情報科学研究科

学位プログラム：　情報基礎数学
授与する学位：　修士・博士（情報科学、理学、工学）

教育目標

大阪大学および情報科学研究科の教育目標のもと、情報基礎数学専攻では、主として、「離散」と「アルゴリズム」をキーワードとする純粋数学、および、応用数学の探究を礎とし、きわめて高度に抽象化されたレベルにおける情報科学と数学のインターフェースの創成を指向し、理学部数学科、理学研究科数学専攻との密接な連携を保ちながら、研究と教育を遂行します。

博士前期課程

○最先端かつ高度な専門性と深い学識

「離散」と「アルゴリズム」に関連する数学の諸分野における最先端の話題を熟知するための専門知識を修得し、更に、その専門知識を十分に活用できるような能力を習得することを目標とします

○高度な教養

純粋数学（代数学、幾何学、解析学）、応用数学、統計数学、計算数学、離散数学など、数学の広範な分野についての基礎理論に習熟することを目標とします。

○高度な国際性

欧文の専門文献を読みこなし、英語で研究交流できるために必要な最低限の能力を得ることを目標とします。情報基礎数学専攻を訪問する海外研究者と交流する機会など国際的な視野を磨くことができるような教育環境を整えます。

○高度なデザイン力

厳密な論理を追う論理的思考力をもとに柔軟な発想を育てるデザイン力、コミュニケーション能力とプレゼンテーション能力を修得することを目標とします。修了後は教育界、金融界、産業界、IT 界など、多様な分野で活躍できるような人材を育成し、社会に輩出します。

○独自の教育目標

本学位プログラムで得た高度なデザイン力を基に、数学の社会貢献に尽力することができる人材を輩出します。

博士後期課程

○最先端かつ高度な専門性と深い学識

「離散」と「アルゴリズム」に関連する数学の諸分野における最先端の話題を熟知するための

極めて高度な専門知識を修得し、更に、その専門知識を縦横無尽に活用し、自らが独創的な研究を遂行できるような能力を習得することを目標とします。

○高度な教養

純粋数学（代数学、幾何学、解析学）、応用数学、統計数学、計算数学、離散数学など、数学の広範な分野について、現在の潮流に沿う話題を巡る洗練された講義を聴講し、独創的な研究に不可欠な数学全般の基礎理論に習熟することを目標とします。

○高度な国際性

国際研究集会への出席や研究発表を通じて知り合う諸外国の研究者と交流し、独自の問題意識をはぐくみ、結果を得るとともに、研究成果を国際雑誌に投稿し受理されることを目標とします。

○高度なデザイン力

自立した研究活動の実践を通じて、デザイン力、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力をさらに高めることを目標とします。修了後、研究・教育分野、金融・保険、IT 産業など数学の思考力を不可欠とする多種多様な分野で活躍することができる有能な人材を育成し、社会に輩出します。

○独自の教育目標

太古から踏襲される数学の発展に大きく貢献し、国際舞台の最前線で活躍し、数学の諸分野を牽引することができるような人材を育むとともに、数学の社会貢献に尽力することができるような人材を輩出します。

学位授与の方針（ディプロマ・ポリシー）

大阪大学および情報科学研究科のディプロマ・ポリシーのもと、博士前期課程では、所定の期間在学し、専攻が定める専門基礎知識に関する所定の単位を修得した上で、修士論文を提出し、その審査、および、最終試験に合格した学生に修士（情報科学、理学、工学）を授与します。博士後期課程では、所定の期間在学し、専攻が定める専門知識に関する所定の単位を修得した上で、博士論文を提出し、その審査、および、最終試験に合格した学生に博士（情報科学、理学、工学）を授与します。

博士前期課程

○最先端かつ高度な専門性と深い学識

個々の専門分野における数学の技術と応用力を習得している。

○高度な教養

幅広い数学の基礎知識を習得している。

○高度な国際性

欧文の専門文献を読破し、更に、自らの数学的アイデアを数式で表現し英語で議論できる最低限の力を身につけている。

○高度なデザイン力

斬新な数学的概念や証明法などを生み出す独創力の礎となる、厳密な論理を追う論理的思考力およびコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を身につけている。

○独自の学習目標

修士論文は、論文著者の独創性が認められるものに限ります。原則として、論文著者によるオリジナルな定理を含むものが望まれます。しかしながら、数学的に意義のある計算結果（計算機実験等）、既知の定理の別証などを含むもの、あるいは、既存の理論の再構築なども、論文著者の貢献が顕著ならば、可とします。

博士後期課程

○最先端かつ高度な専門性と深い学識

個々の専門分野における高度な数学の技術と卓越した応用力を習得している。

○高度な教養

幅広く高度な数学の知識を獲得している。

○高度な国際性

欧文の専門文献を読破し、更に、自らの数学的アイデアを表現し、英語で議論できる力を身につけている。

○高度なデザイン力

斬新な数学的概念、および、証明法などを生み出す盤石な独創力を身につけている。

○独自の学習目標

博士論文は、新規性、独自性など学術的価値が十分に認められる論文であって、その内容の主要部が国際的に認められている査読付き雑誌に掲載、あるいは、掲載予定でなければならない。

教育課程編成・実施の方針（カリキュラム・ポリシー）

大阪大学のおよび情報科学研究科のカリキュラム・ポリシーのもと、博士前期課程では、理学研究科数学専攻との連携のもと、代数学、幾何学、解析学、応用数学、統計数学、計算数学、離散数学などの高度な専門科目を配置し、学生は、自分の専門とする分野とともに、その周辺領域の最先端の話題に触れることができます。博士後期課程では、独創的な数学の研究を自ら遂行する能力の育成を目指すとともに、国内外の研究集会、および、国際会議などでの研究発表を通し、プレゼンテーション能力を磨くとともに、他の数学者と議論しながら、自らの研究を進展させる土壌を育みます。

博士前期課程

＜教育課程編成の考え方＞

博士前期課程のカリキュラムの核心となる科目は、情報基礎数学研究です。情報基礎数学研究では、厳密な論理を追う論理的思考力をもとに柔軟な発想を育てるデザイン力、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力の向上を目指すとともに、欧文の専門図書や研究論文を読むための英語力を強化し、修士論文を執筆する準備となる、数学的な基礎学力を育成します。

＜学修内容及び学修方法＞

博士前期課程では、自分の専門とする分野に限らず、数学全般の潮流を把握することを目指し、代数学、幾何学、解析学、応用数理などの諸分野の最先端の話題を、主として、講義の形式で習得します。その他、基礎科目、境界横断的科目、分野横断的科目などの講義科目も履修し、基礎学力を補強します。情報基礎数学研究では、各自の専門分野における欧文の専門書、あるいは、欧文の研究論文をゼミ形式で読み、発表、討論などをし、修士論文執筆に向けた準備をします。

＜学修成果の評価方法＞

博士前期課程の講義は、レポート、および、口頭試問などで評価します。特に、レポートは、独創性の有無を詳細に評価します。情報基礎数学研究は、ゼミにおける発表から、学生のデザイン能力、コミュニケーション能力、および、プレゼンテーション能力を評価します。特に、プレゼンテーション能力は、ゼミの準備状況などを含め、詳細に評価します。

博士後期課程

＜教育課程編成の考え方＞

博士後期課程の究極的な到達目標は、権威ある国際雑誌に受理される論文を執筆し、得られた学術的知見を優れた博士論文として発表することです。

＜学修内容及び学修方法＞

博士後期課程では、各自の専門分野における最先端の研究論文を独力で読み、その論文の内容

に関連する自らの問題を生み出す独創的な能力を向上させ、更に、その自らの問題を解決し、研究論文にまとめる作業をします。研究論文の内容、自らが創った問題、その問題を解決する方針などは、主として、ゼミ形式で遂行します。なお、専門科目は、主として、セミナー形式で実施します。

＜学修成果の評価方法＞

博士後期課程は、自らが執筆する研究論文により評価します。また、多角的な視点から、デザイン能力、コミュニケーション能力、および、プレゼンテーション能力を評価します。

<table>
<tr><th>前期課程</th><th>先端かつ高度な専門性と深い学識</th><th>高度な教養</th><th>高度な国際性</th><th>高度なデザイン力</th><th>独自の学習目標</th><th>博士前期課程1年</th><th>博士前期課程2年</th></tr>
<tr><td>数学の技術と応用力を習得している</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">組合せ数学　離散幾何学　離散構造学　応用解析学　大規模数理学　コンピュータ実験数学　先端情報基礎数学論M(A)　先端情報基礎数学論M(B)　先端情報基礎数学論M(C)　先端情報基礎数学論M(D)　先端情報基礎数学論M(K)　先端情報基礎数学論M(L)　先端情報基礎数学論M(E)　先端情報基礎数学論M(F)　先端情報基礎数学論M(G)　先端情報基礎数学論M(H)　先端情報基礎数学論M(I)　先端情報基礎数学論M(J)　先端情報基礎数学論M(M)　先端情報基礎数学論M(N)　先端情報基礎数学論M(O)　先端情報基礎数学論M(P)　先進計算システム論　先進情報システム論</td></tr>
<tr><td>幅広い数学の基礎知識を習得している</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">情報基礎代数学講義　情報基礎幾何学講義　情報基礎解析学講義　情報基礎数学講義　計算数学基礎I　計算数学基礎II　応用情報数学　情報数学総論I　情報数学総論II　情報技術と倫理　英語プレゼンテーション　知的財産の基礎(情報科学を中心に)　イノベーション論　画像信号処理　情報ネットワーク経済学　情報ネットワーク学基礎論　情報セキュリティ　コンテンツセキュリティ　国際融合科学論　バイオネットワーク工学　バイオ情報工学入門　海外インターンシップM(S)　海外インターンシップM(L)　高度教養教育科目　情報基礎海外文献研究</td></tr>
<tr><td rowspan="2">英語による数学テキストを読破し、更に、自分の数学的アイデアを表現する力を身につけている</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">○</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td colspan="2">高度国際性涵養科目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">情報基礎数学研究Ⅰa
情報基礎数学研究Ⅰb</td><td rowspan="2">情報基礎数学研究Ⅱa
情報基礎数学研究Ⅱb
修士論文の執筆</td></tr>
<tr><td>斬新な数学的概念、および、証明法などを生み出す独創力の礎を身につけている</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td></tr>
</table>

後期課程	最先端かつ高度な専門性と深い学識	高度な教養	高度な国際性	高度なデザイン力	独自の学習目標	博士後期課程1年	博士後期課程2年	博士後期課程3年
高度な数学の技術と卓越した応用力を習得している	○					先端情報基礎数学論D(A)　先端情報基礎数学論D(B)　先端情報基礎数学論D(C) 先端情報基礎数学論D(D)　先端情報基礎数学論D(E)　先端情報基礎数学論D(F) 先端情報基礎数学論D(G)　先端情報基礎数学論D(H)　先端情報基礎数学論D(I) 先端情報基礎数学論D(J)　先端情報基礎数学論D(K)　先端情報基礎数学論D(L) 先端情報基礎数学論D(M)　先端情報基礎数学論D(N)　先端情報基礎数学論D(O) 先端情報基礎数学論D(P)　先端融合科学論　海外インターンシップD(S)　海外インターンシップD(L)　情報基礎数学インターンシップD		
幅広く高度な数学の知識に習熟している		○				情報基礎数学特別セミナーⅠ　情報基礎数学特別セミナーⅡ　情報基礎数学特別講義I　情報基礎数学特別講義II　高度教養教育科目		
英語による数学論文を読破し、更に、自分の数学的アイデアを英語で表現する力を身につけている			○			高度国際性涵養科目		
きわめて斬新な数学的概念、および、証明法などを生み出す盤石な独創力を身につけている				○	○	博士論文の執筆		