

1. 数理科学専攻の専攻設置の趣旨及び必要性

(1) 専攻設置の社会的背景からの理由及び必要性

文部科学省と経済産業省では、「理工系人材育成戦略」(2015年3月13日策定)を踏まえ、同戦略の充実・具体化を図るため、「理工系人材育成に関する産学官円卓会議」を2015年5月に設置した (http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/068/index.htm)。その第8回会議(2016年5月6日開催)で配付された資料に「第4次産業革命に向けた人材総合イニシアチブ関連資料～未来社会を創造する AI/IoT/ビッグデータ等を牽引する人材総合育成プログラム～(文部科学省資料)」(http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/068/gijiroku/_icsFiles/afielddfile/2016/05/24/1371273_05_1.pdf)がある。ここにおいて、第4次産業革命に向けた人材育成の高等教育段階における取り組みとして、数理・情報の専門人材の育成強化が必要であることが述べられている。この数理・情報の専門人材の育成強化の方向性は、「理工系人材育成に関する産学官円卓会議」のとりまとめにも引き継がれ、「理工系人材育成に関する産学官行動計画」(http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afielddfile/2016/08/02/1375040_01.pdf)として発表されている(2016年8月2日)。

数理科学専攻は、上記社会の要請を受けて数理の専門人材を養成するところである。本専攻では、数理科学への深い理解に基づいた洞察力・論理的思考能力を涵養する教育を実施する。これにより、数学のみならず、自然や社会の諸現象の数理科学的な構造を捉えて、問題の解決を行うことができる人材を育成する。特に、第4次産業革命に貢献できる統計学や応用数学を専門とする専門職業人・研究者の養成に力を入れる。

(2) 専攻設置の経緯

2005年(平成17年)度の大阪府立大学、大阪女子大学、大阪府立看護大学の統合を機に設立された大阪府立大学大学院理学系研究科は、情報数理科学専攻、物理科学専攻、分子科学専攻、生物科学専攻の4専攻より構成され、主体的な探究心を育み基礎科学分野の高度な専門的知識を修得させるとともに、豊かな教養と高い倫理観(情報倫理・生命倫理・環境倫理)を有し、社会の変化に柔軟に対応できる高度専門職業人・研究者の育成を目的として教育研究を行ってきた。

2012年(平成24年)度に、大阪府立大学の学士課程は従来の7学部から4学域へと再編された。この再編により、本研究科情報数理科学専攻への進学元となっていた理学部情報数理科学科は工学域電気電子系学類数理システム課程および情報工学課程の2課程に分離された。これは、理学部情報数理科学科の理念「数理科学と情報科学の両方の知識と技術を持つ併せ持った人材を育成する」が現実には上手く機能していないという反省のもと、

数理学と情報科学の専門人材は別々に養成するという大学の方針によるものである。

上記改組においては、当初数理学の重要性は認識されていなかったが、文部科学省と経済産業省による「理工系人材育成戦略」（2015年3月13日策定）の策定などにより、数理学の専門人材の育成の重要性が認識されるようになり、数理学専門人材育成のために、学士課程及び大学院課程をあわせて整備することとなった。これにより、2018年（平成30年）4月に生命環境科学域自然科学類を理学類に改組し、この中に数理学課程を設置し、数理学に関する学士課程教育を実施するとともに、理学系研究科情報数理学専攻を数理学専攻に改組する。これにより、本学における数理学分野の学士課程教育と大学院教育が一体となって展開できるようになる。

（3）人材養成の方針とディプロマ・ポリシー

① 教育研究の理念・目的

数学は2000年以上の歴史を持つ最も古い学問の一つである。もともとは物の数を数えたり、耕作地の面積を求めたりするために使われた数を操作する技術であった。それが古代ギリシャにおいて学問としての体系が整えられ、それ以降、数学は独自の内的世界を持つとともに諸科学との相互作用を持つ、現代科学の基礎を支える学問分野に成長した。その間、諸学問との相互作用を通して多くの新しい数学理論が生み出されるとともに、多くの学問分野が数学から生まれた。このようにして数学が発展して、数学とその応用分野を含む学問分野を数理学という。

以上のような学問的由来を持つ数理学であるが、上記「専攻設置の社会的背景からの理由及び必要性」の項で述べたように、現在、多くの数理学分野の人材が必要とされている。その大きな理由は、数学が自然現象や社会現象を理解し記述するために不可欠な言葉であり、数学的に抽象化とモデル化を行うことにより、諸現象の背後に在る深い構造を理解することができるからである。第4次産業革命のために必要とされている数理学の分野は、確率論、数理統計学、計算機シミュレーション、力学系、制御理論トポロジーなど、どちらかと言えば応用数学と言われる分野が主となっている。しかしながら、暗号理論が整数論を基礎理論として用いていることや、ビッグデータ解析にホモロジー論が使われるなど、将来どのような数学が実用的な応用を持つかを予想することは難しい。そのため、将来、数理学に関する高度専門職業人や研究者として活躍するためには、しっかりした数学に関する基礎訓練を受け、幅広い専門知識を持った上で数理学諸分野の研究に進むことが望ましい。本専攻では、数学の理論的理解、それに基づく正確な計算と洞察、論理的に精密な推論を行う能力を涵養すると同時に、現象の数理科学的構造を捉える教育を実施する。これにより、現代社会の要請に応じて、数理学の発展に寄与し、情報化社

会を先導する数理科学の専門家を育成する。

理学系研究科および本専攻の教育目的は以下の通りである。

博士前期課程 教育目的

理学系研究科

博士前期課程では、先端技術の発展の基盤となる基礎科学分野の広範な専門知識の教授と研究指導を通じて、主体的な探究心を育み、高い学識と創造力、倫理観を有し、社会の変化に柔軟に対応できる人材を育成する。

数理科学専攻

博士前期課程では、数学の理論的理解、それに基づく正確な計算と洞察、論理的に精密な推論を行う能力を涵養すると同時に、現象の数理科学的構造を捉える教育を実施する。これらの教育を通じて、主体的な探究心を育み、幅広い視野と高度な専門的知識に支えられた科学的な判断力を身につけさせる。現代社会の要請に応じて、数理科学の発展に寄与し、情報化社会を先導する数理科学の専門家を育成する。

博士後期課程 教育目的

理学系研究科

博士後期課程では、基礎科学の高度な専門知識の教授と研究指導を通して、新たな研究計画の立案や評価を行うための能力、ディスカッション能力を身に付け、研究開発において主導的な役割を果たし、かつ高い倫理観を持った、社会の発展に寄与しうる自立した人材を育成する。

数理科学専攻

博士後期課程では、専門分野の深い理解と多面的な考察によって、研究計画を自ら立案することができる自立した研究者としての基礎技術を修得させる。同時に、学問的社会的な観点から、何を知るべきか、自らの問題意識のレベルを高める訓練も行う。これらの教育を通じて、主体的な探究心を育み、幅広い視野と高度な専門的知識に支えられた科学的な判断力を身につけさせる。現代社会の要請に応じて、数理科学の発展に寄与し、情報化社会を先導する数理科学の専門家を育成する。

② 人材養成の方針

「専攻設置の社会的背景からの理由及び必要性」の項では、第4次産業革命に貢献できる統計学や応用数学を専門とする専門職業人・研究者の養成が求められていることを強調して記したが、数理科学を専攻した学生は従来から多くの企業や組織においても求められてきた。実際、中等高等教育機関での教員、情報産業や金融業を中心とする一般企業人、アクチュアリー等の専門職業人として多くの卒業生が活躍している。以上いずれの職業においても、数理科学専門諸領域における専門知識とともに諸現象の背後にある数理科学的な法則を察知する洞察力や論理的思考能力を生かして活躍している。博士前期課程では、大多数の学生が課程修了後一般企業で働いていることを鑑み、博士後期課程への進学も念頭に置きながら高度専門職業人や企業などで活躍する研究者の養成に力を入れる。

また、博士後期課程に関しては、上記の中でも特に、研究開発において主導的な役割を果たす人材の育成を目指す。

理学系研究科および数理科学専攻のディプロマ・ポリシーは以下の通りである。

博士前期課程 ディプロマ・ポリシー

理学系研究科

基礎科学分野の広範で体系的な専門知識の教授と研究指導を通して、学生の主体的な探求心を育み、高い学識と創造力、倫理観を有し、先端科学技術の要求や社会の変化に柔軟に対応できる人材を育成する。この教育目的に照らして、下記のような能力を身に付けたものに修士の学位を授与する。

1. 主体的な探究心を持ち、基礎科学分野の高度な専門知識を身に付けている。
2. 豊かな教養と高い倫理観、創造力を有している。
3. 社会の変化に柔軟に対応できる高度専門性をもつ研究者技術者等としての能力を有している。
4. 自然の法則や数学的手法の理解に基づいて高度な教育研究の一端を担うことができる。

数理科学専攻

以下の資質・能力を身に付けたものに対して修了を認定し、学位を授与する。

1. 数理科学の各分野における最新の研究論文を理解することができる専門知識と論理的思考能力を身につけ、諸現象の背後にある数理科学的な法則を察知する洞察力を備えている。
2. 英文テキストや最新の英語論文を読む能力、研究成果を英語論文として発信する能力の鍛錬を通して、コミュニケーションツールとしての英語力を高め、国際的に活躍してゆくための能力を備えている。

3. 最先端の数理科学研究に携わり、未解決の課題に対して、理論と計算の両面から取り組める能力を身に付けている。
4. 他者との討論を通して研究の方法を修得するとともに、ディスカッション能力、発表能力、研究者倫理を養い、明快にコミュニケーションをとる能力を身に付けている。

博士後期課程 ディプロマ・ポリシー

理学系研究科

基礎科学分野の高度な専門知識の教授と研究指導を通して、新たな研究計画の立案や評価を行うための能力、ディスカッション能力を身に付け、研究開発において主導的な役割を果たし、かつ高い倫理観を持った、社会の発展に寄与しうる自立した人材を育成する。この教育目的に照らして、下記のような能力を身に付けたものに博士の学位を授与する。

1. 主体的な探究心を持ち、基礎科学分野の高度な専門的知識を身に付けている。
2. 豊かな教養と高い倫理観、創造力を有している。
3. 社会の変化に柔軟に対応し、世界で活躍できる高度専門性をもつ研究者技術者等としての能力を有している。
4. 自然の法則や数学的手法の理解に基づいて最先端の教育研究の一端を担うことができる。

数理科学専攻

以下の資質・能力を身に付けたものに対して修了を認定し、学位を授与する。

1. 数理科学の各分野において研究課題を設定し、そのための研究計画を組み立て、独創的なアイデアでその研究課題を解決する能力を備えている。
2. 科学の共通言語である英語について、英文テキストや最新の英語論文を自由に読みこなす能力、研究成果を英語論文として発信する能力、国際セミナーや会議などでコミュニケーションできる能力を身に付けている。
3. 研究成果を、学会あるいは論文など様々な形で発表する能力を身につけている。
4. 他者との討論を通して研究の方法を修得するとともに、ディスカッション能力、発表能力、研究者倫理を養い、明快にコミュニケーションをとる能力を身に付けている。

③ 修了後の進路

博士前期課程においては、各種企業（情報通信系、金融系、製造業、出版系など）、各種教育機関（中学、高校など）、アクチュアリー、博士後期課程進学など。

博士後期課程においては、各種企業（情報通信系、金融系、製造業、出版系など）、各種

教育機関（中学、高校、大学など）、アクチュアリーなど。

2. 専攻の名称及び学位の名称

①専攻及び学位の名称

専攻の名称：数理科学専攻		Department of Mathematical Sciences	
学位の名称：博士前期課程	修士（理学）	Master of Science	
	：博士後期課程	博士（理学）	Doctor of Science

②専攻の名称を当該名称とする理由

本専攻はいわゆる純粋数学以外に確率統計や応用数学を教育研究するため、専攻の名称としては数理科学専攻の方が数学専攻より相応しい。

③学位の名称を当該名称とする理由

一般的に理学系の研究科における学位は、修士（理学）、博士（理学）とするのが慣例であり、国際通用性をもっている。

3. 教育課程の編成の考え方及び特色

（1）教育課程の編成方針（カリキュラム・ポリシー）

本専攻の博士前期課程では、学士課程においてある程度の専門性を身につけているが、本格的な数理科学に関する研究を行ったことがない入学生を想定して教育課程を編成している。セミナー形式で実施する数理科学特別研究において、学生の専門領域における専門知識を身につけさせるとともに、プレゼンテーション能力やディスカッション能力を涵養する。また、講義形式で実施する特論において、数理科学諸分野の幅広い専門知識を吸収させるとともに、他の分野の研究の視点について学ぶ機会を与える。その上で、未解決の課題に取り組みさせ基礎的な研究能力を身につけさせ、修士論文を作成させる。【資料1「数理科学専攻 博士前期課程 履修モデル」参照】

博士後期課程では、研究指導科目（数理科学特別研究）における研究指導を通して、大学院生に自らの専門分野における高度で先端的な研究を遂行できる能力を身につけさせる。

理学系研究科および数理科学専攻のカリキュラム・ポリシーは以下の通りである。

博士前期課程 カリキュラム・ポリシー

理学系研究科

1. 学域と大学院博士前期課程のそれぞれにおいて完結性をもたせた教育を行いつつ、学域から大学院に至る教育を行うことのできる体系化された教育課程を編成する。
2. 豊かな教養、公正性の高い研究を実施するための基本的ルールや倫理観、先取権や知的財産の理解など現代社会が研究者や技術者に求める多様な知識や能力を養成するために大学院共通教育科目を置く。
3. 基礎科学分野の広範な専門知識と調査・研究方法を身につけるため、最先端の研究を行う学内外の研究者による講義科目を編成する。
4. 高度専門性をもつ研究者技術者等に必要な能力（ディスカッション能力、発表能力、問題解決能力、論理的思考力）を身につけるための授業科目を置く。
5. 科学分野における英語で成果を発信する能力、コミュニケーション能力を身につけるための授業科目を置く。
6. 社会の発展に貢献できる高度な研究遂行能力を身につけるため研究・演習科目を置く。

数理科学専攻

数理科学を構成する各専門分野における基本体系の理解に重点をおき、その上で洞察力、論理的思考能力、コミュニケーション能力、研究者倫理などの修得を目指す教育課程を編成する。

1. 豊かな教養、公正性の高い研究を実施するための倫理観や、現代社会が求める多様な能力を養成するために大学院共通教育科目を置く。
2. 研究企画ゼミナールにおいて、ディスカッション能力、発表能力、明快にコミュニケーションをとる能力を養う。
3. 数理科学の各分野における最新の研究論文を理解することができる知識と論理的思考能力を身につけ、諸現象の背後にある数理科学的な法則を察知する洞察力を鍛錬するために、数理科学特別研究を置く。さらに、数理科学特別研究において、英文テキストや最新の英語論文を読む能力、研究成果を英語論文として発信する能力を鍛錬する。
4. 数理科学諸分野の大学院レベルにおける基礎的知識を修得させるための講義を置く。
5. 学外講師による特別講義を置き、世界レベルの最先端研究を理解することを通して、諸現象の背後にある数理科学的な法則を理解する能力と洞察力を身につけさせる。

博士後期課程 カリキュラム・ポリシー

理学系研究科

1. 博士前期課程、博士後期課程のそれぞれにおいて完結性をもたせた教育を行いつつ、学士課程から大学院に至る教育を行うことのできる体系化された教育課程を編成する。
2. 豊かな教養、公正性の高い研究を実施するための基本的ルールや倫理観、現代社会が研究者や技術者に求める多様な知識や能力を養成するために大学院共通教育科目を置く。
3. 基礎科学分野の広範かつ高度な専門知識と調査・研究方法を身につけるため、最先端の研究を行う学内外の研究者による講義科目を置く。
4. 高度専門性をもつ研究者技術者等に必要な能力（ディスカッション能力、発表能力、問題解決能力、論理的思考力、創造力）を身につけるための授業科目を置く。
5. 国際的にも通用する英語での論文執筆能力、コミュニケーション能力を身につけるための授業科目を置く。
6. 社会の発展にも貢献できる高度で独創的な研究計画を企画・立案・評価する能力を身につけるための研究・演習科目を置く。

数理科学専攻

数理科学のより高度で専門的な知識およびアイデアを有する研究者を養成するための教育課程を編成する。

1. 豊かな教養、公正性の高い研究を実施するための倫理観、現代社会が求める多様な能力を養成するために大学院共通教育科目を置く。
2. 研究遂行能力に加え、独創的な研究テーマの設定が極めて重要な課題である。そのため、研究企画ゼミナールを配し、新たな研究計画の立案と評価を行うための能力とディスカッション能力を養う。
3. 研究指導および博士論文執筆指導を行うため、数理科学特別研究を置く。また、ここにおいて日本語および英語によるプレゼンテーション能力、ディスカッション能力、コミュニケーション能力を涵養する。
4. 学外講師による特別講義を置き、世界レベルの最先端研究を理解することを通して、諸現象の背後にある数理科学的な法則を理解する能力と洞察力を身につけさせる。

(2) 教育課程の特色と概要

本専攻では数理科学の幅広い専門分野（数理論理学、代数学、幾何学、解析学、確率統計学、応用数学）を教育研究する。これらの各分野が有機的につながっていることを認識させ、将来の数理科学の発展に対応できる十分な隣接分野の専門知識も修得させる。また、本研究科の特色として大学院共通科目と研究企画ゼミナールがある。

本専攻の博士前期課程の教育課程は、「大学院共通教育科目」、「研究科共通科目」、「必修科目」、「選択科目」の4種類の科目群から構成される。

博士後期課程の教育課程は、「大学院共通教育科目」、「必修科目」、「選択科目」の3種類の科目群から構成される。

博士前期課程

大学院共通教育科目

研究者としての高い倫理観と研究方法の公正さに関する知識を身につける「研究公正 A」を本専攻の必修科目として配置する。その他の科目は自由科目である。

研究科共通科目

「ナノ科学・材料特別講義 XV～XVⅢ」を選択科目として配置する。

必修科目

「研究企画ゼミナールⅠ」、「数理科学特別研究ⅠA・ⅠB・ⅡA・ⅡB」を必修科目として配置する。これらは、本専攻博士前期課程の中心的科目で、修士論文作成に向けた研究指導を行う。

「研究企画ゼミナールⅠ」は、1年次生にとっては2年次生の修士論文中間発表会に参加し、修士論文のテーマ設定の参考となるとともに、質問力、討論力を磨く良い機会である。もちろん、2年次生にとっては、プレゼンテーションとディスカッションを実施する現場であって、情報発信能力や研究討論能力を鍛錬する。

「数理科学特別研究ⅠA・ⅠB・ⅡA・ⅡB」は、1、2年次の各学期に配置されたセミナー形式で実施される科目で、ここにおいて修士論文作成に向けた研究指導を行う。1年次においては、修士論文作成に必要な各専門領域の知識をテキストや論文の読解によって修得させる。これにより、論理的思考能力、プレゼンテーション能力を涵養する。また、指導教員以外の教員や他の大学院生が参加し、参加者との討論を通してディスカッション能力を鍛錬する。2年次生においては、修士論文のテーマの設定、研究の実施、修士論文の作成指導を行う。先行研究を調べながら6月ごろまでにテーマを設定し研究を開始する。7月ごろに、修士論文中間発表会（「研究企画ゼミナールⅠ」）での指導教員以外の多くの教員や他の大学院生との議論を助言に、必要ならばテーマの再設定や研究の軌道修正を行う。それ以降、定期的にセミナーにおいて研究の進捗状況を発表させ、指導教員などが適切な助言を与えながら、修士論文を完成させる。

選択科目

各学生の専門領域の知識を肉付けし、さらに周辺領域の知識を獲得させるために、20 科目 36 単位の講義科目を選択科目として配置する。これらは、数理論理学、代数学、幾何学、解析学、確率統計学、応用数学の講義からなり、広範囲の専門知識が教授できるように工夫している。また、4つの特別講義は、本専攻専任教員では担当できない話題について、学外の専門家が講義を行う。

博士後期課程

大学院共通教育科目

研究者としての高い倫理観と研究方法の公正さに関する知識を身につける「研究公正 B」を本専攻の必修科目として配置する。その他の科目は自由科目である。

必修科目

「研究企画ゼミナールⅡ」を1年次に、「数理科学特別研究ⅢA・ⅢB・ⅣA・ⅣB・ⅤA・ⅤB」を必修科目として1～3年次の各学期に配置し、指導教員を中心に博士論文執筆に向けた研究指導を行う。

「研究企画ゼミナールⅡ」においては、各大学院生が作成した学位論文作成のための研究計画を数理科学専攻担当の全教員および他の大学院生に対して発表させる。その発表をもとに、専門領域の異なる教員や大学院生との討論を通して、より広い見地から研究計画を再考させ、よりすぐれた研究計画へと磨き上げさせる。「数理科学特別研究ⅢA・ⅢB・ⅣA・ⅣB・ⅤA・ⅤB」において、博士論文のテーマの設定、研究の実施、博士論文の執筆指導を行う。博士論文作成に必要な先行研究について調査発表させ、研究テーマに関する最先端の研究状況を理解させる。定期的に研究の進捗状況を発表させ、指導教員などが適切な助言を与えながら研究を進めさせる。また、得られた研究結果を論文として発表させたり、国内外で開催される学会や研究集会で発表させることにより、日本語および英語による情報発信能力、ディスカッション能力を鍛錬する。

選択科目

「数理科学特別講義 E・F・G・H」を各1単位の選択科目として配置する。4つの特別講義は、本専攻専任教員では担当できない話題について、学外の専門家が講義を行う。

10月入学生の教育課程のスケジュール

博士後期課程においては、10月入学の学生の受け入れを行う。博士後期課程では、博士論文の作成指導が中心になり、学生にとっても教員にとっても入学期による負担の違いは全くない。

4. 教員組織の編成の考え方及び特色

①教員組織編成の考え方

本専攻の教育課程を担う教員は、本専攻の専任教員、学内の兼任教員、そして非常勤の兼任教員である。必修科目や選択科目の多くは専攻の専任教員が担当し、周辺の科目を兼任教員と兼任教員が担当する。本専攻の専任教員は全員、博士号の学位を持つ数理科学の研究者である。

博士前期課程においては、修了要件単位数 31 単位以上の教育課程を編成し、これに見合う十分な数の科目を開講すると共に、19 名の専任教員を配置し、少人数教育によるきめ細かい研究指導を行える体制とする。

博士後期課程においては、修了要件単位数 21 単位以上の教育課程を編成し、博士論文指導を行うと共に、18 名の専任教員を配置し、少人数に対するきめ細かい研究指導を行える体制とする。

②教員組織編成の特色

本専攻は、数理論理学、代数学、幾何学、解析学、確率統計学、応用数学という数理科学の広い専門領域をカバーする教員を配置している。博士前期課程における専任教員の専門分野別教員数は、数理論理学 1 名、代数学 5 名、幾何学 2 名、解析学 4 名、確率統計学 6 名そして応用数学 1 名となっており、第 4 次産業革命に貢献できる統計学および応用数学を専門とする専門職業人・研究者の養成に十分な人員を配置している。

③専任教員の年齢構成

本専攻の完成年度における専任教員の年齢構成は以下のとおりである。

博士前期課程（2020 年（平成 31 年）度完成予定）

職名	20～29 歳	30～39 歳	40～49 歳	50～59 歳	60 歳以上	計
教授			1	4	3	8
准教授		1	5	4		10
助教			1			1

計		1	7	8	3	19
---	--	---	---	---	---	----

博士後期課程（2021年（平成32年）度完成予定）

職名	20～29歳	30～39歳	40～49歳	50～59歳	60歳以上	計
教授			1	4	3	8
准教授		1	3	6		10
計		1	4	10	3	18

大阪府立大学の教員の定年は65歳と定められている（公立大学法人大阪府立大学教職員就業規則第19条）が、専任教員の中に本専攻の完成年度を迎えるまでに定年退職する教員はいない。全体に年齢が高くなっているため、今後、計画的な人事補充によってカリキュラムの専門性・体系性を維持していく。【資料2「公立大学法人大阪府立大学教職員就業規則」参照】

5. 教育方法、履修指導、研究指導の方法及び修了要件

①学期の区分

前期、後期の2学期制を採用する。

②標準修業年限

博士前期課程の標準修業年限は2年とする。博士後期課程の標準修業年限は3年とする。

③修了要件

博士前期課程

大学院共通教育科目「研究公正A」1単位、必修科目17単位、選択科目13単位以上を含む合計31単位以上を修得し、修士論文の審査及び修士論文公聴会として実施する最終試験に合格すること。

博士後期課程

大学院共通教育科目「研究公正B」1単位、必修科目19単位、選択科目1単位以上、合計21単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、博士論文の審査及び博士論文公聴会として実施する最終試験に合格すること。

④授業の実施方法

博士前期課程

必修科目ですべて専任教員が担当する「数理科学特別研究」はセミナー形式で実施し、必要に応じて複数の教員による共同指導を行う。「研究企画ゼミナールⅠ」は、すべての専任教員が参加して演習形式で実施する。選択科目は、専任教員が単独またはオムニバスで担当、または非常勤の兼任教員が担当する講義科目から構成される。

大学院共通教育科目は、学内の兼任教員が担当する科目、非常勤の兼任教員が担当する科目から構成される。研究科共通科目は、学内の兼任教員が担当する講義科目である。

博士後期課程

必修科目ですべて専任教員が担当する「数理科学特別研究」はセミナー形式で実施し、必要に応じて複数の教員による共同指導を行う。「研究企画ゼミナールⅡ」は、すべての専任教員が参加して演習形式で実施する。選択科目は、非常勤の兼任教員が担当する講義科目から構成される。

大学院共通教育科目は、学内の兼任教員が担当する科目、非常勤の兼任教員が担当する科目から構成されている。

⑤履修指導および研究指導体制

博士前期課程

1 年次前期

入学後のオリエンテーションにより、修了要件や修士論文作成の指導の詳細についてきめ細かい指導を行う。さらに入学後すぐに、入学選考時に提出した書類と面談に基づき指導教員を専攻会議で決定し、大学院生は指導教員の指示を受けた上で各期の履修計画を立てる。履修計画の指導は、開講科目と必要単位数を明示した標準履修課程表に基づいて行う。

「数理科学特別研究ⅠA」において、指導教員の下、研究に必要となる専門知識を論文やテキストを通して修得させる。定理の具体的な例の計算などを通して研究力の養成を開始する。

大学院共通教育科目「研究公正 A」と、専門領域の知識を肉付けし、さらに周辺領域の知識を獲得させるために選択科目を2～3科目履修させる。

1 年次後期

「数理科学特別研究ⅠB」において引き続き、論文やテキストの読解を通して専門知識を修得させながら、基礎的な研究力を養成する。そして、選択科目を2～3科目履修させる。

2 年次前期

「数理科学特別研究ⅡA」において修士論文作成のための研究指導を行う。1年次における履修により得られた専門知識およびその理解度、大学院生の興味の方角性、文献調査によって得られた最近の研究の動向などを考慮して、研究テーマを絞込ませる。また、これとともに論文やテキストを読むことを通して専門知識を修得させながら、さらに研究力を養成する。そして、選択科目を2～3科目履修させる。

7月ごろに実施される「研究企画ゼミナールⅠ」で研究テーマ、研究の背景、研究目標などを発表させる。他の教員等の議論を通じて得られた知見を元に必要なら軌道修正を行いながら、研究を開始させる。

2 年次後期

12月に修士論文の執筆を開始させ、遅くとも12月中には研究課題の解決に一定の目途を付けさせる。1月中に研究課題に解決を与え修士論文を完成させる。そして、2月に実施する修士論文公聴会において、修士論文を発表させる。【資料3「研究指導のスケジュール」参照】

博士後期課程

1 年次前期

博士前期課程と同様に、入学直後に指導教員を専攻会議で決定し、指導教員により履修指導を行う。まず、指導教員を中心として複数の教員の指導の下、博士論文作成に向けた研究計画を策定させる。それを「研究企画ゼミナールⅡ」において発表させ、他の教員などとの議論を通してよりよい研究計画を作成させる。また、これと平行し、先行研究や研究の進捗状況を「数理科学特別研究」で発表させ、研究状況の確認と助言を与えることにより研究を実施させる。大学院共通教育科目「研究公正B」を履修させる。

1 年次後期～3 年次前期

「数理科学特別研究」において、関連する研究の紹介、研究の進捗状況等をセミナーで発表させ、研究状況の確認と助言を与える。特別講義1科目を適切な時期に履修させる。また、研究成果の学会発表や専門誌への論文の投稿等の指導を行う。3年次の前期終わりごろを目途に博士論文の執筆を開始させる。

3 年次後期

12 月上旬ごろまでに学位論文を完成させ、学位論文草稿検討委員会で検討を行う。同委員会の意見を元に学位論文を修正し、2 月上旬の定められた日までに、学位論文を提出させ、2 月に実施する博士論文公聴会において、学位論文を発表させる。

⑥学位論文審査体制

学位論文の審査は、公聴会を最終試験として実施し、原則として教授会において承認された本研究科の教授 3 名以上の審査委員（主査 1 名、副査 2 名以上）をもって組織する学位論文審査委員会を教授会に設けて行う。なお、教授会の承認のもと、修士論文にあっては准教授又は講師を、博士論文にあっては准教授を主査または副査に充てることができる。

⑦学位論文の公表方法

修士論文については、特に公表を義務付けてはいない。博士論文については、原則としてその全文を本学公式ウェブサイト内の学術情報リポジトリで公表することとしている。なお、やむを得ない事由がある場合には、全文にかえてその要約を同様の方法により公表し、全文は冊子体を本学図書館及び国立国会図書館において閲覧に供している。

⑧倫理審査体制

数理科学の研究においては、倫理審査を要する研究はあまり行われていない。もし必要が生じた場合（例えば、統計学分野において医療情報を扱う場合など）は、生命環境科学研究科と理学系研究科が共同で設置している生命環境科学・理学系研究科研究倫理委員会において審査を行う。個人情報扱う研究、人間を対象としてデータを取得する研究においては、上記研究倫理委員会において研究内容・方法に関する事前審査を行い、プライバシー保護および研究対象者へ精神的苦痛を与えることの防止等を行う。上記研究倫理委員会は、生命環境科学研究科長、生命環境科学研究科および本研究科の専任教員、学外の研究者および学識経験者の中から生命環境科学研究科長が委嘱した者から構成される。【資料 4「大阪府立大学大学院生命環境科学・理学系研究科研究倫理委員会設置要綱」参照】

6. 施設・設備等の整備計画

①教員の研究室、必要な教室の整備計画

数理科学専攻の専任教員は、中百舌鳥キャンパスの A14 棟、B3 棟、B8 棟の 3 つの建物に分散して配置されているが、専攻設置の翌年（2019 年）中に全学の学士課程教育のマネジ

メントに携わる 3 名の教員を除いて A14 棟に集約する予定をしている。専任教員は全員個室 (27 m²程度) を使用する。教室は A14 棟 321 号講義室 (63 席)、322 号講義室 (63 席) の 2 室を使用する。少人数で実施するセミナーのためには、セミナー室 (27 m²程度) を 5 室程度整備する予定をしている。

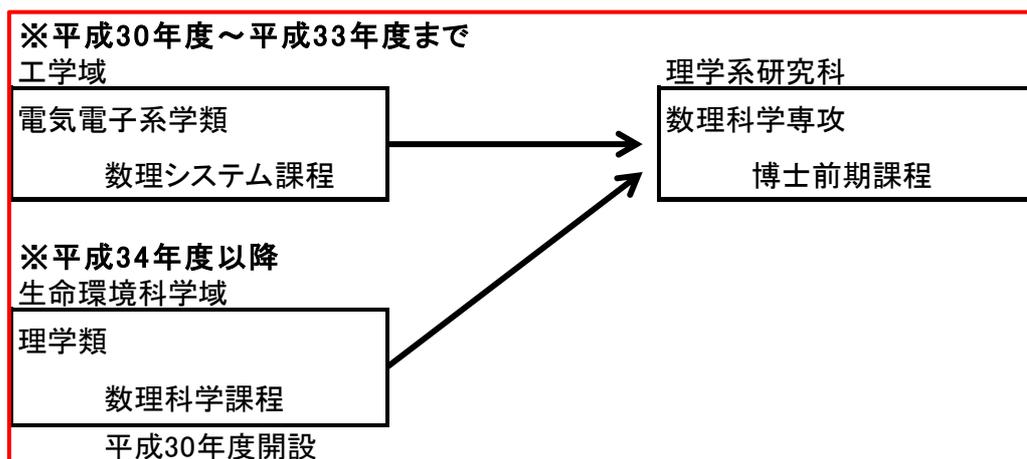
②大学院学生の研究室 (自習室) 等の考え方、整備計画

指導教員の研究室の近くに大学院生の研究室 (27 m²程度の部屋を 5~6 名で 1 室利用) を確保し、大学院生が自主的に研究、自習を行うことができる環境が整えられている。【資料 5「室内の見取図」参照】特に、大学院生には個人で使用できる PC が貸与され、これを用いて大学のインターネットにアクセスすることによって、電子ジャーナルとデータベースが利用できる。数理学関係の電子ジャーナルとデータベースとして、「Science Direct」、「Springer Link」、「JSTOR Collection: Mathematics & Statistics」および「MathSciNet」が利用可能である。

なお、図書の利用については、学術情報センター (C5 棟) と理系ジャーナルセンター (B2 棟) が利用できる。

7. 基礎となる学士課程との関係

学士課程からの進学経路は、2018 年 (平成 30 年) 度から 2021 年 (33 年) 度までは工学域電気電子系学類数理システム課程から、2022 年 (平成 34 年) 度以降は生命環境科学域理理学類数理科学課程からとなる。



8. 入学者選抜の概要

(1) アドミッション・ポリシー

本研究科および数理科学専攻のアドミッション・ポリシーは以下の通りである。

博士前期課程 アドミッション・ポリシー

理学系研究科

本研究科では、主体的な探究心を育み基礎科学分野の高度な専門的知識を修得させるとともに、豊かな教養と創造力を有し、社会の変化に柔軟に対応できる研究者・技術者の育成をめざす。

少人数教育の特長を最大限に活用し、密度の濃い双方向型の教育を行う。事象や物質の本質を洞察し理解する論理的思考力とコミュニケーション能力を鍛錬するとともに、基礎科学の深い知識とその応用への視点も併せ持つ人材の育成を念頭に置き教育課程を編成している。

本研究科では、主体的な探究心を育み基礎科学分野の高度な専門的知識を修得させるとともに、豊かな教養と創造力を有し、社会の変化に柔軟に対応できる研究者・技術者の育成をめざす。

このような能力を有する学生を受け入れるため、本研究科は入学者に次の3点を求める。

1. 論理的思考力と自ら進んで学ぶ探求心を有している人
2. 専攻する学問分野の基礎と英語論文の読解力を十分に修得している人
3. 専門分野への強い関心と基礎的な研究能力を有している人

以上に基づき、次の能力や適性を身に付けた学生を選抜する。

1. 各専攻の研究・教育に必要な基礎学力を備えていること
2. 英文等で書かれた学術論文を読むための語学力を備えていること
3. 研究に対する意欲と具体的な展望を持ち、研究のために必要な論理的思考力を有すること
4. 教員や学生同士との議論をできるコミュニケーション能力を有すること

数理科学専攻

本専攻では、学士課程レベルの基盤の上に数理科学のより深い専門知識の修得と、それに基づいた洞察力・論理的思考能力を涵養することを目的として教育を行う。これにより、現象の数理的構造を捉え解析するための基礎力を養成する。世界レベルの数理科学の研究に携わることを通して、洞察力・論理的思考能力、コミュニケーション能力を鍛錬し、問題解決能力を備えた高度専門職業人・研究者を養成する。

したがって、数理科学専攻では、次のような学生を求める。

1. 大学の学士課程修了程度以上の数理科学の基礎学力（微積分学、線形代数学、代数学、幾何学、解析学、確率統計学、応用数学など）と、英語論文の読解力を持つ人
2. 論理的思考力と知的好奇心を持つ人
3. 自ら進んで数理科学を学ぶ探究心を持つ人
4. 教員や学生同士との議論を通じて数理科学に関する現象を深く考察できる人

以上にに基づき、次の能力や適性を身に付けた学生を選抜する。

1. 数理科学の基礎学力を備えていること
2. 英文等で書かれた学術論文を読むための語学力を備えていること
3. 研究に対する意欲と具体的な展望を持ち、研究のために必要な論理的思考力を有すること
4. 教員や学生同士との議論をできるコミュニケーション能力を有すること

博士後期課程 アドミッション・ポリシー

理学系研究科

本研究科では、主体的な探究心を育み基礎科学分野の高度な専門的知識を修得させるとともに、豊かな教養と創造力を有し、社会の変化に柔軟に対応できる研究者・技術者の育成をめざしている。

少人数教育の特長を最大限に活用し、密度の濃い双方向型の教育を行う。事象や物質の本質を洞察し理解する論理的思考力とコミュニケーション能力を鍛錬するとともに、基礎科学の深い知識とその応用への視点も併せ持つ人材の育成を念頭に置き教育課程を編成している。

基礎科学分野の研究者・技術者をめざすためには、柔軟な発想と論理的思考にもとづく課題発見能力と問題解決能力が必要である。

このような能力を有する学生を受け入れるため、本研究科は次の3点を求める。

1. 大学院の博士前期課程修了程度以上の基礎学力と、英語論文の読解力を持つとともに、英語による表現能力を有している人
2. 論理的思考力と知的好奇心を持つ人
3. 自ら進んで専門科学分野を学ぶ探究心を持つ人
4. 教員や学生同士との議論を通じて自然現象、とくに専門科学分野に関する現象を深く

考察できる人

5. 専門分野あるいは関連する分野について、博士前期課程修了程度以上の研究能力を持ち、自ら研究を立案・計画・遂行できる能力を持つ人

以上に基づき、次の能力や適性を身に付けた学生を選抜する。

1. 大学院の博士前期課程修了程度以上の専門科学分野の基礎学力を備えていること
2. 英語論文の読解力を持つとともに、英語による表現能力を有していること
3. 教員や学生同士との議論を通じて自然現象、とくに専門科学分野に関する現象を深く考察できる論理的思考力とコミュニケーションの能力を備えていること
4. 知的好奇心を持ち専門分野あるいは関連する分野について、博士前期課程修了程度以上の研究能力を持ち、自ら研究を立案・計画・遂行できる能力を備えていること

数理科学専攻

本専攻では、教員の個人指導のもと、各自が個別のテーマを設定して最先端の数理科学研究を遂行することを通して、物事の本質を理解する能力と洞察力、英語によるコミュニケーション能力を重点的に鍛錬する。

研究の遂行能力に加え、新たな研究計画の立案と評価を行うための能力とディスカッション能力を鍛錬し、自立した研究者・高度専門職業人として社会に貢献できる人材を育成する。

したがって、数理科学専攻では、次のような学生を求める。

1. 大学院の博士前期課程修了程度以上の数理科学の基礎学力と、英語論文の読解力を持つとともに、英語による表現能力を有している人
2. 論理的思考力と知的好奇心を持つ人
3. 自ら進んで数理科学を学ぶ探究心を持つ人
4. 教員や学生同士との議論を通じて数理科学に関する現象を深く考察できる人
5. 専門分野あるいは関連する分野について、博士前期課程修了程度以上の研究能力を持ち、自ら研究を立案・計画・遂行できる能力を持つ人

以上に基づき、次の能力や適性を身に付けた学生を選抜する。

1. 大学院の博士前期課程修了程度以上の数理科学の基礎学力を備えていること

2. 英語論文の読解力を持つとともに、英語による表現能力を有していること
3. 教員や学生同士との議論を通じて数理科学に関する現象を深く考察できる論理的思考力とコミュニケーションの能力を備えていること
4. 知的好奇心を持ち専門分野あるいは関連する分野について、博士前期課程修了程度以上の研究能力を持ち、自ら研究を立案・計画・遂行できる能力を備えていること

(2) 入学者選抜の方法と体制

①博士前期課程

研究科および専攻のアドミッション・ポリシーを踏まえて、一般選抜、外国人留学生特別選抜を実施し、優れた人材を確保する。

入試の科目等については、専門科目、英語（TOEFL または TOEIC を利用）、研究計画書に基づく口頭試問により、総合的に判定する。

本専攻の入学定員を 15 人とする。これは、2015 年（平成 27 年）度入試までの本研究科情報数理科学専攻への志願状況と工学域電気電子系学類数理システム課程および生命環境科学域理学類数理科学課程の配属見込み学生数と学生に対する進学希望調査結果を踏まえ決定した。外国人留学生特別選抜については定員を設けず若干名として入学者選抜を行う。

②博士後期課程

研究科および専攻のアドミッション・ポリシーを踏まえて、一般選抜を実施し優れた人材を確保する。修士号を持ち各種の研究機関・教育機関および民間企業等の研究者・技術者・教員が、在職中の職場において研究を継続しながら、教育と研究指導を受け博士号を取得することを可能にする制度を、一般選抜の社会人特別枠として実施する。

入試の科目等については、英語（TOEFL または TOEIC を利用）、研究計画書に基づく口頭試問により、総合的に判定する。

第 4 次産業革命に貢献できる統計学や応用数学を専門とする研究者・専門職業人が社会から多く求められていることを考慮すると、今後、博士後期課程の進学需要が増えると予想されることから、社会人特別枠を含めて入学定員を 3 人とする。10 月入学の募集においては定員を設けず若干名として入学者選抜を行う。

9. 取得可能な資格

本専攻において取得可能な資格は、次表を予定している。

取得可能な資格	国家資格か民間資格の別	取得可能な資格、受験資格の別	資格取得を修了要件としているか。
教育職員免許状 中学教員 専修免許(数学) 高校教員 専修免許(数学)	国家資格	指定の科目の単位を修得すれば取得できる	していない

10. 管理運営

(1) 教学面の管理運営の体制

本研究科の教育課程の編成、その他教育に関する重要事項は、理学系研究科教授会および研究科会議で審議され、教育運営会議に諮り、法人の教育研究会議、役員会の審議を経て学長が決定する。

名称	構成	審議事項等
研究科教授会	専任の教授(博士前期課程担当者のみ)で構成	研究科の人事審査に関する事項を審議する。必要に応じて年に数回開催する。
研究科会議	専任の教授で構成	人事案件以外の大学院の運営に関する事項を審議する。主な審議事項は、教育研究に関する事項、学位論文審査に関する事項、修了判定などであり、年に数回開催する。

(2) 教授会以外に関連する委員会

① 主任会議

研究科教授会、研究科会議(以下「教授会等」という。)の審議を円滑かつ迅速に行うため、研究科長、副研究科長、専攻主任で構成する主任会議を置く。

会議は、月2回の割合で開催し、教授会等の審議事項の予備審議、各委員会から提案のあった議案の審議、教授会等から委任された以下の事項等について審議を行う。

- ・入学試験合否判定(入試運営委員会との合同会議で決定)
- ・修士論文審査委員会・博士論文審査委員会の設置
- ・大学院生の指導教員の承認
- ・長期履修学生の承認
- ・客員研究員、研究生、科目等履修生、特別聴講生、特別研究学生の受け入れ

- ・奨学生の選考
- ・授業科目の担当者及び配当時期（前期・後期）の変更
- ・人事審査委員会の設置
- ・予算要求、予算配分

② 教育運営委員会

教育に関する事項の企画立案、全学の教育運営会議又は教育運営委員会から依頼された事項、研究科の教務に関する事務の処理（履修要項、時間割の作成など）について審議を行う。会議は毎月開催され、各専攻に関わる審議結果は、主任会議に諮られる。また、一部の事案（研究科規程の改正など）については、全学の教育運営会議の審議に付される。

委員は教育運営委員長、各専攻の教育運営委員で構成される。

③ 入試運営委員会

入試に関する事項の企画立案、全学の入試運営委員会から依頼させた事項、研究科の入試に関する事務の処理について審議を行う。定例会は設定されておらず必要なときに開催され、各専攻に関わる審議結果は、主任会議に諮られる。また、一部の事案（学生募集要項など）については、全学の入試運営委員会の審議に付される。

委員は、研究科長（入試運営委員長）、入試運営副委員長、各専攻の入試運営委員（教授）で構成される。

④ 専攻会議

専攻会議は、専攻の専任教員全員で構成され、専攻の運営に関する事項（教育課程の編成、授業担当者の決定、専攻の入試に関する事項など）、研究科長等から諮問された事項の審議や研究科の各種委員会等の委員の選出を行う。審議結果は、主任会議、教育運営委員会等に提案或いは報告される。会議は毎月開催され、前述の審議を行うほか研究科の各種委員会の議事概要について報告があり、課題や情報を共有する。

⑤ その他の委員会

本学では、前述の教育運営会議や入試運営委員会のほか、全学委員会として、広報会議、学生委員会、学術情報センター図書館委員会、大学評価の基本方針に関すること等を審議する計画・評価会議、その他各種の委員会を設置している。本研究科においてもこれら全学の委員会に対応する各種委員会（広報委員会、学生委員会、部局計画・評価委員会など）を教授会の下に設置する。

1 1. 自己点検・評価

本学では計画・評価業務を円滑に推進するため計画・評価会議を設置し、その下に計画・評価委員会等を置き自己点検・評価等の企画及び実施にあたり、大学評価基本方針を定め、この方針に基づき「法人評価」「認証評価」「自己点検・評価」「教員業績評価」を実施している。

自己点検・評価については、この基本方針と自己点検・評価実施要領に基づき、計画・評価委員会が、部局計画・評価委員会と連携し、教育、研究、社会貢献、大学運営の4領域を対象に認証評価機関の定める点検・評価内容に大学独自の点検・評価内容を加えて実施している。2016年（平成28年）度を実施した理学系研究科の自己点検・評価の結果は研究科のウェブサイト

（http://www.s.osakafu-u.ac.jp/wp-content/uploads/2016/12/jikotennkenn_28.pdf）で公表されている。

また、評価結果について改善が必要と認められるものについては、計画・評価会議がその改善に係る基本方針を策定し、計画・評価委員会及び部局計画・評価委員会は、その基本方針に基づき、改善方策及び改善計画の策定・実施を行っている。

1 2. 情報の公表

大学が公的な教育研究機関として社会に対する説明責任を果たすという観点から、教育研究活動等の状況について広く周知を図るため、本学ウェブサイト「大学案内」の教育情報（<http://www.osakafu-u.ac.jp/info/education/index.html>）に次に掲げる基本情報を掲載している。

項目	内容
教育目的	学修成果目標、学域・研究科等の教育目的
教育組織	教育研究上の基本組織に関すること
教員数・活動実績	教育組織、教員の数並びに各教員が有する学位および業績に関すること
学生の受入・進路状況	入学者に関する受入方針および入学者の数、収容定員および在学する学生の数、卒業または修了した者の数並びに進学者数および就職者数その他進学お

	よび就職等の状況に関すること
教育内容・方法および計画	授業科目、授業の方法および内容並びに年間の授業の計画に関すること、履修要項等に関すること、各学域・研究科の教育課程編成・実施方針（カリキュラム・ポリシー）、教職課程に関すること
卒業・修了評価基準および学位授与	学修の成果にかかる評価及び卒業または修了の認定に当たっての基準に関すること、各学域・研究科の学修評価・学位の授与方針（ディプロマ・ポリシー）
キャンパス・教育研究施設	校地、校舎等の施設および設備その他の学生の教育研究環境に関すること
授業料・入学料・奨学金	授業料、入学料その他の大学が徴収する費用に関すること
学生生活支援	大学が行う学生の修学、進路選択および心身の健康等に係る支援に関すること
教育上の目的に応じ学生が修得すべき知識及び能力に関する情報	大阪府立大学教育指針の公表
各学域・研究科・学部の会議情報	教授会等情報について
大学の特色ある取組、設置認可・届出の申請書、自己点検・評価の結果の概要、認証評価の結果の概要	国等の採択プログラムおよびプロジェクトの情報、大学評価、設置認可・届出の申請書

また、数理科学専攻の新設に関する情報は、「理学系研究科」のウェブサイト <https://www.osakafu-u.ac.jp/academics/graduate/science/>に掲載し、積極的に公表していく予定である。

数理科学専攻で養成する人材像、教育課程の特色とその詳細については、本専攻のウェブサイトに詳しく記載し、受験生及び社会に向けて発信していく。また、併せて2017年（平成29年）度当初に理学系研究科のパンフレットを作成し、主要な大学等に配布することにより周知を図る。

13. 教育内容等の改善のための組織的な研修等

(1) 授業の内容及び方法の改善を図るための組織的研修

本学における教育内容・方法の改善（FD）の取り組みは、高等教育推進機構に置かれる高等教育開発センターが企画立案するもの、各学域・研究科が企画立案するものを、教育運営会議の下に組織される各学域・研究科の委員からなる教育改革専門委員会の審議に諮り、大学全体或いは個々の学域・研究科等で実施する。

毎年4月に開催される教育改革専門委員会において、高等教育開発センター及び各部局の当該年度FD活動計画が提案され、委員会の承認を経て個別に実施される。

具体的には、以下の取り組みを行う。

教育の質の向上のための取り組みは高等教育開発センターを中心に行われている。FDセミナーやFDワークショップを定期的開催し、それらの報告を含むセンターニュース「フォーラム」を発行している。毎年行われる新任教員FD研修は定着し、授業評価の方法、授業アンケートの概要などについて説明がなされ、教育目標達成のための実際的な方法が徹底されるようになってきている。授業事例紹介やカリキュラム策定のための全学規模の勉強会が行われている。また、ラーニング・ポートフォリオを導入するとともに、を通して授業アンケートをとり、教員にフィードバックを行っている。

(2) 大学の教育研究活動等の適切かつ効果的な運営を図るための大学職員研修

本学における職員研修（SD）の取り組みは、人事課が毎年度策定する職員研修計画に基づき、法人全体で実施している。職員研修は、大学職員としての知識・技能等を向上させるために以下4項目を重点化し年間を通して実施している。受講にあたっては、受講必須の研修と個々の知識・経験レベルによって受講選択させる研修を体系的に編成している。

- ①法人職員としての基本的な資質であるビジネススキル養成研修
- ②大学・高専業務の高度化や専門性の向上に資するための業務研修
- ③法人職員ベーシック研修および法人職員ステップアップ研修
- ④非常勤職員を対象とした法人業務の基礎的研修