

# 수학과



## 1. 교과과정 개요

수 천년의 깊이를 지닌 지식을 바탕으로 지금도 눈부시게 발전하고 있는 수학은, 과학의 뿌리와 줄기를 이루는 언어와 개념의 학문이다. 복잡 다단한 자연현상을 고찰하고 연구하는 자연과학은 물론, 사회과학, 인문학, 공학, 정치, 경제, 환경 등등의 연구에 일반적이면서도 심도 있게 응용될 수 있는 근본 원리는 추상화와 수식화를 통하여 가장 효과적으로 발견·관찰·정립·설명되는데, 이러한 원리와 방법론을 탐구하고 확립하는 것 또한 수학의 한 부분이다.

최근에 크게 성장하고 있는 자연과학과 첨단공학의 발전과 발맞추어, 현대수학의 연구범위도 대단히 넓어졌고 다양하여졌다. 전통적인 수리적 원리의 발견과 이해를 추구하는 순수수학의 깊이와 넓은 범위는 역사적으로 널리 알려져 있지만, 순수 수학적 원리를 여타 자연과학과 공학에 직접 연결짓는 응용수학과, 컴퓨터의 발달과 정보과학의 개발에 직결되는 전산수학 등의 새로운 연구분야 역시 눈부신 발전을 거듭하고 있다.

따라서, 우리 수학과는 새 시대 첨단과학 기술과 인류사회에 크게 기여할 수 있는 수학적 지식을 갖춘 고급수학 인력을 양성하는 것을 목표로 하고, 학사과정의 공부와 연구가 순수수학(대수학, 해석학, 기하학, 위상수학 등), 응용수학(비선형해석학, 응용통계학, 유체역학 등), 전산수학(수치해석학, 조합론, 부호론, 암호론 등) 등의 기초를 골고루 습득할 수 있도록 할 뿐 아니라, 학사과정 수료 후에는 보다 전문화 된 깊은 연구로 진입할 수 있도록 교과과정을 마련하였다.

2000학년도 이후 신입생을 대상으로 개편된 새 교과과정에서는 학생들이 수동적으로 짜여진 교과목에서 가르침을 받는 종래의 수동적인 태도를 벗어나서 학생 각자가 능동적으로 공부하여 창의적인 인력으로 자랄 수 있도록 하자는 의도가 강조되었다. 따라서, 수학과 의 교과과정도 다양한 수학 연구를 위한 기초적인 골격이 되는 전공필수 과목은 MATH210, 230, 261, 301, 302, 310, 311, 312, 351, 421, 426들이다. 전공선택 과목에는 전혀 제한을 두지 않았으므로 학생 스스로가 자신의 구상과 계획에 따라 18학점 이상을 수강할 수 있다. 계획 수립에 도움을 주기 위하여 모든 학생에게는 지도교수가 배정되며, 학생은 지도교수의 지도를 받아 스스로의 공부 계획을 수립하게 된다. 또한 정기적으로 강좌가 개설되지 않는 분야의 공부를 할 수 있도록 학생들이 소그룹 또는 개인적으로 교수의 지도를 받으며 자율적인 연구를 수행할 수 있는 수학탐구(Independent study course) 과목도 개설되었다.

수학과 졸업에 필요한 최소 학점은 교양필수 15, 교양선택 14, 기초필수 27, 전공필수 33, 전공선택 18, 자유선택 23 학점을 모두 합한 130 학점이다.

## ☞ 학사과정 졸업종합시험

졸업종합시험은 수학과에서 4년 동안 학습한 내용 중 전공필수를 포함한 기본지식을 충실히 습득하였는지를 검증하기 위한 시험으로서 수학과 졸업요건이다. 이 시험은 매 학기 1회 실시되며, 이에 응시하려면 해당 학기 초에 수학과에 신청하여야 한다. 각 과목별 주요 시험범위는 다음과 같다.

- 미적분학 : 상미분방정식, Series solutions, 수열과 급수의 수렴 및 발산, 테일러 정리, Gradient, Directional derivatives, 극대 극소, Lagrange multipliers 등의 개념, Green정리, Stokes정리, Divergence 정리를 포함하는 vector calculus 등.
- 이산수학 : 집합과 관계, 알고리즘과 분석, 회귀관계, 그래프이론, Boolean대수, 논리적 회로.
- 복소함수론 : Cauchy-Riemann equations, Cauchy integral formula, Residues, Maximum modulus principle 등.
- 응용선형대수 : Gauss 소거법, Projection onto subspaces, Eigenvalues and eigenvectors, Determinants.
- 확률 및 통계 : Conditional probability, Probability distributions, Central limit theorem, Moment generating function, Estimation (MLE 등).
- 현대대수학I : Group의 정의 및 예, Lagrange 정리, Homomorphism의 기본정리.
- 해석학I : 연속함수의 성질, Compact set의 성질, 수열의 수렴성 등.
- 미분기하개론 : Curve와 Surface의 곡률 및 기초정리.
- 수치해석개론 : 연립선형 방정식의 수치해법, 비선형 방정식의 수치해법.

## ☞ 복수전공 및 부전공 이수요령

수학을 복수전공하려는 학생은 본과가 요구하는 전공필수(33학점) 과목 모두와 전공선택을 추가로 이수하여 전체 35학점 이상을 이수하여야 한다.

수학을 부전공하려는 학생은 다음 6개 과목 중 4개를 포함한 수학과 전공과목들 중에서 21학점 이상을 선택하여 이수하여야 한다.

MATH301 현대대수학 I	MATH302 현대대수학 II
MATH311 해석학 I	MATH312 해석학 II
MATH351 수치해석개론	MATH426 미분기하개론

(단, 부전공자가 취득한 소속학과의 전공필수 또는 전공선택으로 사용된 학점은 부전공학점에 중복사용 될 수 없다)

## 2. 교과이수 총괄표

이수구분	교과목명	이수학점	비고
교양필수	글쓰기	3	
	외국어계열	4	
	인문계열	3	4과목 중 택일
	사회계열	3	4과목 중 택일
	체육	2	
	소계	15	
교양선택	외국어계열	3	
	인문계열	11	
	사회계열		
	일반교양		
	소계	14	
기초필수	미적분학, 응용선형대수	7	
	일반물리 I 또는 일반물리 I (H) 또는 일반물리개론 I 중 택일 일반물리 II 또는 일반물리 II (H) 또는 일반물리개론 II 중 택일	6	
	일반물리실험 I, II	2	
	일반화학 또는 일반화학(H) 중 택일	4	
	일반화학실험	2	
	일반생명과학 또는 일반생명과학(H) 중 택일	3	
	전자계산입문	3	
	소계	27	
전공필수		33	
전공선택		18	
자유선택		23	
	합 계	130	

※ 교양필수(인문사회학부)

- 인문계열 : 실용논리, 문학의 감상과 이해, 20세기 역사의 쟁점, 과학사 중 택일
- 사회계열 : 심리학개론, 경제학원론, 매스컴과 현대사회, 법률의 세계 중 택일



이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험 (실습)-학점	추천선수 /선수과목
전공선택	MATH431	확률개론	3-0-3	확률 및 통계
	MATH434	보험수학개론	3-0-3	확률 및 통계
	MATH435	공학통계	3-1-3	
	MATH443	수학적 모델	3-0-3	확률 및 통계
	MATH445	수리연속역학	3-0-3	
	MATH447	텐서론	3-0-3	
	MATH451	응용수치해석	3-0-3	수치해석개론
	MATH461	조합개론	3-0-3	
	MATH464	그래프론과 응용	3-0-3	이산수학
	MATH471	수학연구와 컴퓨터	3-2-3	
	MATH472/IMEN486	금융공학개론	3-0-3	
	MATH480	수학사	3-0-3	
	MATH484	논리 및 수학기초론	3-0-3	
	MATH409-489	특강 I, II, III	1-0-1, 2-0-2, 3-0-3	
	MATH490A~Z	세미나A~Z	1-0-1	
	MATH491A~Z	수학탐구A~Z	1-3-3	

#### 4. 학년/학기별 전공과정 이수표(Template)

학년/ 학기	1학기			2학기		
	이수구분	학수번호	교과목명	이수구분	학수번호	교과목명
1학년	기초필수	MATH110	미적분학	기초필수	MATH120	응용선형대수
				전공필수	MATH230	확률 및 통계
2학년	전공필수	MATH210	상미분방정식	전공필수	MATH261	이산수학
	전공필수	MATH301	현대대수학 I	전공필수	MATH302	현대대수학 II
				전공필수	MATH310	응용복소함수론
3학년	전공필수	MATH311	해석학 I	전공필수	MATH312	해석학II (개설강좌 중 선택)
	전공필수	MATH351	수치해석개론	전공선택		
4학년	전공필수	MATH426	미분기하개론	전공필수	MATH421	일반위상수학 (개설강좌 중 선택)
	전공선택		(개설강좌 중 선택)	전공선택		

5. 타학과 과목으로서 자과 전공선택 과목으로 인정하는 교과목

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점
전공선택	MATH360/ CSED232	객체지향프로그래밍	3-0-3
	PHYS203	역학	3-1-3
	PHYS206	전자기학 I	3-1-3
	PHYS307	전자기학 II	3-1-3
	IMEN261	최적화개론	3-0-3
	IMEN371	품질공학	3-0-3
	IMEN461	수리계획	3-0-3
	MEIE666	추계적과정	3-0-3
	MEIE686	전산유체역학	3-0-3
	MEIE766	대기이론	3-0-3
	EECE514	패턴인식론	3-0-3
	CSED211	마이크로프로세서구조및프로그래밍	2-2-3
	CSED233	데이터구조	3-0-3
	CSED341	오토마타 및 형식언어	3-0-3
	CSED436	그래프론과알고리즘	3-0-3
	CSED442	인공지능개론	3-0-3
	CSED451	컴퓨터그래픽스	3-0-3

6. 교과목 개요

MATH 110 미적분학 (Calculus) ..... (4-2-4)

급수, 수렴판정, Taylor 정리, 편미분, 중적분, Green 정리, Stokes 정리

MATH 120 응용선형대수 (Applied Linear Algebra) ..... (3-1-3)

연립 선형 방정식, 행렬 및 Gaussian 소거법, 역행렬, Gram-Schmidt 직교화, 수직 사영, 최소 자승법, 고유치, 고유벡터, 대각화 및 행렬의 부호

MATH 201 수학기초론 (Introduction to Mathematics) ..... (2-0-2)

학사과정 또는 그 이상의 수학연구에 관한 개관, 세계수학 연구분야 및 업적소개.

MATH 210 상미분방정식 (Ordinary Differential Equations) ..... (3-1-3)

1차상미분방정식, 고차상미분방정식, 급수해, Laplace 변환, convolution, 연립상미분방정식

MATH 230 확률 및 통계 (Probability and Statistics) ..... (3-1-3)

확률의 기초개념, 기대치, 확률분포, 모수추정, 가설 검정, 상관관계, 분산분석. 이 과목은 공학과 과학을 위한 것으로 최소한의

이론으로 많은 예를 다룬다.

MATH 231 실험통계학(타학과대상) (Statistics for Experimental Research) ..... (3-1-3)  
MATH230과 동등한 과목으로서 타학과 수강 학생용임,

MATH 261 이산수학 (Discrete Mathematics) ..... (3-1-3)  
집합과 관계, 알고리즘과 분석, 회귀관계, 그래프 이론, Boolean 대수, 논리적 회로, 언어와 문법, 유한상황 기계의 고안 및 구성, Turing 기계.

MATH 301, 302 현대대수학 I, II (Modern Algebra I, II) ..... (3-1-3, 3-0-3)  
군론, 환론, 이데알, 극대 이데알, 다항식 환, 가환군의 기본정리, 체론, Galois 이론.

MATH 303 현대대수학 III (Modern Algebra III) ..... (3-0-3)  
Sylow 정리, 초이데알정역상의 가군(유한생성 가환군의 구조정리, Galois 정리, 완전계열, 환과 가군의 국소화.

MATH 304 정수론 (Introduction to Number Theory) ..... (3-0-3)  
정수의 정제성, 소수와 그의 분포, 합동식과 잉여, 기약잉여류, 원시근, 평방잉여, 연분수.

MATH 310 응용복소함수론 (Applied Complex Variables) ..... (3-1-3)  
해석 함수, Cauchy-Riemann 방정식, 복소 적분, Taylor, Laurent 급수, 유수와 극, Cauchy 정리, 등각사상.

MATH 311, 312 해석학 I, II (Analysis I, II) ..... (3-1-3, 3-0-3)  
실수 및 복소수계, 집합론, 거리공간, 수열 및 급수, Riemann-Stieltjes 적분, 다변수 함수의 미적분, 균일 수렴, 균일 연속, 멱급수, Fourier 급수, 역함수와 음함수 정리, Lebesgue 측도.

MATH 324 기하학 개론 (Introduction to Geometry) ..... (3-0-3)  
Euclid 기하, Hilbert의 공리, 쌍곡형 기하, 일반 비 Euclid 기하, 평행성 공리의 독립성, 기하학적 변환.

MATH 333 응용통계 (Applied Statistics) ..... (3-1-3)  
응용확률 및 통계입문, 컴퓨터 Package를 이용하는 자료 처리, 회귀 및 실험적 고안에 관한 표준 모수통계 방법.

MATH 342 공학수학 (Engineering Mathematics) ..... (3-1-3)  
선수과목 : MATH 120  
공학과 물리학에 필요한 편미분방정식 입문, 벡터 calculus, 변수분리법, Fourier 급수 및 적분, 수치방법개요, 유체역학과 전자 기장에 관련된 텐서방법(Tensor methods), 공학문제에 응용되는 복소변수 방법.

MATH 345 부호이론개론 (Introduction to Coding Theory) ..... (3-0-3)  
오류정정부호이론을 수학적 관점에서 살펴보고, 이에 필요한 수학적 지식을 학습한다.  
Introductory Concepts, Linear codes, Hamming codes and Golay codes, Finite fields, Cyclic codes, BCH codes, Weight Distributions, The MacWilliams equation, Designs, The Assmus-Mattson theorem, Some codes are unique

MATH 346 암호론개론 (Introduction to Cryptography) ..... (3-0-3)  
암호론을 수학적 관점에서 살펴보고, 이에 필요한 수학적 지식을 학습한다.  
Classical Cryptosystems, Basic Number Theory, The Data Encryption Standard (DES), The RSA algorithm, Discrete

Logarithms and ElGamal Cryptosystem, Digital Signatures, Secret Sharing schemes, Introductory Elliptic Curve Cryptosystems

MATH 351 수치해석개론 (Introduction to Numerical Analysis) ..... (3-0-3)

선수과목 : MATH 120

연립선형 방정식의 수치해법, 비선형 방정식의 수치해법, 보간법 및 다항식을 이용한 근사치, 미분 및 적분의 수치해법, 상미방의 초기치 문제, 안정성.

MATH 360 객체지향 프로그래밍 (Practice in Programming) ..... (3-0-3)

CSED 232 참조

MATH 361 알고리즘과 복잡도(Algorithm and Complexity) ..... (3-1-3)

선수과목 : MATH 261

In this course we study various algorithms for computer science, like Dijkstra's Algorithm, and Ford and Fulkerson's Algorithm and their complexity. Also we will look into the complexity of certain combinatorial problems, like the Traveling Salesman Problem and SAT3, and number theory algorithms.

MATH 400 선형대수학 (Linear Algebra) ..... (3-0-3)

선수과목 : MATH 301

환과 가군들, 유한생성 가환군, 유한생성 가군의 분해, 선형변환과 행렬, Jordan 표준형, 특성다항식.

MATH 401 대수곡선론 (Algebraic Curves) ..... (3-0-3)

선수과목 : MATH 302

Affine 공간과 대수적 집합, Hilbert의 기약성 정리, Affine과 사영적 대수다양체, 대수다양체, Riemann-Roch 정리.

MATH 403 군표현론입문 (Introduction to Group Representations) ..... (3-0-3)

선수과목 : MATH 120, 301

군표현, 군의 characters, character의 properties, character table, Induced representation, Mackey's Theorem, Transitive groups, Induced characters of symmetric groups, Some applications like Burnside's Theorem 등에 대해 배운다.

MATH 405 호몰로지대수개론 (Introduction to Homological Algebra) ..... (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 301

4가지 주요개념인 텐서곱, Hom, Tor와 Ext functor를 목표로 하며 Projective module, injective module, projective resolution, projective dimension 등을 다룬다.

MATH 410 해석함수론 (Theory of Analytic Functions) ..... (3-0-3)

선수과목 : MATH 310

Schwarz Lemma, Conformal mapping, Rouch's Theorem, Hurwitz's Theorem,  $H(G)$ 의 topological property, Poisson Integral Formula와 연관된 Harmonic Function을 다룬다.

MATH 411 적분론 (Theory of Lebesgue Integration) ..... (3-0-3)

선수과목 : MATH 311, 312

측도론과 Lebesgue 적분론을 습득하고 Fourier 해석학의 기초이론에 응용한다.



- MATH 412 상미분방정식론 (Theory of Ordinary Differential Equations) ..... (3-0-3)  
 선수과목 : MATH 311  
 멱급수 해, Bessel 함수, 평면 역학계, Poincaré-Bendixson 정리, Liapunov 방법, 존재와 유일성 정리, 근사해, Sturm-Liouville계, 고유 함수 전개.
- MATH 413 편미분방정식 (Partial Differential Equations) ..... (3-0-3)  
 선수과목 : MATH 311  
 포물, 쌍곡, 타원형 방정식, Dirichlet와 Neumann 경계치 문제, 존재와 유일성 정리, 최고치원리, Potential 이론, 분리해법, Fourier 멱급수 방법, Hilbert 공간 방법.
- MATH 421 일반위상수학 (General Topology) ..... (3-0-3)  
 집합과 논리, 일반위상공간, 연속함수, 거리공간, 연결성, 콤팩트 공간, 분리공리와 가산공리, 유리존의 정리, 티코노프 정리.
- MATH 422 곡면위상수학 (Surface Topology) ..... (3-0-3)  
 선수과목 : MATH 421  
 Triangulation, Classification of surfaces, maps and graphs, Fundamental Groups
- MATH 426 미분기하개론 (Introduction to Differential Geometry) ..... (3-1-3)  
 미분형식, Frenet 공식, 공변도벡터, 접속형식, 구조방정식, 제2기본형식, 곡률, 측지선, 벡터장의 평행이동, Gauss-Bonnet 정리.
- MATH 430 수리통계학개론 (Introduction to Mathematical Statistics) ..... (3-0-3)  
 선수과목 : MATH 230  
 순서통계량, 최우추정치 (Maximum Likelihood Estimator), Pitman 추정치, 층분통계량, 모수신뢰구간, Cramer-Rao 한계, Fisher의 정보행렬, 추정량 분산의 한계.
- MATH 431 확률개론 (Introduction to Probability Theory) ..... (3-0-3)  
 선수과목 : MATH 230  
 확률변수, 분포함수, 적률 모함수, 확률변수의 성질, 극한정리, 조건부 평균치, 조합 항등식.
- MATH 434 보험수학개론(Introduction to Actuarial Mathematics) ..... (3-0-3)  
 선수과목 : MATH 230  
 보험의 기본이론을 학습하고 확률과 통계의 기초이론을 이용하여 위험요인을 분석하여 보험의 설계 및 분석에 응용한다. 회귀분석, 생명표의 작성 및 분석, 가치변화의 시계열 분석 등을 통한 위험 분석을 학습하고 확률모형에 근거한 위험분산 방법을 소개한다.  
 (Topics : Actuarial models, Principles in stochastic modelling, Premium rates & losses, Life table analysis, Regression models, Time series analysis, Simulation)
- MATH 435 공학통계 (Engineering Statistics) ..... (3-1-3)  
 확률, 분포함수, 통계적 방법의 입문, 신뢰도, 기본 확률과정, 통계적 추론.
- MATH 443 수학적 모델 (Mathematical Modelling) ..... (3-0-3)  
 선수과목 : MATH 230  
 자연계에 현존하는 문제를 수학적 모델로 변형, 변형된 모델의 해를 수학적 사고방법으로 구하는 단계, 인구역학 (Population Dynamics) 모델, 전염병 확산모델.

MATH 445 수리연속역학 (Mathematical Continuum Mechanics) ..... (3-0-3)  
 탄성역학, 유체역학, Cauchy Stress Tensor, Pressure Momentum, Force, Turbulence, Hyperelasticity, Eulerian and Lagrangian Coordinates, Vorticity.

MATH 447 텐서론 (Tensor Analysis) ..... (3-0-3)  
 좌표변환, contravariant/covariant tensor, metric tensor, Ricci tensor, 기하의 응용, geodesic, fundamental forms, 해석역학에의 응용, Newtonian 법칙, continuum 역학에의 응용.

MATH 451 응용수치해석 (Applied Numerical Analysis) ..... (3-0-3)  
 추천선수과목 : MATH 351  
 다항식의 수치해, Newton의 방법, 직교다항식과 최소자승법, 연립방정식의 간접해법, 고유치와 고유 벡터, 상미분방정식의 경계치 문제, 편미방의 수치해.

MATH 461 조합개론 (Introductory Combinatorics) ..... (3-0-3)  
 Generating Functions, Recurrence Relations, Polya enumerations, Covering circuits, Colorings

MATH 464 그래프론과 응용 (Graph Theory with Applications) ..... (3-0-3)  
 선수과목 : MATH 261  
 그래프와 tree, cycles, Euler tours, Hamilton cycles, Ramsey, Turan, Schur, Kuratowski의 정리, Networks.

MATH 471 수학연구와 컴퓨터 (Computers in Mathematics) ..... (3-2-3)  
 순수수학 및 응용수학 연구에 필요한 Symbolic Computing, Mathematica 또는 MACSYMA의 programming 언어, 추상문제에의 응용.

MATH 472/ IMEN 486 금융공학개론(Introduction to Financial Engineering) ..... (3-0-3)  
 선수과목 : IMEN 203  
 고정수익 증권(현금흐름, 이자율 구조), 현대포트폴리오 이론(Mean-Variance, CAPM, APT), 파생상품(선도, 선물, 스왑, 옵션)에 관한 이론을 배우고 이를 MATLAB을 통해 실제 실험, 적용해 보는 것을 목적으로 한다. 특히, 위의 금융 모델들을 수학적, 공학적으로 접근함으로써 경영학과와 경제학과에서 다루는 전통적 재무관리와 차별화 된다.

MATH 480 수학사 (History of Mathematics) ..... (3-0-3)  
 고대히랍의 수학, 고대 중국 수학, 사영기하의 발견, 디오판토와 페르마, 타원함수와 복소수의 발견, 비유클리드 기하의 등장.

MATH 484 논리 및 수학기초론 (Logic and Foundation) ..... (3-0-3)  
 Boole 대수, 일계 언어, 귀납적 함수, Zermelo-Frankel 집합론, 서수와 정렬, 선택공리, 불완전성 정리.

MATH 409-489 특강 I, II, III (Topics) ..... (1-0-1,2-0-2,3-0-3)

MATH 490 세미나 A-Z (Seminar A-Z) ..... (1-0-1)  
 담당교수의 지도에 따라 수학의 여러 분야 중에서 적절한 과제를 선정하여 학생 스스로 연구하고 발표함으로써 정규과목에서 배운 수학의 지식을 깊이 있게 다진다. 반복수강 가능함.

MATH 491 수학탐구 A-Z (Independent study A-Z) ..... (1-3-3)  
 수학의 여러 분야 중에서 적절한 과제를 선정하여, 담당교수와 학생들이 강의와 실험을 병행한다. 반복 수강 가능함.