

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

This course offers a comprehensive journey through modern mathematical theories, seamlessly bridging foundational concepts with advanced topics. Emphasizing rigorous reasoning, the curriculum delves into set theory, advanced calculus, topology, and algebraic structures, setting the stage for both theoretical exploration and practical applications.

이 강의는 현대 수학 이론을 포괄적으로 탐구하며, 기초 개념과 고급 주제를 원활하게 연결합니다. 엄격한 논리 전개를 강조하며, 강의 내용은 집합론, 고급 해석학, 위상수학, 대수 구조를 다루어 이론적 탐구와 실제 응용의 기초를 마련합니다.

Course Objectives / 강의 목표

- Develop advanced mathematical reasoning and rigorous proof techniques.
- Deepen understanding of fundamental mathematical theories.
- Integrate concepts across various mathematical disciplines.
- 고급 수학적 사고와 엄격한 증명 기법을 개발합니다.
- 기본 수학 이론에 대한 이해를 심화합니다.
- 다양한 수학 분야의 개념을 통합합니다.

Lecture Notes Overview / 강의 노트 개요

Below is an outline of the lecture note files and the topics covered in each.

다음은 강의 노트 파일별로 다루는 주제의 개요입니다.

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

Grading Policy / 평가 기준

- Assignments: 30%
- Midterm Examinations: 30%
- Final Examination: 40%
- 과제: 30%
- 중간고사: 30%
- 기말고사: 40%

Additional Information / 추가 정보

- Regular office hours will be provided.
- Collaboration is encouraged; however, all submitted work must be individual.
- 정기 상담 시간이 제공됩니다.
- 협업은 권장되나, 제출된 작업은 개인별로 이루어져야 합니다.

Department of Mathematics / 수학과

University Name / 대학교 이름

Contact: email@university.edu