特定保健用食品、人工イクラの作成及び亜硝酸による発色のデモンストレーションにより、生化学の知識がどのように応用されて、私たちの生活に役立っているかを理解させる。		3		*		◎	◎										
38113	植物自然史科学2	この授業では、植物の体の成り立ちについて解説しつつ、植物の体を日本語および英語で記述するためのルールを学ぶ(古典植物形態学)。その上で、植物の体を作るメカニズムについて、発生学、分子生物学的に解説する。さらには、それらを用いた進化発生生物学的な研究についても紹介する。	1. 植物の体を記述できるようになる。 2. 習習に特有な形を生み出す機構を理解できる。 3. きわめて多様な植物の形ができた過程について妄想できる。		3	*		◎	◎	◎										
38114	生態学2	生物の多様性について(なぜ多様性がうまれてきたか)、進化生態学、生活史の適応進化(生物の適応度を測定するひとつのめしははい)、生理生態的特徴の適応戦略(生物の特性に合った重要な環境要因は違ってくるものだという)、ゲーム理論(進化的に安定な戦略という考え方)について概観する。	生態学的研究テーマについて理解することができ。		3		*	◎	◎	◎									◎	

学域名	理工学域
学類名	自然システム学類
コース(専攻)名	生物学コース

学類のディプロマ・ポリシー(学位授与方針)	コース(専攻)のディプロマ・ポリシー(学位授与方針)
<p>生物学・バイオ工学・物質循環工学・地球学の各コースで高い専門性のみならず、幅広い基礎力と国際感覚を身につけ持続的社会的な実現に貢献できる専門性を備えた探究志向のある「エンジニア・エンタープライズ」を育成する。各コースのディプロマ・ポリシーに掲げた人材養成目標に到達した者に学士(工学もしくは理学)の学位を授与する。この人材養成目標に到達するためには、以下の各コースの学習成果を上げることが求められる。</p>	<p>以下の人材養成目標を掲げ、この目標に到達した者に学士(自然システム学)の学位を授与する。</p> <p>(1) 生物学全般にわたる基礎知識を身につける。</p> <p>(2) 生命現象を遺伝子・分子・細胞レベルで理解する方法論、分析法、思考法を身につける。</p> <p>(3) 個体・集団に見られる生物多様性の実像を把握し、加えて進化という時間軸を通して理解する方法論、分析法、思考法を身につける。</p> <p>(4) 地球環境、遺伝子操作、生命倫理などの問題を正しく理解し、批判的かつ建設的に判断できる能力を身につける。</p> <p>(5) 生物学の知識を、社会で必要とされる技術に応用する能力を身につける。</p> <p>(6) 日本語と英語による論述、発表、討論の能力を身につける。</p> <p>(7) 意欲的に学習し、自己成長できる能力を身につける。</p> <p>(8) 計画的に問題に対処し、解決する能力を身につける。</p> <p>この人材養成目標に到達するためには、以下の学習成果を上げることが求められる。</p>

学類のOP(カリキュラム編成方針)、コース(専攻)のOP(カリキュラム編成方針) (学類のカリキュラム編成方針は省略可)	コース(専攻)の学習成果(◎=学習成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学習成果を上げるために履修することが求められる科目、△=学習成果を上げるために履修することが求められる科目)
<p>(1) 分子・細胞レベルから個体・集団・生態系レベルに至るまで生物学の基礎を幅広く学ぶことにより、生物学のオールラウンドプレイヤーを目指す教育を行う。初年度に生物分野全般を概観する「生物学Ⅰ」と「生物学Ⅱ」を学ぶ。2年次からは、生命現象を遺伝子・分子・細胞レベルで理解する生命機構に関する講義群と、個体・集団に見られる生物多様性の実像を把握し、加えて進化という時間軸を通して理解する自然史に関する講義群の両方を通してより深い理解を得る。実験や野外実習を通して、生きた細胞や個体にふれながら生物学の面白さと奥深さを体験することに重点を置いた教育を行う。2年次には生物分野全般を対象とした「基礎生物学実験Ⅰ、Ⅱ」と「生物学実習Ⅰ、Ⅱ」が組まれている。3年次にはより専門的な7つの実験と3つの実習を通して、生命機構と自然史を理解する方法論、分析法、思考法を身につける。最終年では各自が興味を持つ専門テーマに従って研究室に所属し、卒業研究に取り組む。</p>	<p>(1) 生物学全般にわたる基礎知識を身につける。</p> <p>(2) 生命現象を遺伝子・分子・細胞レベルで理解する方法論、分析法、思考法を身につける。</p> <p>(3) 個体・集団に見られる生物多様性の実像を把握し、加えて進化という時間軸を通して理解する方法論、分析法、思考法を身につける。</p> <p>(4) 地球環境、遺伝子操作、生命倫理などの問題を正しく理解し、批判的かつ建設的に判断できる能力を身につける。</p> <p>(5) 生物学の知識を、社会で必要とされる技術に応用する能力を身につける。</p> <p>(6) 日本語と英語による論述、発表、討論の能力を身につける。</p> <p>(7) 意欲的に学習し、自己成長できる能力を身につける。</p> <p>(8) 計画的に問題に対処し、解決する能力を身につける。</p>

コース(専攻)のカリキュラム		科目番号	授業科目名	履修科目の主題	学生の学習目標	学年	前期	後期	◎	○	△	
36115	分子生物学	細胞機能、特に「接着・運動・極性形成、細胞の構造と機能、および癌について、最新の研究も含めて学ぶ。	細胞機能、癌の構造と機能、および癌についての基本的な事象を理解すると共に、研究がどのような経緯で行われてきたのかについても理解できる。	3	*				◎	◎	○	
36116	科学のコンセプト	実験科学は、仮説をたて、実験をして検証し、実験によって明らかになったことに基づいて、また、仮説をたて、実験し、明らかになったことに基づいて、さらに仮説をたて、実験をする、といった営みの繰り返しである。この営みの繰り返しから、何が分からないことなのか分からない萌芽段階から、分かったこと、分からないこと、これから明らかにすることがはっきりした成熟段階へと発展していく。自分が知らなかった事柄を学習することから脱却し、未知の事柄を研究することへと転換しよう。	研究提案書を作成し、相互に評価し合う。論理的で分かりやすい日本語を書く。「研究」に対する心構えを養う。	3	*					◎	◎	
36117	生化学実習	この授業では、生命科学(生化学)に関する英語論文や説話を精読することにより英語読解力の基礎を養う。さらに、最新のNatureやScientificに掲載された生化学に関する英語原著論文を数編精読する。受講者を数人(2~3人)のグループに分け、各グループが興味を持った最新の英語論文の内容を受講者に発表し、その内容についてDiscussionする。	1. 英文読解力を身につけ、簡単な英語論文を精読できる。2. NatureやScientificの最新論文を数編読むことで最先端の研究に触れる。3. 興味を持った論文を精読し、その内容や論点を理解した上で、論文内容をプレゼンテーションすることが出来る。	3	*				○	◎	△	
36118	遺伝学実験	細胞の形態と機能、有性生殖の観察、核アポトーシスの分析、共生生物の観察、細胞小器官のDNA分析等を通して生命の連続性を理解する。	ゾウリムシやテトラヒミナなどの原生動物を使って、形態形成・有性生殖などを観察し、講義を通して学んだ知識を実験に目で確認する。またマウスを用いた腸内共生生物の観察を通して、共生という概念を理解できる。	3	*				◎	◎	○	
36119	発生学実験	後口動物は棘皮動物、半索動物、脊索動物から構成される。この動物群の発生は、調節的な放射卵割をすることで、原口が肛門となること(口は二次的)、体腔が腸の影出によって形成されること(体腔法)によって特徴づけられる。棘皮動物のウニは脊索動物のカエルとともに一世紀以上にわたって発生の実験材料として利用されてきた。発生学実験ではウニの利点を生かして、受精と発生のダイナミックな変化に直接ふれられることを主題としている。	教科書で記載されているウニの受精と発生過程を、図としてではなく、生きた実物として直接観察することによって、動物の発生を四次元(立体・時間)的に理解することが目標である。また、古典的な実験を再現することによって、発生機構の研究材料としてのウニの利点を理解できる。	3	*				◎	◎	○	
36120	分類学実験	生きている植物を観察して植物の形態と分類を理解する。	「生物多様性と進化」や「系統分類学」で多様性や系統進化に関してすでに学習した。金沢大学周辺には約700種ほどの維管束植物が生育する。野外に実際に生育している植物の形態を形態学的に観察でき、系統分類学上の位置づけができる。	3	*				◎	◎	○	
36121	生態学実験	生物個体の行動、生物種の集団、生物種間の相互作用および生物群集について理解するための野外実習である。生態学の講義で学んだ理論、学説を実際に野外条件下で検証し、生物が現実の環境条件の中でどのような生態を示すかを、個体、生物集団(個体群)、生物群集/レベルで体験し、学ぶ。また、環境条件の測定、記載法も指導する。	野外において、動物、植物に実際に触れ、生物個体の行動、生物種の集団、生物種間の相互作用および生物群集について経験し、学ぶ。生態学の講義で学んだ理論、学説を実際に野外条件下で考察し、生物が現実の環境条件の中でどのような生態を示すかを観察、野外実験等により学ぶ。また、環境条件の測定、記載法も学ぶ。	3	*							
36122	動物生理学実験	現代の生命科学の基本的な手法の一端に触れ、分子細胞生物学がどのような手法により発展してきたかを学ぶ。また、教科書で図式として記載されている実験方法について、実際に動物に触れ、簡単な実験を通して経験的に学ぶ。	分子細胞生物学の実験的検証に用いられてきた主要手法について経験し、実験方法とその結果が持つ意味を理解できる。	3	*				△	◎	◎	
36123	進化系統学実験	全ての生物はDNAを持ち、アミノ酸を作る。DNAの塩基配列やアミ配列の情報と比較することにより、全ての生物について客観的な類縁関係を調べることができる。また、明らかになった類縁関係に基づいて、外部形態などの形質を比較することにより形質進化の類推、地理的分布と比較することにより分布過程の類推、あるいは分類学的形質の再検討などを行なうことができる。経験をこのことを修得するため、本実験では植物の分子系統解析を行い、得られた系統樹を元に形質進化について類推する。	自分で実験や解析を行なうことで、生物の系統関係が明らかになることが体験でき、その方法について理解できる。具体的には、(1) DNAの抽出、PCR法、RFLPまたはシーケンシングなどの実験手法、(2) インターネット上にある分子配列データベースの検索法、および分子配列データを用いた分子系統樹構築法が習得できる。また、これらのことを通じて、DNA鑑定など社会でとりあげられる手法のバックグラウンドを理解できる。	3	*				◎	◎	○	
36124	生化学実験	タンパク質は生物体を構成している主要成分の1つであり、生命現象の担い手である。10万種を超えるタンパク質が存在し、それぞれが特定の性質や役割を持っている。タンパク質の性質を知るために、いくつかのタンパク質を実際に取り扱う。	生体試料からタンパク質を精製する方法を習得する。実験を通して、酵素が触媒する化学反応における種々のパラメータを求めることができる。	3	*				◎	◎	◎	
36125	遺伝子組換え実験	現代生命科学の主要な手法の一つに遺伝子操作とも呼ばれる「遺伝子組換え」実験がある。遺伝子に書かれた情報は、親から子へ、子から孫へと受け継がれる生命の誇りである。生物は、その遺伝子をもとに、RNAを合成し、最終的に、機能分子であるタンパク質を合成する。設計図は、同時に、過去から生命がどのように進化してきたかを物語る歴史書でもある。本授業では、人工的に大腸菌の遺伝情報を改変する遺伝子組換え実験を行う。	1. 大腸菌を用いた簡単な遺伝子操作の初歩的技術を習得し、分子生物学の基本的な考えを学習できる。2. 実験技術に加えて、遺伝子に関する基礎知識を修得できる。3. 実験を通して得られたデータの解析法を積極的に学習し、主体的にデータを解析できる。	3	*				◎	◎	△	○

