

理学部物理学科 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しう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】 自然現象を、すじみちを立てて理解する物理学の考え方を身につけます。	【教育目標2】 現代物理学を理解するための基礎を養成します。	【教育目標3】 物理学が関わる様々な科学分野に貢献し、広く社会で活躍できる人材を養成します。
1	微分積分学基礎Ⅰ	◎	◎	◎
1	微分積分学基礎Ⅱ	◎	◎	◎
1	ベクトル解析基礎	◎	○	◎
1	線形代数基礎	◎	○	◎
2	確率・統計基礎	◎	◎	○
1	解析概論A	◎	◎	◎
1	解析概論B	◎	◎	◎
2	解析概論C	◎	◎	◎
1	線形代数学A	◎	◎	◎

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 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ェ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	化学基礎	物質とそのつながりを探究し、新しい物質を創り出す分野である化学の概要を理解することです。	◎	○	
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	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	化学実験A	1)試薬や実験器具の取り扱い方などの基本操作が身につくようになること。 2)実験の背景にある化学の基礎理論を理解した上で、創造性のあるレポートを書けるようになること。	◎	○	
3	生物学実験A	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	振動・波動	1. 振動・波動の基本的性質を理解し、分析方法を学ぶ。 2. 以下の諸概念を修得する。 - 重ね合わせの原理 - 規準振動 - 分散関係、位相速度、群速度 - 波動方程式 - コーヒー解法	◎	◎	◎
1	物理学演習ⅠA	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	物理学演習ⅠB	問題演習により電磁気学の理解を深め応用力をつける	◎	◎	◎
2	解析力学	力学のラグランジュ形式とハミルトン形式による定式化について学ぶ。ラグランジュ形式は、力学系の運動方程式の導出や対称性と保存則の議論の際に便利な定式化である。ハミルトン形式は、量子力学や統計力学で重要な役割を果たす。	◎	◎	◎
2	電気力学	電磁波の放射と伝搬を理解すること。	◎	◎	◎
2	電磁気学Ⅱ	現代社会を支えている電磁気学の基礎を学び、物理学的思考方法を修得する。さらに、これらを実際に利用・応用できること。	◎	◎	◎
2	相対論	特殊相対性理論の考え方を理解し、一般相対論をはじめとする現代物理学の基礎を学ぶ。	◎	◎	◎
2	熱力学	熱力学の理論体系の理解と熱に関わる諸問題への応用	◎	◎	◎

2	量子力学 I	授業キーワード(量子力学と確率解釈・シュレディンガー方程式・固有値・演算子など)の理解	◎	◎	◎
2	物理数学 I	微分方程式を解く有力な手段であるフーリエ解析の方法と、その物理的意味について理解し、問題を解く際に活用できるようにすることを目標とする。	◎	◎	◎
2	物理数学 II	物理学に現れる偏微分方程式を解く際に使われる特殊関数について理解し、問題を解く際に活用できるようにすることを目標とする。	◎	◎	◎
2	物理実験学 I	物理実験の目的、対象を把握し、物理量と単位、物理定数について理解する。その上で、測定結果の精度、データ解析に必要な誤差論の概要を修得し、実際の誤差の見積もりができるようになる。また、今後の物理実験の基本となる基礎的な実験技術を知り、実験を行う上での注意点について理解する。	◎	◎	◎
2	物理学演習 II A	演習で提示された体系への理解を深め、問題解決のために複合的に役立てる能力を養うこと。筋道だった内容を、要点を押さえてわかりやすく人に伝える能力を得ること。	◎	◎	◎
2	物理学演習 II B	講義の内容の理解を深め、問題解決のために複合的に役立てる能力を養うこと。筋道だった内容を、要点を押さえてわかりやすく人に伝える能力を得ること。	◎	◎	◎
2	物理学実験 I	物理全般の計測知識・データ処理等について修得する。	◎	◎	◎
2	力学 II	剛体の力学の基本を理解すること。 弾性体力学の基本を理解すること。 流体力学の基本を理解すること。	◎	◎	◎
3	統計力学 I	統計力学の基礎を理解する。	◎	◎	◎
3	統計力学 II	量子気体、相転移の統計力学を理解し使えるようになること	◎	◎	◎
3	量子力学 II	量子力学の理論形式、特に演算子形式を理解する。また、多自由度系についての理解も深める。	◎	◎	◎
3	量子力学 III	量子力学の総仕上げをし、理解するだけでなく、自ら使えるようにする。	◎	◎	◎
3	固体物理学 I	原子が高密度に凝縮した固体は、原子1個、電子1個の性質が分かっても原子集団としての性質は説明できない。授業を通して、固体の構造やその構成粒子(原子・イオン・電子等)間の相互作用と振舞を理解する。	◎	◎	◎
3	固体物理学 II	固体の諸性質の多くは電子がその起源となっている。結晶中のエネルギーバンド構造、半導体の性質、磁性などの現象を量子力学や統計力学を用いて理解することを目標とする。	◎	◎	◎
3	物理数学 III	物理学の様々な分野で使われる数学的手法である変分法・グリーン関数・積分方程式の使い方を学び、数学的な視点から分野を横断した物理現象に対する普遍的な見方を身につける事を目標とする。	◎	◎	◎
3	物理実験学 II	物理学実験を行う際に必要となる、その背景にある物理原理と計測技術を具体的に学ぶ。物理学分野を2分野に大別し、それぞれ放射線計測分野、物性測定分野の実験において必要となる物理的知識と実験技術について理解する。	◎	◎	◎
3	量子力学 II 演習	具体的に問題が解けるようになること。また、それを通して量子力学への理解を深めること。	◎	◎	◎
3	統計力学 I 演習	統計力学 I の内容を理解する	◎	◎	◎
3	統計力学 II 演習	統計力学 II に同じ	◎	◎	◎

3	物理学実験Ⅱa	力学・電磁気学・原子・熱等に関連した実験を行い、物理法則および測定方法を理解する	◎	◎	◎
3	物理学実験Ⅱb	力学・電磁気学・原子・熱等に関連した実験を行い、物理法則および測定方法を理解する	◎	◎	◎
3	物理学実験Ⅲa	卒業研究に直結するような内容の実験を行い、物理法則・現象についての理解を深める。個々の実験課題について、実験手法・データ解析・考察等を整理したレポート作成能力を身につける。	◎	◎	◎
3	物理学実験Ⅲb	卒業研究に直結するような内容の実験を行い、物理法則・現象についての理解を深める。個々の実験課題について、実験手法・データ解析・考察等を整理したレポート作成能力を身につける。	◎	◎	◎
4	相対論的量子力学	電磁場の量子化とDirac方程式について理解することを目標とする。	◎	◎	◎
4	量子物性学	3年次までに既に学習している電磁気学、熱力学、統計力学、量子力学、固体物理学の知識を確かなものにするとともに、超伝導現象の微視的理論であるBCS理論を理解する。	◎	◎	◎
4	素粒子物理学	現代の素粒子論的世界像「素粒子標準模型」を概観する	◎	◎	◎
4	原子核物理学	原子核物理学の基礎を学ぶ	◎	◎	◎
4	宇宙物理学	宇宙物理学における実験物理学的基礎について理解し、観測的と現代的な課題を知る。	◎	◎	◎
4	一般相対論	一般相対論の定式化とその応用について理解する。	◎	◎	◎
4	物理学特論Ⅰ	最新の研究内容について、学外の講師の方から学ぶ。	◎	◎	◎
4	物理学特論Ⅱ	最新の研究内容について、学外の講師の方から学ぶ。	◎	◎	◎
4	物理学特論Ⅲ	最新の研究内容について、学外の講師の方から学ぶ。	◎	◎	◎
4	物理学特論Ⅳ	最新の研究内容について、学外の講師の方から学ぶ。	◎	◎	◎
4	卒業研究Ⅰ	3年次までに習得した内容を元に、先端に触れる研究を行いそれを論文にまとめさらには票することで、筋道立ててものを考え、現代物理学の内容を応用するすべを学び、広く社会で活躍出来る人材の土台を作る。	◎	◎	◎
4	卒業研究Ⅱ	3年次までに習得した内容を元に、先端に触れる研究を行いそれを論文にまとめさらには票することで、筋道立ててものを考え、現代物理学の内容を応用するすべを学び、広く社会で活躍出来る人材の土台を作る。	◎	◎	◎
4	特別卒業研究	3年次までに習得した内容を元に、先端に触れる研究を行いそれを論文にまとめさらには票することで、筋道立ててものを考え、現代物理学の内容を応用するすべを学び、広く社会で活躍出来る人材の土台を作る。	◎	◎	◎