

理学部分子生物学科 カリキュラムマップ

【養成人材】理学部においては、数理、素粒子から物質、宇宙、生命まで、自然界のあらゆる現象について、その仕組みを理解し、原理・法則性の探求を目指す学問分野として、幅広い教養とともに専門性に根ざした理学の基礎を修得し、広い視野からものごとをとらえ、自ら課題を探求・発見・解決できる能力を備え、社会と時代とを支えリードできる創造性に富んだ人材の育成を教育研究上の目的とする。

数学科は、発展し変化する自然及び社会の数理現象について、基本原理及び基本構造を明らかにすることを目指し、解析学・代数学・幾何学など数学の基礎学力及び数理的センス及び論理的思考力を修得すること、自然及び社会における数理現象を認識し解明するための応用力を身につけること、教育及び情報処理などの社会の諸分野で活躍できる準備を整えること並びに大学院進学後に最先端の研究に寄与できる能力を養うことを目的とする。

物理学科は、素粒子・原子核及び超伝導・磁性などの性質から、宇宙の構造及び進化まで、あらゆる自然現象について、その背後に潜む物理法則について学ぶ。そのため、単なる断片的知識の集積でなく、常に基本に戻り様々な視点から考える態度を養うことを目指し、根本的・統一的に理解する物理学の基本を身につけるとともに、それらが身の回りにどのように生かされているかを理解することにより、社会における「物理学」の重要性を認識した、広い視野をもつ社会人を育成することを目的とする。

基礎化学科は、「物質とは何か」について理学的視点から教育及び研究を行うことにより、現代の化学を総合的に理解するための基礎知識を持ち、化学の研究者・教育者・技術者又はその周辺の科学を専攻する者に必要な基礎技術を修め、さらに、自然科学における「化学」の役割を理解し、社会における重要性を認識した、広い視野をもつ社会人を育成することを目的とする。

分子生物学科は、遺伝情報の中心原理（セントラルドグマ）に基づく遺伝子発現のしくみ並びに生体分子の働き並びに細胞・個体の生命活動を、生化学並びにゲノムサイエンスをふまえて教育・研究する。これにより生命現象を分子レベルで理解するための研究手法及び考え方を修得させ、将来、教育・研究分野の専門職を含め、生命及び環境に対する広い視野及び教養をもって社会に貢献できる人材を養成することを目的とする。

生体制御学科は、ヒトを含めた生物に特有の生命の維持に不可欠な制御機構を、遺伝子、細胞、組織・器官、個体の各レベルにおいて解明するための研究及び教育を進めており、この活動を通して、生物学における幅広い知識と素養を身につけ、基礎生物学及び医学、薬学、農学、水産学などの応用生命科学において独創性を有する研究者、高い専門性を持つ高度職業人など、生命科学の多方面で活躍する人材の育成を目的とする。

【学位授与の方針】理学部では、所定の教育課程を修め、以下の知識を修得し、求められる能力を獲得したものに学士（理学）の学位を授与する。

- (1) 自然科学分野における十分な知識と思考力
  - ・自然科学の基幹領域（数学・物理学・化学・生物学・地学など）に関する基礎知識
  - ・自然科学の専門領域（数学、物理学、基礎化学、分子生物学、生体制御学）に関する専門知識
- (2) 人文科学、社会科学の様々な学問分野に関する幅広い基本的理解と現代テクノロジーに関する基本的理解
  - ・人文科学の基幹領域（哲学・歴史学・文学など）に関する基本的理解
  - ・社会科学の基幹領域（法学・政治学・経済学など）に関する基本的理解
  - ・現代テクノロジーに関する基本的理解
- (3) 主として「知識を活用できる汎用的な能力の修得」に関わる内容
  - ・国内外の人々と的確に意思疎通できるコミュニケーション能力の育成
  - ・情報機器に関する基本的理解
- (4) 主として「理学部における人材養成の目的に合致した資質と能力」に関わる内容
  - ・健康な社会生活を送るために必要な基本知識の理解
  - ・専門知識を職業に生かす能力

対象年次		授業科目の到達目標	【教育目標1】 生命現象を分子の働きから理解するための基礎知識と研究手法を修得します。	【教育目標2】 生命現象を研究することを通して論理的思考による問題発見能力を養成します。	【教育目標3】 生命と環境に関して見識のある社会人を育成します。
1	微分積分学基礎Ⅰ	微分積分学の基本事項を理解し、基本的な計算ができるようになること	◎	◎	◎
1	微分積分学基礎Ⅱ	多変数関数に対する微分と積分の基本的な計算ができるようになること	◎	◎	◎
1	ベクトル解析基礎	行列に慣れ親しみ、線形代数学の基礎を理解する。	◎	○	◎
1	線形代数基礎	線形代数学の基礎を理解すること。	◎	○	◎
2	確率・統計基礎	主な統計の手法を身につける	◎	○	
1	解析概論A	微分積分学の基本事項を理解する。	◎	◎	◎
1	解析概論B	微分積分学の基本事項を理解する。	◎	◎	◎
2	解析概論C	多変数関数の微積分の諸定理を理解し、応用できるようになること。	◎	◎	◎
1	線形代数学A	現代数学の記述に必要な基礎的概念を理解する。線形代数の入門的内容である、行列の演算、線形写像、連立方程式について理解する。	◎	◎	◎

1	線形代数学B	線形代数の入門的内容である、行列式、ベクトル空間の概念の理解	◎	◎	◎
2	線形代数学C	抽象的な概念を用いて線形代数学を理解することを目標とする。	◎	◎	◎
1	力学基礎	古典力学の基礎的理解と簡単な例に適用できるようになることを目指す。	○	○	
1	電磁気学基礎	電磁気学の基礎を理解すること	○	○	
1	力学 I	ニュートンの運動法則から出発して、粒子の運動をテーマにして力学の基礎を学ぶ。これを通して、現象を帰納し、そこから導いた法則を演繹するという作業の意味を理解する。また、この作業に必要な言語としての数学の「話し方、記述の仕方」を習得する。	◎	◎	◎
1	電磁気学 I	力学と並んで古典物理学の柱である電磁気学を体系的に学ぶ。電磁気というとまずクーロンの法則やオームの法則を思い出すだろうが、これらは電磁気学の基本法則ではない。高校でも学んだクーロンの法則から話を始め、電磁場を支配する基本法則である真空中のマックスウエルの方程式を理解し、簡単な問題に適用することまでを目標とする。	◎	◎	◎
1	化学基礎	有機化合物とくに天然有機化合物の性質および反応について、有機化学の基本的な概念を用いて説明できる。	◎	○	
1	物理化学 I	原子・分子の構造を知ることは化学全体の基礎として重要である。原子・分子の構造を研究するために必要な量子力学の基本事項を理解し、そのうえで原子や分子の構造に関する諸問題を学ぶ。	◎	◎	◎
1	無機化学 I	大学で学ぶ化学、特に無機化学とはどういうものか—その深さと広がり—をつかみ、適切な教科書と講義により、下記の授業内容を理解し、応用できること。さらに、将来的に無機化学を自律的に学ぶ方法を身につける。無機化学的知識の断片の記憶ではなく、知識の間を論理でつなぐことができるように、また未知・未修のことが合理的に推測・判断できるようになること。特に、高校では未修の量子化学的な概念に慣れること。	◎	◎	◎
1	有機化学 I	まず化合物中の炭素の混成軌道の考え方を理解し、それを窒素、酸素の混成軌道へと拡張する。次にこの考え方に基づいて有機化合物の立体的な構造や反応性について理解すること。	◎	◎	◎
1	基礎生化学	生物と生命現象を主に分子レベルの働きとして理解できる。生命科学に関する最近の話題と日常生活の関わりについても紹介するので、最近の生命科学の動向が理解できる。	○	○	
1	基礎分子生物学	分子生物学科2年次以上の講義内容の理解に必要な分子遺伝学的な考え方をきちんと理解することを目標とする。	○	○	
1	基礎細胞生物学	細胞の進化、構造、機能の概略を理解する。人の健康についての知識をも得て、将来の生活にも役立てられる。	○	○	
1	基礎生体適応学	動物・植物の生理・形態・生態に関する知見を中心に、生物学の基礎を理解すること。	◎	◎	○
1	基礎生体機能学	ヒトをはじめとする動物は多細胞からできている。様々な細胞の間また、細胞内では分子による情報のやり取りが行われており、大きな役割を果たす。前半では、分子を基礎に細胞内・細胞間シグナル伝達系を学習し、動物の情報処理システムとして、感覚器および神経系の仕組みを解説する。後半では、主要な生体構成分子の構造と機能、および細胞と組織の仕組みを解説する。	◎	◎	○
1	基礎生体情報制御学	生物の一員である私たち自身の身体の構造と機能について理解できること。 ・解剖学(形態学)では身体の構造について、また生理学(機能学)では機能について学び、構造と機能が切り離すことのできない密接な関係を持つことを理解する。 ・内臓学では生命の神秘と不思議さについて、運動器学では他の動物との比較を通してヒトが人たる所以を考察する。	◎	◎	○
1	理工学と現代社会	自らの専門分野だけでなく周辺分野にも目を広げることで幅広い基礎知識を習得することに加えて、異分野の多様な考え方を学び将来を担う理工系人材としての柔軟な発想を身につけること。また、理工学の社会的重要性を理解し、各学科の専門科目を積極的に学習するための動機付けになること。	○	○	
2	複素関数	● 留数定理を実定積分の評価に応用できること。 ● 正則な複素関数の基本的な性質を理解すること。 ● 有理型関数の基本的な性質を理解すること。	○		
2	微分方程式	基本的な1階微分方程式、定数係数線形微分方程式が解ける。 微分方程式の級数解の求め方を習得し、ルジャンドル、ベッセルの微分方程式を理解できる。 微分方程式の解を相空間を使って理解し、その安定性が議論できる。	○		

1	現代物理学の展開	素粒子物理学、原子核物理学、宇宙物理学、物性物理学の分野において探求している物理現象への理解とその先端研究の一端に触れること。	○	○	
2	地学概論	この授業は、理科教職のための基礎として「地学」分野の基礎を講義する。現在、高校ではほとんど「地学」を履修する機会がないと思われるので、講義内容の多くはそのレベルにならざるを得ないが、それに留まることなく、できる限り「なぜそうなるのか？」を考えるような講義にしていきたいと考えている。	○		
2	基礎物理学実験B	1) 物理の基礎的な計測知識・実験実施上のノウハウ・データ処理等について理解する。 2) 実験データを基に、その現象について考察できる。 3) 実験データを基に、その現象について考察できる。	○	○	
3	地学実験	地球科学の基本的な研究過程の実践を通じて、自然現象のしくみを体験的に理解し、研究の発想や方法を学ぶことを目的とする。	○	○	
1	科学史	科学史上の著名人たちの仕事の一端に触れることで、彼らの業績と当時の社会的文脈や哲学上の議論との繋がりについて一定の理解を得る。	◎	○	○
1	科学哲学	科学哲学の基礎知識と議論の仕方を身につけることを目標とします。特に、これまで科学哲学上どのような論争があったか、正確に理解することを基本とします。それを通じて、科学という活動を俯瞰的に捉え、論理的に分析する視点を養います。	◎	○	○
1	入門セミナー	広く全理数系科目（数学・物理・生物・化学）の基礎知識を身につけ、グループ形式による自主的活動を通して、自ら進んで知識を深化させる意欲を高め、さらに、得られた知識を整理して他者にわかりやすく伝えることができるようにする。	◎	◎	○
1	基礎セミナー	将来、大学院博士課程へ進学し、さらに研究者として活動する基礎となる自然科学全般の知識と分析能力の育成を目指す。与えられた課題の背景を理解し、問題を自分で見つけ出し、設定し、さらに解決する能力やプレゼンテーション能力、コミュニケーション能力を養う。	◎	◎	○
1	アウトリーチ活動Ⅰ	学外への広報活動を通じて、学ぶことの意味を考える。	○	◎	○
1	アウトリーチ活動Ⅱ	学外への広報活動を通じて、学ぶことの意味を考える。	○	◎	○
1	分子生物学基礎	毎回の授業で提供される話題について、次の2つができることを到達目標とする。1) 5つの疑問を考えられる。 2) そのうちの1つについて、授業外の学習時間で詳しく調べ、レポート作成ができる。	◎	◎	◎
1	生物英語Ⅰ	大学院理工学研究科・生命科学系専攻への大学院進学を奨励する目的で、生命科学を題材にした英語教育を行う。生化学・分子生物学の英語教材を輪読することで、基礎的な概念、専門用語・術語を英語で修得するとともに、専門的な英文（学術論文）を読むための英語学習法、基礎英語力を身につける。	◎	◎	◎
1	生物物理化学	第1部「生命と熱力学」では、化学熱力学の基礎概念である、熱、仕事、温度、内部エネルギー、エントロピー、エンタルピー、自由エネルギー、電気化学ポテンシャルなどについて理解する。第2部「生化学における熱力学」では、化学熱力学の計算を中心に、熱力学的視点から見た生化学について学ぶ。	◎	◎	◎
2	分子生物学概説	分子生物学分野の土台の確立	◎	◎	◎
2	生物英語Ⅱ	将来、大学院進学や研究活動の基礎となる種々の英語能力の育成を目指す。特に、自分で課題を設定し、解決する能力やプレゼンテーション能力、英語コミュニケーション能力を重視する。担当教員により、重視するところがある程度異なるので、自らの希望で目標を選択する。 1. 自分で課題を設定し、解決する能力やプレゼンテーション能力、英語コミュニケーション能力 2. 分子生物学関連の英長文を速く読んで、ポイントを理解する能力 3. 分子生物学関連の英文を熟読し、詳細まで理解する能力 4. 分子生物学関連の英文を読んで要約する能力、英文を書く能力	◎	◎	○
2	タンパク質生化学	タンパク質は細胞の主要成分であり、細胞の構成成分として、また生理活性物質として生命現象に密接に関わっている。また、生体内では、絶えず代謝回転が繰り返され、動的平衡がなりたっている。本授業を通して、タンパク質を構成するアミノ酸とタンパク質の構造、機能、ならびに代謝機構が理解できる。近年、細胞中のタンパク質の性状、特に立体構造、を網羅的に把握する学問分野としてプロテオーム（プロテオミクス）が注目されており、その成果の活用に期待が持たれている。一方で、牛海綿状脳症（BSE）などのタンパク質の立体構造に起因する病気が社会問題としても取り上げられる場合がある。本授業ではこれらの話題も取り上げるのでタンパク質の構造・機能相関性が理解できる。	◎	◎	◎
2	糖質生化学	糖質の種類と構造、また基本的な命名法と代謝について理解する。また、糖質の生体内でのはたらきを理解する。	◎	◎	◎
2	脂質生化学	脂質の種類と構造、また基本的な命名法と代謝について理解する。	◎	◎	◎

2	エネルギー代謝	解糖からクエン酸サイクル、電子伝達を経て、酸化リン酸化に至る一連のエネルギー代謝を学び、生命が糖などの有機物からエネルギーを取り出し、ATPという高エネルギー化合物を生産する仕組みを理解する。これらの代謝反応が酵素やタンパク質によって円滑に進行する仕組みを理解する。また、代謝反応にNADHなどの補酵素が重要な働きをすることを学ぶ。	◎	◎	◎
2	遺伝物質の構造と複製	分子生物学3年次以上の講義内容の理解に必要な分子遺伝学の基礎およびDNAの構造と機能についての基礎をきちんと理解することを目標とする	◎	◎	◎
3	酵素学	あらゆる生物の生命活動を支える酵素の構造とはたらきを理解する。特に、反応速度論の基礎に加えて、研究が進んでいる酵素についてその反応機構を理解する。	◎	◎	◎
3	遺伝情報発現	分子遺伝学は、生命現象を、核酸のもつ遺伝情報の複製・変異・発現とその制御の問題に還元して理解しようとする立場から発展してきた。本授業は「遺伝物質の構造と複製」と併せて、分子生物学の中核部分の基本を、生物学的意義の観点に重点を置き、研究の発展過程を考察しつつ、習得することを目的とする。	◎	◎	◎
3	植物分子生理学Ⅰ	植物が動物や菌類と大きく異なる特徴の一つは、太陽エネルギーを使って無機物から有機物を合成できることである。地球上の生物は植物の生産活動に依存しているため、そのしくみを理解することは基礎・応用を問わず大変重要である。一方、植物自身の呼吸も自分の光合成産物に依存している。しかし、動物とは異なり移動することの出来ない植物は、さまざまなストレスに対応するために、動物とは異なる柔軟な代謝調節機構を備えている。植物の呼吸調節機構にどのような特徴があるのか考えることは、植物の生産性を考える上で欠かすことは出来ない。具体的には本授業を通して、 1) カルビン回路を初めとするさまざまな同化経路で必要となるエネルギー源(ATP)や還元力を、太陽光のエネルギーを利用して供給するしくみとその調節機構を理解する。 2) 必須元素のうち炭素、窒素、硫黄を、植物がどのようにして取り入れ有機物として同化するのか理解する。特に二酸化炭素と水から炭水化物を作り出す炭素代謝は重要なため、そのしくみと調節機構を理解する。 3) 植物の呼吸に関わる代謝経路とミトコンドリアの機能について、主に植物に特徴的な点を理解する。	◎	◎	◎
3	植物分子生理学Ⅱ	植物分子生理学のうち、糖転流と成長・発生・分化に関する専門知識を学び、植物に対する理解を深める。専門知識をもとに論理的に考えることができる能力の獲得をめざす。	◎	◎	◎
3	分子微生物学	細菌とウイルスの一般的な構造、分類、増殖、遺伝情報の基礎的知識を身につける。細菌と細菌に感染するバクテリオファージについて、遺伝情報の複製や遺伝子発現調節、遺伝子の水平伝播について理解する。細菌とファージの相互作用の例を学び、両者の生存競争を分子レベルで理解する。細菌とファージの相互作用の例を学び、両者の生存競争を分子レベルで理解する。	◎	◎	◎
1	分子生物学インターシップA	インターシップ先事業所が携わる事業の社会的な重要性と業務の概要を理解し説明出来る。インターシップ先事業所で自分が役割を果たすために必要なスキルとそれを身につけるための手段についてを理解する。	◎	◎	◎
1	分子生物学インターシップB	インターシップ先事業所が携わる事業の社会的な重要性と業務の概要を理解し説明出来る。インターシップ先事業所で自分が役割を果たすために必要なスキルとそれを身につけるための手段についてを理解する。	◎	◎	◎
3	分子生物学特別講義Ⅰ	免疫学全般の基礎的な概要を理解すると同時に、インフルエンザをはじめとした感染症、ワクチンによる感染防御、アレルギーなど身近な免疫学を学び、体系的に免疫学を習得することを目標とする。	◎	◎	◎
3	分子生物学特別講義Ⅱ	複雑な生命現象を理解するために、ゲノム上に書き込まれている情報の解釈を出発点としたゲノム科学は重要であるが、それと同時に、個々のたんぱく質のダイナミックな役割を解析することで生命活動を理解することも必要である。染色体の構造と遺伝子の組み換え、核膜の構造と核膜孔輸送など遺伝情報の発現の基礎にある分子細胞生物学的基礎を講義するとともに、バイオプローブを武器として生命機構を解析する新しい学問領域である化学生物学の基礎と最近の研究成果を講述する。	◎	◎	◎
3	分子生物学特別講義Ⅲ	植物の遺伝子発現制御機構について生化学的、分子生物学的な概略を理解する。加えて、植物が多様な環境変化にどの様に対応しているかその分子機構についての考察するため、植物科学の最前線の研究紹介を行う。それら基に、植物の環境応答の解明を分子レベルで行うためにはどの様にアプローチすればよいか考えさせる。	◎	◎	◎
3	分子生物学特別講義Ⅳ	生物の世界が、進化という歴史的過程によって生じてきたことを、生物の持つ遺伝子すべてが入っているゲノムの変化を追うことによって知ることができることを理解することが目的・目標である。	◎	◎	◎
3	生命科学Ⅰ	生命科学の基礎的な知識を身に付ける。	◎	◎	◎
3	生命科学Ⅱ	生命科学の基礎的な知識を身に付ける。	◎	◎	◎
3	生命科学Ⅲ	光合成による物質生産と窒素同化の関係を整理し、実用的バイオ燃料生産へ向けての研究課題を理解する。	◎	◎	◎
3	生命科学Ⅳ	生命科学の基礎的な知識を身に付ける。	◎	◎	◎

4	糖鎖科学演習	主に卒業研究の課題に関連する最近の論文や総説の講読を通じて、特に糖質、タンパク質などの生体物質の構造と機能、関連酵素・遺伝子のはたらき、などが理解できる。合わせて、論文読解力を修得できる。	◎	◎	◎
4	遺伝子発現学演習	遺伝子発現の分子機構、また環境変動にตอบสนองして遺伝子発現を制御する分子機構を理解する。英語学術論文の読解力を身に付ける。論理的に考える力、討論力を身に付ける	◎	◎	◎
4	環境生物学演習	原著論文を正しく読解し、さらに批判的に考察する力を養う。原著論文や自らの研究内容を紹介することにより、効果的な発表技術を身につける。発表内容を元に議論を深める力を身につける。	◎	◎	◎
4	分子細胞学演習	ゲノム情報、遺伝子の発現制御、代謝、タンパク質の構造と機能を理解し、科学リテラシーとプレゼンテーション能力を習得する。	◎	◎	◎
4	細胞生化学演習	植物細胞の膜輸送機構、光合成機能の概略を理解する。	◎	◎	◎
4	分子微生物学演習	微生物を対象とした分子生物学・分子遺伝学の最新の動向を学び、原著論文を正しく理解する能力と理解した内容をプレゼンテーションする技術を身につける。	◎	◎	◎
4	タンパク質科学演習	主要な生体物質の一つであるタンパク質の合成、分解、構造および機能について理解する。	◎	◎	◎
4	微生物脂質科学演習	卒業研究を進めるために必要な微生物研究の最前線に対する俯瞰的な知見を身につけ、科学リテラシーの開発に繋げる。	◎	◎	◎
4	細胞情報学演習	細胞の情報処理/伝搬システムを分子生物学・生物物理学的視点から理解する。	◎	◎	◎
4	植物環境科学演習	研究原著論文・総説などの講読を通じて、植物環境科学に関する研究手法、遺伝子機能や細胞構造、生理応答についての理解を深め、論文・総説の読解力を身につける。	◎	◎	◎
4	植物制御化学演習	卒業研究の課題に関連する最近の論文や総説などの講読により、植物生長調節に関する制御機構や植物制御化学に関する研究手法について理解を深める。また、論文読解力および論理的思考能力を身につける。	◎	◎	◎
2	基礎生物学実験	生化学・細胞学の基本的実験を行い、分子生物学の基礎となる実験方法を知り、習熟する。	◎	◎	◎
2	基礎生化学実験	実験器具・分析機器の取り扱い方を習得し、計画的に実験を遂行する能力を養う。測定結果の評価方法を身につける。	◎	◎	◎
3	分子生物科学実験 I	分子生物学の基本的な実験手法の理解と習熟	◎	◎	◎
3	分子生物科学実験 II	分子生物学の基本的な実験手法の理解と習熟	◎	◎	◎
4	卒業研究	生化学・分子生物学・生理学等の研究分野で未知の課題に取り組み、思考力、分析力、判断力を身に着ける。また、研究成果を論文としてまとめる能力と、プレゼンテーションする能力を身につける。	◎	◎	◎
4	卒業研究 I	生化学・分子生物学・生理学等の研究分野で未知の課題に取り組み、思考力、分析力、判断力を身に着ける。また、研究成果を論文としてまとめる能力と、プレゼンテーションする能力を身につける。	◎	◎	◎
4	卒業研究 II	生化学・分子生物学・生理学等の研究分野で未知の課題に取り組み、思考力、分析力、判断力を身に着ける。また、研究成果を論文としてまとめる能力と、プレゼンテーションする能力を身につける。	◎	◎	◎