

カリキュラムとGraduation Policy(GP)との相互依存関係一覧表

記入者名	
記入年月日	2006年4月1日
学部・研究科名	理学部
学科・専攻等名	生物・化学科
コース等名	生物学コース

学部・研究科の教育目的(具体的に記述・箇条書き)		学科・専攻科等の教育目的(具体的に記述・箇条書き)							
		1. 生物科学、化学およびこれらの融合領域分野の専門知識・技術を修得する人材を育成する。2. 科学的洞察力、論理的思考力と柔軟な発想力を培い、広い視野から社会で活躍できる人材を育成する。							
生物学コースのカリキュラム		生物学コースのGraduation Policy(GP) ( = GP達成のために、特に重要な事項、 = GP達成のために、重要な事項、 = GP達成のために、望ましい事項)							
授業科目名	授業科目の主題(箇条書き) (この授業科目における中心となる題目・問題・テーマ等を箇条書きに記入する。)	授業科目の到達目標(箇条書き) (この授業科目の学習後に到達すべき最低限の(行動)目標を学生が主語で行為動詞を使用して箇条書きに記入する。)	化学の基礎を学んだ上で、生物科学の基礎と専門知識を身に付ける。	生命現象を分子、細胞および個体レベルで理解できる能力を身に付ける。	生物科学の分析手法を修得し、社会で応用できる能力を身に付ける。	生物学演習、文献講読を通して、国際化した社会で活躍するための専門英語を身に付ける。	学生実験、特別研究を通して、自ら主体的に問題を解決し、実践する能力を身に付ける。	論理的に物事を考察し、記述できる能力、プレゼンテーション能力を身に付ける。	
生物学概論	古典的生物学の枠に捕われず、物理学、化学を含む自然科学全般の知識をもって生命を理解する。生体分子から細胞、そして、生命がいかに構築され、いかなる原理で機能するかについて概ね理解し、加えて、バイオテクノロジーの基礎知識をもって、その現況を俯瞰する。そして、生命科学の進歩をいたずらに恐れる事なく、何が有益で何が危険なのか、科学的根拠に基づき自ら判断する力を捨得する事を目指す。	1.生体分子から生命がいかに構築され、いかなる原理で機能するかについて、概ね理解する。 2.生命科学関連の話題について、科学的に理解、考察し、自分自身の考えを表現できる事。 3.生命科学関連の身近な話題に興味を持ち続ける事。							
化学概論	化学結合における電子と軌道の役割を理解する。	1.基本的な専門用語の意味を正確に理解する。 2.化学結合における電子論の概念を理解する。 3.理解できなかった点など不明な箇所について、積極的に質問する。 4.毎回出席し、講義ノートをきちんと作成する。							
生物・化学セミナー	生物・化学科に入学した学生は幅広い基礎知識を習得した上で、自分の将来の希望に添う専門的なトレーニングを一層充実して受けられるように考えている。そのため、入学から1年間はどのような科目でも幅広く学習することが求められるが、2年前期からは、生物コースと化学コースのいずれかを選択しなければならない。この生物・化学セミナーは、そのコース選択に役に立つように、設けられたもので、各コースに対応する各講座の学問分野を全般的に解説し、更に各研究室で行われている具体的な研究などを中心に生物・化学科の教育・研究活動を紹介する。	1.各コースの学問分野とその教育や各研究室の研究内容などを理解を深める。2.コース選択の基礎知識となる。							
無機化学I	「無機化学序論」に引き続き、広く浅く無機化学を学習する。「無機化学I」では、基礎理論に力点を置き、多くの演習問題を解きながら、理解を確かなものにする。	1.簡単な無機化合物の日本語名、英語名、化学式が書ける力を身につける。 2.原子の電子配置を理解し、電子配置と周期表との関係、電子配置と化学結合の種類との関係を理解する。 3.簡単な共有結合性化合物の構造や電子配置が書ける力を身につける。 4.金属結晶やイオン結晶の構造を理解する。							
有機化学I	化学の物理的手法を用いた体系化を理解できるようになること。	1.化学の取り扱う現象を、物理化学的手法で、正しく理解できるようになること。 2.自分の力で演習問題を解けるようになること。 3.正しい化学用語を用いて、演習問題に解答できるようになること。							

遺伝学	1. DNAの構造、複製、修復のしくみを理解する。 2. ATGCの4文字で書かれる遺伝情報がタンパクに翻訳されるまでのプロセスを理解する。 3. 細胞分裂時にDNAがいかに染色体の中に折りたたまれて娘細胞に分配されるかを理解する。 4. メンデル遺伝と細胞質遺伝を理解する。	1. DNAの構造、複製と修復のしくみを説明できる。 2. 遺伝子の構造と遺伝情報の発現のしくみを説明できる。 3. 真核細胞が、細胞内共生による2種以上の起源を異にするゲノムを持つことを説明できる。 4. ある現象が遺伝子によって調節される現象かどうかを調べる実験計画をたてることができる。 5. 新機能タンパク質の合成、遺伝病の治癒、個人の特長、生物のルーツの解明、有用農作物等の改良、遺伝子科学の危険性の側面等を討議できる。 6. 遺伝学技術の応用と安全性に関心を持つ。							
細胞生物学	細胞の構造、形態を中心に、細胞膜、小胞体、ゴルジ装置、ライソソーム、ミトコンドリア、葉緑体、ペルオキシソーム、核などの細胞内小器官の機能について理解し、細胞が生命の基本単位であることを学ぶ。	1. 細胞膜、小胞体、ゴルジ装置、ライソソーム、ミトコンドリア、葉緑体、ペルオキシソーム、核などの細胞内小器官の機能について理解し、その機能について説明できる。 2. 生物について、細胞レベル、分子レベルからの見方、考え方ができる。 3. 正しく細胞生物学に関する知識を文章で表現、説明できる。							
分子生物学	分子生物学、生化学の基礎知識の習得と理解を目標とする。	1. 生体の主要な構成成分であるタンパク質、核酸、糖、脂質について理解する。 2. 細胞内代謝、エネルギー生産のしくみを理解する。 3. 遺伝情報の伝達、発現のしくみを理解する。 4. 歴史的にどのように分子生物学の研究が進められてきたかを理解する。 5. 細胞や生体分子、遺伝情報、生体エネルギーの流れ興味をもつ。 6. 予習、復習をして、まじめに授業に参加する。							
生物化学	細胞を構成する分子の構造と性質、および分子同士の相互作用について概説する。また、分子の持つ特性が細胞の生命現象といかに関わっているかについて説明する。	1. 生体分子、特にタンパク質と脂質について、その構造と機能について基礎的な点を理解することを目標とする。 2. 生体分子の構造と機能が生命現象といかに関わっているかについて理解することを目標とする。							
生物物理化学	生命現象を物理化学的法則に基づいて捉え、解析できるようにする。また結果をパソコンなどで図として表示する能力をつける。	1. 酵素反応、神経伝達機構などを理解する。また物理化学的法則を理解する。 2. 生命現象を法則を基に捉え、統一的に理解する。 3. 生命現象およびそこに存在する統一的法則性に興味を持つ。 4. 授業に出席するだけでなく、多くの課題を積極的に実行する。 5. 実際の測定結果をパソコンで解析し、表現する。							
生物学実験I	生物学を学ぶために必要な基礎的な考え方や技術を習得する。	1. 生物学は総合科学であり、その研究を行なうためには物理学、化学等の物質を取り扱う合理的な考え方や基礎的な知識が要求される。生物現象を解析するための基礎的な知識とデータを基に生物現象を理解する理解力を養う。 2. 自分自身の力で生物現象を解析し、そのデータを基礎に現象を理解する思考と判断力を養う。 3. 想像を超えた不思議な生物現象への関心と物事を学ぶ意欲がなければ、生物学を学ぶことはできない。生物の体内の構造とそこで起こる不思議な現象について興味を持てるようにする。 4. 細心の注意力がなければ、複雑な生物現象を解析し、理解することはできない。謙虚に生物から教えてもらえる態度を養う。 5. 観察した生物の形や現象をレポートにまとめることによって、他の人にその現象を説明できる解析技術や文章表現力を養う。							

生物学実験II	<ul style="list-style-type: none"> <li>・細胞分画の技術を習得する。</li> <li>・蛍光顕微鏡の使用法を習得する。</li> <li>・菌類の培養方法を習得する。</li> <li>・多精防止におけるハロゲンイオンの役割と多精防止は精子の性質によることを理解する。</li> <li>・カエル卵の受精電位を測定し、多精防止機構のしくみを理解する。</li> <li>・精子の形態を通常の各種の顕微鏡により観察して構造を詳しく理解する。</li> <li>・カエル卵を用いて脊椎動物での異数体胚の作成技術の基礎を理解する。</li> <li>・カエル卵の人工付活(単為発生)とCa<sup>2+</sup>イオンの役割を理解する。</li> <li>・組み換えDNAの作製と遺伝子導入の技術を理解する。</li> <li>・発現ベクターを用いて大腸菌にタンパク質を発現させ、電気泳動でそのタンパク質を抽出する原理と技術を学ぶ。</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.さまざまな技術を組み合わせた実験計画を作成することができる。</li> <li>2.実験技術の原理と応用に関心を持つ。</li> <li>3.グループで行う実験の責任を分担して実験に積極的に参加できる。</li> <li>4.各種実験装置を使用できる。</li> </ol>							
生物学実験III	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.野外の多様な生物群集を観察し、野生生物を取り扱う基本的な考え方や技術を学ぶ。</li> <li>2.生物の生命活動を支える生理機構を生化学的及び分子生物学的解析するための考え方と非婚的な技術を学ぶ。</li> <li>3.実験によって得られた結果をもとに、生理機構の基本的な成り立ちを解析・察する。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.複雑な生物を実験によって調べ、解析するためには生物を取り扱う知識と生物に対する理解が必要である。</li> <li>2.生物現象を実験によって調べる際には、複数の解析方法を考え、その中から適切な方法を選定することが必要である。</li> <li>3.複雑な生物の体と生命活動を支える機構を解析し、学ぶためには、生物の生命活動に対する関心と粘り強さを支える意欲が必要である。</li> <li>4.時間がなくては、生命活動を解析することは不可能である。意欲をもって解析に取り組む姿勢が必要である。</li> <li>5.実験によって正確な結果を求め、解析してわかり易く人に説明するためには、実験技術に加えて、適切な表現力が必要である。</li> </ol>							
生物学演習I	この演習によって、口頭発表能力、スライド等の資料作成能力、質疑応答能力、司会に必要な能力を養う。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.英語の論文の内容を理解できる。</li> <li>2.論文の内容について批判的評価もできる。</li> <li>3.関連する文献を探して読む。</li> <li>4.活発な質疑応答に参加する。</li> </ol>							
生物学演習II	生物学の各分野に関する専門的な英文教科書(参考書)または英語論文を読み、内容を要約して発表するとともに、その内容に関して意見を述べ、討論する能力を養う。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.生物学の各分野に関する専門的な英文教科書(参考書)または英語論文を読み、内容を理解することができる。</li> <li>2.正しく英語文献等を訳し、その内容を発表することができる。</li> </ol>							



生物統計学	自然現象は統計的な性質を持っており、その中に重要な情報が含まれている。こうした統計情報はコンピュータの発達によって、容易に解析できるようになった。この情報統計学の授業においては、計測・制御分野の情報システム設計で使われる統計システム解析の基本となる確率論と統計学の基礎的な考え方を学び、その後、典型的なデータ解析手法をいくつか取り上げ、それをコンピュータで実現する方法を考える。	統計システム解析の基本となる確率論と統計学の基礎的な考え方ができる。							
神経生物学	神経細胞や脳、感覚の仕組みを理解する。神経生物学分野の基礎知識を習得し、神経系による調節機構を理解する。	1. 神経細胞、脳、各種感覚器官の仕組みや働きを説明できる。 2. 脳機能を神経細胞からの見方、考え方ができる。 3. 日常生活で経験する生物現象を生理学的に考えることができる。							
時間生物学	時間生物学の概念と原則を理解させる。将来研究者を目指すきっかけになるような講義を行いたい。	1. 神経生理、分子生物学の応用 2. 生物リズムに関心を持たせる。							
生殖生物学	動物の生殖とくに受精における細胞機能と分子機能を理解し、生命の進化、発生・生殖工学や生殖補助技術を考えるための基礎知識を学ぶ。	1. 精子と卵の相互作用について説明できる。 2. 卵の付活のしくみについて説明できる。 3. 多精防止のしくみを説明できる。 4. 受精の進化について説明できる。 5. 生殖工学の基礎について説明できる。 6. 受精における細胞機能と分子機能の関係を明確に説明できる。 7. 動物の受精・生殖機構の原理を明確に説明できる。 8. 生殖・受精のしくみについて興味をもち、他の生物科学の分野への適用に関心をもつ。							
昆虫生理学	昆虫の体制、物質代謝、生殖、発生および変態の基本的な形態・機能を理解する。また、周囲の生活環境の変化に適応するために、どのような生理機能を強化してきたのかを理解する。	1. 昆虫の持つ一般的な体制、エネルギー代謝の説明ができる。 2. 昆虫の発生と変態の機構の説明ができる。 3. 環境に適応するための調節機構を説明できる。 4. 神経系・呼吸器系・循環系・消化系などの関連を説明できる。 5. 異なる目に分類される昆虫に特有な生理機能を判断できる。 6. 身近にいる昆虫に興味・関心を持ち、さらに様々な昆虫が独自に持つ機能を、積極的に探求する意欲を持つ。 7. 文章で適切な表現による説明ができる。							
遺伝情報解析	1. 遺伝子のクローニングから塩基配列の解析などの分子生物学の基本的実験手法の理解。 2. 分子進化、パイオインフォーマティクスなどの基礎知識、遺伝子データベースを利用する種々の解析法の理解。遺伝子機能の新しい解析手法の理解。	1. 遺伝子を実験的に扱う基本的手法から最新のテクニックまでの理解。 2. 分子進化、配列比較、系統樹などの考え方、手法を理解する。							
共生生物学	1. 真核細胞は、宿主細胞と共生細胞による細胞内共生によって生じたため、起源が異なるゲノムを有するキメラ的特徴を保持していることを理解する。 2. 細胞内共生は、現在でも地球の至るところで繰り返されている普遍的生命現象で、細胞の進化に貢献している現象であることを理解する。	1. 真核細胞は、原核細胞同士の細胞内共生によって誕生し、次に真核細胞と原核細胞または真核細胞同士の細胞内共生によって、新たな細胞構造と機能を獲得して進化してきたことを説明できる。 2. 原核細胞(古細菌、真正細菌)と真核細胞の違いを説明できる。 3. 細胞内共生は現在でも繰り返して行われ、すぐに別られる関係から相互依存の関係までの様々な段階の相互作用が進行中であることに興味をもち、真核細胞進化の過去と未来に興味を持てるようになる。 4. 真核細胞の細胞構造の進化の議論に参加できる。							
微生物学	1. 微生物学の歴史、微生物学で用いられる技法を理解する。 2. 原核生物の細胞構造、代謝、ゲノムについて理解する。 3. バクテリオファージの生活環、ゲノムについて理解する。 4. 酵母など真菌類の細胞構造、生活環、微生物遺伝学について理解する。	1. 微生物学の歴史、微生物学で用いられる技法を理解する。 2. 原核生物の細胞構造、代謝、ゲノムについて理解する。 3. バクテリオファージの生活環、ゲノムについて理解する。 4. 酵母など真菌類の細胞構造、生活環、微生物遺伝学について理解する。 5. 分子生物学の発展に果たした微生物学の重要性を理解する。 6. 微生物学の基礎知識を他の専門科目の応用できる。 7. 積極的に微生物に関心をもつ。 8. まじめに授業に取り組み、積極的に質問できる。							

細胞生理学	1. 物理的な視点から生物や細胞を見ることを学ぶ。 2. 細胞運動や分裂に関わる細胞骨格について理解を深める。	1. 生物物理学的な視点から細胞を理解する。 2. 細胞内のダイナミックな分子構築を理解する。 3. 細胞運動、分裂構築を理解する。 4. 生物物理学的な見方、考え方ができる。 5. 学んだことを的確に文章に表現する。							
細胞化学	細胞の構造、機能、動態を生体分子の構造、機能、動態から理解することを目標とする。	1. 生体分子の構造、機能、動態から生命現象を理解するという方法論についての理解を得ることを目標とする。 2. 単なる知識だけでなく、知見が得られるように至った経過についても理解し							
動物行動学	1. 動物行動学の基本的な概念を理解する。 2. 動物行動を科学的に見る力を養う。 3. ディスプレーに代表される動物の目立つくさは様式化されたメッセージであることを理解する。	1. 行動の基礎となっている要素的行動を正しく理解する。 2. 行動を発現するしくみを説明できる。 3. 動物と人間の行動を比較して考察する。 4. 多様な行動型を類別できる。 5. 行動の意味を推論する。 6. 動物の不思議な行動、目立つ行動について関心を持つようになる。 7. 受講者間で講義の聴取に協調できる。 8. ビデオ教材から動きの特徴を捉える視点を習熟する。							
天然有機化学	1. 天然有機化合物の構造、生合成、合成の基本について理解する。 2. 天然物の生体への作用について理解する。	1. 天然有機化合物の構造、生合成、合成反応などの基礎知識を身に付ける。 2. これまで習った有機化学を結びつけて、トータルとして考える仕方を身に付ける。 3. 単なる知識としてではなく、天然有機化合物の取り扱いから始まって、広く有機化学に関心をよせる。 4. 授業に対する熱意。							
特殊講義	非常勤講師の講義	学内で開講されている講義以外の生物学領域の知識を身につける。							
物理学概論	17世紀のガリレオやニュートンの時代から19世紀にかけて、自然に対する科学的認識は飛躍的に深まり、物理学の基礎が確立した。さらに20世紀にはいと時間と空間に関する見方を変えた相対論と、原子などの微視的世界を記述する量子論が誕生し、現代物理学の体系ができ、科学技術の発展に大きく貢献している。授業ではこうした歴史のなかで物理の基本的概念を説明し、さらに、20世紀に入ってからの現代物理学の基礎を概観する。	1. 物理学の原理を使って基礎的な問題を説明できる。 2. 自然現象について物理的見方で分析し、説明できる。 3. 日常生活の中での物理学の役割に関心を持ち、問題意識を高めることができる。							
地学概論	生きている地球の姿を語ってみたいと思います。そのために、星の世界や太陽系、地球の誕生について話し、そのことが現在の地球のさまざまな現象にどうかかわりあっており、未来にどうつながっているかをゆっくりわかりやすく講義する。	1. 以下の項目を説明できる。1) 恒星の誕生から死、2) 太陽系の構造、3) 太陽系や地球、月のでき方、4) 7つの惑星の特徴、5) 地球の内部構造、6) 大陸移動説、7) 生物の絶滅の理由、8) プレート運動の原因やそれに伴う諸現象。 2. 1) 種々の恒星の未来を予測できる。2) 地球や月の未来を予測できる。3) 7つの惑星の特徴を思考から推測できる。4) 地球の内部に鉄の液体があることについて想像できる。5) 大陸移動説の正しさの判断ができる。6) 生物の絶滅と環境との関係について考察できる。7) 地震の起こる原因を考えることができる。 3. 1) 講義内容についてコメント票に建設的積極的な質問ができる。2) 夜空の星々の輝きに関心をもつ。3) 天文や地球科学、地球環境に関する新聞やテレビなどのニュースに関心を持つ。 4. コメント票に講義の進め方などについて積極的な意見が述べられる。 5. コメント票に理路整然と授業内容の質問が書ける。							
化学基礎実験	化学コース以外の学生を対象とするため、分析化学、物理化学、有機化学の基礎的な実験を行う。	1. 化学の基本的な実験操作を習得する。 2. 実験器具や装置の取り扱いと測定データの処理を学ぶ。							
物理学基礎実験	基礎的な実験技術の修得を主な目的とする。実験を通してオシロスコープやデジタルマルチメータのような基本的な測定装置の操作方法や、グラフの書き方と誤差の取り扱いのようなデータの基本的な処理方法を学ぶ。また、情報処理に関連した基礎知識修得のために簡単な論理回路の実験も行う。	1. 物理学の基礎知識を習得し、現象を理解する。 2. 正確に結果を判断し、考察する。 3. 得られた結果に急身を持ち、物理的に考える。 4. 報告書が書ける。							

地学基礎実験	地球圏システム科学科以外の学生を対象とするため、岩石学、地史学、鉱物学などの地学に関する基礎的な実験を行う。実際に野外に出かけ、断層や地形を観察するとともに、岩石や地層に触れる。	1. 地学の基礎知識を体得し、現象を理解できる。 2. 正確に結果を判断し、説明できる。 3. 自ら実験に取り組むことができる。							
学外実習I	学生は、学外の企業・研究所などに2週間程度赴き、そこでの実習を通じて大学で学びつつあることと実社会との関連性を体得し、今後の大学での学習に資することを目的とする。	学外での実習により、大学では修得できない社会性を身に付ける。							
特別実験	公開臨海(臨湖)実習	公開臨海(臨湖)実習を通じて、海洋生物学の基礎を学ぶ。							
学外実習II	学生は、学外の企業・研究所などに2週間程度赴き、そこでの実習を通じて大学で学びつつあることと実社会との関連性を体得し、今後の大学での学習に資することを目的とする。	企業・研究所などでの実習を通じて大学では得られない社会性等を身に付ける。							
高分子化学	高分子の概念および低分子との相違について説明する。さらに高分子合成における基礎的知識および重合について解説する。	1. 低分子と高分子の相違について説明できる。 2. 連鎖重合と逐次重合について説明できる。 3. 重合機構を説明できる。 4. モノマーの構造により重合方法や反応機構が説明できる。 5. ポリマー材料について討論できる。 6. 出席は必ずする。レポートなどの提出も行う。							
文献講読	英語で書かれた専門書の講読や原著論文の内容の紹介を通じて、英語文献の読解力を養う。各教官または各教官グループ毎に特別研究の内容に沿って行う。	1. 英語原著論文を読解でき、その内容及び新規な知見に対する理解を深める。 2. 論文及び研究の良否まで考えがおよぶこと。内容に深く理解がおよぶこと。 3. 新規でかつ優れた研究論文を見出すことへの関心・意欲。 4. 熱意をもって取り組むこと。 5. 発表内容をいかに正確に、かつ、聞く人に納得できるように説明する。							
特別研究	各学生が専門とする分野の深い知識を学ぶと同時に、各学生が研究対象現象の探索を行い、その研究を通じて論理的な思考、研究方法、データの整理方法、解析方法、論文の作成方法等を学ぶ。	1. 研究を進めるにあたっての基礎的な事項を理解し、身に付けたか。 2. 実験研究を進める際に十分に考えているか、またその判断は的確か。 3. 研究対象と自らが新規な研究を行うことへの意欲はあるか。 4. 実験研究に対する真摯な態度と熱意を持つこと。 5. 装置等は安全的に操作できるか。							
GP項目別到達度判定方法(具体的に記述・箇条書き)		例1. 合格した授業科目に関するGPのA項目の (=3点)をすべて修得していること。2. 合格した授業科目に関するGPのA項目の と (=2点、 =1点として計算する)と で20点以上修得していること。							
総合的GP到達度判定方法(具体的に記述・箇条書き)		例1. 生命化学科のGP項目の基準をすべて達成していること。2. 卒業研究の内容に関する到達目標の達成度が基準に達していること。(達成度判定基準は別表1)3. 卒業研究の発表に							

例 卒業研究の達成度判定基準

発表内容に関する到達度判定		
判定する項目	判定	
1. 課題の内容に対する歴史的な背景や周囲の状況	H M W	
2. 調査・研究方法・結果をその道筋に沿って説明で	H M W	
3. 結果を課題と関連づけて説明し、結果のもつ意味	H M W	
4. 課題解決方法の特徴・オリジナリティを示し、今後	H M W	
5. その他注目すべき点		

発表技法に関する到達度判定		
判定する項目	判定	
1. 資料やOHP等が適切に用意されている。	H M W	
2. 発表内容を適切な順番で、かつわかりやすい言	H M W	
3. 他人に説明するための話し方、視線等プレゼン	H M W	
4. 質問の意味を正確に把握して、的確な答えをス	H M W	
5. その他注目すべき点		

注1) H (high): 3, M (middle): 2, W (weak): 1点とし、判定項目 (1) から (4) まで