

数物科学副専攻

副専攻のCP(カリキュラム編成方針)

自然科学の根幹をなす、数学、物理学の基礎的考え方・手法に関する基礎的科目と、その知識に基づいた計算手法を習得する副専攻である。様々な事象を抽象化、モデル化し、数学的・物理的な取り扱い方を習得する。数物科学類以外の学生を対象とする。

副専攻の学習成果

- (1) 数学の議論を通じて、数理的なものの見方や思考方法を身につけることができる。
- (2) 物理学の基礎的分野である、力学、電磁気学、熱統計力学、量子力学の基本と枠組みを理解し、説明することができる。
- (3) 計算機の基礎と技術を身につけることができる。

副専攻を構成する科目

科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	前期	後期
11009	数値解析序論1	1. 数値解析の基本を理解する。 2. 差分法の考え方を学び、プログラム言語で表現できる。 3. 偏微分方程式の陽解法を学び、数値解法をプログラミングできる。	2	○	
11010	計算実験序論1	1. 実在現象をモデル化する手順を理解する。 2. 粒子系シミュレーションについての数値計算プログラミング法および粒子運動の解析法の基礎を学ぶ。 3. 1次元系の平易な例の実習を通して、シミュレーションについて理解を深める。 4. 力学や統計力学などの関連性についても理解を深め、計算実験の重要性を理解する。 5. 必要な数値計算プログラミング法、数値データの描画法を学ぶ。	2	○	
11036	計算実験基盤	1. 行列の計算や高速フーリエ変換などに関するサブルーチンライブラリの機能について理解する。 2. サブルーチンライブラリがどのように応用されるのかを理解する。 3. 実習を通じて、サブルーチンライブラリの使用方法を身につける。	3	○	
11011	力学1	1. 力学的エネルギー保存の法則、仕事、保存力場などの概念に習熟する。 2. 運動量保存則、角運動量保存則、重心の周りの角運動量などの概念について、質点および質点系での概念に習熟する。 3. 剛体のつり合いについて理解し、簡単な場合について計算できる。 4. 慣性モーメントについて簡単な場合について計算できる。 5. 剛体の運動について習熟し、簡単な場合について計算できる。	2	○	
11012	力学演習1	1. 力学1の内容である簡単な運動、力学的エネルギー、面積の原理、非慣性系に相対的な運動、剛体の運動に関して、実際に問題を解くことにより理解を深める。 2. 問題を解いた過程が他の人にわかるように工夫しながら黒板に解答を書く。 3. 自分の言葉で自分の考えを発表する訓練を行う。 4. わからない箇所を友人や教員の助けを借りながら一つ一つ解決するように努力する。	2	○	
11013	電磁気学1	1. 静電磁気学の基礎となる法則、ガウスとアンペールの法則に習熟する 2. 法則を積分形と微分形で表現できることを学ぶ 3. 磁気を全て電流で扱う事理解する 4. 法則を演習を通して理解する	2	○	
11014	電磁気学演習1	1. 電磁気学1の内容、真空中の静電場、導体と静電場、定常電流の性質、電流の作る静磁場について、基礎的、応用的問題を解く。 2. 解答を黒板に書き、説明する訓練をする。 3. わからない所を友人や教員の助けを借りてわかる工夫をする。 4. わかった事をわかりやすい文章にし、他人に説明する訓練をする。	2	○	
11016	熱統計力学序論	1. 熱力学・統計力学の扱う系について学ぶ。 2. 温度、エントロピー等の概念や熱力学変数を学ぶ。 3. 熱力学法則(第一、第二、第三)を学ぶ。 4. 熱力学関数を学ぶ。 5. 様々な現実の系を、熱力学を通して理解する。	2	○	
11017	数理論理	1. 集合の概念と集合の間の演算について理解する。 2. 写像と写像に関する諸概念について理解する。 3. 同値関係、同値類および商集合が扱えるようになる。 4. 順序集合および整列集合について理解する。 5. ツオルンの補題について理解しいくつかの応用例について知る。	2		○

数物科学副専攻

副専攻のCP(カリキュラム編成方針)

自然科学の根幹をなす、数学、物理学の基礎的考え方・手法に関する基礎的科目と、その知識に基づいた計算手法を習得する副専攻である。様々な事象を抽象化、モデル化し、数学的・物理的な取り扱い方を習得する。数物科学類以外の学生を対象とする。

副専攻の学習成果

- (1) 数学の議論を通じて、数理的なものの見方や思考方法を身につけることができる。
- (2) 物理学の基礎的分野である、力学、電磁気学、熱統計力学、量子力学の基本と枠組みを理解し、説明することができる。
- (3) 計算機の基礎と技術を身につけることができる。

副専攻を構成する科目

科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	前期	後期
11023	数値解析序論2	1. 浮動小数点数の性質を理解し、誤差の振る舞いを説明できる。 2. 密行列を係数とする連立一次方程式の数学的構造を理解し、その性質を説明できる。 3. ガウス消去法を理解し、そのアルゴリズムをプログラミングできる。 4. LU分解の概念を理解し、そのアルゴリズムをプログラミングできる。	2		○
11024	計算実験序論2	1. 確率論を用いた物理現象のモデル化について理解する。 2. 典型的な確率分布について習熟する。 3. 中心極限定理とその応用における基本的な考え方を理解する。 4. コンピュータを用いた乱数生成法を実習を通して理解を深める。 5. 乱数を用いたシミュレーション法の基礎を学ぶ。	2		○
11022	離散数学入門	1. 離散グラフの概念に習熟する。 2. 握手定理などのグラフの次数の基本性質を説明できる。 3. オイラー回路の存在判定定理を説明することができる。 4. 隣接行列を用いてグラフの性質を調べるプログラムを書くことができる。 5. 次数列に関するグラフの存在定理や最短経路のアルゴリズムなどをプログラミングできる。	2		○
11025	力学2	1. ラグランジアン形式について学ぶ。 2. ハミルトニアン形式について学ぶ。 3. ネータの定理を理解し、定理の応用を習得する。 4. 解析力学を量子力学への論理的橋渡しとして理解する。	2		○
11026	力学演習2	1. 変分原理と最少作用の原理について例題を解くことで、それらが結びついていることを理解する。 2. 仮想仕事の原理からラグランジアンが導かれることを、例題を通して理解する。 3. ラングランジェ形式の運動方程式および保存則について応用例題を解くことで理解する。 4. ハミルトニアンの導出と正準方程式に関する例題を解くことで理解する。 5. 解答例を板書し、他人に説明することで、解析力学について深く理解する。	2		○
11027	電磁気学2	1. ファラデーやマクスウェルの法則を理解する 2. マクスウェルの4方程式から波動方程式が導けることを学ぶ 3. マクスウェルの4方程式からエネルギーの流れを理解する 4. 電磁波の放射がどのような時に実現するかを理解する	2		○
11028	電磁気学演習2	1. 電磁気学2(電磁誘導の法則、マクスウェルの方程式と電磁波、物質中の電場と磁場、変動する電磁場と物質)に関する演習問題を解き理解を深める。 2. 問題を解いた過程が他の人にわかるように工夫しながら黒板に解答を書く訓練を行う。 3. 自分の言葉で自分の考えを発表する訓練を行う。 4. わからない箇所を友人や教員の助けを借りながら一つ一つ解決するように努力する。	2		○
11030	量子力学序論	1. 古典論では説明できない物理現象を学び、なぜ量子論が必要であるのかを学ぶ。 2. 原子の構造がどのように明らかにされたのか学ぶ。 3. 物質や光が粒子と波動の二重性を持つことを理解する。 4. 前期量子論について理解する。 5. 波動関数、シュレディンガー方程式を導入し、その解法について初等的に理解する。 6. 不確定性原理を理解する。 7. 元素周期律表について理解する。 8. 量子力学1,2の講義への基礎的な知識を理解、習得する。	2		○

数物科学副専攻

副専攻のCP(カリキュラム編成方針)

自然科学の根幹をなす、数学、物理学の基礎的考え方・手法に関する基礎的科目と、その知識に基づいた計算手法を習得する副専攻である。様々な事象を抽象化、モデル化し、数学的物理的な取り扱い方を習得する。数物科学類以外の学生を対象とする。

副専攻の学習成果

- (1) 数学の議論を通じて、数理的なものの見方や思考方法を身につけることができる。
- (2) 物理学の基礎的分野である、力学、電磁気学、熱統計力学、量子力学の基本と枠組みを理解し、説明することができる。
- (3) 計算機の基礎と技術を身につけることができる。

副専攻を構成する科目

科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	前期	後期
31001	数学通論A	1. ユークリッド空間や距離空間を理解し、イメージをつかむ。 2. 位相空間の公理や、そこにおける写像の連続性を理解する。 3. 積空間や商空間の導入の仕方を理解する。 4. コンパクト性や連結性といった位相的性質を理解する。 5. 完備距離空間の基本的性質を理解する。	3	○	
31002	数学通論B	1. 演習を通じて距離空間や位相空間論の基本的概念に習熟し、理解を深める。	3	○	
31003	代数学1A	1. 代数系と呼ばれる演算の定められた集合(群や環など)に関する基礎的な事柄を習得する。 2. 群に関する基礎概念(部分群や剰余類や準同型定理など)に習熟する。 3. 共役類とシローの定理と有限生成なアーベル群の基本定理を説明することができる。 4. 正規列と可解群の概念を理解する。	3	○	
31004	代数学1B	演習を通じて群の基礎理論に習熟し、理解を深める。	3	○	
31005	解析学1A	1. 複素数に関する基本的性質を理解する。 2. 正則関数の基本的性質(コーシーの積分定理やコーシーの積分表示等)を理解する。 3. 有理型関数の基本的性質を理解する。 4. 留数定理を理解する。	3	○	
31006	解析学1B	1. 演習問題を解くことにより、解析学1Aの内容をより深く理解する。	3	○	
31013	幾何学1A	1. 単体複体とその鎖複体の概念を理解する。 2. ホモロジー群の計算を通して、図形の特性を理解する。 3. ホモロジー群の位相的不変性を理解する。 4. 特異複体とそのホモロジー群を理解する。 5. 連続変形(ホモトピー)で不変な性質に興味を持つ。	3		○
31014	幾何学1B	1. 演習問題を解くことにより、幾何学1Aの内容をより深く理解する。	3		○

各科目の「学生の学習目標」を達成することにより、「副専攻の学習成果」に到達します。