

## 物理学類

College of Physics

- 学士（理学）
- Bachelor of Science

## 人材養成目的 / Program Educational Objectives

素粒子・原子核・宇宙・物性・生命に代表される基礎科学の探究、脱炭素とエネルギー転換、量子・情報技術、先端材料、医療、地球環境、科学技術の信頼性・倫理といった現代社会の最先端分野の重要課題の解決に対して、物理学に立脚した新たな知の創出と健全な社会実装を通して貢献することにより、「知の探究が文化として根つき知的好奇心が満たされる社会」、「持続可能で安全・公正な社会」の形成に寄与できる、国際的視野を持つ人材を養成します。

養成する人材像	<p>基礎から応用にわたる数学・物理学の確かな素養と高度な専門知識に裏付けられた研究力、物理学の真理探究で培った論理的思考力、課題を自ら設定し統合的に解決する力、幅広い教養と健全な倫理観・道徳観・社会観を兼ね備える人材を養成します。このような人材は、素粒子・原子核・宇宙・生命等の基礎科学、量子・情報、エネルギー、先端材料・医療、地球環境・防災等の最先端分野で新たな知を創出し、産学官連携と国際協働を通じて成果の社会実装と標準化・知財化を主導し、科学コミュニケーションと理科教育に貢献し、持続可能で安全・公正かつ文化的に豊かな社会の形成を牽引できる人材となります。</p>
卒業後の進路	<p>物理学の学修を通じて培われる「現象を数式で捉えてモデル化し、筋道立てて論理的に考える力」「自ら課題を発見し解決に導く力」は分野を超えて価値を発揮します。卒業後は、研究・産業・政策・教育など多様な領域での活躍が期待されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 大学教員・研究職：大学・研究所・企業等で最先端研究に従事。</li> <li>- 量子・半導体・電子デバイス：量子計測／アルゴリズム、プロセス開発、信頼性評価。</li> <li>- エネルギー・脱炭素：再生可能エネルギー・蓄電池・水素、LCA／ESG。</li> <li>- 先端材料・計測：材料設計・マテリアルズ・インフォマティクス、物性評価、品質保証、知財。</li> <li>- 医療・医工連携：医用画像、放射線物理、診断装置、データ解析。</li> <li>- 宇宙・防災・地球科学：衛星観測、気象・地震モデリング、データ同化。</li> <li>- データサイエンス・AI：データ解析、機械学習、数値計算、アルゴリズム開発。</li> <li>- 金融・コンサル・政策：クオンツ、R&amp;D 戦略、技術政策。</li> <li>- 行政・規制・標準化：計量標準、安全・品質、国際標準化。</li> <li>- 教育・科学コミュニケーション：中高教員、学芸員、サイエンスライター。</li> <li>- 起業・事業創出：ディープテック創業、大学発ベンチャー。</li> </ul>

### 学位授与の方針 / Diploma Policy

筑波大学学士課程の教育目標に基づく修得すべき知識・能力（汎用コンピテンス）を修得し、本学群・学類の人材養成目的に基づき、以下の知識・能力（専門コンピテンス）を修得したものに、学士（理学）の学位を授与します。

知識・能力（専門コンピテンス）	1. 自然科学の理解	自然科学の基礎となる概念や考え方を理解し、問題を解く能力
	2. 古典物理学の理解	古典物理学の基礎となる概念や考え方を理解し、問題を解く能力
	3. 現代物理学の理解	現代物理学の基礎となる概念や考え方を理解し、問題を解く能力
	4. 専門物理学の理解	各分野の専門的な物理学の概念や考え方を理解し、問題を解く能力
	5. 計算分析能力	計算プログラムを理解・実装し、その結果を物理学的に正しく考察できる能力
	6. 実験分析能力	実験の原理および操作を理解し、その結果を物理学的に正しく考察できる能力
	7. 専門的対話能力	物理学の内容を英語で表現および議論する能力
	8. 課題解決能力	自ら物理学における課題を探求し、その課題を解く能力
学修成果の評価に関する方針	<p>「学位授与の方針」に掲げる知識・能力（コンピテンス）は、科目における学修成果と、卒業研究による総合的な学修成果の両面から評価します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 各科目では、シラバスに示したコンピテンスの直接評価基準に基づき、テスト・小テスト・レポート等を適切に組み合わせてコンピテンス獲得状況を評価します。</li> <li>- 卒業研究を学修の集大成と位置づけ、卒業研究発表会における発表・質疑応答を通じて当該分野および他分野の複数教員がコンピテンスの達成状況を総合的に評価します。</li> </ul>	

## 教育課程編成・実施の方針 / Curriculum Policy

学士（理学）に係る学修成果を身に付けるためのプログラムとして、次の方針に基づき教育課程を編成・実施します。

教育課程の 編成方針	<p><b>総合的な方針</b></p> <p>自然科学の基礎から高度に専門的な現代物理学へ段階的かつ効果的にコンピテンスを獲得できるように、体系的なカリキュラムを編成しています。教育方法は、講義・演習・実験等を適切に組み合わせ、課題探究型学修、オンライン（オンデマンド）授業や少人数指導を取り入れて、主体的・対話的な深い学びができるように配慮しています。さらに、評価基準の明示と学修成果の可視化を行い、学生からのフィードバックを通じて教育方法・内容を継続的に改善しています。</p> <p><b>順次性に関する方針</b></p> <p>物理学は、先人が築き上げたものを元に、新たに見いだされたものを積み上げて行くという過程を繰り返して発展してきました。高度に発展し、様々な分野に関する専門性の高い現代物理学においても、基本的な概念が普遍的に用いられています。学群の4年間では、古典物理学を基盤として、現代物理学の骨格を成す基礎科目群へ、さらに専門性の高い発展的科目群へと順次的に学修できるよう、各科目に標準履修年次を設定し、到達目標をシラバスに明示しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1年次…物理学を理解する上で必要不可欠な線形代数・微積分等の数学の基礎を修得し、同時に古典物理学の中核をなす力学・電磁気学を質点と場の観点から理解します。また、化学・生物学・地球科学などの自然科学を幅広く学修し、幅広い知識と教養を身に付けます。</li> <li>- 2年次…解析力学、熱物理学や専門電磁気学などの学修を通して古典物理学をさらに深く学ぶとともに、現代物理学の骨格を成す量子力学・相対性理論などの基礎を習得します。また、物理学実験の基礎的な手法について学びます。</li> <li>- 3年次…量子力学・統計力学等の学修を通してより発展的な現代物理学を学ぶとともに、素粒子・原子核・プラズマ・物性・宇宙の各分野の専門物理学の基礎を学びます。また、各分野の物理学実験を通して、実験と理論が両輪をなす物理学の成り立ちについての理解を深めます。</li> <li>- 4年次…専門物理学を学ぶとともに、研究室に所属して卒業研究を行います。</li> </ul> <p><b>実施に関する方針</b></p> <p>各科目は通常、複数のコンピテンスに対応しており、単位取得により獲得されるコンピテンス値は、当該科目に割り当てられた各コンピテンス値を合算した値がその科目の単位数と一致するように数値化されています。これにより、学生は獲得したコンピテンスを定量的かつ累積的に把握し、学位授与の方針に照らした到達度を体系的に確認することができます。</p>
---------------	--

学修の方法  
特色的な教育

講義・演習・実験を基本とし、基礎から専門に至る物理学を段階的かつ体系的に修得し、主体的・対話的な学びを重視した教育を展開しています。

- 1年次「物理学概論」

現代物理学を俯瞰的に位置づけ、学修の見通しを与える専門導入科目を開設し、以降の学修で何を・なぜ学ぶかを早期に明確化します。

- 課題探究実習セミナー (2・3年次)

学生の興味に沿った多様なテーマで、年間を通じた少人数チュートリアル学修を実施しています。教員の伴走のもと、文献講読・実験・数値計算・発表を行い、課題設定力と探究力を育成します。

- 講義×演習の一体化

主要科目では講義と演習を同一設計で連続的に実施し、丁寧な解説と十分な演習時間、即時フィードバックにより、理解の定着と応用力の強化を図ります。

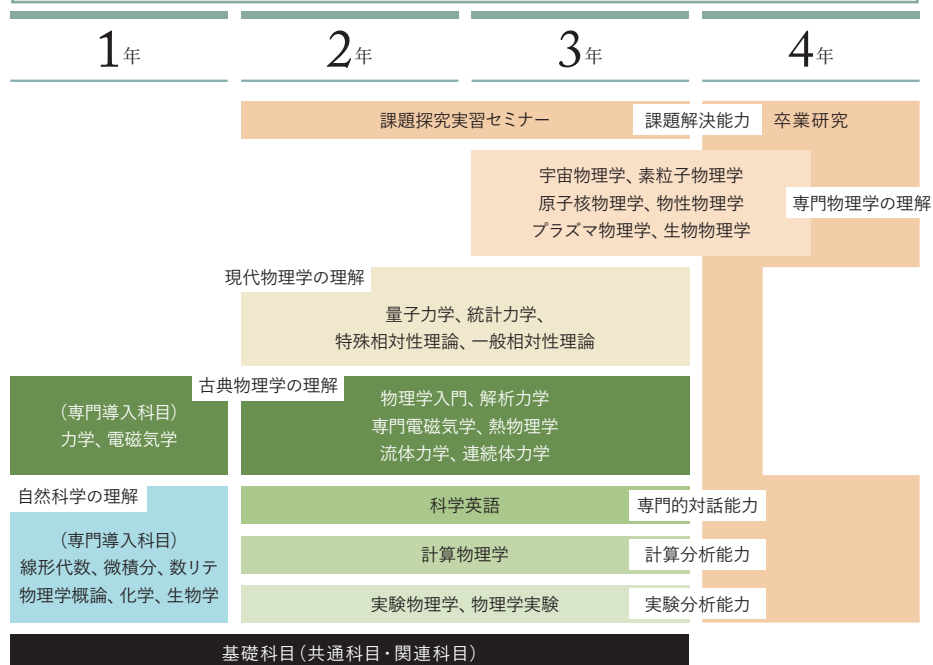
- 専門英語・国際性の涵養

eラーニングと外国人教員による授業を組み合わせ、研究発表・技術文書の読解・作成・討論など、国際的に通用するコミュニケーション能力を養います。

- 実験科目の基礎徹底

レポートの書き方、データ処理、誤差評価、図表作成等を基礎から系統的に指導し、科学的記述力と再現性のある実験技法を身につけます。

育成する能力とカリキュラムの構造



## 入学受入れの方針 / Admission Policy

<b>求める人材</b>	高等学校のさまざまな科目についての基礎学力を有し、大学において物理学を学んでゆく能力を持った人材を求めます。また、広い視野を持ち、自ら学び、未知の物事に対して柔軟に対応できることが要求されます。	
<b>入学者選抜方針</b>	個別学力検査等前期日程	全般的な基礎学力と、物理学を学ぶ上で必要な論理力・思考力・応用力を総合的に評価します。
	個別学力検査等後期日程	全般的な基礎学力の評価に加えて、物理学を学ぶ上で必要な論理力・思考力・応用力、ならびに物理学における広い興味と高い学習意欲を総合的に評価します。
	推薦入試	高等学校において優秀な成績を修めていることに加え、物理に関する高い関心と目的意識、学習に取り組む意欲等を総合的に評価します。
	国際バカロレア特別入試	自然科学に対する強い好奇心と国際的な広い視野、物理学に関連する基礎学力、物理学への学習意欲を総合的に評価します。
	外国学校経験者特別入試	第1種) 第2種) 物理学に対する高い関心、入学後に物理学を学ぶために必要な語学力、基礎学力を総合的に評価します。
	編入学試験	大学2年生程度の基礎学力と物理学を学び修得するために必要な論理力・思考力・応用力を総合的に評価します。

## 学修支援体制 / Learning Support Framework

<b>学修支援</b>	クラス担任による面談や履修指導、基礎的な学修内容 (物理数学等) に関する授業資料の提供、実験レポートの執筆指導、物理学実験 II や卒業研究におけるプレゼンテーション指導。
<b>学生同士の交流機会</b>	ファーストイヤーセミナーやクラス代表者会議等の活動における学生交流、物理学実験におけるグループ学修、学生・教員との懇親会 (ニュートン祭)。
<b>教員との交流機会</b>	クラス連絡会における授業内容や学修環境等に関する意見交換、学生と教員の懇親会 (ニュートン祭)、課題探究実習セミナーにおける少人数教育、各科目ごとのオフィスアワーの設定、クラス担任との面談

教育の質の保証と改善の方策 / Approaches to Assuring and Enhancing Educational Quality

- カリキュラム委員会の常設…約 10 名の教員からなるカリキュラム委員会を毎月開催し、教育活動全体に対する点検と改善を継続的に実施し、かつ、学修成果の評価の結果に基づく点検を通して教育の質を保証し、学位プログラムの目的達成に向けた体制を強化しています。
- 主要科目群 FD の実施…「力学」「電磁気学」「量子力学」「統計力学」「物理学実験」の各科目群ごとに担当教員が年数回ミーティングを実施し、授業の報告や改善点についての議論を行っています。
- 厳格な成績評価…各科目の成績は、授業計画に基づく確認テスト、小テスト、レポート等を適切に組み合わせ、公表された成績評価方法により厳格に評価します。
- 授業評価アンケートとクラス連絡会…全ての専門基礎科目・専門科目について、学生が主体となって作成したアンケートを実施し、その結果を公表しています。学生と教員が参加するクラス連絡会を年 2 回実施し、アンケートの結果を基にした授業改善に取り組んでいます。
- 卒業生アンケートの実施…卒業直後、卒後 5 年、10 年の卒業生に対してアンケートを実施し、カリキュラム等の改善に役立てています。
- 在学生アンケートの実施…様々なテーマに関するアンケートを適宜実施し、カリキュラム等の改善に役立てています。

