

(平成22年度入学生対象)

平成22年 2月22日現在

別記様式1

主専攻プログラム詳述書

開設学部(学科)名 [理学部(物理科学科)]

プログラムの名称(和文)	物理学プログラム
(英文)	Physics

1. プログラムの紹介と概要

物理科学科の提供する教育プログラムは、専門教育課程において、学生は主専攻プログラムとして物理学における専門基礎科目と専門科目を修得しながら、次第に、宇宙・素粒子、物質、光など希望の物理学分野における専門教育の科目を選択履修することができることを特長としています。

物理学は積み上げの学問です。本プログラムのカリキュラムは、物理学の知識・能力・技能を修得するため、共通科目、教養コア科目、基盤科目、スポーツ実習科目、専門基礎科目、専門科目が明快に階層化されています。専門基礎科目までの課程では、物理学に閉じることなく理学一般に通用する基礎学力を養成します。とりわけ、基盤科目と専門基礎科目では、教員の個性によって授業内容に濃淡が出ないように、内容の連続する大系化されたモデルシラバスに基づいて講義が行われます。専門課程に進むと、教員が行っている最先端の研究を目の当たりにしながら、選択した分野における最前線を学び物理学の知識・能力・技能を修得することが出来ます。ただし、専門課程のシラバスも物理科学科全体で吟味を重ねた内容となっており、授業担当教員の趣味に偏ることはありません。専門課程の学習は大学院課程への緩やかな一貫性をもっています。物理学の基礎と直接には関連しない教養教育科目は、広島大学における教養教育の目標を踏まえて人格の幅を広げ且つ広い視野から諸事情を俯瞰できる能力が養えるよう、その履修時期は特に規定しません。

本プログラムは、中学校、高等学校の理科教員免許を取得しようとする者に対しても万全の配慮が施されています。

2. プログラムの開始時期とプログラム選択のための既修得要件(履修科目名及び単位数等)

理学部では学科ごとの入学試験を課しており、募集要項で詳細な学科入学要件を規定しています。このため、本プログラムは、物理科学科入学生を主たる対象者として構築されており、物理科学科生は入学時に本プログラムを選択します。ただし、物理科学科入学生は、次に定める高校までの履修科目に習熟していることを想定しています。不十分な者は、補充教育の履修を必須とします。

科目名：数学、物理

本プログラムは、全学の学生にも開かれております。物理科学科生以外の学生の本プログラム選択に関する要件等は、転学部または転学科の規定に基づき別途定めます。

3. プログラムの到達目標と成果

(1) プログラムの到達目標

本プログラムは、大学院への連続性を重視しています。本プログラムを通じて、学生は、大学院までの緩やかに一貫した学習を通して修士号を取得し、企業の技術職や研究職を目指すことができる知識・能力を獲得します。あるいは、博士号を取得して大学や国公立研究機関の研究者、企業の上級研究職を目指すことができる充実した知識・能力を獲得します。国際的な学術研究を基盤として活躍できるだけの英語能力を修得します。

そのために本プログラムは

- 1 物理学におけるより高度な内容の学習や研究を行えるよう、また、教育界、産業界等への幅広い就業機会の拡大が期待できるよう、質の高い教育を提供します。
- 2 活発な研究活動を行っている学科として、一貫性がありかつ意欲をそそる内容の充実した物理学教育を行います。
- 3 充実した学習環境、整備された実験環境やコンピュータを含む情報設備を提供します。
- 4 提供する教育内容は、常により良いものとなるよう評価点検を行います。
- 5 学生自らが自分の進歩に責任を持てるよう、十分な学習支援やガイダンスを行います。

実質的な物理学に関する見識を持ち、自信をもって柔軟にその見識を活かすことができるような、高い目的意識を持った学士を輩出する刺激的で楽しい学習環境を提供します。

(2) プログラムによる学習の成果（具体的に身につく知識・技能・態度）

○ 知識・理解

- 1 物理数学、力学、電磁気学、熱力学、統計力学、量子力学の徹底した理解。
- 2 論文読解、論文公表、学会発表などが実践できる科学英語の修得。
- 3 素粒子物理学、宇宙物理学、天文学、固体物理学、物性物理学、放射光物理学、放射光物性学、計算物理学などの専門分野における上記知識の活用と十分な理解。
- 4 最先端科学における物理学のはたす役割を定性および定量の両面から理解。

○ 知的能力・技能

- 1 物理学的問題の定式化能力とその解決力を身につける。そのために受講生は次の事項を学習する。
 - (1) 適切な物理学の原理を特定できる。
 - (2) 問題解決のガイドとなるモデルの設定や量的スケールを推定できる。
 - (3) 仮定や近似を明確にしながら、得られた結果を定性的および定量的に説明できる。
- 2 物理学の世界を記述する数学力を身につける。そのために受講生は次の事項を学習する。
 - (1) 近似の役割と数学的モデリングの意味を理解する。
 - (2) 測定や観測などの客観的事実と、理論計算あるいはモデル計算結果との違いを定性的あるいは定量的に説明する。

○ 実践的能力・技能

研究計画や実験計画を立案し実行する。その結果をレポートに纏めることができる。

または、与えられた課題に対して、その結果を簡潔にレポートとして纏めることができる。そのために学生は次の事項を学習する。

- 1 課題の本質を把握することにより、適切な文献やファシリティーを利用して情報を収集し、その解を得る道筋を定められる。
- 2 データ解析に適切な方法を使用することができる。
- 3 解析における誤差や確度が推定できる。
- 4 考察の結果として自分が到達した結論と物理学的理論を関係づけることができる。

○ 総合的能力・技能

1 問題解決力

- (1) 物理学に限らず、問題に対して明確な解を見つけだす能力・技能を身につける。
- (2) 終わりのない問題に対決する能力・技能を身につける。
- (3) 問題の核心を特定したり、問題の詳細内容を定式化したりする能力が開発される。
- (4) 困難な問題に対して少しでもよりよい解に近づくための多様なアプローチがあることを理解している。

2 研究力

- (1) 自律して研究計画を実行できる。
- (2) 重要な情報を抽出するため、教科書、有益な著書や論文、データベース等の検索と活用および研究仲間と論理的な議論ができる。

3 コミュニケーション力

物理学においては、容易には理解困難な概念やアイデアがある。この理解には他者とのコミュニケーションが本質的である場合が多い。従って本プログラムの学習を通して次のような能力・技能が獲得できる。

- (1) 注意深く聞き、論理的に発言する能力。
- (2) 必要な文書を読み、適切にまとめ書き表す能力。
- (3) 簡潔明瞭に複雑な情報を口頭又は文書で公表する能力。

4 解析力

- (1) 事象の詳細に注意を向け、複雑に絡み合った考えを整理・統合する能力を獲得する。
- (2) 専門用語や技術用語を正しく用い、論理的な議論を構築する能力を獲得する。

5 I T力

上記の学習課程において、プログラミング言語、解析やグラフィックを始めとする多様なソフトウェアの使用法やコンピュータやネットワークの操作技術などを含むI T力を獲得する。

6 個人資質

- (1) 独立にタスクをこなす能力が養われる。
- (2) 締め切りまでにタスクを完了する能力が養われる。
- (3) 自ら責任を持って決断する能力が養われる。
- (4) 建設的又は前向きに他者と交流する能力が養われる。

(1) 学位の概要 (学位の種類, 必要な単位数)

学士 (理学), 128 単位

(2) 得られる資格等

- 教育職員免許状
 - 1 中学校一種免許状 (理科)
 - 2 高等学校一種免許状 (理科)
- 学芸員となる資格

資格取得に関する詳細は, 「学生便覧」 (入学時配付) を参照してください。

(3) プログラムの構造

別紙 2 を参照してください。

(4) 卒業論文 (卒業研究) (位置付け, 配属方法・時期等)

○ 目的

教員が行っている最先端の研究を目の当たりにしながら, 選択した研究分野における最前線を学びます。3 学年までに修得してきた物理学の知識の整理やまとめを行うとともに, 卒業研究を通して大学院に通用する専門化した深い理解や自立した研究者として遜色のない能力・技能を獲得します。

○ 概要

配属される研究室ごとに, 卒業研究の内容は多彩です。指導教員の専門については, 「先端物理科学」の授業が参考となります。各研究室の卒業研究概要は, 集中的なガイダンスを行うことによって周知します。

○ 配属時期と配属方法

- 1 配属時期は, 4 学年開始時とします。ただし, 「卒業研究着手条件」を満たす者を対象とします。
- 2 「卒業研究着手条件」と「配属方法」は, 学生便覧掲載の物理学プログラム履修要領 (入学時配付) の「受講基準 2」を参照してください。

5. 授業科目及び授業内容

別紙 3 を参照してください。

シラバスは, 「履修の手引」 (理学部) 又は「もみじ」を参照してください。

6. 教育・学習

(1) 教育方法・学習方法

別紙 1 を参照してください。

(2) 学習支援体制

1 学生の教育力育成

(1) TA (ティーチング・アシスタント) 制

大学院の学生による学部生の教育支援制度です。学部生により身近な存在である先輩により教育を受けることができます。同時に、教育を担当する学生が体験を通して教育方法を学びます。

(2) 教員組織

- 1 チューター制度 (教養教育チューター, 学士課程チューター: 1 から 4 学年)
- 2 卒業研究指導教員
- 3 主専攻プログラム担当教員会

7. 評価 (試験・成績評価)

(1) 到達度チェックの仕組み

- 1 「知識・理解」の到達度測定は各授業成績を総合した平均評価点 (%) によって測定されます。
- 2 各授業の成績は秀・優・良・可・不可で判定し、判定結果は半期ごとの成績表で通知します。
- 3 各学年次終了後、所定の計算法により学年平均評価点 (学年 GPA) を計算します。
- 4 上記学年 GPA が 75 点以上は成績優秀者として認定します。成績優秀者の資格は、前年度に 36 単位以上 (3 年次生は 34 単位以上) 取得した者としますが、対象科目等の詳細は「広島大学理学部における授業科目の履修登録単位数の上限に関する申合せ」を参照してください。
なお、成績優秀者に認定された場合、履修登録単位数の上限が解除されます。
- 5 第 1 学年次に上記学年 GPA が 85 点以上の者は、早期卒業希望者の審査を受けることができます。2 学年次も 85 点以上なら卒業研究受講の資格を得ることができます。
ただし、早期卒業者の卒業研究着手に関する履修基準は、標準的な学生とは実質的に異なるものとなるので、別途定めます。
- 6 「能力・技能」に関する到達度は、個々の授業による成績とは異なり、各学年における指定する授業科目 (例えば 2, 3 年次の実験・演習, 4 年次の卒業研究) において、「能力・技能」に関する個々の項目につき評価します。その評価結果を総合して、「能力・技能」の到達度を定量化し、学期ごとに、もみじで通知します。
- 7 「能力・技能」の測定結果は、学期ごとに更新されます。最終の到達度は、結果的に卒業時のものとなります。
- 8 「能力・技能」の測定項目、測定方法、測定基準等は理学部学生支援室で確認できます。
- 9 「能力・技能」の測定項目、測定方法、測定基準等は主専攻プログラム担当教員会が、当該プログラムの到達目標に応じた原案を策定します。
- 10 「能力・技能」の測定方法に関する点検は、年度ごとに教員・学生にアンケート等を行い、必要があれば学科が責任を持って改善を行います。
- 11 学外からの意見を、社会連携関係や入学試験関係などの組織と協力して聴取します。

(2) 成績が示す意味

別紙 4 を参照してください。

8. プログラムの責任体制と評価

(1) PDCA責任体制（計画(plan)・実施(do)・評価 (check)・改善 (action)）

計画・実施は物理学主専攻プログラム担当教員会（主任名：学科長）が行います。

評価検討・対処は、学科長が担当委員会（教務委員会）に諮問し、答申内容を尊重して学科長が実行します。

主専攻プログラム担当教員会に所属する教員は別紙5を参照してください。

(2) プログラムの評価

1 プログラム評価の観点

物理学の標準的な内容に照らして、学生の理解度と到達度からプログラムの内容と構成を総合的に点検評価します。

2 評価の実施方法（授業評価との関連も記載）

評価を学生と教員の視点から行い、教員会において両視点からプログラムを点検評価します。

学生の視点では「授業アンケート」の集計結果と「学生との懇談会」における意見と要望を評価に取り上げます。教員の視点では「担当科目の成績評価」の分析、例えば、成績分布や追跡調査などを通して行います。教務委員が点検評価の原案を作成し、教員会の場で議論します。

3 学生へのフィードバックの考え方とその方法

学生の理解度と到達度に関する評価から、授業方法と内容、担当教員およびプログラム構成についてフィードバックします。

(1) 授業方法と内容

「授業アンケート」の集計結果と「担当科目の成績評価」の分析から、授業方法と内容に関する見直し、または改善を担当教員に勧告します。

(2) 担当教員

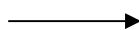
教員の担当科目は適材適所が基本ですが、「授業アンケート」による評価の動向によって担当教員の交代を検討します。

(3) プログラム構成の見直し

カリキュラムの見直しを伴うような改訂は中長期的な視野に立って行います。軽微な変更の場合でも、学年進行を考慮しながら、学生の理解度と到達度の向上に資するように見直します。

プログラムの教育・学習方法

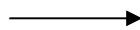
○ 知識・理解



身につく知識・理解等
1 物理数学, 力学, 電磁気学, 熱力学, 統計力学, 量子力学の徹底した理解。
2 論文読解, 論文公表, 学会発表などが実践できる科学英語の修得。
3 素粒子物理学, 宇宙物理学, 天文物理学, 凝縮系物理学, 物性物理学, 放射光物理学などの専門分野における上記知識の活用と十分な理解。
4 最先端科学における物理学のはたす役割を定性および定量の両面から理解。

教育・学習の方法
基礎となる知識・理解1は, 専門基礎科目の講義を通して学生に獲得させる。
科学英語の実践的知識・理解2は, 物理科学セミナーによって獲得させる。
専門的, 発展的知識・理解(3, 4)は, 専門科目の講義, 演習, 実験を通して獲得させる。特に, 発展的(先端的)知識・理解4は, 先端物理科学を通して獲得される。
評価
知識・理解は, 試験, 課題に対するレポート, 研究発表を通して評価する。科学英語の実践的知識・理解は, テキストや論文などの内容に関する討論を通して評価する。

○ 知的能力・技能



身につく能力・技能・態度等
1 物理学的問題の定式化能力とその解決力を身につける。そのために受講生は次の事項を学習する。
(1) 適切な物理学の原理を特定できる。
(2) 問題解決のガイドとなるモデルの設定や量的スケールを推定できる。
(3) 仮定や近似を明確にしなが、得られた結果を説明できる。
2 物理学の世界を記述する数学力を身につける。そのために受講生は次の事項を学習する。
(1) 近似の役割と数学的モデリングの意味を理解する。
(2) 測定や観測などの客観的事実と, 理論計算あるいはモデル計算結果との違いを定性的あるいは定量的に説明する。

教育・学習の方法
知的能力・技能1は, 演習科目を通じて発達させる。
知的能力・技能2は, 物理数学の講義を通して発達させる。
評価
知的能力・技能は, 試験, 課題に関するレポート, 演習問題に対する発表を通して評価する。

○ 実践的能力・技能



身につく能力・技能・態度等

研究や実験を立案し計画的に実行する。その結果をレポートに纏めることが出来る。または、与えられた課題に対して、その結果を簡潔にレポートとして纏めることが出来る。そのために学生は次の事項を学習する。

- (1) 課題の本質を把握することにより、適切な文献やファシリティーを利用して情報を収集し、その解を得る道筋を定められる。
- (2) データ解析に適切な方法を使用することが出来る。
- (3) 解析における誤差や確度が推定できる。
- (4) 考察の結果として自分が到達した結論と物理学的理論を関係づけることが出来る。

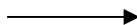
教育・学習の方法

実験法および学生実験の実践的学習を通じて発達させる。実験の準備、データの収集・解析、結論に到る考察において、教員やTAとの緊密で論理的な議論を通して能力を強化する。学術論文作成の能力を強化するため、その構成法など実践的スキルも育成する。

評価

提出された実験レポートの内容、研究発表の内容及び発表方法、教員との議論、口述試験を通じて評価する。

○ 総合的能力・技能



身につく能力・技能・態度等

- 1 問題解決力
- 2 研究力
- 3 コミュニケーション力
- 4 解析力
- 5 IT力
- 6 個人資質・態度

教育・学習の方法

卒業研究、物理科学セミナー、物理科学実験、計算物理学、インターンシップを通じて開発、育成する。

評価

全ての講義、演習、セミナー、実験等の中から、「能力・技能・態度等」の各項目を評価するのに適切な授業を割り当て、それらの授業によって測定された結果を総合して評価する。レポートなどの課題については、その内容だけでなく、締め切りを守れたか、またはより短時間で質の高い内容を構築できたかの観点からも評価する。研究室に配属されて行う卒業研究および公開で行われる卒業研究発表会では、指導教員並びにプログラム担当教員が学術的達成度及び能力・技能の獲得レベルをモニターする。

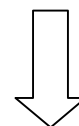
プログラム構造

語の定義：

- 1 コア科目とは、「プログラム形成に不可欠と考えられる科目」である。物理学プログラムでは、「英語」、「基盤科目」、「専門基礎科目」、「専門科目」を指す。
- 2 オプショナル科目とは、コア科目以外の科目を指す。具体的には、「物理学プログラムの趣旨からは、（純粹に）教養的と考えられる科目、教職や学芸員など資格取得に関する科目、ボランティアやインターンシップ等の科目」である。
- 3 専門科目名に付された枝番（Ⅰ，Ⅱ，あるいは演習など）は省略する。

第1学年

コア科目（必修には○印）	オプショナル科目	履修基準（進級基準）
<ul style="list-style-type: none"> ・ 外国語：○英語 ・ 基盤科目：○微分学， ○積分学，○線形代数学 ・ 専門基礎科目：○物理学，○力学，○物理数学 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教養科目：○教養ゼミ， △教養コア科目，○情報活用演習，○スポーツ実習 ・ 教職科目： ・ 資格取得必要科目： 	なし



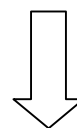
第2学年

コア科目（必修には○印）	オプショナル科目	履修基準（進級基準）
<ul style="list-style-type: none"> ・ 外国語：△英語 ・ 基盤科目：○物理学実験法・同実験 ・ 専門基礎科目：○力学， ○熱力学，○電磁気学， ○物理数学，○量子力学 ・ 専門科目：○物理学実験法，計算物理 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教養科目：△教養コア科目 ・ 教職科目： ・ 資格取得必要科目： ・ 物理学インターンシップ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2年以上在籍していること ・ 専門基礎および専門科目の25単位以上を習得していること ・ 物理学実験法・同実験および物理学実験法を修得していること



第 3 学年

<p>コア科目 (必修には○印)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 基盤科目：物理科学 英語演習 ・ 専門基礎科目：○量子力学，○統計力学 ・ 専門科目：△先端理 学科目，○物理科学 実験 	<p>オプション科目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 教養科目：△教養コ ア科目 ・ 教職科目： ・ 資格取得必要科目： 	<p>履修基準 (進級基準)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「物理科学実験 A」お よび「物理科学実験 B」の単位を修得して いること ・ 卒業要件をみたす授業 科目の 100 単位以上 を修得していること
---	--	---



第 4 学年

<p>コア科目 (必修には○印)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 専門科目：○卒業研 究，○物理科学セミ ナー，理学部他プロ グラムで開講される その他の専門基礎科 目と専門科目の授業 科目 	<p>オプション科目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 教養科目：△教養コ ア科目 ・ 教職科目： ・ 資格取得必要科目： 	<p>履修基準 (進級基準)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必修に指定された科 目を全て取得するこ と ・ 履修表に指定する区 分の中から，各科目区 分に指定される単位 数を修得し，計 128 単位以上取得するこ と
---	--	--

物理学プログラム履修表

履修に関する条件は、物理学プログラム履修要領に記載されているので注意すること。

この表に掲げる授業科目の他、他プログラム・他学部または他大学等で開講される授業科目を履修することができ、物理学プログラム担当教員会が認めるものについては、修得した単位を卒業要件の単位に算入することができる。

なお、Open-endな学びによるHi-サイエンティスト養成プログラムで開講される「科学リテラシー」(2単位)、「科学英語セミナー」(1単位)及び「自由課題研究」(2単位)も、卒業要件単位(科目区分を問わない)に算入される。

※ 本プログラムに加えて所定の単位(詳細は学生便覧を参照のこと)を修得すれば、中学校教諭一種免許状(理科)、高等学校教諭一種免許状(理科)、学芸員となる資格の取得が可能である。

(教養教育)

区分	科目区分	要修得 単位数	授 業 科 目	単 位 数	履修指定	履 修 年 次 (下段の数字はセメスターを示す)														
						1年次		2年次		3年次		4年次								
						前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期							
		1	2	3	4	5	6	7	8											
教養教育	共通科目 外国語科目 英語 (注2) (注1)	2	教養ゼミ	2	必修	②														
		4	コミュニケーションⅠ	1	必修	①														
			コミュニケーションⅠB	1		①														
			コミュニケーションⅡ	1			①													
			コミュニケーションⅡB	1			①													
		2	コミュニケーションⅢ	1	選択必修	コミュニケーションⅢA	1			○	○									
			コミュニケーションⅢB	1		コミュニケーションⅢB	1			○	○									
			コミュニケーションⅢC	1		コミュニケーションⅢC	1			○	○									
			コミュニケーションⅢD	1		コミュニケーションⅢD	1			○	○									
			コミュニケーションⅢE	1		コミュニケーションⅢE	1			○	○									
	コミュニケーションⅢF		1	コミュニケーションⅢF		1			○	○										
				上記6科目のうちから2科目2単位																
		情報科目	2	情報活用演習	2	必修		②												
		パッケージ別科目	6	「パッケージ別科目」の1パッケージのうちから	各2	選択必修		○	○											
		総合科目	2	「総合科目」のうちから	2	選択必修				○	○									
	領域科目	4	全ての領域から	1または2	選択必修	○	○	○	○											
	基盤科目	10	微分学	2	必修	②														
積分学			2	②																
線形代数学Ⅰ			2	②																
線形代数学Ⅱ			2	②																
物理学実験法・同実験			2			②														
4		数学概説	2	選択必修	○															
		情報数理解説	2		○															
		化学概説A	2		○															
		化学概説B	2		○															
		生物科学概説A	2		○															
		生物科学概説B	2		○															
		地球惑星科学概説A	2		○															
		地球惑星科学概説B	2		○															
			上記8科目のうちから2科目4単位																	
	物理科学英語演習	1	選択必修										○							
	「基盤科目」のうちから			○	○	○	○	○	○	○										
			上記科目のうちから4単位																	
	スポーツ実習科目	2	「スポーツ実習科目」から	各1	必修	①	①													
教養教育科目小計		42																		

(注1) 『英語』以外の外国語科目については、自由選択として修得した2単位まで科目区分を問わない単位として卒業要件単位数128に算入することができる。

(注2) 『英語』の履修については、上記の他、短期語学留学等による「英語圏フィールドリサーチ」、自学自習による「マルチメディア英語演習」を履修することも可能であり、単位を修得した場合、科目区分「コミュニケーションⅠ・Ⅱ・Ⅲ」に相当する科目として要修得単位数に算入することができる。

また、外国語技能検定試験による単位認定制度もある。詳細は、学生便覧に掲載の教養教育の英語に関する項を参照のこと。

(専門教育)

区分	科目区分	要修得 単位数	授業科目	単 位 数	履修指定	履修年次 (下段の数字はセメスターを示す)											
						1年次		2年次		3年次		4年次					
						前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期				
	1	2	3	4	5	6	7	8									
専門教育	専門基礎科目	35	物理学 I	2	必修	②											
			力学 I	2			②										
			力学 II	2				②									
			力学演習	2				②									
			熱力学	2				②									
			電磁気学 I	2				②									
			電磁気学 II	2					②								
			電磁気学演習	2					②								
			量子力学 I	3					③								
			量子力学 II	2						②							
			量子力学演習	2						②							
			統計力学 I	2						②							
			統計力学 II	2							②						
			統計力学演習	2							②						
			物理数学B	2					②								
			物理数学C	2						②							
			物理数学D	2							②						
			物理学 II	2						○							
			物理学演習	2					○								
			物理数学A	2					○								
			電磁・量力演習	2							○						
			物理学インターンシップ	1							○						
			物理学実験法	2							②						
			物理学実験A	3								③					
			物理学実験B	3								③					
			物理学セミナー	3								③					
			卒業研究A	4								④					
			卒業研究B	4								④					
			先端数学	2							○						
			先端物理学	2								○					
			先端化学	2								○					
			先端生物学	2							○						
			先端地球惑星科学	2								○					
			上記5科目の「先端理学科目」から1科目2単位以上														
			専門科目	10 以上		10 以上	化学物理A	2	選択必修					○			
	化学物理B	2											○				
	物理数学E	2											○				
	時空物理学 I	2											○				
	時空物理学 II	2												○			
	量子力学 III	2												○			
	結晶学	2										○					
	固体物理学 I	2											○				
	固体物理学 II	2												○			
	粒子物理学A	2												○			
	粒子物理学B	2												○			
	宇宙天体物理学	2												○			
	非平衡系物理学	2												○			
	連続体力学	2												○			
	物理学特別講義 (注4)	2									○		○	○	○		
	上記15科目のうちから5科目10単位以上																
				計算物理学	2	選択					○						
				理学部の他プログラムで開講される 専門基礎科目及び専門科目の授業 科目			○	○	○	○	○	○	○	○			
		科目区分を問わない	8	(注5)			○	○	○	○	○	○	○	○			
		合計	128														

(注3) 専門教育科目の要修得単位数78を充たすためには、必修科目計54単位及び選択必修科目計12単位に加えて、選択必修科目及び選択科目のうちから12単位以上を修得する必要がある。

(注4) 「物理学特別講義」の履修については物理学プログラム履修要領を参照すること。集中形式の講義もあるので開講期間に注意すること。

(注5) 卒業要件単位数は128であるので、各科目区分の要修得単位数(教養教育科目42単位、専門教育科目78単位 合計120単位)に加えて、科目区分を問わず、さらに8単位以上修得することが必要である。

なお、英語以外の外国語科目は2単位までしか含めることができない。

また、以下の科目の単位は含まない。

- ・6単位を超過して修得したパッケージ別科目
- ・教職に関する科目及び教科に関する科目のうち、「物理学実験A」、「化学実験A」、「生物学実験A」、「地学実験A」
- ・「博物館実習」
- ・他学部他プログラム等が開講する専門基礎・専門科目のうち、物理学プログラム担当教員会が認めない科目

おって、Open-endな学びによるHi-サイエンティスト養成プログラムにおける「実践科目(「科学リテラシー」(2単位)、「科学英語セミナー」(1単位)及び「自由課題研究」(2単位))は物理学プログラム担当教員会が認める科目として、「科目区分を問わない」にのみ算入することができるが、同プログラム受講者が「科目区分を問わない」の卒業要件単位とできる単位数は、「科目区分を問わない」8単位から「実践科目」の修得単位数を引いた数が上限となるので注意すること。

到達目標評価項目と評価基準の表

○ 知識・理解

評価項目	非常に優れている (Best)	優れている (Modal)	基準に達している (Threshold)	備考 (適用科目名を記載) ※ () 内は履修セメスター
物理数学, 力学, 電磁気学, 熱力学, 統計力学, 量子力 学の知識・理解	3(B), 2(M), 1(T), 0(N)として, 数値で4段階評価 した適用科目の到 達度評価に対し て, その平均値が 2.5以上を基準と する。	3(B), 2(M), 1(T), 0(N)として, 数値で4段階評価 した適用科目の到 達度評価に対し て, その平均値が 1.5以上2.5未満 を基準とする。	3(B), 2(M), 1(T), 0(N)として, 数値で4段階評価 した適用科目の到 達度評価に対し て, その平均値が 0.5以上1.5未満 を基準とする。	物理数学A(1) 物理数学B(2) 物理数学C(3) 物理数学D(4) 物理数学E(5) 力学I(2) 力学II(3) 電磁気学I(3) 電磁気学II(4) 熱力学(3) 統計力学I(5) 統計力学II(6) 量子力学I(4) 量子力学II(5) 量子力学III(6) 物理科学I(1) 物理科学II(2)
論文読解, 論文 公表, 学会発表な どが実践できる科 学英語の修得	3(B), 2(M), 1(T), 0(N)として, 数値 で4段階評価し た適用科目の到 達度評価に対し て, 2.5以上を基 準とする。	3(B), 2(M), 1(T), 0(N)として, 数値で4段階評価 した適用科目の到 達度評価に対し て, 1.5以上2.5 未満を基準とす る。	3(B), 2(M), 1(T), 0(N)として, 数値で4段階評価 した適用科目の到 達度評価に対し て, 0.5以上1.5 未満を基準とす る。	物理科学セミナー(7)
素粒子物理学, 宇宙物理学, 天文 物理学, 固体物理 学, 物性物理学, 放射光物理学など の専門分野の知 識・理解	3(B), 2(M), 1(T), 0(N)とし て, 数値で4段階 評価した適用科 目の到達度評価 に対して, その平 均値が2.5以上を 基準とする。	3(B), 2(M), 1(T), 0(N)として, 数値で4段階評価 した適用科目の到 達度評価に対し て, その平均値が 1.5以上2.5未満 を基準とする。	3(B), 2(M), 1(T), 0(N)として, 数値で4段階評価 した適用科目の到 達度評価に対し て, その平均値が 0.5以上1.5未満 を基準とする。	時空物理学I(5) 時空物理学II(7) 粒子物理学A(6) 粒子物理学B(7) 非平衡系物理学(7) 結晶学(6) 連続体力学(6) 宇宙天体物理学(6) 固体物理学I(6) 固体物理学II(7) 化学物理A(5) 化学物理B(6)
最先端科学にお ける物理学のはた す役割を定性およ び定量の両面から 理解	3(B), 2(M), 1(T), 0(N)とし て, 数値で4段階 評価した適用科 目の到達度評価 に対して, 2.5以 上を基準とする。	3(B), 2(M), 1(T), 0(N)として, 数値で4段階評価 した適用科目の到 達度評価に対し て, 1.5以上2.5 未満を基準とす る。	3(B), 2(M), 1(T), 0(N)として, 数値で4段階評価 した適用科目の到 達度評価に対し て, 0.5以上1.5 未満を基準とす る。	先端物理科学(6)

○ 知的能力・技能

評価項目	非常に優れている (Best)	優れている (Modal)	基準に達している (Threshold)	備考 (適用科目名を記載) ※ () 内は履修セメスター
物理学的問題の定式化能力とその解決力を身につける	1 適切な物理学原理が特定できる。 2 問題解決のガイドとなるモデルの設定や量的スケールが推定できる。 3 用いた仮定や近似を明確にして得られた結果を公表できる。	1 適切な物理学原理が推定できる。 2 問題解決のガイドとなるモデルの設定ができる。 3 得られた結果を公表できる。	物理学的問題の定式化とその解決に取り組む力がある。	力学演習(2) 電磁気学演習(3) 統計力学演習(6) 電磁・量力演習(4) 量子力学演習(5) 物理科学演習(1)
物理学の世界を記述する数学力を身につける	1 近似の役割と数学的モデリングの意味を理解している。 2 実験や観測などの客観的事実と、モデル計算結果とを批判的に比較できる。	1 近似の役割と数学的モデリングの意味を理解している。 2 実験や観測などの客観的事実と、モデル計算結果とを批判的に比較できる。	物理学の記述に必要な基礎的数学を身につけている。	物理数学A(1) 物理数学B(2) 物理数学C(3) 物理数学D(4) 物理数学E(5)

○ 実践的能力・技能

評価項目	非常に優れている (Best)	優れている (Modal)	基準に達している (Threshold)	備考 (適用科目名を記載) ※ () 内は履修セメスター
研究や実験を立案し計画的に実行して、その結果をレポートに纏めることができる。与えられた課題に対して、適切な解を簡潔にレポートとして纏めることができる。	1 課題の本質を把握することにより、適切な文献やファシリティーを利用してその解を得る。 2 データ解析に適切な方法を使用することができる。 3 解析における誤差や確度が推定できる。 4 考察の結果と	1 適切な文献やファシリティーを利用して、課題の解を得る。 2 データ解析を行うことができる。 3 解析における誤差や確度の評価方法を身につけている。	研究や実験を実行して、その結果をレポートに纏めることができる。与えられた課題に対するレポートを纏めることができる。	物理科学実験法(4) 物理科学実験A(5) 物理科学実験B(6)

	して自分が到達した結論と物理学的理論を関係づけることができる。	4 自分が行った考察から結論を導くことができる。		
--	---------------------------------	--------------------------	--	--

○ 総合的能力・技能

評価項目	非常に優れている (Best)	優れている (Modal)	基準に達している (Threshold)	備考 (適用科目名を記載) ※ () 内は履修セメスター
問題解決力	1 物理学に限らず、問題に対して明確な解を見つけだす能力・技能を身につける。 2 終わりのない問題に対決する能力・技能を身につける。 3 問題の核心を特定したり、問題の詳細内容を定式化したりする能力が開発される。 4 困難な問題に対して少しでもよりよい解に近づくための多様なアプローチがあることを理解している。 上記4項目すべてが身に付いている。	1 物理学に限らず、問題に対して明確な解を見つけだす能力・技能を身につける。 2 終わりのない問題に対決する能力・技能を身につける。 3 問題の核心を特定したり、問題の詳細内容を定式化したりする能力が開発される。 4 困難な問題に対して少しでもよりよい解に近づくための多様なアプローチがあることを理解している。 上記4項目のうち、2項目について身に付いている。	1 物理学に限らず、問題に対して明確な解を見つけだす能力・技能を身につける。 2 終わりのない問題に対決する能力・技能を身につける。 3 問題の核心を特定したり、問題の詳細内容を定式化したりする能力が開発される。 4 困難な問題に対して少しでもよりよい解に近づくための多様なアプローチがあることを理解している。 上記4項目のうち、1項目について身に付いている。	物理科学実験A (5) 物理科学実験B (6)
研究力	1 自律した研究計画を実行できる。 2 重要な情報を抽出するため、教科書、有益な著書や論文、データベース等の検索と活用および研究仲間と論理	1 協力して研究計画を実行できる。 2 重要な情報を抽出するため、教科書、有益な著書や論文、データベース等の検索および研究仲間と議論ができる。	1 協力して研究計画がたてられる。 2 教科書、有益な著書や論文、データベース等の検索ができる。	卒業研究A (7) 卒業研究B (8)

	的な議論ができる。			
コミュニケーション力	<ol style="list-style-type: none"> 1 注意深く聞き、論理的に発言する能力をもつ。 2 必要な文書を読み、適切にまとめ書き表す能力をもつ。 3 簡潔明瞭に複雑な情報を口頭又は文書で公表する能力をもつ。 	<ol style="list-style-type: none"> 1 注意深く聞き、発言する能力をもつ。 2 文書を読み、まとめ書き表す能力をもつ。 3 複雑な情報を口頭又は文書で公表する能力をもつ。 	<ol style="list-style-type: none"> 1 他者の意見を聞き、発言する能力をもつ。 2 文書を読み、書き表す能力をもつ。 3 情報を口頭又は文書で公表する能力をもつ。 	卒業研究A(7) 卒業研究B(8)
解析力	<ol style="list-style-type: none"> 1 事象の詳細に注意を向け、複雑に絡み合った考えを整理・統合する能力をもつ。 2 専門用語や技術用語を正しく用い、論理的な議論を構築する能力をもつ。 	<ol style="list-style-type: none"> 1 事象に注意を向け、考えを整理・統合する能力をもつ。 2 専門用語や技術用語を用い、論理的な議論を構築する能力をもつ。 	<ol style="list-style-type: none"> 1 事象の内容を整理・統合する能力をもつ。 2 専門用語や技術用語を用い、議論を構築する能力をもつ。 	物理科学セミナー(7)
IT力	プログラミング言語、解析やグラフィックを始めとする多様なソフトウェアの使用法、コンピュータやネットワークの操作技術などを含むIT力を獲得している。	プログラミング言語、解析やグラフィックなどの基礎的ソフトウェアの使用法やコンピュータやネットワークの操作技術などを含むIT力を獲得している。	ソフトウェアの基礎的使用方法をしている。コンピュータやネットワークの基礎的操作方法を身につけている。	計算物理学(4)
個人資質・態度	<ol style="list-style-type: none"> 1 独立にタスクをこなす能力。 2 締め切りまでにタスクを完了する能力。 3 自ら責任を持って決断する能力。 	<ol style="list-style-type: none"> 1 独立にタスクをこなす能力。 2 締め切りまでにタスクを完了する能力。 3 自ら責任を持って決断する能力。 	<ol style="list-style-type: none"> 1 独立にタスクをこなす能力。 2 締め切りまでにタスクを完了する能力。 3 自ら責任を持って決断する能力。 	物理科学インターンシップ(5)

	<p>4 建設的又は前向きに他者と交流する能力。</p> <p>上記 4 項目すべてが身に付いている。</p>	<p>4 建設的又は前向きに他者と交流する能力。</p> <p>上記 4 項目のうち、2 項目について身に付いている。</p>	<p>4 建設的又は前向きに他者と交流する能力。</p> <p>上記 4 項目のうち、1 項目について身に付いている。</p>	
--	---	---	---	--

担当教員リスト

担当教員名	担当授業科目等	備考
小嶋 康史	担当授業科目：時空物理学I, 総合演習 研究室の場所：理学研究科A207 Email アドレス：kojima@theo.phys.sci.hiroshima-u.ac.jp	
大川 正典	担当授業科目：量子力学I 研究室の場所：理学研究科A204 Email アドレス：okawa@sci.hiroshima-u.ac.jp	
杉立 徹	担当授業科目：教養ゼミ, 粒子物理学B 研究室の場所：理学研究科B206 Email アドレス：sugitate@hiroshima-u.ac.jp	
深澤 泰司	担当授業科目：教養ゼミ, 宇宙天体物理学 研究室の場所：理学研究科B205 Email アドレス：fukazawa@hirax6.hepl.hiroshima-u.ac.jp	
両角 卓也	担当授業科目：物理数学E, 量子力学III 研究室の場所：理学研究科A202 Email アドレス：morozumi@hiroshima-u.ac.jp	
石川 健一	担当授業科目：量子力学演習, 物理数学C 研究室の場所：理学研究科A203 Email アドレス：ishikawa@theo.phys.sci.hiroshima-u.ac.jp	
志垣 賢太	担当授業科目：力学演習, 粒子物理学A 研究室の場所：理学研究科C209 Email アドレス：shigaki@hiroshima-u.ac.jp	

担当教員リスト

担当教員名	担当授業科目等	備考
山本 一博	担当授業科目：時空物理学Ⅱ，物理数学D 研究室の場所：理学研究科A210 Email アドレス：yamamoto@theo.phys.sci.hiroshima-u.ac.jp	
三好 隆博	担当授業科目：計算物理学 研究室の場所：理学研究科D302 Email アドレス：miyoshi@sci.hiroshima-u.ac.jp	
本間 謙輔	担当授業科目：物理科学演習 研究室の場所：理学研究科B207 Email アドレス：homma@hirax6.hepl.hiroshima-u.ac.jp	
水野 恒史	担当授業科目：物理科学実験A，物理科学実験B 研究室の場所：理学研究科B210 Email アドレス：mizuno@hirax6.hepl.hiroshima-u.ac.jp	
山崎 了	担当授業科目： 研究室の場所：理学研究科A209 Email アドレス：ryo@theo.phys.sci.hiroshima-u.ac.jp	
片桐 秀明	担当授業科目：物理科学実験A，物理科学実験B 研究室の場所：理学研究科B203 Email アドレス：katagiri@hirax7.hepl.hiroshima-u.ac.jp	
谷口 雅樹	担当授業科目：固体物理学 I 研究室の場所：理学研究科D204 Email アドレス：taniguch@hiroshima-u.ac.jp	
圓山 裕	担当授業科目：熱力学，物理学概説B，総合演習 研究室の場所：理学研究科C107 Email アドレス：maruyama@sci.hiroshima-u.ac.jp	

担当教員リスト

担当教員名	担当授業科目等	備考
黒岩 芳弘	担当授業科目：力学Ⅱ，パッケージ 研究室の場所：理学研究科A101 Email アドレス：kuroiwa@sci.hiroshima-u.ac.jp	
平谷 篤也	担当授業科目：化学物理A，物理科学英語演習 研究室の場所：理学研究科H305 Email アドレス：hiraya@sci.hiroshima-u.ac.jp	
森吉 千佳子	担当授業科目：物理科学実験A，物理科学実験B， 物理学実験A，結晶学 研究室の場所：理学研究科A103 Email アドレス：moriyosi@sci.hiroshima-u.ac.jp	
関谷 徹司	担当授業科目：物理学概説A，化学物理B 研究室の場所：理学研究科A111 Email アドレス：sekitani@sci.hiroshima-u.ac.jp	
木村 昭夫	担当授業科目：教養ゼミ，物理科学実験A 物理科学実験B，物理学実験A 研究室の場所：理学研究科D205 Email アドレス：akiok@hiroshima-u.ac.jp	
中島 伸夫	担当授業科目：物理数学A 研究室の場所：理学研究科C105 Email アドレス：nakajima@sci.hiroshima-u.ac.jp	
吉田 啓晃	担当授業科目：物理科学実験A，物理科学実験B 研究室の場所：理学研究科H306 Email アドレス：hyoshida@sci.hiroshima-u.ac.jp	

担当教員リスト

担当教員名	担当授業科目等	備考
和田 眞一	担当授業科目：物理科学実験A, 物理科学実験B 研究室の場所：理学研究科A123 Email アドレス：swada@sci.hiroshima-u.ac.jp	
石松 直樹	担当授業科目：物理科学実験A, 物理科学実験B 研究室の場所：理学研究科C105 Email アドレス：naoki@sci.hiroshima-u.ac.jp	
井野 明洋	担当授業科目：物理科学実験A, 物理科学実験B 研究室の場所：理学研究科D205 Email アドレス：ino@hiroshima-u.ac.jp	
吉田 芙美子	担当授業科目：物理科学実験A, 物理科学実験B 研究室の場所：理学研究科A103 E-mail アドレス：fuyoshida@sci.hiroshima-u.ac.jp	
鈴木 孝至	担当授業科目：教養ゼミ, 連続体力学, 総合演習 研究室の場所：先端総合研究棟106W E-mail アドレス：tsuzuki@hiroshima-u.ac.jp	
城 健男	担当授業科目：パッケージ 研究室の場所：先端総合研究棟305W E-mail アドレス：jo@sci.hiroshima-u.ac.jp	
小口 多美夫	担当授業科目：量子力学Ⅱ, 計算物理学 研究室の場所：先端総合研究棟303W E-mail アドレス：oguchi@hiroshima-u.ac.jp	

担当教員リスト

担当教員名	担当授業科目等	備考
世良 正文	担当授業科目：教養ゼミ，量子力学Ⅲ 研究室の場所：先端総合研究棟105N E-mail アドレス：sera@sci.hiroshima-u.ac.jp	
高島 敏郎	担当授業科目：パッケージ，電磁気学Ⅱ 研究室の場所：先端総合研究棟208W E-mail アドレス：takaba@hiroshima-u.ac.jp	
岡本 宏巳	担当授業科目：力学Ⅰ，教養ゼミ 先端物理科学，物理科学インターシップ， 物理科学特別講義，物理科学セミナー 研究室の場所：先端総合研究棟407W E-mail アドレス：okamoto@sci.hiroshima-u.ac.jp	
栗木 雅夫	担当授業科目：電磁気学演習，電磁・量力演習 研究室の場所：先端総合研究棟206N E-mail アドレス：mkuriki@hiroshima-u.ac.jp	
高橋 徹	担当授業科目：総合科目（理），電磁気学Ⅰ 研究室の場所：先端総合研究棟205N E-mail アドレス：tohrut@hiroshima-u.ac.jp	
八木 隆多	担当授業科目：物理科学Ⅰ，力学演習 研究室の場所：先端総合研究棟104W E-mail アドレス：yagi@hiroshima-u.ac.jp	
伊賀 文俊	担当授業科目：物理科学Ⅱ，統計力学演習 研究室の場所：先端総合研究棟207W E-mail アドレス：iga@hiroshima-u.ac.jp	

担当教員リスト

担当教員名	担当授業科目等	備考
松村 武	担当授業科目：量子力学演習, 固体物理学II 研究室の場所：先端総合研究棟106N E-mail アドド：tmatsu@hiroshima-u.ac.jp	
嶋原 浩	担当授業科目：統計力学I, 統計力学II 研究室の場所：先端総合研究棟306W E-mail アドド：hiro@hiroshima-u.ac.jp	
樋口 克彦	担当授業科目：統計力学演習, 物理数学B 研究室の場所：先端総合研究棟302W E-mail アドド：khiguchi@hiroshima-u.ac.jp	
檜垣 浩之	担当授業科目：物理科学演習, 電磁・量力演習 研究室の場所：先端総合研究棟408W E-mail アドド：hhigaki@hiroshima-u.ac.jp	
伊藤 清一	担当授業科目：電磁気学演習, 情報活用演習 研究室の場所：先端総合研究棟404W E-mail アドド：kiyokazu@sci.hiroshima-u.ac.jp	
中村 文彦	担当授業科目：物理科学実験A, 物理科学実験B 研究室の場所：先端総合研究棟105W E-mail アドド：fumihiko@hiroshima-u.ac.jp	
田中 新	担当授業科目：電磁気学演習 研究室の場所：先端総合研究棟307W E-mail アドド：atanaka@sci.hiroshima-u.ac.jp	
飯沼 昌隆	担当授業科目：物理科学実験A, 物理科学実験B 研究室の場所：先端総合研究棟204N E-mail アドド：iinuma@hiroshima-u.ac.jp	

担当教員リスト

担当教員名	担当授業科目等	備考
獅子堂 達也	担当授業科目：統計力学演習 研究室の場所：先端総合研究棟301W E-mail アドド：shishido@hiroshima-u.ac.jp	
鬼丸 孝博	担当授業科目：物理科学実験A, 物理科学実験B 研究室の場所：先端総合研究棟207W E-mail アドド：onimaru@hiroshima-u.ac.jp	
谷田 博司	担当授業科目：物理科学演習, 物理科学実験B 研究室の場所：先端総合研究棟104N E-mail アドド：tany@hiroshima-u.ac.jp	
生天目 博文	担当授業科目： 研究室の場所：放射光科学研究センター406号室 E-mail アドド：namatame@hiroshima-u.ac.jp	
佐々木 茂美	担当授業科目：物理科学英語演習 研究室の場所：放射光科学研究センター405号室 E-mail アドド：sasakis@hiroshima-u.ac.jp	
島田 賢也	担当授業科目：電磁・量力演習 研究室の場所：放射光科学研究センター307号室 E-mail アドド：kshimada@hiroshima-u.ac.jp	
佐藤 仁	担当授業科目：量子力学演習 研究室の場所：放射光科学研究センター308号室 E-mail アドド：jinjin@hiroshima-u.ac.jp	

担当教員リスト

担当教員名	担当授業科目等	備考
奥田 太一	担当授業科目：力学演習 研究室の場所：放射光科学研究センター304号室 E-mail アドレス：okudat@hiroshima-u.ac.jp	
梅尾 和則	担当授業科目：物理学実験法 研究室の場所：理学研究科H203 E-mail アドレス：kumeo@sci.hiroshima-u.ac.jp	
川端 弘治	担当授業科目：物理科学実験A, 物理科学実験B 研究室の場所：理学研究科C217 E-mail アドレス：kawabtkj@hiroshima-u.ac.jp	