

理学部基礎化学科 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】 現代の化学を総合的に理解するための基礎知識を修得します。	【教育目標2】 化学の研究者、教育者、技術者またはその周辺の科学を専攻する者に必要な基礎技術を修得します。	【教育目標3】 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	力学の考え方と手法を学ぶことで、自然現象を定量的に分析する方法に触れることを目標とします。具体的な目標は以下のとおりです。 1. 質点の運動を解くための考え方を理解すること。 2. 力学的エネルギーの保存則を理解すること。	◎	○	
1	電磁気学基礎	電磁気学の基礎を理解する。	◎	○	
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クスウエルの方程式を理解し、簡単な問題に応用することまでを目標とする。	◎	◎	◎
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	生物学基礎	(1) 生命の歴史、生命の普遍性と多様性について理解する。(2) 分子生物学の基本となる遺伝子DNAの複製、遺伝情報の流れ(転写、翻訳、発現調節)を理解する。(3) 細胞の構造と機能について、生体分子と関連させて理解する。(4) 細胞の構造と機能について、生体分子と関連させて理解する。(5) 生物と環境の関わり及び生命倫理について理解する。	○	○	
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A	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	生物学実験B	生物の働きと構造、遺伝子の構造と働きの概要を理解する。	○	○	
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。		○	○
2	インターンシップ	就業体験を通して、自身の将来について考える。			○
1	基礎化学物理Ⅰ	物理化学を学ぶために必要な簡単な力学を勉強する。	◎	◎	◎
1	基礎化学物理Ⅱ	高校の物理（電気、磁気）を理解し、問題を解決できること	◎	◎	◎
1	物理化学Ⅱ	熱力学は、少なくとも平衡系を扱う範囲では、極めて完成度が高い分野です。 熱力学的に起こりえないことは、実際に起こりません。つまり熱力学は、自然を観る上で、強力な判断の基準を与えます。 熱力学の理解は、一生の力になります。	◎	◎	◎
2	物理化学Ⅲ	分子運動論、化学反応論等の基本概念の理解	◎	◎	◎
2	物理化学Ⅳ	電氣的相互作用、磁氣的相互作用、分光学についての基礎的事項を理解できること	◎	◎	◎
1	分析化学	分析化学実験で用いられる化学平衡を理解し、定量分析における物質質量・濃度計算に応用することができること。	◎	◎	◎
2	無機化学Ⅱ	無機化学にとどまらず、化学全般において重要な酸・塩基、酸化・還元、群論の基本について、卒研等で使用するために、十分な理解と知識を獲得する。	◎	◎	◎

2	無機化学Ⅲ	金属元素の単体とその特徴的化合物, 非金属元素の単体とその化合物の分類や主な特徴を知る。	◎	◎	◎
2	無機化学Ⅳ	錯体化学についての基礎的な知識を習得すること	◎	◎	◎
2	有機化学Ⅱ	まず, 有機化学の基礎概念である共鳴理論を理解する。それには有機化学Ⅰで学習した混成理論を十分に理解していることが必須である。次に酸と塩基について学習するが, これも混成理論と共鳴理論を理解していることが前提となる。これらの基礎知識を用いて, カルボン酸誘導体の反応について理解する。	◎	◎	◎
2	有機化学Ⅲ	有機化学の基礎となる立体化学及び反応機構の形式を理解できるようになること。板書を写すだけでなく、耳で聞いたことを理解しながら、自分の言葉でノートに書き留めるようになること。	◎	◎	◎
3	有機化学Ⅳ	有機化学の基礎となる置換基の電子効果および酸と塩基について理解を深め, 不飽和結合をもつ有機化合物の反応などについて理解することを目的とする	◎	◎	◎
2	有機機器分析	基本的な有機分子について, 機器分析を用いてその構造上の特徴が説明できる。さらに, 比較的簡単な有機分子について, 機器分析のデータの解析により構造を決定できる。	◎	◎	◎
1	化学演習Ⅰ	化学実験で必ず取り扱うことになる実験データの正しい処理法を学ぶとともに, 化学実験における基本的な知識を修得する。	◎	◎	◎
3	化学演習Ⅱ	熱力学と統計力学を使いこなす	◎	◎	◎
2	英語化学文献講読Ⅰ	化学英語を読み書き話せるようになること。	◎	◎	◎
2	英語化学文献講読Ⅱ	英語で化学(主に物理化学)を考える	◎	◎	◎
2	化学結合論	化学結合は化学のあらゆる面で中心的役割を果たす。反応によって結合ができたり, 壊れたりする。分子や固体の構造は化学結合に依存している。個々の分子の物性や巨視的物体の物性の多くは, 結合をつくるときに起こる電子密度の変化から生じる。この講義では, 化学にとって重要な化学結合の理論を, 基礎から理解することを目標にする。	○	◎	◎
2	熱力学・統計熱力学	理工系学部学生には, 熱力学は必須の知識である。何故なら系を選ばず, エネルギー、相変化、束一的性質などの物質科学では欠かすことのできない視点をもたらすものだからである。さらに熱力学を真に理解するためには, 統計熱力学の知識(=熱力学で扱う巨視的状態と原子、分子の微視的状態との懸橋)が不可欠である。これらの視点を修得することを目的とする。	○	◎	◎
2	機器分析	化学研究等で用いられる主な分析機器についての基本的事項の理解と基礎的知識を身につける。各機器分析法について基礎的な説明等が行えるようになる。	◎	◎	◎
3	固体化学	固体の光学的性質および電気伝導物性の理解。	○	◎	◎
3	量子化学	分子の電子構造の理解	○	◎	◎
3	物性化学	物質科学に関する視野を広げるべく、固体の構造および物性についての基礎的概念を理解して説明ができる。結晶学における構造の科学的取扱方法を正しく身につける。	○	◎	◎
3	反応物理化学	光化学について基礎的事項を理解できること	○	◎	◎
2	地球化学	地球化学は化学者の視点から、宇宙や地球の成り立ちを理解する境界領域の学問である。地球化学を無機化学・分析化学の一分野として位置づけ、宇宙や地球の成り立ちなど初歩的な地球化学の理解ができるように講義を進める。	○	◎	◎
2	放射化学	原子核のなりたちと壊変現象を理解するとともに、簡単な計算問題程度ができることを目標とする	○	◎	◎

3	天然物化学	天然物化学の基礎となる有機立体化学について理解を深め、糖、アミノ酸および複素環化合物の有機化学について理解することを目的とする	○	◎	◎
3	有機反応化学 I	有機電子論を理解し、反応機構を矢印で表すことができるようになること。 量子化学的な考え方で有機反応を理解できるようになること。	○	◎	◎
3	有機反応化学 II	有機化学の基本的な概念や代表的な反応の特徴・反応機構の一つ一つを理解するとともに、それらの系統的なつながりを身につける。	○	◎	◎
3	現代の化学	基礎化学科各研究室で行われている最先端研究の理解	○	◎	◎
4	化学特論 I	物理化学とその周辺の学術領域の基礎と、発展的な研究内容について理解できるようにする	○	◎	◎
4	化学特論 II	無機化学および分析化学とその周辺の学術領域の基礎と、発展的な研究内容について理解できるようにする	○	◎	◎
4	化学特論 III	有機化学とその周辺の学術領域の基礎と、発展的な研究内容について理解できるようにする	○	◎	◎
1	化学基礎実験 I	有機化学・無機化学・物理化学の代表的な実験課題を通して、化学実験を正しく安全に行うための基礎知識・技術を習得する。得られたデータの処理・解析法を理解し習得する。実験ノートおよびレポート作成における基礎を習得する。	◎	◎	◎
2	化学基礎実験 II	各実験操作やデータ処理を論理的に行うことができる。さらに、実験結果をレポートの形で報告することができる。	◎	◎	◎
3	合成・解析化学実験 I	有機化学、無機化学に関する各実験テーマを理解し、化合物の合成、精製ならびに各種機器分析装置による同定法の修得を目的とする。得られた実験結果をレポートとしてまとめ、さらにプレゼンテーションの基礎的な技術を身につける。	◎	◎	◎
3	合成・解析化学実験 II	各実験テーマの理論的基礎を理解し、機器・器具等を使っての実験操作を確実に行うことができる。得られたデータの処理・解析法を理解し習得する。実験報告としてのレポート作成技術を身につけ、またプレゼンテーション技術の基礎を習得する。	◎	◎	◎
4	卒業演習 I	専門学術誌に掲載された論文の内容について理解し議論できるようにする	◎	◎	◎
4	卒業演習 II	専門学術誌に掲載された論文を要約し、レポート執筆や口頭発表ができるようにする	◎	◎	◎
4	卒業研究	卒業研究を通して研究者としての基礎を身につける。	◎	◎	◎