

理学府 物理学専攻

理学府共通の前文

教育の目標

大学院院重点化された基幹大学の教育組織として、我が国の工業技術を先導する大学院教育の中核的拠点を目指し、専門性と総合性を重視した実践的な教育を行うことを基本（目的）としている。そのため、本学府は、「九州大学教育憲章」に則り、課題探究・課題解決能力の育成、先端的な創造性能力の開発を柱とした教育により、人類社会の持続的発展に貢献する高度な専門的・総合的能力を有する人材を養成することを達成目標としている。

教育の目的

理学は、自然界に存在する真理を明らかにして、体系的に説明する普遍的法則を構築する学問である。本学府は、教育研究を通じて自然の法則および理学の理念・方法を教授し、国際的な場で活躍できる広い視野を持った先端的な研究者、および高度な能力と学識を備え社会の広い分野で活躍する高度な専門家を養成する。

学府共通の教育

こうした学府共通の教育の目的を達成するために、二種類の高度人材養成プログラムを設置している。一つ目は、先端的な研究者や専門家を育成することを目指すフロンティアリサーチャー育成プログラム（FR プログラム）であり、二つ目は、広く産学官にわたり活躍できるグローバルリーダーを育成することを目指すアドバンスサイエンティスト育成プログラム（AS プログラム）である。学生は、志向するキャリアパスに応じて、いずれかのプログラムに所属して、コースワークと研究指導を受ける。

それぞれのプログラムは、各専攻の専門教育の中で実施するが、プログラムの目的に適った学府共通の専攻横断型授業科目によって特徴づけられている。すなわち、FR プログラム（5年一貫プログラム）では、リサーチマネジメント、リサーチプレゼンテーション、リサーチレビューに関する授業科目を通して優れた研究マネジメント能力を鍛える。AS プログラム（修士課程修了後は社会で活躍、もしくは博士後期課程に進学）では、リサーチアドミニストレーションやインターンシップに関する授業科目を通して高度な情報発信力を持った科学者としての専門性を鍛える。

研究指導体制としては、FR プログラムでは専攻横断型の教員チーム、AS プログラムでは所属研究室以外の教員も加わった複数教員チームを編成することで、学際的な研究志向を養う。

理学府 物理学専攻（修士課程）の3ポリシー

1. ディプロマ・ポリシー

（教育の目的）

私達の世界に存在する物質群は基本的な構成要素が複合的に集合して形成されている。理学府物理学専攻では、理論及び実験的手法を用いて、素粒子・原子核などのマイクロスケールから固体・液体などのマクロスケール、さらに宇宙スケールに及ぶ単純から複雑へ至る幅広い物質系を対象にした研究を行っている。

修士プログラムでは、物理学一般の基礎的な理解のもとに、物理学に関連した専門職業人として必要な基礎的知識、技能および倫理を学び、現代物理学の理論的・実験的方法を身に付けるための教育と研究指導を行う。専門分野における様々な具体的課題について、物理学の知識・技能を用いて調査・研究を実施できる能力を修得させ、専門性、学際性、研究マネジメント能力、情報発信能力を持った科学者、社会の広い分野で活躍できる理学専門家を育成する。

本プログラムを修了した学生は、以下に挙げる教育目標の修得が期待される。

- ・物理学一般の基礎的理解のもとに現代物理学の体系を理解し、専門分野の基本的技能と知識を身に付けること。
- ・物理学の各種専門分野における具体的課題を研究するために必要な理論または実験的スキルを身に付けること。
- ・物理学の技能や知識を基礎として、各分野で指導的役割を果たすために必要な総合能力や、国際的に活躍するために必要なコミュニケーション能力を習得する。

（参照基準）

- ・日本学術会議『大学教育の分野別質保証のための教育課程変成上の参照基準 物理学・天文学分野』2016年（1）を参照。
- ・The Quality Assurance Agency (2019). *Subject Benchmark Statements: Physics, Astronomy and Astrophysics*. (2) を参照。

（学修目標）

- ・ A-1（主体的な学び・協働）物理学分野に限らず、自然現象一般に対して、積極的に好奇心をもつ。
- ・ A-2（主体的な学び・協働）事実を客観的に把握する態度を身に付ける。
- ・ A-3（主体的な学び・協働）物事を合理的に推論し理解する志向性を身に付ける。
- ・ A-4（主体的な学び・協働）基本法則に基づいた原理的視点により、問題を理解し取り組む態度を身に付ける。
- ・ A-5（主体的な学び・協働）科学や技術と社会のかかわりを理解し、自然科学の専門家としての役割や責任を認識する。

- ・ A-6 (主体的な学び・協働) コミュニケーション能力(討論能力、他分野を理解する能力、語学力など)と表現能力(発表能力など)を身に付け、科学者、理学専門家としての基礎を養う。
- ・ A-7 (主体的な学び・協働) 英語の文章を読み、簡単な意思の疎通を図ることができる。
- ・ B-1 (知識・理解) 物理学一般の基礎的な理解のもとに、専門分野およびその周辺分野について、基本的な専門知識を身に付けている。
- ・ B-2 (知識・理解) 専門分野の典型的な問題や現象について、理解し説明できる。
- ・ B-3 (知識・理解) 専門分野に関連した技術発展を理解し説明できる。
- ・ C-1-1 (知識・理解の応用(適用・分析)) 専門分野で用いられている数理的解析方法を理解することができる。
- ・ C-1-2 (知識・理解の応用(適用・分析)) 学部で学んだ各専門分野に関する知見のもとに、より高度な視点から、各分野の関連現象を物理的に説明することができる。
- ・ C-1-3 (知識・理解の応用(適用・分析)) 専門分野の具体的課題に関して、日本語及び英語の文献を調査し、問題点及び研究の状況を把握することができる。
- ・ C-1-4 (知識・理解の応用(適用・分析)) 専門分野で用いられている実験装置の動作原理を理解し、正しく操作することができる。
- ・ C-1-5 (知識・理解の応用(適用・分析)) 研究で得られた実験結果を考察し、論文にまとめることができる。
- ・ C-1-6 (知識・理解の応用(適用・分析)) 計算機を用いて、理論の数値解析および実験データの解析ができる。
- ・ C-2-1 (新しい知見の創出(評価・創造)) 客観的証拠に基づく物理的事実の把握の方法を身に付ける。
- ・ C-2-2 (新しい知見の創出(評価・創造)) 専門分野の研究の調査、企画、管理、評価および成果発信を行う能力を身に付ける。
- ・ C-2-3 (新しい知見の創出(評価・創造)) 実験、及び理論研究を計画的に進めることができる。
- ・ C-2-4 (新しい知見の創出(評価・創造)) 自らの研究成果を、専門分野の研究会で発表することができる。実験、及び理論研究を計画的に進めることができる。
- ・ C-2-5 (新しい知見の創出(評価・創造)) 英語の文章を読み、簡単な意思の疎通を図ることができる。
- ・ C-2-6 (新しい知見の創出(評価・創造)) 討論を通じて問題のより深い理解に到達する技術を身に付ける。
- ・ D-1. (実践) [論理的思考] 物事を合理的に推論し理解する志向性を身に付ける。
- ・ D-2. (実践) [論理的思考] 科学研究の公正さを保証するための基本事項を理解し守ることができる。

- ・ D-3. (実践) [研究能力] 関連する研究分野の科学技術の動向や今後の展望などを調べ、まとめることができる。
- ・ D-4. (実践) [研究能力] 個々の研究テーマを題材にして、研究調査、研究計画の立案、研究実施、自己評価、研究発表という一連の研究プロセスを身に付ける。(FRプログラム)
- ・ D-4. (実践) [研究能力] 個々の理学研究テーマに基づき、問題点を自ら設定、解決する能力、および論理的思考能力を涵養し、推進している理学研究のための基盤を構築する能力を養う。(ASプログラム)
- ・ D-5. (実践) [研究能力] 物理法則に基づいた原理的視点により、問題を理解し取り組む態度を身に付ける。
- ・ D-6. (実践) [積極性・柔軟性] 自らの考えや実験結果を、英語で分かりやすく伝える能力を養う。
- ・ D-7. (実践) [社会還元] 科学・技術と社会のかかわりを理解し、課程修了後のキャリアパスを設計する能力を養う。

(1) <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-h161003.pdf>

(2) https://www.qaa.ac.uk/docs/qaa/subject-benchmark-statements/subject-benchmark-statement-physics-astronomy-and-astrophysics.pdf?sfvrsn=eff3c881_4

2. カリキュラム・ポリシー

本専攻の修士課程では、ディプロマ・ポリシーを達成するために、別表(カリキュラム・マップ)の通り、教育課程を編成する。

【コースワーク】

学府共通の教育であるフロントリサーチャー育成プログラム(FRプログラム)とアドバンストサイエンティスト育成プログラム(ASプログラム)の枠組みの中で、各専攻の専門教育を展開する。

自然の各階層に共通する基礎的講義科目を毎年開講して基本知識を習得させ、隔年開講の多様な専門的・応用的科目によって、個別分野の先端的知識を習得する。また、各講座を中心としたセミナー等により専門分野の最先端の知識を習得し、討議・発表の仕方を学ぶ。加えて、個人指導による特別研究により、文献調査能力、課題設定能力の啓発、実践力の形成、課題探求能力・論文作成能力などの研究能力の涵養を図り、研究者、教育者、高度専門職業人、科学技術を幅広く支える多様な人材を育成する事を目指す。

物理学専攻では、必修となる物理学特別研究10単位以外に、12科目の高度な専門物理学の講義を開講している。また、本専攻の教員だけではカバーできていない一部の物理分野に関しては、全国及び世界から各分野の第一人者や著名な研究者等を非常勤講師として招き、物理学特別講義と講義名で短期集中型の講義を開講して豊富な授業科目を有す

るカリキュラムを提供している。

【研究指導体制】

修士課程では、指導教員を含む所属研究室の教員が、研究テーマ、関連研究の調査、研究の進め方、研究結果の評価、研究成果の発表、論文の作成など研究全般にわたって日常的に指導する。また、所属研究室以外から副指導教員1名を学生自身が選ぶことができる。副指導教員は、半期に一度程度、研究の進捗報告を受け、異なる視点からのアドバイスや問題点の把握等に努めている。また、修士1年の後期には、中講座主催で中間発表会を開催し、中講座の教員全体で、各学生の研究進捗の把握に努めている。このように、分野の異なる複数の指導教員による多面的な指導により、きめ細かなテラーメード教育を実現している。

【継続的なカリキュラム見直しの仕組み（内部質保証）】

当該プログラムの中で焦点化した学修目標の達成度は、以下の方針（アセスメント・ポリシー）に基づいて評価し、その評価結果に基づいて、授業科目の教授方法や授業科目の配置等の改善の必要性がないかを「教育課程委員会」において検討することで、教学マネジメントを推進する。

《アセスメント・ポリシー》

指導教員・副指導教員への進捗報告、中講座での中間発表会、並びに修士論文の審査の中で、平行して、学修目標の達成度の評価を実施する。

【学位論文審査体制】

まず、本審査となる修士論文発表会の前に、予備審査を中講座または小講座主催で開催し、当該講座の教員が、当該論文が修士論文としての水準に達する見込みがあるかを判断する。予備審査を合格した論文に対して、本審査を行う。本審査は、指導教員を主査とし、それに加えて先の副指導教員、同じ中講座の教員、異なる講座の教員1名程度で、計2～3名を副査とする審査委員を各学生に対して割り当てる。審査委員は、提出された修士論文の精査と口頭発表会での質問により学生を評価する。その後、各審査委員の評点を専攻の教員全員で確認し、各学生の評価をまとめる。その評価結果に基づき、学府教授会が修士号取得の判断を最終判断する。

3. アドミッション・ポリシー

求める学生像	<p>本専攻では十分な基礎学力とそれを応用する柔軟な思考力を持ち、将来研究者、教育者あるいは技術者として人類社会の科学技術の水準の向上を図り、その進歩と持続的発展に寄与する強い意志と適性を持った学生を求めている。</p> <p>幅広い自然科学の知識と高い専門性を身に付けた将来性のある有望な学生を希望する。</p>
入学者選抜方法との関係	<p>試験には一般選抜試験と自己推薦方式による選抜試験の二通りを設けている。</p> <p>前者の試験では、物理学の基礎的な知識と応用力等を筆記試験ならびに英語の試験により考査する。さらに、口頭試問による面接試験も実施し、基礎学力、論理的思考能力や研究者としての適性等を検査する。</p> <p>後者の試験は、学内外の多くの物理系の学部・学科 から優秀な資質を持つ多様な学生を受け入れることを目的として行われる。物理学の基礎的な知識と応用力等を書類審査と面接試験のみによって考査し、筆記試験は課さない。この試験では、本専攻の希望研究室における勉学に強い意欲と適性を持ち、筆記による学力検査によらずとも十分な学力を有するとみなされる学生を選抜する。</p>

理学府物理学専攻（博士後期課程）の3ポリシー

1. ディプロマ・ポリシー

（教育の目的）

私達の世界に存在する物質群は基本的な構成要素が複合的に集合して形成されている。本専攻ではこのような単純から複雑へ至る物質の性質を理論及び実験物理学的手法を用いて、素粒子・原子核などのミクロスケールから固体・液体などのマクロスケール、さらに宇宙スケールに及ぶ幅広い物質系を対象にした研究を行っており、新しい現象の発見及び解明を通じてこれらの系を支配する普遍的な原理を確立し、当該分野に大きな進歩をもたらすことを目指して、研究・教育を行っている。

博士プログラムでは、理学を最も根源的な視点から若者に伝え、確かな教育能力と研究能力を兼ね備えた大学教員等の人材を育成する。一方、上記の学術的素養を基礎として、枠組みにとらわれず、自立的に計画・立案でき、遭遇する問題に柔軟に対処できる高度専門職業人の育成も目指している。

（参照基準）

・日本学術会議『大学教育の分野別質保証のための教育課程変成上の参照基準 物理学・天文学分野』2016年（1）を参照。

（学修目標）

- ・ A-1（主体的な学び・協働）自然や科学的現象一般に対して、好奇心をもち、新しいことにも積極的に取り組むことができる。
- ・ A-2（主体的な学び・協働）物理学の基本法則に基づいた原理的視点により、問題を理解し、解決に向けた方向性を提案することができる。
- ・ A-3（主体的な学び・協働）科学や技術と社会のかかわりを理解し、自然科学の専門家としての役割や責任を認識する。
- ・ A-4（主体的な学び・協働）日本語だけでなく、英語によるコミュニケーション能力と表現能力を修得し、国際的に活躍できる科学者、理学専門家としての素養を身に付ける。
- ・ A-5（主体的な学び・協働）科学技術英語を適切に使って、学術論文を英語で執筆することができる。
- ・ B（知識・理解）物理学の基本科目に関して、広く深い知識を有し、各専門分野における典型的な現象を理解し、物理法則を用いて説明することができる。
- ・ C-1-1（知識・理解の応用（適用・分析））専門分野で用いられている数理的解析手法を理解し、各種目的に合わせて適切に改良・最適化することができる。
- ・ C-1-2（知識・理解の応用（適用・分析））専門分野の具体的課題に関して、日本語及

び英語の文献を調査し、問題点及び研究の状況を把握することができる。

- ・ C-1-3 (知識・理解の応用 (適用・分析)) 専門分野で用いられている実験装置の動作原理を理解し、正しく操作し、必要な改良ができる。
- ・ C-1-4 (知識・理解の応用 (適用・分析)) 実験事実に基づき合理的推論を行い、英語で学术论文にまとめることができる。
- ・ C-1-5 (知識・理解の応用 (適用・分析)) 独自の計算機プログラムを開発し、理論の数値解析および実験データの解析ができる。
- ・ C-2-1 (新しい知見の創出 (評価・創造)) 文献調査や意見交換等により、関連分野の最新研究動向を把握する能力を身に付ける。
- ・ C-2-2 (新しい知見の創出 (評価・創造)) 最先端の研究成果や話題になっている現象に関して、物理法則をもとにして説明することができる。
- ・ C-2-3 (新しい知見の創出 (評価・創造)) 周辺の環境・状況に配慮して、研究を計画的に進めることができる。
- ・ C-2-4 (新しい知見の創出 (評価・創造)) 設定した課題を解決するための実験や理論式を自ら設計することができる。
- ・ C-2-5 (新しい知見の創出 (評価・創造)) 得られた結果を適切な物理法則を用いて解析し、その成果を英語で説明することができる。
- ・ C-2-6 (新しい知見の創出 (評価・創造)) 関連分野の最先端の研究成果や話題になっている現象に関して、各種の物理法則をもとにして説明することができる。
- ・ D-1. (実践) [論理的思考] 科学全般に関する物事を合理的に推論し理解する志向性を身に付ける。
- ・ D-2. (実践) [論理的思考] 科学研究の公正さを保証するための事項を適切に理解し、健全性の向上に努めることができる。
- ・ D-3. (実践) [研究能力] 分野の世界的研究動向や展望を踏まえつつ、適切な研究課題を設定できる。
- ・ D-4. (実践) [研究能力] 個々の研究テーマを基軸にして、フロントリサーチャーにふさわしい研究能力の基礎を身に付ける。(FRプログラム)
- ・ D-4. (実践) [研究能力] 個々の理学研究テーマに基づき、問題点を自ら設定、解決する能力、および論理的思考能力を涵養し、推進している理学研究のための基盤を構築する。(ASプログラム)
- ・ D-5. (実践) [研究能力] これまでに体得した物理的素養に基づいた多面的視点により、問題を理解し取り組む態度を身に付ける。
- ・ D-6. (実践) [積極性・柔軟性] 自らの研究成果に関する論理を構築し、それらを英文で表現し、さらに英語でプレゼンテーションする能力を養う。(FRプログラム)
- ・ D-6. (実践) [積極性・柔軟性] 個々の理学研究テーマに基づき、問題点を自ら設定、解決する能力、および論理的思考能力を涵養し、各分野で進められている理学研究の

ための基盤を構築する能力を養う。(ASプログラム)

- ・ D-7. (実践) [積極性・柔軟性] 科学技術の成果の社会への還元のための方策を、国際的な視点に立って検討することができる。

(1) <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-h161003.pdf>

2. カリキュラム・ポリシー

本専攻の博士課程では、ディプロマ・ポリシーを達成するために、別表（カリキュラム・マップ）の通り、教育課程を編成する。

【コースワーク】

学府共通の教育であるフロンティアリサーチャー育成プログラム(FRプログラム)とアドバンスサイエンティスト育成プログラム(ASプログラム)の枠組みの中で、各専攻の専門教育を展開する。

研究者として自立して研究活動を行うに足る、または高度の専門性が求められる社会の多様な方面で活躍しうる高度な研究能力とその基礎となる豊かな学識を持った学生を養成する。さらに学生が国内・国外の学会・研究集会に積極的に参加し発表・討議できる機会を確保し、国際的な学会で活躍できる最先端の研究者・教育者、高度な専門的素養を備えた職業人、及び知識基盤社会を多様に支える高度で知的な素養のある人材を養成することを目標としている。

【研究指導体制】

博士課程では、指導教員を含む所属研究室の教員が、研究テーマ、関連研究の調査、研究の進め方、研究結果の評価、研究成果の発表、論文の作成など研究全般にわたって日常的に指導する。また、所属研究室以外から副指導教員1名を学生自身が選ぶことができる。副指導教員は、半期に一度程度、研究の進捗報告を受け、異なる視点からのアドバイスや問題点の把握等に努めている。また、1年に一回以上、中講座主催で中間発表会を開催し、中講座の教員全体で、各学生の研究進捗の把握に努めている。このように、分野の異なる複数の指導教員による多面的な指導により、きめ細かなティーラーメード教育を実現している。

【学位論文審査体制】

本専攻における博士学位の可否の判断基準は、理学府共通の規則等によって定められているものの他、

「申請者が専門分野の基礎的事項についての学識を有し、学位論文およびその研究内容が、専門分野のオリジナルな研究として意味のあるものであり、かつ、申請者自身が自立的かつ主体的に取り組んだ研究活動の成果である」

かどうかによるものとし、以下の項目を審査基準とする。

- ① 専門分野の基盤的・先端的知識を理解している。
- ② 研究を自律的に計画、遂行しており、研究成果に対する貢献度が十分高い。
- ③ 独創的な研究を通して、新たな知識の創出に貢献している。
- ④ 科学的に正確な表現で説明することができている。
- ⑤ 研究者倫理を遵守することができている。

以下に具体的な審査手順について記載する。

申請者は、学位論文研究が完成し、学位論文の構想が固まり、論文原稿の執筆に着手した後に、指導教官と相談の上、学位予備審査請求を出す。請求書の形式が整っていれば、専攻は審査請求を受理し、予備審査員を選出する。その際、指導教員は審査委員に含むことができるが、委員長にはなれない。

予備審査員は、予備審査会を2回程度開催し、学位研究の内容、申請者自身の寄与および学識、論文の構成等について審査する。予備審査会は、口頭・非公開で行ない、専門外の審査員にも理解できるようにその専門分野の基礎的な事項から説明を行なう。これらにより、研究論文内容に加えて、申請者自身の論文への寄与および学識を評価する。

予備審査が合格であれば、予備審査終了後3カ月以内に学位論文を執筆し、審査請求を出す。これを受け、専攻は、指導教員を主査とする論文審査委員を決定する。学府教授会にて、審査開始を決定した後、論文調査委員は、論文審査・公開講演会・最終試験を行なう。本審査では、提出された論文を委員が査読することにより審査されるとともに、公聴会において、委員からの質問に、申請者が適切に回答できることが必要である。委員は、一連の試験の結果より、合否判定結果をまとめ、学府教授会に報告する。その報告を受け、学府教授会が最終判断を行う。

3. アドミッション・ポリシー

求める学生像	本専攻では十分な基礎学力とそれを応用する柔軟な思考力を持ち、将来研究者、教育者あるいは技術者として人類社会の科学技術の水準の向上を図り、その進歩と持続的発展に寄与する強い意志と適性を持った学生を求めている。
入学者選抜方法との関係	物理学の各専門分野で幅広く深い学識を持ち、研究能力またはこれに加えて高度な専門的職業を担うための卓抜した能力を持った人材、科学技術社会を多様に支える高度で知的な素養のある人材の育成を目指し、その目的に適合する学生の選抜を行う。選抜は修士論文に関する口頭試問、専門的知識に関する口頭試問及び研究に対する基本的な姿勢等が含まれ、研究者としての能力の有無を審査する。