

## 東京都立大学 大学院課程教育

# 「課程の修了の認定に関する方針」及び「教育課程の編成及び実施に関する方針」

プログラムの名称： 理学研究科 物理学専攻

### 1. 課程の修了の認定に関する方針（ディプロマ・ポリシー：DP）

#### （1）取得できる学位

##### 【前期課程】

修士（理学）：修了を要件として取得できる。

##### 【後期課程】

博士（理学）：修了を要件として取得できる。

#### （2）取得できる資格

別に定められた課程を修めることで取得できるものは以下の通り

中学校教諭専修免許状（理科）・高等学校教諭専修免許状（理科）

定められた教職に関する科目と教科に関する科目の単位（講義・演習・実習）の修得ならびに、修了を要件として、前期課程・後期課程ともに、教員免許状が取得できる。

#### （3）育成する人材像

物理学専攻では、素粒子から多様な構造をもつ物質、宇宙まで、自然界を広く対象とする物理学の高度な知識と研究能力を持ち、次世代の先端科学を担い得る人材、社会・環境における諸問題を科学の基礎に立って解決し得る有能な人材の育成を目的とする。

##### 【前期課程】

物理学の専門的な基礎知識を有し、他の自然科学分野との関わりや国際的な視野に立って、科学技術の基礎としての物理学の研究者・専門的技術者、および教育者を育成するために、以下のような学生の修得目標達成を支援する教育を行う。

1. 物理学に関する研究を進めるために必要な基礎的な知識のほか、論理的な思考法、実践的な研究方法を修得する。
2. 物理学の各分野において、自らあるいは指導教員の指導の下に研究課題を設定し、問題を解決して研究を遂行する能力、論理的に構成された論文を作成して研究成果を発表する能力を修得する。
3. 他の研究者と討論できる能力、研究の成果を広く伝える能力を修得する。

##### 【後期課程】

物理学の基礎と応用に対して幅広い見識を有するとともに、研究に伴う社会的責任をも自覚しつつ、国際的かつ第一線の研究を遂行できる自立した研究者、研究指導者を育成するために、以下のような学生の修得目標達成を支援する教育を行う。

1. 物理学に関する研究において、先進的かつ重要な研究課題を見きわめるのに必要な、広範な知識、論理的な思考法、実践的な研究方法を修得する。
2. 物理学の各分野において、自ら独創的な研究課題を設定し研究計画を立てて研究を遂行する能力、さらに、十分な研究成果をあげて原著論文として国際的学術雑誌に発表する能力を養う。
3. 自立した研究者として研究活動を行い得る能力、国際的な研究討論を行い得る能力、また、研究の成果や意義を広く伝え、研究活動を社会との関わりの中で位置づけられる能力を修得する。

#### (4) プログラムの特色

博士前期課程および後期課程の学生は、それぞれの専門的なテーマを追求する各研究室に所属する。そこで、研究グループのスタッフ（教授、准教授、助教）や他の大学院生と一緒に、最先端の研究で必要となる知識や技能を修得しながら、各自の研究テーマを追求し学位論文としてまとめる。物理学専攻には、素粒子・原子核・宇宙と物性分野のそれぞれ理論と実験の合計4つのグループに属する16研究室があり、物理学の主要な分野をカバーしている。修了条件としては、必要単位の修得のほか、前期課程、後期課程それぞれにおいて、学位論文の提出が必要とされている。

履修科目としては、物理学の基礎を広く共有するための基幹科目、専門性の高い応用科目、学外の専門家による集中講義科目、化学専攻と共同で設置する物理と化学の境界科目、さらには科学英語に関する講義などが提供され、各自の研究テーマを追求するに当たって必要な知識と技能を系統的に修得できるよう、横断的かつ重層的なカリキュラムが組まれている。

前期課程修了後は、専門分野の知識や研究能力のほか、高い基礎力と問題解決能力を身につけ、情報通信業、電気・機械系、物理系、化学系の製造業などを含む、幅広い分野で活躍できるように自主性を重視した指導をおこなっている。東京都立大学や他大学の博士後期課程に進学し、研究を継続することも推奨している。また、後期課程の修了後も、大学の教員として研究・教育に当たるほか、国内外の公的研究機関や企業の研究者もしくは技術者として継続的に活躍することのできる力を養う。

#### (5) 専門知識及び研究開発その他の能力

素粒子から多様な構造をもつ物質、宇宙まで、自然界を広く対象とする物理学の高度な知識と研究能力を身に付け、次世代の先端科学を担い得る人材、社会・環境における諸問題を科学の基礎に立って解決できる人材の育成を目指している。前期課程、後期課程で獲得できる専門知識及び研究開発その他の能力の詳細は、(3)に記載した通り。

#### (6) 修了要件

前期課程および後期課程の修了要件は、東京都立大学大学院学則および、物理学専攻科の内規で規定されている。本学在学生在が修了要件を確認する場合は、必ず入学年度発行の「履修の手引き」を参照すること。概要を以下に示す。

#### 【前期課程】

2年の在学期間を満たし、正規の授業を受け、前期課程専攻所定の授業科目について30単位以上を修得し、さらに、学位論文を提出し、かつ、最終試験を受けなければならない。この場合において、指導教官が教育上有益と認めるときは、30単位のうち10単位以内に限り、理学研究科の定めるところにより、研究科内の他の専攻の授業科目もしくは他の研究科の専攻の授業科目を履修し、これを充

当することができる。標準修業年限は2年とし、前期課程の在学期間は4年を超えることはできない。

1. 修士の学位を取得するためには、理論系の場合、物理学特別セミナーⅠ～Ⅳ，ならびに物理学特別演習Ⅰ～Ⅳ，実験系の場合、物理学特別セミナーⅠ～Ⅳ，ならびに物理学特別実験Ⅰ～Ⅳを履修しなければならない。

2. なお、優れた研究業績を上げて、早期修了要件を満たすと認められたものに対しては、1. の履修要件の一部は適用されない。

また、学位論文の審査基準は以下の通りである。

申請者は、事前に指導教員の承認を得て論文題目を決定し、作成した論文を指導教員に提出する。申請者は、指導教員が論文を受理したことを証する書類を添えて学位申請を行い、その申請の可否が研究科教授会において決定される。可とされた場合は、研究科教授会は審査会（審査委員3名以上、うち1名が主査）を設置する。その際、必要があれば、他研究科や学外の教員等を審査会に加えることができる。審査会は、提出された学位論文の内容を厳格に審査する。申請者は修士学位論文を英語または日本語で作成し提出する。公開の場で研究成果を英語または日本語で発表し、質疑に応ずる。論文審査委員会は、論文、発表について、以下の評価項目により可否判定を行い、さらに専攻内での判定会議を経て研究科教授会に審査結果が報告される。最終的な学位授与の可否は、研究科教授会で決定される。

- (1) 科学的に重要な研究課題に取り組んだか。
- (2) 研究計画、方法が適切であったか。
- (3) 2年間の標準課程に照らして十分な実験、調査がおこなわれたか。
- (4) 研究結果について適切な考察がなされていたか。
- (5) 論文が論理的かつ明解に記述されているか。
- (6) 学位論文発表会での発表と質疑に対する応答が論理的かつ明解に行われたか。

#### 【後期課程】

3年の在学期間を満たし、正規の授業を受け、後期課程専攻所定の授業科目について20単位以上を修得し、さらに、学位論文を提出し、かつ、最終試験を受けなければならない。標準修業年限は3年とし、後期課程の在学期間は6年を超えることはできない。

1. 博士の学位を取得するためには、理論系の場合、物理学特別演習Ⅴ～Ⅷ，実験系の場合、物理学特別実験Ⅴ～Ⅷを履修しなければならない。

2. なお、優れた研究業績を上げて、早期修了要件を満たすと認められたものに対しては、1. の履修要件の一部は適用されない。

また、学位論文の審査基準は以下の通りである。

申請者は、事前に指導教員の承認を得て論文題目を決定し、英語で作成した学位論文を指導教員に、学位申請書を研究科教授会に提出する。研究科教授会においてその申請が可とされた場合は、研究科教授会は審査会（審査委員3名以上、うち1名が主査）を設置する。その際、必要があれば、他研究科や学外の教員等を審査会に加えることができる。審査会は、提出された学位論文の内容を審査する。申請者は、審査会が承認した学位論文を研究科教授会に提出する。公開の場で研究成果を英語または日本語で発表し、質疑に応ずる。審査会は、論文、発表について、以下の評価項目により可否判定を行い、さらに専攻内での判定会議を経て研究科教授会に審査結果が報告される。最終的な学位授与の可否は、研究科教授会で決定される。

- (1) 未解明で意義のある研究課題に取り組んだか。
- (2) 研究計画，方法が適切，かつ十分であったか。
- (3) 課題について，意義のある成果が得られたか。
- (4) 論文が論理的かつ明解に記述されているか。
- (5) 学位論文発表会での発表と質疑に対する応答が論理的かつ明解に行われたか。
- (6) 主要な研究の成果が，査読付きの学術雑誌などで公表されているか，あるいは公表されることが確定しているか。
- (7) 研究計画の立案及び遂行、研究成果の発表並びにデータの保管に関して、適切な倫理的配慮がなされているか。

(別表) 大学院科目一覧表 (平成 30 年度入学生用)

**【前期課程】**

一般相対論，統計物理学，場の理論，流体力学，原子核物理学，素粒子物理学，宇宙物理学，原子物理学，物性物理学 I・II，粒子線物性，素粒子物理学特論，高エネルギー理論物理学特論，原子核・ハドロン物理学特論，高エネルギー宇宙物理学特論 I・II，非線形物理学特論，統計力学特論，量子多体系特論，超伝導物理学特論，磁性物理学特論，高エネルギー物理学特論 I・II，原子物理学特論 I・II，宇宙物理学特論 I・II，電子物性特論 I・II，ナノ物性・表界面光物性特論 I・II，ソフトマター物性特論 I・II，粒子ビーム物性特論 I，物質科学ミニマム特論，物理実験学特論 A・B・C・D，科学英語特論，物理学特別セミナー I～IV，物理学特別実験 I～IV，物理学特別演習 I～IV

**【後期課程】**

素粒子物理学特論，高エネルギー理論物理学特論，原子核・ハドロン物理学特論，高エネルギー宇宙物理学特論 I・II，非線形物理学特論，統計力学特論，量子多体系特論，超伝導物理学特論，高エネルギー物理学特論 I・II，原子物理学特論 I・II，宇宙物理学特論 I・II，電子物性特論 I, II，ナノ物性・表界面光物性特論 I・II，ソフトマター物性特論 I・II，粒子ビーム物性特論 I，物質科学ミニマム特論，物理実験学特論 A・B・C・D，科学英語特論，物理学特別実験 V～VIII，物理学特別演習 V～VIII

## 2. 教育課程の編成及び実施に関する方針（カリキュラム・ポリシー：CP）

（1）専門知識及び研究開発その他の能力確保のための科目編成・教授法・学修方法・学修過程・学修成果の評価の在り方等の基本的考え方

### 【前期課程】

前期課程には、物理学の専門的な基礎知識を有し、他の自然科学分野との関わりや国際的な視野に立って、科学技術の基礎としての物理学の研究者・専門的技術者、および教育者を育成するとの教育目標がある。前期課程における各科目はこの目標に沿って配置されており、系統的な履修を促すカリキュラムを作成している。

カリキュラムでは、物理学に関する研究を進めるために必要な知識を修得するため、学部科目をさらに拡張した基幹科目を充実させている。基幹科目の内容は、学生が各自の研究テーマを越えてより広く物理学の基礎を共有できるよう、特に配慮されている。さらに、実践的な研究に結びつくような専門性の高い応用科目を提供している。このように分野を横断した基礎的な科目と分野を絞った専門的な科目を編成することにより、学部で学習した内容から最先端の研究までを結ぶ道筋が整っている。専門的な科目の中には、学外の専門家を招き、基礎から高度な知識まで系統的に短期間で修得するための集中講義科目も多く含まれている。さらに、物理学と化学との境界科目を化学専攻と共同で設置し、より広い視点に立った知識の修得が可能になっている。これに加え、英語による講義や科学英語に関する講義など、物理学の研究に必須の英語力を高めることを意図した科目も充実している。

1 年次は、これらの講義科目を重点的に履修し、物理学の総合的な知識と特定領域の深い知識とを平行して身につけることを目指す。講義科目に加え、所属研究室における先端的な研究に参加することで、知識の修得のみならず情報の収集・分析能力、問題解決能力も身につける。

2 年次は、それまでに修得した知識と経験にもとづき、修士論文の作成に取り組む。年度の終わりには修士論文発表会を行い、その成果を発表する。

### 【後期課程】

後期課程には、物理学の基礎と応用に対して幅広い見識を有するとともに、研究に伴う社会的責任をも自覚しつつ、国際的かつ第一線の研究を遂行できる自立した研究者、研究指導者を育成するとの教育目標がある。後期課程ではこの目標を達成するために、前期課程における研究をさらに発展させていく。

とくに先進的かつ重要な研究課題を見きわめるのに必要な、広範な知識、論理的な思考法、実践的な研究方法を修得することを目指す。また、自ら独創的な研究課題を設定し研究計画を立てて研究を遂行する能力、さらに、十分な研究成果をあげて原著論文として国際的学術雑誌に発表する能力を養う。自立した研究者として研究活動を行い得る能力、国際的な研究討論を行い得る能力また、研究の成果や意義を広く伝え、研究活動を社会との関わりの中で位置づけられる能力についても、必須の能力としてその獲得を目標とする。

3 年間を通じて所属研究室での研究を行う。また、前期課程と共通で開講されている科目の履修も推奨している。3 年次終了時までに博士学位論文を執筆し、学位申請論文公聴会にて発表する。

# 物理学専攻カリキュラムツリー

物理学特別実験・物理学特別演習・物理学特別セミナーを通じた研究指導

## 基幹科目による基本的知識の獲得

一般相対論(2), 統計物理学(2), 場の理論(2), 流体力学(2), 原子核物理学(2), 素粒子物理学(2), 宇宙物理学(2), 原子物理学(2), 物性物理学 I (2)・II (2), 粒子線物性(2), 計算物理学(2)

## 専門科目による専門的知識の獲得

素粒子物理学特論(1), 原子核・ハドロン物理学特論(1), 高エネルギー宇宙物理学特論 I (1)・II (1), 非線形物理学特論(1), 統計力学特論(1), 量子多体系特論(1), 超伝導物理学特論(1), 磁性物理学特論(1), 高エネルギー物理学特論 I (1)・II (1), 原子物理学特論 I (1)・II (1), 宇宙物理学特論 I (1)・II (1), 電子物性特論 I (1)・II (1), ナノ物性・表界面光物性特論 I (1)・II (1), ソフトマター物性特論 I (1)・II (1), 粒子ビーム物性特論 I (1), 物理化学特別講義 I (1)・II (2), 物理実験学特論A(1)・B(1)・C(1)・D(1), 科学英語特論(1), 物理学特論 I (1)・II (2), 物理学特別講義 I (1)・II (2)

修士論文提出・修士論文発表会

物理学特別実験・物理学特別演習を通じた最先端の研究指導

専門科目による専門的かつ高度な知識の獲得

主査と副査による予備審査

博士論文提出・博士論文公聴会

M1前期

M1後期

M2前期

M2後期

博士前期課程

D1

D2

D3

博士後期課程