

設置計画の概要

事 項	記 入 欄
事前相談事項	事前伺い
計画の区分	研究科の専攻の設置
フリガナ者	コリツダイガクホジシ オカヤマダイガク 国立大学法人 岡山大学
フリガナ者 大学の名称	オカヤマダイガクホジシ 岡山大学大学院（Okayama University Graduate School）
新設学部等において養成する人材像	<p>【学際基礎科学専攻(博士後期課程)】 本学自然科学研究科,とりわけ理学系の専攻においては,「数理物理学専攻」,「地球生命物質科学専攻」が設置されており,当該2専攻との連携を図る上で,基礎科学(理学)における基幹的学問分野(数学,物理学,化学,生物学)を対象に,基幹的学問分野の複合・融合及び境界に位置する領域を研究対象とした専攻として『学際基礎科学専攻』を設置する。</p> <p>本専攻では,現代社会が直面している複雑かつ深刻な課題の解決のために,自然科学全般の知識に基づいて多角的視点から研究テーマを独自に設定し推進できる高度な研究能力を有する人材を養成する。そのため,自然科学を対象とする基礎科学(理学)において,基幹的学問分野(数学・物理学・化学・生物学)における複合・融合及び境界に位置する研究領域を「学際基礎科学領域」と位置付け,この領域で活躍する以下の人材を養成する。</p> <p>①養成する人材像 本専攻では,学際基礎科学領域において新たな大学院教育・研究指導を展開し,複数の基幹的学問分野に強みを持ち,世界に通用する次世代の研究者・技術者・教育者の養成を目指す。学生自らが俯瞰的に基礎科学(理学)全体を見渡すことができる教育を提供し,従来の学問体系の深化や特定領域研究の更なる先鋭化のみならず,学問分野の枠に収まらない新たな研究領域を切り開き,科学技術イノベーションの源泉を創出できる多様な人材を養成する。さらに,世界トップレベルの大学・研究所との国際共同研究の実施や,外国人著名研究者による特別講義や研究指導助言を受けることにより,国際感覚に優れた行動力に溢れる博士号取得者を輩出する。</p> <p>②学位授与の方針(ディプロマポリシー) 基幹的学問分野における最先端の学術的知見を修得し,同分野の広い知識・技術にも造詣があり,学際基礎科学領域に関連した課題を自立的に発見・解決して国際的に活躍できる能力を身に付け,自らが探究して実施した学術的意義の深い研究成果をまとめた博士論文提出者に学位を授与する。</p> <p>③習得させる知識や能力 1) 学際基礎科学領域での研究を遂行するために必要となる確かな専門的知識 2) 科学哲学や研究倫理を含んだ指導的地位者に必要とされる幅広い教養 3) 大局的及びグローバルな視点から問題の解決に積極的に取り組む俯瞰力と行動力 4) 自らの意見を世界各国の研究者や社会的に伝えることができる語学力とプレゼンテーション能力</p> <p>④教育課程編成・実施の方針(カリキュラムポリシー) 基礎科学(理学)における基幹的学問分野をまたがる教育研究分野での個別課題研究と,自身が目指すキャリアパスに応じた「学際基礎科学専門科目」の履修及び研究インターンシップ,高年次教養科目の履修により,複数の基幹的学問分野に強みを持ち,国際的にも活躍できる研究者・技術者・教育者を養成するための学位プログラムを提供する。個別課題研究の指導に当たる指導教員及び副指導教員の体制に加えて,各学生の学修計画の立案指導及び履修状況の把握に積極的に関与するアカデミックアドバイザーチームを組織する。</p> <p>⑤修了後の進路 主な進路は,国内外の大学教員,研究機関(国,独立行政法人,地方公共団体,民間)の研究者,技術者</p>
既設学部等において養成する人材像	<p>【数理物理学専攻(博士後期課程)】 ①養成する人材像 本専攻では,数理科学,物理学分野の広汎な基礎知識や能力を獲得し,新たな分野に挑戦しうる人材を見出し育てることを専攻全体の目的としている。計算機利用技術,プログラミング能力の獲得などは人材養成の基礎であり要となる。数理科学講座では,特に数学的基礎概念を創成し,その概念を発展させ,また他分野へ応用することができる人材を養成する。例えば,数学的理論を応用した大規模な数値処理などの能力を備えた人材養成が具体的なターゲットとなる。物理学講座では,物理学,数学の理論的,基礎的理解とともに,実験系の分野では先端装置を利用した測定系の利用,物質の創成などの実用的知識や技術を習得し,これらを企業や研究現場で積極的に活用することができる人材の養成を目指す。</p> <p>②習得させる知識や能力 数理科学,物理学分野の広汎な基礎知識や能力,計算機利用技術,プログラミング能力の獲得,大規模な数値処理や先端装置を利用した測定系の利用,物質の創成などの実用的知識や技術</p> <p>③修了後の進路 主な進路は,大学教員,高等学校等の理科教員,研究機関(国,独立行政法人,地方公共団体,民間)の研究者,技術者</p> <p>【地球生命物質科学専攻(博士後期課程)】 ①養成する人材像 本専攻では,化学,生物科学及び地球科学に関する基礎科学分野を学際的に研究し,各分野間の有機的連携に基づいた教育を推進する。実験及び理論的手法を通じて,宇宙や地球の誕生・進化に関わる幅広い時間スケールにおける現象と地球深部から地表を覆う海洋や大気,さらに太陽系惑星に至る広大な空間に見られる現象の総合的な解析,分子・細胞レベルにおける生物の構造と機能の解析,原子・分子及びそれらの集合体の多種多様な構造・性質・反応の解析を行う。これらの教育研究活動を通して,化学,生物科学及び地球科学に対する深い認識と幅広い視野を持ち,高度な研究能力と豊かな創造性を備えた研究者・技術者を養成する。また,実験により科学の原理を教育し,野外における自然観察の指導に秀でた理科教員人材も養成する。</p> <p>②習得させる知識や能力 宇宙と地球,生命現象と物質に関する基本的かつ普遍的原理の理解を目指すとともに,将来の地球環境変動の予測を行い,地球規模の生命圏の保全を行う能力や,原子・分子の反応理論の構築,新規化合物の創製,物質の新機能の開発に繋がる基礎研究を実行する能力</p> <p>③修了後の進路 主な進路は,大学教員,高等学校等の理科教員,研究機関(国,独立行政法人,地方公共団体,民間)の研究者,技術者</p>

新設学部等において取得可能な資格		【学際基礎科学専攻（博士後期課程）】 該当なし											
既設学部等において取得可能な資格		【数理物理学専攻（博士後期課程）】 該当なし 【地球生命物質科学専攻（博士後期課程）】 該当なし											
新設学部等の概要	新設学部等の名称		修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	授与する学位等		開設時期	専任教員			
							学位又は称号	学位又は学科の分野		異動元		助教以上	うち教授
	自然科学研究科 [Graduate School of Natural Science and Technology]		学際基礎科学専攻 (博士後期課程) [Division of Interdisciplinary Science]	3	10	-	30	博士(理学) 博士(学術)	理学関係	平成30年4月	数理物理学専攻 地球生命物質科学専攻	13 16	5 7
											計	29	12
既設学部等の概要	既設学部等の名称		修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	授与する学位等		開設時期	専任教員			
							学位又は称号	学位又は学科の分野		異動先		助教以上	うち教授
	自然科学研究科		数理物理学専攻 (博士後期課程)	3	10	-	30	博士(理学) 博士(学術)	理学関係	平成24年4月	学際基礎科学専攻 数理物理学専攻 退職	13 28 1	5 15 1
											計	42	21
		地球生命物質科学専攻 (博士後期課程)	3	17	-	51	博士(理学) 博士(学術)	理学関係	平成24年4月	学際基礎科学専攻 地球生命物質科学専攻 退職 新規採用	16 44 2 2	7 19 2 2	
										計	64	30	
【備考欄】													
自然科学研究科													
博士後期課程 数理物理学専攻〔定員減〕 (△ 4) (平成30年4月)													
博士後期課程 地球生命物質科学専攻〔定員減〕 (△ 6) (平成30年4月)													
博士後期課程 産業創成工学専攻〔定員減〕 (△ 3) (平成30年4月)													
博士後期課程 応用化学専攻〔定員減〕 (△ 2) (平成30年4月)													
博士前期課程 生命医工学専攻 (廃止) (△57) (平成30年4月学生募集停止)													
博士後期課程 生命医工学専攻 (廃止) (△10) (平成30年4月学生募集停止)													
教育学研究科													
修士課程 教育科学専攻 (37) (平成29年4月事前伺い)													
専門職学位課程 教職実践専攻 (45) (平成29年4月事前伺い)													
修士課程 学校教育学専攻 (廃止) (△ 6) (平成30年4月学生募集停止)													
修士課程 発達支援学専攻 (廃止) (△ 9) (平成30年4月学生募集停止)													
修士課程 教科教育学専攻 (廃止) (△47) (平成30年4月学生募集停止)													
修士課程 教育臨床心理学専攻 (廃止) (△ 8) (平成30年4月学生募集停止)													
専門職学位課程 教職実践専攻 (廃止) (△20) (平成30年4月学生募集停止)													
社会文化科学研究科													
博士前期課程 国際社会専攻 (14) (平成29年4月事前伺い)													
博士前期課程 日本・アジア文化専攻 (12) (平成29年4月事前伺い)													
博士前期課程 人間社会文化専攻 (30) (平成29年4月事前伺い)													
博士前期課程 法政理論専攻 (15) (平成29年4月事前伺い)													
博士前期課程 経済理論・政策専攻 (6) (平成29年4月事前伺い)													
博士前期課程 組織経営専攻〔定員減〕 (△ 3) (平成30年4月)													
博士前期課程 社会文化基礎学専攻 (廃止) (△27) (平成30年4月学生募集停止)													
博士前期課程 比較社会文化学専攻 (廃止) (△40) (平成30年4月学生募集停止)													
博士前期課程 公共政策科学専攻 (廃止) (△19) (平成30年4月学生募集停止)													
医療統合科学研究科													
博士前期課程 医療統合科学専攻 (80) (平成29年3月意見伺い)													
博士後期課程 医療統合科学専攻 (16) (平成29年3月意見伺い)													
医歯薬学総合研究科													
博士前期課程 薬科学専攻〔定員減〕 (△ 3) (平成30年4月)													
博士後期課程 薬科学専攻〔定員減〕 (△ 1) (平成30年4月)													
※ 大学院設置基準第14条の適用を受けて入学した社会人学生が、夜間その他特定の時間または時期に開講を希望した場合には、その都度協議の上実施する。													

教育課程等の概要 (事前伺い)														
(自然科学研究科博士後期課程 学際基礎科学専攻) (新設)														
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
基本科目	科学における哲学と倫理	1・2通	1			○			12	11				兼2
	アドバンスト学際基礎科学プレゼンテーション	1・2通	1			○			12	11		6		集中
	学際基礎科学国際セミナー	1・2通	1				○		12	11		6		集中
	先端研究インターンシップ	1・2通	1					○	12	11				
	小計(4科目)	-	4	0	0	-	-	-	12	11	0	6		-
専門科目	講義科目 量子宇宙	進行波の数理	1・2・3前		2		○		1					
		確率微分方程式特論	1・2・3後		2		○			1				
		実験量子物理学	1・2・3前		2		○		1					
		原子基礎物理学	1・2・3後		2		○			1				
		原子・分子・光物理学	1・2・3前		2		○			1				
	講義科目 光合成・構造生物学	光エネルギー代謝論	1・2・3前		2		○		1			1		
		構造生物学特論	1・2・3前		2		○		1	1		1		
		配位化学特論	1・2・3前		2		○		1					
	超伝導・機能材料講義科目	電子機能性材料物理学	1・2・3前		2		○		1					
		超伝導材料物理学	1・2・3前		2		○			1				
		光電子物性物理学	1・2・3前		2		○		1					
		薄膜物性物理学	1・2・3後		2		○			1				
		量子電子物理学	1・2・3後		2		○			1				
		量子多体物理学	1・2・3後		2		○		1					
		強相関電子系物理学	1・2・3前		2		○			1				
量子輸送物理学		1・2・3後		2		○			1			2		
界面物理化学		1・2・3後		2		○		1						
統計力学	1・2・3後		2		○		1	1						
演習科目	数理解析学演習	1・2・3通		2			○	1	1					
	極限量子物理学演習	1・2・3通		2			○	1	1					
	量子宇宙基礎物理学演習	1・2・3通		2			○		1					
	分子生理学演習	1・2・3通		2			○	1			1			
	構造生物学演習	1・2・3通		2			○	1	1		1			
	配位化学演習	1・2・3通		2			○	1						
	量子物性物理学演習	1・2・3通		2			○	1	1					
	界面電子物理学演習	1・2・3通		2			○	1	2					
	量子多体物理学演習	1・2・3通		2			○	1	2					
	界面物性化学演習	1・2・3通		2			○	1			2			
	理論物理化学演習	1・2・3通		2			○	1	1					
理論化学演習	1・2・3通		2			○	1	1						
機能有機化学演習	1・2・3通		2			○	1			2				
小計(33科目)	-	0	66	0	-	-	-	12	11	0	6	0	-	
合計(37科目)		-	4	66	0	-	-	12	11	0	6	0	-	
学位又は称号	博士(理学) 博士(学術)		学位又は学科の分野				理学関係							

I 設置の趣旨・必要性
(背景)

現代社会が抱え人類が解決すべき問題は、地球規模の広がりを示すとともに、様々な事象と要因が複雑に絡み合い、日々刻々とその深刻度を増しつつある。特に、地球環境、資源エネルギー、食料に端を発する問題は理系研究者に解決策が求められる喫緊の課題であり、長期的俯瞰的見地に立ちつつも時局と現況及び経時による変化予測を的確に見定めた対策が必要である。このため、今日の理工系大学院をはじめとする高等教育機関には、自然科学に立脚して大局的な観点から問題の本質を見極める能力を持つとともに、時代の変化に柔軟に対応する思考ができ、問題の解決に取り組む意欲と行動力に溢れた人材の養成が求められている。

岡山大学大学院自然科学研究科博士後期課程における理学系の専攻は、現在、「数理物理学専攻」と「地球生命物質科学専攻」により構成され、前者は数学及び物理学、後者は化学、生物学及び地球科学の教育研究指導を行っている。これまでに行われてきた研究科の改組と研究者個々の努力により、両専攻内で行われている研究の中には、複数の研究領域の複合・融合により発生した研究領域や、例えば数学と物理学の境界に位置する研究領域において行われるものが含まれるようになった。ここで、これらの領域を「学際基礎科学領域」と位置付ける(右下図)。特に、「量子宇宙」、「光合成・構造生物学」、「超伝導・機能材料」の各研究領域は本学において基礎科学重点3研究領域と位置付けられ、そこで行われている研究の学術的評価は極めて高く、平成28年度に異分野基礎科学研究所が発足して「先鋭化」を目指す研究が更に進められている。一方、博士後期課程での教育システムの観点からは、既存の枠組みである「数理物理学専攻」と「地球生命物質科学専攻」のみでは、今日の社会が求めている基礎科学全般を俯瞰できる人材、すなわち基礎科学(理学)の基幹的学問分野をまたがる研究領域に精通し新たなイノベーションを生むことができる博士研究者を養成する教育体系が構築されていない。現行の教育システムでは、基幹的学問分野を横断した講義や実験・実習科目の様々な履修パターンが想定されていないこと、学生の要望にきめ細かく応える履修指導体制が整備されていないことが課題である。そのため、学位取得後を視野に入れた学生のキャリアパス形成の多様化や、学際基礎科学領域における学生自身の強みを更に強化することが可能となる教育体系の新設が必要不可欠となっている。

基礎科学(理学)の基幹的学問分野



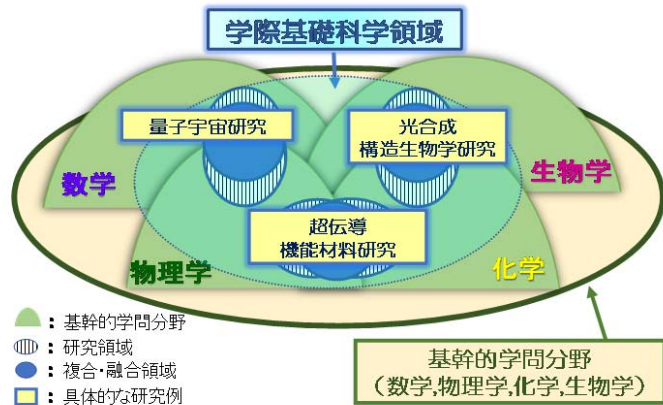
上図4学問分野間での複合・融合及び境界に位置する領域を、「学際基礎科学」領域として位置付ける。

(当該領域については右図参照)

(新専攻設置の趣旨及び目的)

上記の背景を踏まえ、学際基礎科学領域で活躍する自立した研究者を養成するためには、既設2専攻では対応が困難であり、新たに『学際基礎科学専攻』を設置し、(1)基礎科学(理学)における学際的な視点を取り入れたカリキュラム、及び(2)主指導(1名)、副指導(2名以上)の研究指導体制、さらに(3)多様なキャリアパスの形成に対応した履修指導や研究インターシッピングのマッチング、中間審査を行うアカデミックアドバイザーチーム(専任教員3~4名)により、体系的に教育研究指導体制を構築する。

本専攻における学際基礎科学領域の位置付け



本学大学院自然科学研究科は、社会の要請として「広範な学問分野を理解し国際感覚に優れた科学技術イノベーションを担う博士研究者」の養成が求められている高等教育機関として、学生にとって魅力ある博士後期課程への脱皮が急務である。特に学生の側からは、多様なキャリアパスの形成と競争に勝ち抜くための強みの強化に対応した教育が望まれており、博士後期課程において現在設置している理学系2専攻(数理物理学専攻、地球生命物質科学専攻)に加えて新たな社会的要請及び学生からの要望による教育体制の構築が必要となっている。学生が研究者・技術者・教育者としてのキャリアパスを自らの力で形成する道筋を作るためには、学際的な視点に基づいて新しい研究へと積極的に乗り出し、さらに基礎科学(理学)全般を俯瞰する力を養うことが重要であり、それにより学生の研究力・問題解決力が増強されると考えられる。新専攻では、基礎科学(理学)における学際的な学修と研究の実践により「専門領域を多面的に見つめる能力」の習得に加えて「付加的能力」を付与することが重要であると考えている。例えば、自身が専門とする研究領域が学際的である場合においても、その研究に別の領域で行われる研究手段を加えることにより、より多角的な視点から研究を推進する能力を獲得できるようになる。これは、将来のキャリアパスへの道筋を広げるとともに、研究者としての競争に勝ち抜くためのスキルを身に付けることにもなる。このように、社会的要請と現状の大学院学生が抱えている要望への対策から生まれた『学際基礎科学専攻』の設置は、博士号取得者の多様なキャリアパスの形成に対応し、さらにその優位性を図り、博士後期課程をより一層魅力的にすることができる。

上記の社会的要請及び学生からの要望を満たすためには、基礎科学(理学)の深化を目指す基幹的学問分野の教育体系と、社会の変革を柔軟に取り入れて世界的な学術の潮流に即応できる教育体系とは並立しなければならない。しかしながら、既設の専攻での付随的な学際性の取り扱いは、現行以上の発展は期待できない。すなわち、学際基礎科学領域の研究を行っている教員を一つの専攻として組織し、多様な基幹的学問分野を包含した学際性に直結する科目群に基づいた体系的な教育を効果的に実施できる専攻を加えることによって、自然科学研究科理学系専攻の教育体制が構築される。また、教育研究内容を専攻名に冠して学際性を明示することは、博士後期課程への進学

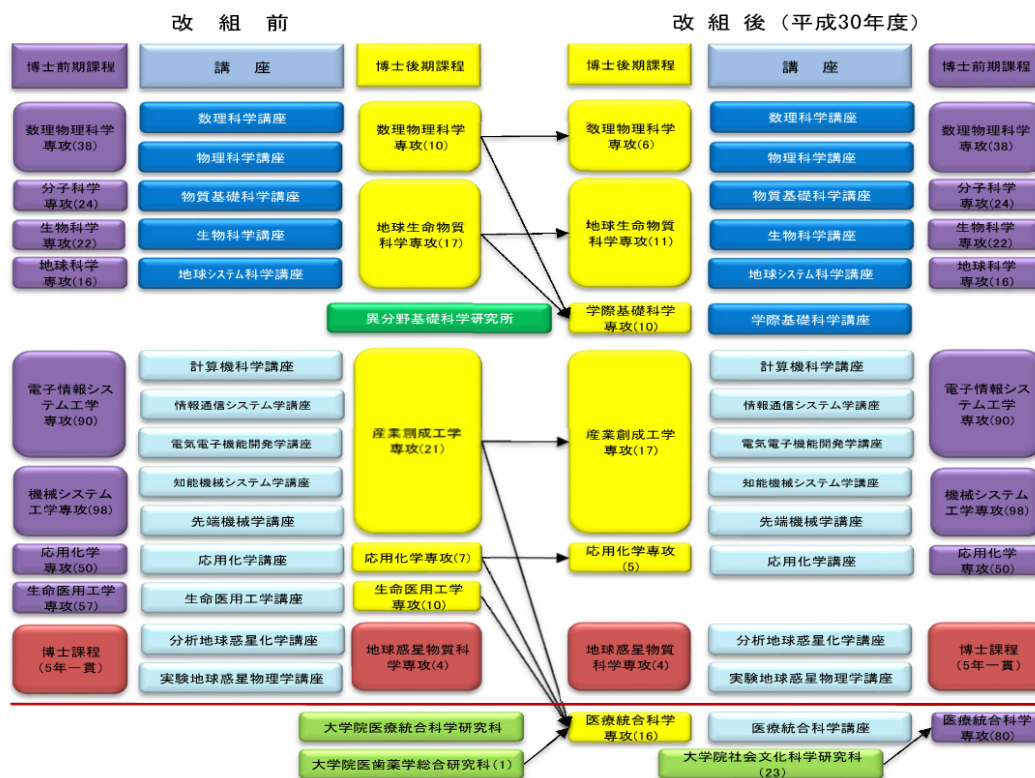
岡山大学は、本学の研究の強みである物理学と基礎生命科学の研究基盤を強化するため、卓越した国際的研究拠点として異分野基礎科学研究所を発足させた。この研究所では、基礎科学（理学）における基幹的学問分野（数学・物理学・化学・生物学）における複合・融合及び境界に位置する研究領域において、世界が注目する最先端研究が組織的に展開されている。また、社会的必要性が高まっているこれらの領域での学生教育に対する準備は整っている。さらに、異なる研究領域で国際的に活躍する研究者を集約・組織化することによって、研究者間の国際的なネットワークの拡充も加速しており、外国人著名研究者による特別講義や研究指導助言等が行われる環境も整っている。

（改組の概要）

本改組計画では、基礎科学（理学）における教育研究の更なる展開と国際化を一層充実させるため、博士後期課程理学系専攻に、異分野基礎科学研究所の人的・物的資源を基礎とし、自然科学全般を大局的に理解し新たな学問分野や研究領域を切り開く能力を備えた人材の育成を目的とした、『学際基礎科学専攻』を新たに設置する。一方、既設の数理物理学専攻及び地球生命物質科学専攻では、教育研究分野を基幹的な重要度と専攻の独自性を基に厳選し、その中で特徴的な教育研究の深化と学生が獲得できる知識・技能の広域展開を実現する。これにより、学生が求める多様なキャリアパスの形成と競争に勝ち抜けるスキルの強化と定着を実現し、開拓精神に溢れ世界を舞台に活躍可能な博士号取得研究者を輩出する新たな「人材養成システム」を構築する。また、『学際基礎科学専攻』では、独自の教育プログラムの提供と組織的な教育及び研究指導体制の整備により、個々の学生に応じたきめ細かい教育の充実を図る。

学生の定員は、数理物理学専攻及び地球生命物質科学専攻から新設する『学際基礎科学専攻』へ合計10名を移動させ、数理物理学専攻の定員は6名、地球生命物質科学専攻の定員は11名とする。なお、博士前期課程の組織及び定員に変更はない。

岡山大学大学院自然科学研究科改組
新旧対照表



（ ）内の数値は学生の入学定員を示す。

（専攻の名称）

新設する専攻の名称は、『学際基礎科学専攻』とする。「学際基礎科学領域」の定義は、自然科学を対象とする基礎科学（理学）において、基幹的学問分野（数学、物理学、化学、生物学）の複合・融合及び境界に位置する研究領域としており、新専攻では、この学際基礎科学領域での教育・研究指導を行い、自然科学における新たな研究を開拓できる次世代研究者の養成を主眼としている。

『学際基礎科学専攻』の英語名称は Division of Interdisciplinary Scienceとする。本専攻での教育研究は異分野基礎科学研究所 (Research Institute for Interdisciplinary Science) での研究活動と密接に関連しており、主として研究所所属の教員により教育及び研究指導を受けることになる。研究所名称には、「異分野融合」的な視点をもって21世紀の新たな学問分野を創出するという研究所の使命を強く示すため、基礎科学に「異分野」というキーワードを冠しているが、研究所内での研究は英語名称中の Interdisciplinary Scienceが示すとおり学際基礎科学領域において実施されている。そのため、学生教育を主題とする組織である専攻の名称としては、学生にとってわかりやすい『学際基礎科学専攻』とすることが適切である。なお、英語名称 Division of Interdisciplinary Scienceも、自然科学研究科の英語名称 Graduate School of Natural Science and Technologyと一体で考えることにより、留学生にも学際基礎科学の意図が明確に伝わると考えている。

II 教育課程編成の考え方・特色
(教育課程編成の基本的な考え方)

本専攻に設置される13の教育研究分野は、各々が学際基礎科学領域での先鋭化を目指す研究に取り組んでおり、ニュートリノの質量様式の確定やCP非保存位相の測定等に数学と物理学を駆使して挑むニュートリノ質量分光学研究を行う「量子宇宙」グループ、化学と生物学の融合領域において光合成における物質変換や電子移動の反応機構を解明し人工光合成への応用を目指す「光合成・構造生物学」グループ、物理学と化学の境界領域において常温超伝導体や高効率エネルギー変換物質などの機能性物質開発を理論及び実験両面から行う「超伝導・機能材料」グループに類別される。本専攻の学生は、このいずれかの教育研究分野に所属し、博士論文作成のための個別研究課題を当該の教育研究グループ内において設定する。

学際基礎科学専攻に設置する教育研究分野一覧

教育研究グループ	教育研究分野	教育内容
量子宇宙	数理解析学	微分方程式論、確率論、関数解析学、力学系、統計学など解析学の視点からの数理物理学に関わる諸問題の教育・研究
	制限量子物理学	原子を用いた基礎物理学の実験的研究。現在は、ニュートリノ精密質量分光(質量絶対値の確定やマヨラナ性・マヨラナ位相の決定)を通して、宇宙進化や標準模型を超える素粒子像の探求に主眼を置いている
	量子宇宙基礎物理学	レーザー冷却等の手法を使った極低温冷却原子・分子気体生成に関する研究及びそれに応用した。現在の宇宙の物質・反物質非平衡の起源を探索する実験的研究
光合成・構造生物学	分子生理学	光合成光化学系の分子構築、及び光合成初期過程の分子反応機構の研究
	構造生物学	光合成や植物由来トランスポーターなどの膜タンパク質及びその複合体の構造形成機構、立体構造と機能についての研究
	配位化学	遷移金属及びランタノイドを含む金属錯体およびクラスター化合物の合成、構造、物性及び反応性に関する教育と研究
超伝導・機能材料	量子物性物理学	超伝導体や誘電材料などの電子機能材料の開発と、その物性理論の研究
	界面電子物理学	表面・界面・薄膜などに発現する新規機能性の探索とその現象機構の実験的解明
	量子多体物理学	量子多体系における非従来型超伝導やスピン輸送などの物性理論研究
	界面物性化学	二次元層状物質の界面制御による新規な物性・デバイス特性の開拓、二次元層状物質やグラフェンを基礎とする新規な量子物性の開拓
	理論物理化学	液体・溶液・界面の構造・相平衡・相転移に関する理論的研究
	理論化学	凝集系の構造とダイナミクスに関する理論と計算機シミュレーションによる研究
機能有機化学	有機金属化学に基づく効率的物質変換法の開発と機能性有機化合物の創製に関する教育研究	

現在の所属専攻

数理物理学専攻(数学)
数理物理学専攻(物理学)
地球生命物質科学専攻(化学)
地球生命物質科学専攻(生物学)

学位取得後の多様なキャリアパスの形成に資するため、また自身の専門分野の幅を広げて新たな学際基礎科学領域を切り拓くため、本専攻には多彩な教育研究分野の専門科目として講義科目及び演習科目を用意する。このうち講義科目は、上記した教育研究グループに従い、「量子宇宙講義科目」、「光合成・構造生物学講義科目」、「超伝導・機能材料講義科目」に分類する。専攻設置の趣旨に鑑みて、この3つの科目群の中から2つ以上の科目群を必ず選択し、かつ選択した科目群の中から2単位以上を取得させる。これらの科目履修により得られる専門知識に加えて、指導的地位に立ち国際的に活躍できる研究者となるために必要な教養、行動力、プレゼンテーション能力を習得させるため、専攻独自の必修科目である基本科目を含むカリキュラムを用意している。学際基礎科学領域での科目履修の選択を学生だけに任せるのではなく、個々の学生の学修履歴と希望する将来のキャリアパスを考慮して受講すべき授業科目及び研究インターンシップの実施分野のマッチングを考え、個々の学生の強みの強化を図ることを目的として、アカデミックアドバイザーチームを編成する。このアカデミックアドバイザーチームは、本専攻に所属し、専門とする基幹的学問分野が異なる3～4名の専任教員により編成する。このチーム体制により、本専攻に所属するすべての学生の履修計画の立案、学修状況の把握及び履修指導に当たり、学生の学際基礎科学領域における知識の獲得と研究能力の向上を実現する。なお、学位論文執筆のための個別課題研究の指導は従来どおり主指導教員が行う。

本専攻における教育課程は、博士後期課程において

- 1) 学際基礎科学領域での研究を遂行するために必要となる確かな専門的知識(専門科目)
- 2) 科学哲学や研究倫理を含んだ指導的地位者に必要とされる幅広い教養
(基本科目「科学における哲学と倫理」)
- 3) 大局的及びグローバルな視点から問題の解決に積極的に取り組む俯瞰力と行動力
(基本科目「学際基礎科学国際セミナー」、「先端研究インターンシップ」)
- 4) 自らの意見を世界各国の研究者や社会的に伝えることができる語学力とプレゼンテーション能力
(基本科目「アドバンスト学際基礎科学プレゼンテーション」、「学際基礎科学国際セミナー」)

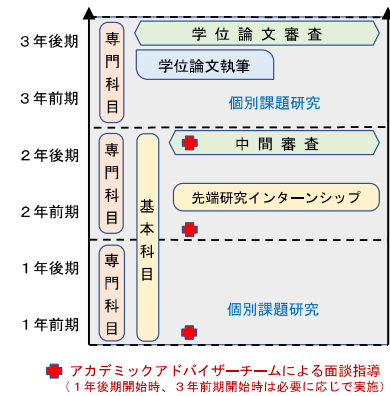
を修得した次世代研究者の育成に向けて編成する。そのため、学生が博士論文作成のために個別に設定する学際基礎科学領域における課題に加えて、学位取得後に備えて自然科学全般に及ぶ広範な研究領域での現代的な課題を自ら見出し、問題の本質を解き明かした上でその解決に迫る研究課題の設定ができるように、基幹的学問分野に関して、幅広く、確かな専門的知識を身に付けられる講義科目を専門科目として提供する。また、専攻独自の基本科目として、独立した研究者として必要な資質を磨くことを目的とした高度リベラルアーツ教育、社会や研究環境の安全性に関する授業科目の充実や、国際性や実行力の獲得を目的とする英語教育や研究インターンシップ等の課題にも積極的に取り組む教育プログラムを提供する。

(教育課程の特色)

分野横断的なカリキュラムの設定を実効あるものにするために、本専攻における教育プログラムを推進する新たな教育指導体制として、本専攻に所属するすべての学生の学修状況を把握し、履修計画の作成及び履修指導と評価に当たったため、本専攻に所属し、専門とする基幹的学問分野が異なる3～4名の専任教員により「アカデミックアドバイザーチーム」を組織する。本専攻における教育課程は、学生が希望する将来のキャリアパス形成に繋がるように、複数の基幹的学問分野におたる授業科目及び研究インターンシップを履修することを核としている。基幹的学問分野の複合・融合及び境界に位置する領域での授業科目が受講対象となり、その選択肢の幅は相当に広い。アカデミックアドバイザーチームは、この広範な分野及び領域から学修すべき科目の選択を学生だけに任せるのではなく、個々の学生のこれまでの履修経過、現在行っている研究課題、希望する将来のキャリアパスと受講すべき授業科目及び研究インターンシップの実施分野のマッチングを考え、博士後期課程での履修プログラム構築に適切な指導と助言を与える。なお、個々の学生の研究指導は従来どおり主指導教員の責任の下で行うが、キャリア形成を意識した博士後期課程での教育指導はアカデミックアドバイザーチームが定期的な面談と中間審査会を通して行う。

本専攻に入進学後、指導教員及び副指導教員を指定し博士論文のテーマとなる個別課題研究を設定するとともに、自身の将来にわたるキャリアパスの設計をアカデミックアドバイザーチームとの面談を重ね具体化する。面談により受講すべき講義科目を決定し、専攻の基本科目とともに受講を進める。専門科目のうち講義科目と演習科目の内容はリンクしていないので、その受講順序は問わない。専門科目のうち選択必修である演習科目は博士論文に関連した教育研究分野から受講し、指導教員による教育研究指導を受ける。2年次開始時にもアカデミックアドバイザーチームとの面談を行い、1年間の講義履修状況及び研究進捗状況を考慮した上での指導助言により先端研究インターンシップの内容や履修計画の見直しを行う。これにより2年次にも、基本科目及び専門科目の受講も計画的に進める。2年次終了時には、指導教員、副指導教員及びアカデミックアドバイザーによる博士論文研究と授業履修状況の中間審査を受ける。アカデミックアドバイザーチームによる履修指導は必要に応じて随時開催し、学生個人に合わせた大学院教育全般に関わる指導を行う。3年次には、主として個別課題研究に対する研究指導を指導教員より受け、博士學位論文を執筆し、その審査を指導教員及び副指導教員より受ける。

学際基礎科学専攻カリキュラムマップ



具体的な履修モデルを、構造生物学教育研究分野において主たる個別課題研究を設定とする学生について例示する。構造生物学教育研究分野での研究は、それ自身が学際基礎科学領域に位置付けられ、生物学と化学の知識が最低限必要になる。専門科目として、分子生理学、構造生物学、配位化学関連の授業及び演習を受講し、課題研究に直接関連した知識を更に深める必要があるが、課題研究遂行のために必要となる実験が大型放射光施設での測定実験及び大型計算機を用いた計算シミュレーションを含むことを考慮すると、現代物理学や数理学（計算科学）の知識も必要となる。この関連分野の履修計画の作成に当たり、指導教員による研究指導に加えてアカデミックアドバイザーチームが教育指導する。また、将来的に構造生物学から得られた知見を機能性材料の開発に結び付けようとする思考を持つ学生に対しては、物性科学を専門とするアドバイザーからの助言を基に、関連領域での研究インターンシップや専門科目の履修計画を作成することが可能であり、これらにより個々の学生は自身の強みを強化した学位論文の作成に加えて、多様なキャリアパスの形成が可能となる。

（博士前期課程との接続）

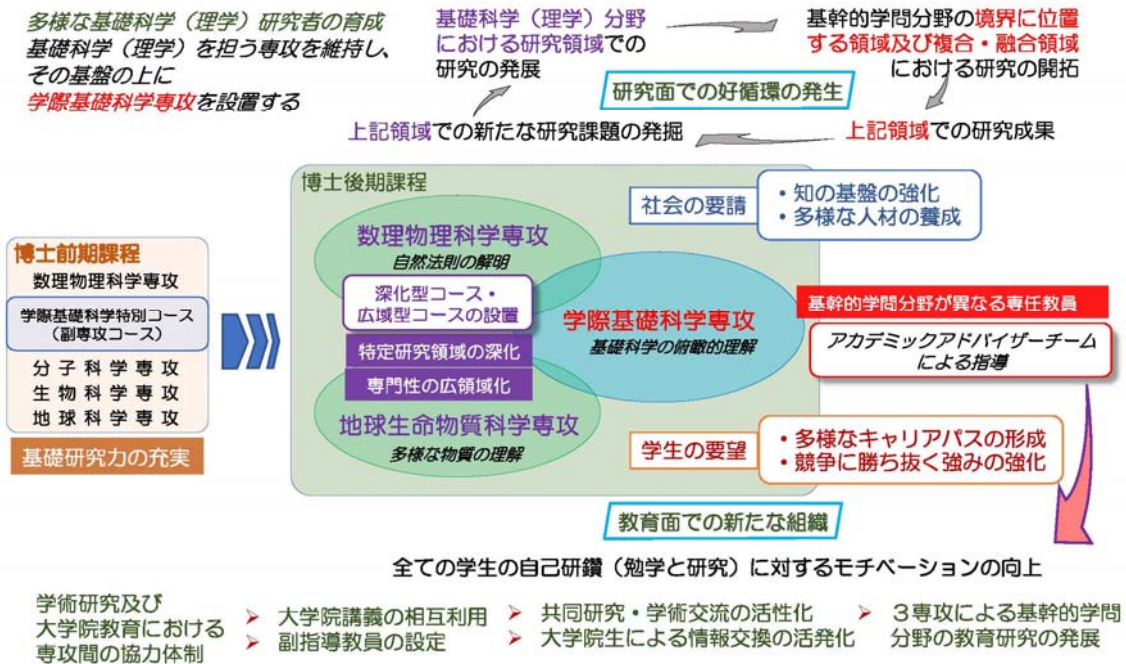
博士後期課程で取り組む教育研究を遂行するためには、学部及び博士前期課程までに基礎科学（理学）の基幹的学問分野における十分な基礎学力・研究力を獲得することが必要不可欠である。現在の博士前期課程は、学部との間で確立された教育の連続性を基に、基礎学力・研究力の修得に重点を置いた基幹的教育という点で十分な機能を果たしており、今回の改組においてもこれを維持する。一方で、大局的及びグローバルな視点から学際基礎科学領域での研究に取り組むための準備的教育という観点からは、新しい研究課題の設定や最新の研究成果の理解を促す橋渡し教育も必要であり、平成28年度より博士前期課程に「学際基礎科学特別コース」を設置しており、本コースに接続した専攻として『学際基礎科学専攻』を平成30年4月に設置する必要がある。

（他専攻との関係）

今回の改組は、学生が求めている多様なキャリアパスの形成と、課程修了により獲得できる知識とスキルによる競争力の強化に対応し、専門分野の研究の深化に深く関与し自身の強みを強化することを希求する学生にも、専門性の幅を広げることに伴って環境や状況の変化への高い対応力の獲得を希望する学生にも満足できる基礎科学（理学）の高等教育機関への変革を目指している。そのため、既設の数理論理学専攻と地球生命物質科学専攻に加えて、新たに『学際基礎科学専攻』を設置し3専攻体制とする。新専攻では、学際基礎科学領域で、先鋭的な研究に従事し自身のスキルを磨くだけでなく、将来の競争力強化のために複数の基幹的学問分野における複合・融合及び境界に位置する基礎科学（理学）を計画的に学ぶことにより、基礎科学（理学）全般を俯瞰的に捉え新たな発想を生み出す能力を身に付ける。一方、既設2専攻は、従来からの理学系博士後期課程学生が志向する基幹的学問分野における教育研究を一層充実させ、従来型の強みを徹底的に強化する教育に加えて、専攻（または講座）の枠内において専門性の広幅化を希望する学生にも対応可能なコースを設置する。

予想される困難な課題に果敢に挑戦できる博士人材の育成を目的とする博士後期課程においても、基礎科学（理学）全体と学際基礎科学領域における教育は相互に連携を図りながら進めていくことで大きな効果が期待される。今回の改組により設置する『学際基礎科学専攻』では、異分野基礎科学研究所を中心として行われている学際性の高い教育研究分野を単一専攻に集約することで、新たな学問分野を切り拓く意欲に溢れた次世代の科学者育成を目指しているが、そこで新たに生み出される学問分野・研究領域における教育研究の成果のフィードバックにより、基礎科学（理学）全体においても新たな課題の発見や学問体系の発展が得られる。すなわち、新専攻設置により学際研究を教育面に反映するための体制が組織化されるが、これにより学問分野間の必然的な交流が促進されることになる。また、博士前期課程では従来の組織が維持されることを活かして、基礎科学（理学）全般の進歩や変動を各学問分野に還元することが可能となる。言い換えれば、既設2専攻は、基礎科学（理学）全体の研究領域に軸足を置きながらも、学際基礎科学領域からの刺激を受けて必要な変革を内発的に遂げていく組織となり得る。一方、『学際基礎科学専攻』は、同様の交流により既設2専攻から新たな研究の課題を得られる。このように、新専攻における教育研究の活性化に加えて、既設2専攻も新専攻からの相乗効果が得られることにより、理学系全体としてより効果的な大学院教育・人材育成が実現できるとともに、知の基盤強化に対しても多大な貢献をすることができる。

改組後の自然科学研究科 博士後期課程 理学系専攻の相互関係



学位の授与において、付記する専攻分野の名称は「理学」とする。本専攻においては、数学、物理学、化学、生物学の基礎科学（理学）の基幹的学問分野を基礎としており、ディプロマポリシーには「基幹的学問分野における最先端の学術的知見を修得し、同分野の広い知識・技術にも造詣があり、学際基礎科学領域に関連した課題を自立的に発見・解決して国際的に活躍できる能力を身に付け、自らが探究して実施した学術的意義の深い研究成果をまとめた博士論文提出者に学位を授与する。」としていることから、学位論文の内容に基づいて以下の基準により、学位審査委員会等による審査を経て教授会で決定する。すなわち、学位論文が理学に関連した専門分野の内容が主である場合には博士（理学）の学位を授与する。ただし、学位論文の研究対象に応じて博士（学術）の学位を授与できるものとする。

卒業要件及び履修方法	授業期間等	
本研究科に3年以上在学し（早期修了を認める場合もある）、基本科目（必修科目）4単位、「量子宇宙講義科目」、「光合成・構造生物学講義科目」、「超伝導・機能材料講義科目」に分類した3つの科目群の中から2つ以上の科目群を選択し、かつ選択した科目群の中から2単位以上（選択必修科目）、さらに所属する教育研究分野の演習科目2単位以上（選択必修科目）を含め12単位以上を履修し、かつ必要な研究指導を受けた上で、所属する教育研究分野において博士論文を作成し、その審査及び最終試験に合格すること。	1 学年の学期区分	2 学期
	1 学期の授業期間	1 5 週
	1 時限の授業時間	6 0 分

教育課程等の概要(事前伺い)

(自然科学研究科博士後期課程 数理物理学専攻) (既設)

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
選択科目	不変式論	1・2・3前		2		○			1					
	表現論	1・2・3後		2		○			1					
	可換代数学	1・2・3前		2		○			1					
	モデル理論	1・2・3前		2		○			1					
	環と加群のカテゴリ	1・2・3後		2		○				1				
	代数学演習	1・2・3通		2			○		4	1				
	幾何構造論	1・2・3後		2		○			1					
	多様体の幾何解析	1・2・3後		2		○				1				
	組合せホモトピー論	1・2・3前		2		○			1					
	安定ホモトピー論	1・2・3前		2		○				1				
	部分多様体の微分幾何学	1・2・3後		2		○				1				
	幾何学演習	1・2・3通		2			○		2	3				
	無限次元解析学	1・2・3前		2		○			1					
	進行波の数理	1・2・3前		2		○			1					
	非線形偏微分方程式論	1・2・3後		2		○				1				
	確率微分方程式特論	1・2・3後		2		○				1				
	解析学演習	1・2・3通		2			○		2	2				
	離散不変量の幾何学	1・2・3後		2		○			1					
	離散数理学演習	1・2・3通		2			○		1					
	量子構造物性学	1・2・3前		2		○			1					
	低次元量子物性学	1・2・3前		2		○				1				
	量子構造物性学演習	1・2・3通		2			○		1	1				
	相関磁気構造物理学	1・2・3後		2		○				1				
	量子物質物理学演習	1・2・3通		2			○			1				
	極性電子系物理学	1・2・3後		2		○			1					
	強相関有機物性学	1・2・3前		2		○				1				
	耐環境物質物理学	1・2・3前		2		○					1			
	機能電子物理学演習	1・2・3通		2			○		1	1	1			
	極限環境物理学	1・2・3前		2		○			1					
	低温相関物性学	1・2・3後		2		○			1					
	低温磁性物理学	1・2・3前		2		○				1				
	極限環境物理学演習	1・2・3通		2			○		2	1				
	超伝導物性物理学	1・2・3後		2		○			1					
	強磁場物性物理学	1・2・3後		2		○				1				
	低温物性物理学演習	1・2・3通		2			○		1	1				
	電子機能性材料物理学	1・2・3前		2		○			1					
	超伝導材料物理学	1・2・3前		2		○				1				
	量子物性物理学演習	1・2・3通		2			○		1	1				
	固体界面電子物理学	1・2・3前		2		○			1					
	界面物性物理学	1・2・3後		2		○				1				
	量子電子物理学	1・2・3後		2		○				1				
	界面電子物理学演習	1・2・3通		2			○		1	2				
	量子光物性学	1・2・3前		2		○			1					
物性基礎物理学演習	1・2・3通		2			○		1						
量子多体物理学	1・2・3後		2		○			1						
強相関電子系物理学	1・2・3前		2		○				1					
量子輸送物理学	1・2・3後		2		○				1					
量子多体物理学演習	1・2・3通		2			○		1	2					
ニュートリノ物理学	1・2・3後		2		○			1						
宇宙物理学	1・2・3後		2		○			1						
宇宙物理学演習	1・2・3通		2			○		2						

現代素粒子物理学	1・2・3前		2		○			1					
素粒子物理学演習	1・2・3通		2			○		1					
実験量子物理学	1・2・3前		2		○		1						
原子基礎物理学	1・2・3後		2		○			1					
極限量子物理学演習	1・2・3通		2			○		1					
原子・分子・光物理学	1・2・3前		2		○			1					
量子宇宙基礎物理学演習	1・2・3通		2			○		1					
小計(58科目)	—	0	116	0			21	19	1	0	0	0	—
合計 (58科目)	—	0	116	0		—	21	19	1	0	0	0	—
学位又は称号	博士 (理学) 博士 (学術)		学位又は学科の分野				理学関係						

教育課程等の概要(事前伺い)

(自然科学研究科博士後期課程 地球生命物質科学専攻) (既設)

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
選択科目	固体構造化学	1・2・3前		2		○			1	1				
	構造化学演習	1・2・3通		2			○		1	1				
	レーザー分光科学	1・2・3後		2		○			1					
	分光化学演習	1・2・3通		2			○		1					
	有機光化学	1・2・3前		2		○				1				
	反応有機化学演習	1・2・3通		2			○			1				
	固体無機化学	1・2・3前		2		○			1					
	表面無機化学	1・2・3前		2		○				1				
	無機化学演習	1・2・3通		2			○		1	1				
	機能性錯体化学	1・2・3前		2		○			1			1		
	錯体物理化学	1・2・3前		2		○			1					
	錯体化学演習	1・2・3通		2			○		2			1		
	半導体界面科学	1・2・3後		2		○			1			2		
	界面化学演習	1・2・3通		2			○		1			2		
	統計力学	1・2・3後		2		○			1	1				
	理論物理化学演習	1・2・3通		2			○		1	1				
	化学反応特論	1・2・3前		2		○			1					
	物理化学演習	1・2・3通		2			○		1					
	凝縮系ダイナミクス	1・2・3前		2		○			1					
	非平衡統計熱力学	1・2・3前		2		○				1				
	理論化学演習	1・2・3通		2			○		1	1				
	天然物化学	1・2・3後		2		○			1	1				
	有機化学演習	1・2・3通		2			○		1	1				
	有機合成化学	1・2・3前		2		○			1			2		
	機能有機化学演習	1・2・3通		2			○		1			2		
	生体分析化学	1・2・3前		2		○			1	1				
	分析化学演習	1・2・3通		2			○		1	1				
	合成糖質化学	1・2・3後		2		○			1					
	有機合成化学演習	1・2・3通		2			○		1					
	分子発生遺伝学	1・2・3前		2		○				1				
	遺伝子生化学	1・2・3後		2		○				1				
	遺伝子分化論	1・2・3後		2		○				1				
	分子遺伝学演習	1・2・3通		2			○			3				
	光エネルギー代謝論	1・2・3前		2		○			1					
	分子生理学演習	1・2・3通		2			○		1					
	分子細胞学	1・2・3後		2		○			1					
	分子細胞学演習	1・2・3通		2			○		1					
	構造生物学特論	1・2・3前		2		○			1	1				
	構造生物学演習	1・2・3通		2			○		1	1				
	神経行動学特論	1・2・3前		2		○				1				
	統合社会神経科学	1・2・3後		2		○				1				
	神経制御学演習	1・2・3通		2			○			2				
	時間生物学特論	1・2・3後		2		○			1					
	時間生態学	1・2・3後		2		○				1				
環境および時間生物学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
生体統御学	1・2・3後		2		○			1						
適応生物学特論	1・2・3後		2		○			1						
細胞制御学	1・2・3後		2		○			1						
生体統御学演習	1・2・3通		2			○		3						
発生遺伝学	1・2・3後		2		○			1						
植物発生遺伝学	1・2・3後		2		○			1						

再生生物学	1・2・3後	2			○			1					
植物細胞生物学	1・2・3前	2			○			1					
発生機構学演習	1・2・3通	2			○	○	2	2					
先端地質学	1・2・3後	2			○		1						
地殻進化論	1・2・3後	2			○			1					
岩石圏流体反応論	1・2・3前	2			○			1					
岩石圏科学演習	1・2・3通	2			○	○	1	2					
地震物理学	1・2・3前	2			○		1						
地球物性学	1・2・3後	2			○		1						
地震地体構造論	1・2・3前	2			○			1					
古地磁気学	1・2・3前	2			○			1					
上部地殻変形論	1・2・3後	2			○		1						
地球惑星物理学演習	1・2・3通	2			○	○	3	2					
環境化学	1・2・3後	2			○		1						
太陽系化学	1・2・3後	2			○			1					
地球惑星化学演習	1・2・3通	2			○	○	1	1					
大気・雪氷放射学	1・2・3後	2			○		1						
物理気候学	1・2・3前	2			○		1						
広域気候システム学	1・2・3前	2			○		1						
惑星表層環境科学	1・2・3前	2			○			1					
大気水圏科学演習	1・2・3通	2			○	○	3	1					
小計(71目)	—	0	144	0	—	—	30	22	0	5	0	0	—
合計(71科目)	—	0	144	0	—	—	30	22	0	5	0	0	—
学位又は称号	博士(理学) 博士(学術)		学位又は学科の分野				理学関係						