

物理学学位プログラム（博士後期課程）

Doctoral Program in Physics

- 博士（理学）
- Doctor of Philosophy in Science

人材養成目的 / Program Educational Objectives

最先端の物理学研究を主体的に遂行することを通して、自ら問題を見出し、それを探求し、解決する能力を培い、学界のみならず産業界において自立した研究者として活躍できる人材を養成する。

養成する人材像	<p>物理学の素養だけでなく関連学問分野の知識を身に着け、解明・解決すべき問題に科学的に立ち向かう突破力を身に着けている人材。学界においては、高度な専門的知識と確かな研究力を身につけ、宇宙の成り立ちから物質の世界まで広がる幅広い物理学の諸分野や他の学問との境界領域において、科学のフロンティアを発展させることができる人材。産業界においては、だれも解決し得なかった困難な課題に立ち向かい、物事の根本原理に立ち返って産業技術のイノベーションを実現できる人材。</p> <p>宇宙史教育領域では、素粒子・原子核・宇宙の物理学諸分野を宇宙の進化の過程と捉える視点に基づき、国際的な研究拠点をまたいだ教育システムにより、高い専門性とともこれら諸分野を横断する能力を持ち、宇宙史に関して国際的に活躍できる人材を育成する。加速器科学領域では、高エネルギー加速器研究機構のBファクトリー、J-PARC、放射光科学研究施設などを用いた研究および次世代加速器の開発を行い、将来、加速器分野で活躍できる人材。</p> <p>放射光物質科学領域では、放射光施設等（例えば、PF、J-PARC、SPring-8、さらに、海外の施設）を活用した研究を行い、物質科学の知識・技術に加えて放射光等の知識・技術の両方を修得し、国内外の大学、研究所、放射光施設、民間企業で物質開発を推進できる人材。</p>
修了後の進路	国内外の大学及び公的研究機関における研究・教育職。産業界における研究開発職

学位授与の方針 / Diploma Policy

筑波大学大学院学則及び関係規則に規定する博士後期課程の修了の要件を充足したうえで、次の知識・能力を有すると認められた者に、博士（理学）の学位を授与する。

	コンピテンス	評価の観点	対応する主な学修
知識・能力	1. 知の創成力：未来の社会に貢献し得る新たな知を創成する能力	①新たな知の創成といえる研究成果等があるか ②人類社会の未来に資する知を創成することが期待できるか	研究指導科目、論文発表に関する科目、博士論文作成、学会発表など
	2. マネジメント能力：俯瞰的な視野から課題を発見し解決のための方策を計画し実行する能力	①重要な課題に対して長期的な計画を立て、的確に実行することができるか ②専門分野以外においても課題を発見し、俯瞰的な視野から解決する能力はあるか	研究指導科目、演習科目、他研究室と共同の演習科目、インターンシップ科目、達成度自己点検など
	3. コミュニケーション能力：学術的成果の本質を積極的かつわかりやすく伝える能力	①異分野の研究者や研究者以外の人に対して、研究内容や専門知識の本質を分かりやすく論理的に説明することができるか ②専門分野の研究者等に自分の研究成果を積極的に伝えとともに、質問に的確に答えることができるか	研究指導科目、演習科目、研究発表に関する科目、学会発表、ポスター発表など
	4. リーダーシップ力：リーダーシップを発揮して目的を達成する能力	①魅力的かつ説得力のある目標を設定することができるか ②目標を実現するための体制を構築し、リーダーとして目的を達成する能力があるか	特別指導科目、他研究室と共同の演習科目、大学院共通科目（JAPIC 科目）、TA（大学院セミナー等）経験、プロジェクトの参加経験など
	5. 国際性：国際的に活動し国際社会に貢献する高い意識と意欲	①国際社会への貢献や国際的な活動に対する高い意識と意欲があるか ②国際的な情報収集や行動に十分な語学力を有するか	大学院共通科目（国際性養成科目群）、外国語の演習科目、国際的な活動を伴う科目、国外での活動経験、外国人（留学生を含む）との共同研究、TOEIC 得点、国際会議発表、英語論文など

	コンピテンス	評価の観点	対応する主な学修
知識・能力	6. 創成力：自然の中に普遍的な構造を見出すことで物理学的な知を創成し、人類社会の発展に寄与する基礎的能力	①物理学分野の幅広い知識を用いて物理学と社会との関係を考察し問題を提起できるか ②自分の専門分野の知識を用いて社会に寄与する具体策を提案できるか	大学院共通科目、セミナー科目
	7. 物理力：最先端の学識を有し、国内外の研究者と議論・共同研究を行う能力	①物理学分野の基礎的な専門知識を持ち、物理現象に対して論理的な思考で取り組めるか ②自身の研究分野の高度な専門知識を習得し、研究を遂行できるか	特別研究、実習、博士論文、研究会・学会・国際会議発表
	8. 遂行力：自身の専門分野をさらに発展させる独自の研究を自主的に遂行する能力	①専門分野の動向を注視し、大局的な視野をもって学術的意義を把握できるか ②自己の研究を客観的に判断し、新たな展開を生み出せるか	特別研究、原著論文
	9. 発信力：自身の研究について、専門分野以外の人々にもわかりやすく情報を発信する能力	①自身の研究の学術的な重要性を説明し、相手の興味を引き出せるか ②物理学に特有の概念を非専門家に説明し納得させられるか	大学院共通科目、セミナー科目、研究会・学会・国際会議発表、インターンシップ
	10. 論理力：科学者としての使命感、論理性、自立性を有すること	①自然界の真理を探究することに情熱を持ち、それを実行しているか ②研究の立案・手法・遂行・検証が、科学的かつ真摯なものであるか	特別研究、博士論文
学修成果の評価に関する方針	学修成果の評価は「達成度評価表」に基づく達成度評価によって段階毎に学位授与の方針に基づくコンピテンスの修得状況を客観的に確認し評価している。達成度評価の段階・方法を以下に示す。達成度評価は、2年次修了時（中間審査）、及び3年次修了時に実施し、その結果を指導教員等が確認を行っている。知識・能力の評価は、予備審査、博士論文の提出及び博士論文公開発表会により行っている。		

学位論文に 関する評価 の基準	<p>【審査委員の体制】 論文審査委員会の構成 主査1名及び副査3名以上より構成される。</p> <p>【審査方法】 学位論文を受理する前に、予備審査を行い学位論文提出の可否を決定する。論文審査委員会では、論文審査及び最終試験、又は学力の確認を行う。最終試験では、専門分野外の人々に対する研究内容のプレゼンテーション能力、および、分野外の研究者との学問的なコミュニケーション能力も確認する。</p> <p>【審査項目】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 研究内容に関連する先行研究の把握と理解、およびその文献・資料に対する適切な評価と引用 2. 適切な研究課題設定および研究方法の明確な提示とその妥当性 3. 得られた結果の再現性、あるいは第三者による検証可能性 4. 明快な論文構成と結論に至るまでの論旨の適切な展開 5. 国際水準での学術的貢献 <p>【学位論文が満たすべき水準】 研究倫理を遵守のうえ、上記の評価項目のすべてを満たすこと。評価項目⑤ に関しては、原則として学位論文は英語で記述するものとし、その概要が国際学術誌に発表済みでない場合は学位取得後1年以内に発表すること。以上と併せて、最終試験又は学力の確認を経た上で、博士論文として合格とする。</p>
--------------------------------	---

教育課程編成・実施の方針 / Curriculum Policy

素粒子理論、素粒子実験、宇宙理論、宇宙観測、原子核理論、原子核実験、物性理論、物性実験、生命物理学、プラズマ物理の専門に分かれた計10の専門分野、および、宇宙史教育、加速器科学、放射光物質科学の計3つの領域から構成される。

教育課程の 編成方針	<p>素粒子、原子核、宇宙物理学分野では、国際的な研究拠点をまたいだ教育を行う宇宙史教育領域を開講している。物性物理学分野では、高輝度光科学研究センターやフォトンファクトリーの協力により、物質科学探究の強力な手法となる放射光利用の知識と技術を修得できる放射光物質科学領域を開講している。また、高エネルギー加速器研究機構との教育研究連携により、加速器科学領域を開講している。</p> <p>物理学は自然科学の基礎であるため、学内の他の学位プログラムや研究センター（計算科学研究センター、宇宙史研究センター、エネルギー物質科学研究センター、プラズマ研究センター、等）、さらには、国内外の主要研究機関と研究・教育上深い関係にある。この特性を生かして、連携大学院（量子科学技術研究開発機構、産業技術総合研究所、物質・材料研究機構、理化学研究所、NTT、NEC等）、つくば共鳴教育プログラムをはじめとする様々な教育プログラムを用意している。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 学生は各専門分野に所属し、高い専門性を身につける。 - 各分野の特別研究を履修することにより、幅広い視野を身につけるとともに、独自の研究テーマの深化を通じて、研究者として基礎力・応用力・胆力を養う。 - また、大学院共通科目の情報伝達力・コミュニケーション力養成科目群の科目を履修し、実践的な能力を身につける。
-----------------------	---

学修の方法 特色的な教育	学生はいずれかの専門分野の研究室に所属する。各分野の特別研究を履修することにより、幅広い視野を身につけるとともに、独自の研究テーマの深化を通じて、研究者として基礎力・応用力・胆力を養い、独立した研究者として歩んで行けるようになる。
-------------------------	---

入学者受入れの方針 / Admission Policy

求める人材	物理学とその関連科学分野及び英語能力において修士レベルの素養を有するとともに、物理学の諸分野で先端の研究を行うことに強い関心と意欲を持ち、学界や産業界で研究者を目指す人を求める。
入学者選抜方針	修士論文の内容と入学後の研究計画を重視して選抜を行う。

学修支援体制 / Learning Support Framework

学修支援	副指導教員制度を実施している。副指導教員により定期的な面談を行い、指導教員とは別な側面から効果的な学修について指導を行っている。
学生同士の交流機会	研究室を超えた大学院生同士の交流促進を目的として、年に1回、大学院生間の交流会を実施している。
教員との交流機会	大学院生と教員、特に指導教員以外の教員との交流促進を目的として、年に1回、大学院生と教員との交流会を実施している。

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を設置し、月に1回開催している。また、全教員による教育会議も月に1回開催している。カリキュラム委員会と教育会議により、学生の学修成果に関する評価を行うとともに、教育活動全体に対する点検と改善を継続的に実施し、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る。