

Foundations and Frontiers of Modern Mathematics

현대 수학의 기초와 최전선

Department of Mathematics / 수학과
Academic Year 2025–2026 / 2025–2026 학년도

Course Overview / 강의 개요

The **Foundations and Frontiers of Modern Mathematics** course is an intensive, research-driven program designed for exceptionally motivated individuals seeking to deepen their expertise in modern mathematical theories. This program seamlessly integrates rigorous foundational concepts with contemporary topics, preparing participants for both advanced academic research and high-level professional practice. Core areas include set theory, advanced calculus, topology, and algebraic structures, all taught through an inquiry-based, collaborative approach.

현대 수학의 기초와 최전선 강의는 현대 수학 이론에 대한 전문 지식을 심화하려는 우수한 인재들을 위해 설계된 집중적이며 연구 지향적인 프로그램입니다. 이 프로그램은 엄격한 기초 개념과 최신 주제를 원활하게 통합하여, 참가자들이 학문 연구와 고급 전문 실무 양쪽 모두에 대비할 수 있도록 합니다. 주요 분야로는 집합론, 고급 해석학, 위상수학, 대수 구조 등이 있으며, 탐구 기반의 협업 학습을 통해 진행됩니다.

Course Objectives / 강의 목표

- Cultivate advanced mathematical reasoning and mastery of rigorous proof techniques.
- Deepen understanding of fundamental theories across key areas of modern mathematics.
- Foster interdisciplinary integration and innovative problem-solving skills.
- Prepare participants for future academic research or high-level professional endeavors.
- 고급 수학적 사고와 엄격한 증명 기법의 숙달.
- 현대 수학의 주요 분야에 걸친 기본 이론에 대한 심도 있는 이해 증진.
- 학제 간 통합과 혁신적 문제 해결 능력 함양.
- 참가자들이 향후 학문 연구 또는 고급 전문 분야에서 성공할 수 있도록 준비.

Target Audience and Application / 대상 및 지원 안내

This course is open to graduate students, postgraduates, and professionals with a solid foundation in undergraduate mathematics who are eager to engage in advanced study and research. Prospective candidates should demonstrate strong analytical skills, a passion for mathematical inquiry, and the capacity for independent, creative thought.

이 강의는 학부 수학의 기초가 탄탄한 대학원생, 박사후 연구원 및 전문가를 대상으로 하며, 고급 학문 연구 및 심화 학습에 열정을 가진 분들을 환영합니다. 지원자는 뛰어난 분석력, 수학적 탐구에 대한 열정, 그리고 독립적이고 창의적인 사고 능력을 갖추어야 합니다.

Lecture Notes Overview / 강의 노트 개요

The curriculum is organized into a series of comprehensive lecture notes, each focusing on a specific facet of modern mathematics. The following outlines the topics covered in each file:

커리큘럼은 현대 수학의 특정 측면에 초점을 맞춘 일련의 강의 노트로 구성되어 있습니다. 각 파일에서 다루는 주제는 다음과 같습니다.

grad-math-1.tex/pdf: Set Theory I / 집합론 I

- Set, Power Set, Cartesian Product
- Union, Intersection, Complement
- Function, Image, Pre-image
- Injection, Surjection, Bijection
- Axiom of Choice

grad-math-2.tex/pdf: Set Theory II / 집합론 II

- Relation, Equivalence Relation
- Equivalence Class, Partition

grad-math-3.tex/pdf: Advanced Calculus I / 고급 해석학 I

- Boundedness, Supremum and Infimum
- Least Upper Bound Property (Completeness Axiom)
- Well-Ordering Principle and Mathematical Induction
- Archimedean Property

grad-math-4.tex/pdf: Advanced Calculus II / 고급 해석학 II

- Convergence of Sequences
- Inequality Rule for Absolute Values
- Limit Theorem (Algebraic Property of Limit of Sequence)

grad-math-5.tex/pdf: Topology I / 위상수학 I

- Topology and Topological Space
- Open Set
- Continuous Mapping
- Distance Function and Metric Space
- Convergence of Sequences; Continuity of Functions

grad-math-6.tex/pdf: Advanced Calculus III / 고급 해석학 III

- Limit of a Function
- Continuity of a Function
- Monotone Convergence Theorem (MCT)
- Nested Interval Property (NIP)
- Bolzano-Weierstrass Theorem
- Limit Superior and Limit Inferior

grad-math-7.tex/pdf: Algebraic Structures / 대수 구조

- Group
- Ring
- Field
- Module
- Vector Space
- Algebra

Program Structure and Assessment / 프로그램 구조 및 평가

This program combines rigorous coursework with interactive seminars and independent research projects. Assessment will be based on:

- Comprehensive written assignments and research proposals.
- In-depth midterm examinations.
- A final comprehensive examination.
- 서면 과제 및 연구 제안서.
- 심도 있는 중간고사.
- 종합 기말고사.

Application Process / 지원 절차

Prospective candidates are invited to submit the following:

- A detailed curriculum vitae.
- A statement of purpose outlining research interests and career goals.
- Official academic transcripts.
- Two letters of recommendation.

지원자는 다음 서류를 제출해 주시기 바랍니다:

- 상세한 이력서.
- 연구 관심사 및 경력 목표를 기술한 자기소개서.
- 공식 성적 증명서.
- 추천서 2부.

Additional Information / 추가 정보

- Regular office hours and consultation sessions will be available.
- Collaborative research initiatives are highly encouraged.
- Prospective candidates are welcome to attend an introductory seminar session.

- 정기 상담 시간과 개별 상담이 제공됩니다.
 - 협업 연구가 적극 권장됩니다.
 - 지원자들은 소개 세미나에 참석할 수 있습니다.
-

Department of Mathematics / 수학과

University Name / 대학교 이름

Contact: email@university.edu