

# 이과대학

---

수학과

화학과

통계학과

물리·반도체과학부

dongguk UNIVERSITY

# 수학과

Mathematics

## MAT2023 전산응용수학 및 실습

*Computational Applied Mathematics*

미분 적분학, 미분 방정식, 수치해석, 벡터해석 등 여러 수학 분야에서 일어나는 제반 문제들을 컴퓨터를 이용하여 해결하는 방법을 공부한다.

This course is designed to learn how to use MATLAB, which is one of the most popular software tool for scientific and engineering computation. It also provides foundations applicable to the many mathematical fields of calculus, differential equations, numerical analysis and vector calculus.

## MAT2026 정수론

*Number theory*

정수의 기본성질, 최대공약수와 최소공배수, 소수, 인수분해, 합동식의 성질, 잉여류, Fermat의 정리, Euler의 정리, 중국인의 나머지 정리, 합동식의 응용, 이차잉여, Legendre기호, 이차잉여의 응용, 연분수, 연분수 전개, 대수적 정수 등 정수론의 기본 사항을 다룬다.

This course introduces fundamental concepts of number theory: basic properties of integers, greatest common divisor, least common multiple, prime number, factorization, residue, quadratic residue, Fermat theorem, Euler theorem, Chinese remainder theorem, congruence, Legendre symbol and algebraic integer.

## MAT2027 벡터해석 및 연습

*Vector Analysis*

다변수 벡터함수의 미분과 적분에 대해 학습한다. 구체적으로 기울기벡터, 발산과 회전, 선적분, 이중적분, 면적분, Green 정리, Gauss 정리, Stokes 정리 등을 다룬다.

This course covers the derivatives and the integral of multi-variable vector-valued functions including gradient, divergence, curl, line integral, double integral, surface integral, Green's theorem, Gauss theorem, Stokes' theorem.

## MAT2028 수학기초이론 I

*Foundation of Mathematics I*

수학에서 기본으로 사용되는 도구가 되는 명제와 논리, 기호논리, 형식적 공리, 집합론에 대한 내용들을 다룬다.

We study basic tools in Mathematics. In particular, Statement and Logic, Symbolic Logic, Axiomatic system, Set theory will be treated.

## MAT2029 수학기초이론 II

*Foundation of Mathematics II*

증명방법론, 기초정수론, 대수학과 기하학, 수체계 등 수학의 기본개념에 대한 내용들을 다룬다.

The topics in this course are methods on proofs, and basic concepts on Algebra and Geometry, Number Systems.

**MAT2030 고등미적분***Advanced Calculus*

수열과 함수의 기본적인 성질을 학습한다. 구체적으로 수열의 극한, 급수의 수렴, 함수의 연속성, 함수열 및 급수의 수렴, 미분과 중간값 정리, Riemann 적분 등을 다룬다.

This course covers the basic properties of sequences and functions including limit of sequences, convergence of series, continuity of functions, sequence of functions, convergence of series, differentiation and mean value theorem, Riemann integral.

**MAT2033 계산수학 I***Computational mathematics I*

수학의 여러 분야에서 필요한 계산 방법에 대해 살펴본다. 특히, 1계 상미분방정식 해법, 선형상미분방정식 해법, Laplace 변환 적용방법, 멱급수에 의한 미분방정식 해법, 행렬, 행렬식 등에 대하여 다룬다.

We investigate Techniques of calculations in various mathematical fields. Specifically, calculational methods for Ordinary differential equations of first order and Linear differential equations, applications of Laplace transformation, Series solutions, Matrix and Determinant are treated.

**MAT2034 계산수학 II***Computational mathematics II*

수학의 여러 분야에서 필요한 계산 방법에 대해 살펴본다. 특히, 편미분 방정식에서 변수 분리법, 푸리에 변환을 이용하여 해를 구하는 방법, 복소함수론에서 코시 리만 방정식, 복소 적분, 복소 급수, 로랑 급수, 유수 정리 등을 다룬다.

We investigate Techniques of calculations in various mathematical fields. Specifically, Separation of variables for Partial differential equations, Fourier transformation, and Complex Analysis including Cauchy-Riemann equation, Complex Integrals, Complex series, Laurant series, Residue theorem are treated.

**MAT2035 선형대수학***Linear Algebra*

연립방정식과 행렬, 실벡터공간, 기저 및 차원, 행렬의 계수, 내적공간, 정규직교기저, 선형변환, 핵과 치역, 선형변환의 행렬 등을 다룬다.

This course focuses on linear systems and matrices, real vector space, basis and dimension, coefficients of matrices, Inner product space, orthonormal basis, linear transformation, kernel and image, matrix of linear transformation, etc.

**MAT4003 해석개론***Introduction to Analysis*

실수의 대수적 및 해석적 성질, 실수상의 위상, Bolzano-Weierstrass 정리, Compact 집합, Heine-Borel 정리, Cauchy 수열, 단조수열 정리, 함수의 연속성, 균등 연속, 연결 집합과 연속함수, Stone-Weierstrass의 정리 등을 다룬다.

This course covers real numbers, Bolzano-Weierstrass theorem, compact sets, Heine-Borel theorem, Cauchy sequence, monotone convergence theorem, continuity, uniform continuity, connected sets, sequences of functions and the Stone-Weierstrass approximation theorem.

**MAT4014 실해석***Real Analysis*

미분, 도함수의 종류, L'Hospital의 정리, 중간치 정리, Riemann-Stieltjes 적분, 유계변동 함수, 이상적분, 무한 적분, 측도, Lebesgue 적분, 함수의 수렴성 및 균등 수렴, 무한 급수 및 수렴 판정 등을 다룬다.

The aim of this course is to study differentiation, L'Hospital theorem, mean value theorem, Riemann-Stieltjes integral, improper integral, infinite integral, measure, Lebesgue integral, convergence, uniform convergence, infinite series and convergent test.

**MAT4016 수치해석 및 실습***Numerical analysis*

일상생활의 수학적 모델링으로부터 나타나는 미분 방정식 등의 수학적 문제의 해를 컴퓨터를 이용하여 구할

때 나타나는 오차와 신뢰도에 대한 수학적 분석과 수학적 알고리즘의 효율성을 다룬다. Matlab을 이용하여 수치 알고리즘을 구현한다.

This course will cover the error analysis and the efficiency of mathematical algorithms, when we compute the solution of differential equations for mathematical modelings. Mathematical algorithms are implemented using Matlab.

### **MAT4021 미분기하 I**

*Differential Geometry I*

정칙곡선, 호의 길이를 매개변수로 하는 곡선, 단위 접선 벡터, 곡률, 단위법선벡터, 종법선벡터, Frenet 공식 등 곡선론과 곡면의 기본 개념에 대해서 다룬다.

This course covers the properties of curves such as regular curve, arc-length parametrized curve, unit tangent vector, unit normal vector, unit binormal vector, curvature, Frenet formula.

### **MAT4025 응용수치해석 및 실습**

*Applied numerical analysis*

수치해석 및 실습에서 다루지 않은 보다 고차원적인 내용이나 수치해석 및 실습을 응용할 수 있는 내용을 다룬다.

This course is an advanced course of "Numerical analysis MAT4016".

### **MAT4027 그래피론**

*Graph Theory*

그래프의 정의, 알고리즘(Algorithm), Degree 수열, 경로 및 탐색, 나무이론, Network, Euler 그래프, Hamilton 그래프, 판매원문제, Euler의 공식, Matching 이론, Matching Algorithm과 결혼문제, 독립성, 사색 정리(Four Color Theorem), 그래프와 순서집합, Ramsey 정리 등을 다루며 Graph 이론의 응용 분야들에 대해서 공부한다.

In this class, basic concepts of graphs, Euler/Hamilton graphs, matchings, connectivity, coloring and network will be discussed. We will also introduce topics in currently active research areas such as Ramsey theory.

### **MAT4030 미분기하II**

*Differential Geometry II*

정규곡면의 매개변수 표현, Coordinate Patch, 접평면 및 법선, 제 1 및 제2의기본형, 주 곡률, Gauss 곡률 및 평균 곡률, Gauss-Bonnet의 정리 등 곡면론에 대해서 다룬다.

This course covers the various topics in surface theory including parametric representation of regular surfaces, coordinat patch, tangent plane and normal vector, the first and second fundamental form, principal curvature, Gaussian curvature, mean curvature, Gauss-Bonnet theorem.

### **MAT4033 암호론**

*Cryptography*

암호론의 다양한 알고리즘을 배우고, 매텔랩으로 직접 구현해본다. 특히 고전암호시스템, 공개키 암호 시스템, 블록암호알고리즘, 디지털 서명 및 인증, 해쉬함수와 암호 프로토콜 등을 다룬다.

The course is devoted to the review of basic cryptographic algorithms, their implementations and usage. Topics include classical encryption techniques, public-key cryptosystems, digital signatures, authentication schemes, hash functions and some interactive proof protocols.

### **MAT4036 금융수학**

*Mathematical Finance*

금융수학의 기본 개념과 방법론을 소개한다. 특히 이항 모델, 차익거래 가격 결정이론, Black-Scholes모델과 공식, 마팅게일 측도 등을 다룬다. 또한 Brown 운동과 확률적분, Ito 공식 등 필요한 확률 이론을 배운다.

This course covers the basic concepts and the method in mathematical finance including binomial model, no-arbitrage pricing, Black-Scholes model and formula, martingale measure. It also covers the probability theory including Brownian motion, stochastic integral, Ito formula.

**MAT4038 수치선형대수 및 실습***Numerical linear algebra*

Gauss 소거법과 Pivoting, LU 분해, 반복법 등을 이용한 일차 연립 방정식의 해법, 최소 자승법, 고차원 Newton 해법, 고유치 문제 및 행렬의 대각화, QR 분해, Singular value 분해 등을 다룬다.

This course will cover several solutions of linear system of equations such as Gaussian elimination, pivoting, LU decomposition, iteration methods. It will also treat least square methods, high dimensional Newton methods, eigenvalue problem, matrix diagonalization, QR decomposition and singular value decomposition.

**MAT4039 미분방정식 및 연습***Differential Equation*

미분방정식의 해의 존재정리, 급수해법, 연립 미분방정식의 해법, 비선형 미분방정식의 소개, 미분방정식의 해의 안정성 등을 다룬다.

The topics in this course are existence and uniqueness theorem, series solution, linear system of differential equation, nonlinear differential equation and stability.

**MAT4040 전산금융수학 및 실습***Computational mathematics in finance*

컴퓨터를 이용한 파생 금융 상품의 가격 방법으로서, 다구간 이항모델, 유한 차분법을 Black-Scholes 편미분 방정식 계산, Monte Carlo simulation 등을 다룬다.

This course covers the computational methods for financial derivative pricing including multi-period binomial model, finite difference method for Black-Scholes PDE, Monte Carlo simulation.

**MAT4042 위상수학개론***Introduction to topology*

집합론 개념을 바탕으로 위상공간의 정의, 기저와 준기저, 위상공간에서의 연속함수, 거리공간의 정의, 가산성 및 가분공간, compact공간 등을 논한다.

The topics in this course are definition of topology, basis, subbasis, continuous map, metric space, countability, separation axiom and compactness.

**MAT4043 현대위상수학***Modern topology*

생명공학 등에서 많이 응용되는 Knot(고리)이론과 이차원 공간에서의 곡면 등을 기존의 정의, 정리로 이어지는 수학체계에 의존하지 않고, 직관적으로 공부함으로써 다양한 수학적 영감을 얻을 수 있는 새로운 수학 학습 모델을 제시한다.

In this course, we study a knot theory and 2 dimensional surface which are main topics in topology. Students will study how they relate each other. The main purpose of this course is that we do not use theorems and definitions which we already known. In other words, we only use intuitive ideas to study the above topics.

**MAT4044 복소함수론***Complex Variables*

복소함수와 미분 가능한 복소함수, 해석함수의 성질과 조화함수의 성질, 다가함수의 분지와 분지점, 분지절단 등에 대해서 논한다. 선적분으로서의 복소적분을 소개하고 Cauchy의 정리, Cauchy의 적분공식과 함수의 해석적 성질, Liouville의 정리, 대수학의 기본정리를 증명한다. 복소급수와 Taylor 및 Laurent의 급수정리, 특이점의 종류와 유수정리, 특히 유수정리를 사용한 실적분의 계산을 강조한다. 편각의 원리, Rouché의 정리, Schwarz의 보조정리 등을 소개한다. 등각사상을 소개하고 복소평면의 여러 가지 도형사이의 등각사상을 구하는 방법을 소개한다. 여기서는 대칭의 원리와 방향의 원리를 사용한다. 마지막으로 조화함수와 그 성질에 대해서 배운다.

The topics in this course are complex function, differentiation of complex function, harmonic function, multi-valued function and its branch, line integral, Cauchy theorem, Cauchy integral formula, Liouville theorem, fundamental theorem of algebra, complex series, Laurant series, singularity, residue, Rouch theorem, Schwarz lemma, conformal mapping.

**MAT4047 현대대수학 I***Modern Algebra I*

수 체계에서 사칙연산을 하는 개념을 일반화하고 추상화하여 연산 구조를 갖는 집합에 관한 이론을 다룬다. 먼저 가장 기본이 되는 하나의 연산이 있는 군(Group)에 대한 이론을 자세히 공부하고 좀더 복잡한 연산 구조가 있는 환(Ring), 체(Field)에 대한 기초적인 내용을 다룬다.

Generalizing the four arithmetic operations on number systems, the theory on abstract sets with algebraic operations will be treated. First, we study Group theory on a set which has a binary operation in detail. After that, we study basic knowledges on Rings and Fields, objects with more complicate algebraic structures.

**MAT4048 현대대수학 II***Modern Algebra II*

환(Ring)에 관한 이론, 정역(Integral Domain), 다항식환(Ring of polynomials), 체(Field)에 대한 이론에 대해 공부한다. 특히, 갈로아(Galois) 이론에 대해 살펴보고, 그 응용으로 5차 방정식 불가해 정리를 공부한다.

Theory on Rings, Integral domains, Rings of polynomials, and Fields will be treated. In particular, we study Galois theory and as its application, we treat Insolvability of quintics.

**MAT4049 편미분방정식***Partial Differential Equations*

편미분방정식의 기초적 이론들을 소개한다. 구체적으로 다룰 내용들은 Fourier 변환, 일계 편미분방정식, Cauchy-Kovalevsky 정리, Laplace 방정식, 최대치원리, Sobolev 공간, 이계 타원형 편미분방정식 등이다.

In this course, students are introduced to the fundamental theories of partial differential equations (PDEs). In addition, Fourier transform, linear PDEs, Cauchy-Kovalevsky theorem, Laplace equation, maximum principle, Sobolev spaces and second-order elliptic PDEs are discussed.

**MAT4051 기계학습***Machine Learning*

본 강의에서는 수학적인 방법론을 이용하여 기계학습의 기초 개념을 이해한다. 로지스틱 회귀, SVM, MLE, decision tree, PCA, clustering 등 기초적인 기계학습 기법들의 이해에 과목의 초점을 맞춘다.

The course is a basic introduction to machine learning, including: supervised learning and unsupervised learning. Topics include classification, regression, density estimation, dimensionality reduction and clustering

# 화학과

Chemistry

## CHE2001 분석화학1

*Analytical Chemistry*

분석화학의 체계적 이론과 실제적 용법을 다룬다. 실험자료의 통계처리 방법, 균일계의 화학평형, 산 염기 적정을 비롯한 정량분석을 위한 각종 계산방법을 다룬다.

This course provides to understand basic principles and techniques of quantitative chemical analysis including error analysis, equilibria of acid-base, gravimetry, volumetric analysis, etc.

## CHE2003 유기 및 분석화학실험1

*Experiments in Organic and Analytical Chemistry*

유기 및 분석화학 실험의 기본적인 테크닉을 간단한 실험을 통해 연습한다.

Basic experimental techniques in organic and analytical chemistry including separation, purification, qualitative and quantitative analysis.

## CHE2005 유기화합물의 결합및구조

*Organic Chemistry 1*

유기화학반응과 유기화합물에 대한 기본적인 이해를 위하여, 유기화학의 전문용어, 유기화합물 명명법과 구조, 물성 및 반응기작에 대하여 공부한다.

Basic theory in organic chemistry covering bonding, orbitals, structure, chemical and physical properties, etc.

## CHE2006 물리화학1

*Physical Chemistry 1*

열역학의 기본법칙, 열역학적 함수, 화학 반응의 평형, 반응의 자발성, 순물질과 혼합물의 상전이와 전기화학 등을 다룬다.

This course introduces the principles of physical chemistry such as fundamental laws of thermodynamics, thermodynamical functions, chemical equilibriums, spontaneous reactions, phase transitions of pure substances and mixtures, and electrochemistry.

## CHE2009 분석화학2

*Analytical Chemistry 2*

착화합물 적정, 복잡한 평형 체계를 다룬다. 전기화학의 기본원리, 산화 환원 적정, 전기화학을 사용한 분석물질의 분석방법 및 원리를 다룬다. 분광분석화학 및 분리분석화학의 기초 이론에 대해서도 강의한다.

This course provides to understand basic principles and techniques of quantitative chemical analysis including precipitation, complex equilibria of heterogeneous solution, principles of electrochemistry, spectrophotometric analysis and separation techniques.

## CHE2010 유기작용기 화학

*Organic Chemistry 2*

‘유기화합물의 결합 및 구조’의 연계 과목으로서 유기화합물의 물리적, 화학적 특성, 합성법 및 반응성 등을 작용기별로 체계적으로 살펴본다. 특히 이 과목에서는 벤젠과 카보닐 작용기를 중점적으로 다룬다.

Physical and chemical properties of organic compounds with emphasis on reactivities of organic functional groups.

### CHE2012 유기 및 분석화학실험2

### *Experiments in Organic and Analytical Chemistry 2*

유기 및 분석 화학실험1에서 배운 기본 테크닉을 이용해 보다 복잡한 실험에 응용해봄으로써 기본 원리 및 그 응용성에 대한 이해도를 높인다.

Multi-step organic synthesis. Qualitative organic analysis. Separation, identification, and characterization of unknowns.

### CHE2013 물리화학2

### *Physical Chemistry 2*

미시적 관점에서 물리화학적 현상을 이해하기 위한 근본적이고 새로운 방법인 양자화학의 기본 개념, 이론 및 원자, 분자 구조와 상태의 결정에 관한 내용을 다룬다.

Introductory level of quantum theory, time-independent Schrodinger equation are taught. Basic concepts of quantum theory, tunneling, harmonic oscillator, rotations, and hydrogen atom are studied and solved. Furthermore many electron atoms and molecules are studied quantum mechanically via approximate way.

### CHE4015 무기화학1

### *Inorganic Chemistry 1*

무기 화합물의 원자 구조, 분자의 모양, 산-염기 화학, 군론, 공유 결합 및 이온 결합 등에 관한 이론을 다룬다.

Atomic structure, molecular shape, acid-base chemistry, group theory, ionic and covalent bonding theories are discussed.

### CHE4017 물리화학실험

### *Experiments in Physical Chemistry*

열역학 및 분광학, 반응속도론에 관련된 기초적인 실험 실습을 한다. 분몰랄 부피, 용질의 분배, 흡착, 수분해 반응, 해리상수, 표면장력, 점도, 염료의 흡수 스펙트럼 등을 측정하여 물리화학적 원리를 이해한다.

The experiments on thermodynamics, spectroscopy, and kinetics are carried out, which includes observations or determinations of partial molar volumes, distribution of solutes, adsorption, hydrolysis kinetics, dissociation constants, surface tension, viscosity, absorption spectra of dyes. The main purpose of the experiments is understanding of the principles of physical chemistry.

### CHE4056 생분석화학

실제 산업현장과 다양한 연구에서 가장 많이 사용되는 분리분석학과 질량분석학을 한 방법들을 주로 다룬다. 화학추출법, 크로마토그래피, 전기영동법과 같은 분리분석법들의 원리, 기체상 이온들의 물리화학적 현상, 질량분석법의 이론과 실제 등을 공부한다. 아울러, 생체물질 및 재료분석, 약품분석, 환경분석, 프로테오믹스 등 분리 및 질량분석법을 이용한 최신 연구 응용 사례들을 다룬다.

The course covers advanced instrumental methods with emphasis on analytical separations and mass spectrometry. Students will learn basic principles and practical aspects of chemical extraction methods, gas/liquid chromatography, electrophoresis, and mass spectrometry. In addition, this course discusses how these analysis methods are applied to various research fields such as biology proteomics, metabolomics, environmental science, materials characterization, and pharmaceuticals analysis.

### CHE4022 유기 구조 결정 방법의 이해

### *Organic Structure Identification*

화합물의 구조 결정에 가장 널리 쓰이고 있는 핵자기공명(NMR), 적외선 분광법(IR), 자외선 분광법(UV) 및 질량분석법에 대한 기본 원리 및 응용에 대해 알아본다.

It will cover four different methods, Mass Spectrometry, Nuclear Magnetic Resonance, Infrared and



Ultraviolet Spectroscopy. This is a practical course that emphasizes the problem solving process of correlating all available spectroscopic data. The molecular principles behind the measurements are discussed, and a variety of spectroscopic techniques are introduced.

### CHE4023 무기화학실험

### *Experiments in Inorganic Chemistry*

이미 수강한 무기화학 1 및 실험과 무기화학2 강의에서 배운 그리고 배울 개념들을 실험을 통하여 확인하고자 한다. 무기 화합물, 배위 화합물 및 유기 금속 화합물의 합성과 반응성을 조사하며 아울러 분광학적 성질을 다루며 그 구조를 확인하고자 한다.

Experiments on preparation and purification of pure inorganic compounds and complexes will be included. And reactivities and spectroscopic properties of coordination compounds and organometallic complexes will be treated.

### CHE4024 무기화학2

### *Inorganic Chemistry2*

전이 금속 화합물 및 유기금속 화합물의 구조, 결합, 반응성, 반응 메커니즘, 이론적인 배경에 관하여 알아보고자 한다. 아울러 현재 활발히 연구가 진행되고 있는 유기금속화학을 알아보고자 하며, 균일촉매로서 활용을 살펴본다. 무기화학1의 수강이 필수적이다.

The reactivities, reaction mechanisms, and theoretical backgrounds for inorganic and organometallic compounds are discussed. Inorganic Chemistry I is necessary to take before this course.

### CHE4054 물리화학3

### *Physical Chemistry III*

통계 열역학, 분자들의 운동, 반응 속도론 및 동력학, 분자간 상호 작용, 고체 등의 물리화학의 원리를 다룬다.

This course introduces the principles of physical chemistry such as statistical thermodynamics, molecular motions, chemical kinetics and dynamics, molecular interactions, and solids.

### CHE4028 유기반응이론

### *Organic Chemistry 3*

생체 내에서 발견되는 화합물 및 반응 중 유기화학과 관련된 부분에 대해 공부하고 유기화학의 또 하나의 중요한 분야라 할 수 있는 한단계 반응(concerted reaction)에 대해 살펴본다.

Basic theory and reaction mechanism of organic compounds, particularly those of biological interests.

### CHE4037 반응속도론

### *Chemical Kinetics*

화학변화에 대한 거시적(현상적)고찰과 미시적 접근 방법에 대한 내용을 다룬다. 거시적 관점의 방법은 기존의 반응속도론 이론으로서의 반응계의 농도와 시간에 대한 변화를 밝히는 이론이다. 한편, 미시적 방법은 분자 동력학에 기초하여 근본적으로 분자 수준에서 반응을 이해하려는 방법이다.

Phenomenological methods, dynamical and statistical approaches to chemical reactions are taught in the course. This includes the conventional theory of chemical kinetics, the scattering theory, the transition state theory and the unimolecular reactions and photochemistry of reactions.

### CHE4055 계산화학

### *Computational chemistry*

양자 화학에 기반을 둔 소프트웨어와 컴퓨터를 활용하여 분자의 구조와 에너지 및 기타 열역학적 함수, 각종 분자 파라미터, 화학 반응의 경로와 퍼텐셜 에너지 표면, 들뜬 상태의 구조와 에너지 등을 계산하는 방법을 다룬다.

The course introduces computational methods to obtain molecular structures, energies, and other thermodynamic functions, molecular parameters, reaction pathways and potential energy surfaces, and structures and energies of excited states using computers and softwares based on quantum chemistry.

## CHE4057 고체화학

이 강의에서는 최근 급성장하고 있는 재료 과학 분야의 기초가 되는 고체상 물질에 대한 기본 개념과 합성법 및 분석법에 대해 다루고자 한다. 이 강좌의 목적은 학생들에게 고체 화학에 대한 과학적 기본을 가르치는 것뿐만 아니라 나노 크기의 고체 물질들이 가지는 새로운 특성과 다양한 응용 분야에 대해 다룰 예정이다. 이를 통해 학생들이 최신 기술을 접하여 화학적 지식을 재료 과학 영역으로 확장하도록 하고자 한다.

In this lecture, we will be covered the basic concepts, synthesis methods, and analysis methods of solid-state materials, which are the basis of the rapidly growing material science field. The purpose of this course is to teach students not only the scientific basics of solid chemistry, but also the new properties and various applications of nano-sized solid materials. Through this, students will be exposed to the latest technology to expand their chemical knowledge to the field of materials science.

## CHE4046 생화학

*Biochemistry*

화학의 지식과 방법을 생체의 조성을 확인하고, 생체성분 상호간의 화학적 변화 및 화학변화에 따르는 에너지의 출입을 다루기 위하여 탄수화물, 지질, 아미노산, 단백질 및 효소 등의 화학적 특성을 다룬다.

This course aims to understand physical and chemical properties of biomacromolecules such as nucleic acids, proteins, polysaccharides, and lipids, and study their interactions and reaction mechanisms in cells.

## CHE4058 기기분석

*Instrumental Analysis*

기기분석의 여러 분야 중 분광분석법에서는 UV-Vis spectroscopy, FT-IR spectroscopy, Fluorescence spectroscopy, Raman spectroscopy 및 Atomic Absorption Analysis와 기초적인 분리분석법, 열 분석법 및 질량 분석법을 강의한다. 이와 함께 제약과 생명공학 제품의 고도화 과정에서 핵심적인 기여를 하고 있는 기기분석의 중요성을 다룬다.

This course includes fundamental chromatography, UV/Vis spectroscopy, IR spectroscopy, Raman spectroscopy, atomic absorption analysis, and thermal and mass spectrometric analysis. In addition, their applications in industry will be discussed.

## CHE4059 기기분석실험

화학분석기기를 이용하는 미량성분 분석실험으로서 IR spectroscopy, UV/Vis spectroscopy, Fluorescence spectroscopy, High-performance liquid chromatography 및 Nuclear Magnetic Resonance spectroscopy 등을 통하여 무기물? 유기물 분석 실험을 수행하며, 상기한 분석기기에 대한 실제 적용 예를 학습한다.

Using analytical instruments such as IR spectroscopy, UV/Vis spectroscopy, Fluorescence spectroscopy, high-performance liquid chromatography, and nuclear magnetic resonance spectroscopy, organic and inorganic materials will be analyzed, and their importance in applications for various industries will be introduced.

## CHE4060 나노바이오화학

최신 나노화학 분야에 대해서 기초적인 이론으로부터 시작하여, 실제적인 합성법과 분석법을 다루고자 한다. 또한, 나노화학에 의해서 합성된 다양한 나노물질의 물리화학적 특성에 따른 다양한 응용분야를 포괄적으로 다룰 것이며, 특히 나노바이오 분야에 대하여 중점을 둘 것이다. 이 강의를 통하여 학생들이 최신 나노화학연구에 대한 이해력을 향상시키고자 한다

This course will cover a broad range of nanochemistry including fundamental principles, synthetic and analytical methods, and practical applications. In addition, the physicochemical properties of various nanomaterials will be also discussed for their specific applications such as nanobiotechnology. Through this lecture, students can extend and apply their knowledge to recent nanochemistry.

## CHE4050 의약화학

*Medicinal Chemistry*

유기화학의 기초지식을 습득한 학생들을 위하여 산업계에 생산되고 있는 약물성 유기 저분자 화합물의 화학구

조와 약리활성에 대한 상관관계를 공부하여 약물의 논리적 합성 및 설계방법을 학습함.

For the student studied general chemistry and organic chemistry, structure-activity relationship of small molecule drugs will be taught. In addition, the students will learn a concept of rational design and synthesis of drugs or bioactive molecules.

### CHE4051 화학생물학

*Chemical Biology*

일반화학과 유기화학 지식을 기반으로 생명활동을 이해시키고, 향후 질병의 원인규명과 진단 및 치료제 개발에 대한 이론적 배경을 제공함

- Student will be taught life activity at molecular level based on the knowledge General chemistry and Organic chemistry.
- Through this course, the students will take a theoretical background for identification of disease mechanism, drug discovery and diagnosis.
- The course will mainly focus lecture and discussion but sometimes includes team projects.

### CHE4052 화학생물학실험

*Chemical Biology Lab.*

생명공학 기술의 핵심인 유전자 클로닝, 단백질 발현 정제 및 효소 동력학 등을 실험함

- This laboratory course includes the key experiments in BT such as gene cloning, protein expression & purification, and enzyme kinetics.
- Although each team consists of two students each student perform one's own experiments.
- Each team prepare to present a team project about a recent trend or application of a subject closely related to one of the course subjects.

### CHE4061 환경화학

*Environmental Chemistry*

화학과 자연 및 인류의 유기적 관계 및 사회와 상호작용을 이해하기 위하여 우리가 살고 있는 지구에서의 물의 순환과정과 대기 및 오존층, 지구 온난화, 광화학 스모그, 폐기물 처리, 오염물질 이동, 청정기술 등을 다룬다. 또한 나노크기의 물질들에서 발생하는 특이한 특성들이 환경화학 분야에 어떻게 적용되는지를 소개한다.

This course reviews matters regarding our environment such as circulating procedures of water, air, ozone, global warming, photochemical smog, waste processing, movement of polluted materials, clean technology, etc. It also introduces advanced environmental nanotechnology based on the understanding about distinctive properties of nano-sized materials.

# 통계학과

Statistics

## STA2005 탐색적 자료분석

*Exploratory Data Analysis*

기본적인 기술통계학의 적용뿐만 아니라 단변량 분석, 자료의 시각화, 선형모형, GLM, 다변량 분석 등 여러 가지 다양한 통계기법을 이용하여 자료를 분석하는 방법을 다룬다. 특히 실제 자료를 이용하여 SAS, S-PLUS, SPSS 등 여러 통계 패키지를 사용하여 자료에 대한 보다 깊은 이해를 할 수 있게 한다.

The techniques of exploratory data analysis help us to cope with a set of data in a fairly informal way, guiding us toward structure relatively quickly and easily. The primary purpose of the course is to introduce the general steps and operations that make up practical exploratory data analysis.

## STA2013 프로그래밍 및 실습1

*Programming and Labs1*

컴퓨터의 원리, 활용 및 발전과정 등에 대하여 학습하고 기본적인 프로그램의 작성원리를 이해하며, 향후 통계학 전공과목들의 수강시 기초가 되는 SAS나 S-Plus 및 SPSS 등의 통계프로그래밍을 공부한다.

This course is designed to teach students how to use the SAS software package for windows. The goal is to learn the basic data analysis techniques and gain experience on computing and analysis, so that the students can find their way around the many SAS reference manuals and learn more advanced topics on their own. The skills learned will be valuable for their future work with Statistics.

## STA2014 프로그래밍 및 실습2

*Programming and Labs2*

프로그래밍 및 실습 I의 연속 교과목으로 I에서보다 고급 프로그램 기법 등을 학습하며, 보다 고급의 통계 기법을 수행할 수 있는 프로그래머-비주얼베이직, C, C++, 자바 등-을 이용하여 프로그램을 작성한다. The emphasis of this course will be on advanced methods of data manipulation and statistical analysis techniques using SAS Macro and SQL. Also customized reporting techniques will be introduced.

## STA2015 확률과정론

*Stochastic Process*

확률과정의 기본 개념을 설명하고 주로 Markoff Chain에 관한 것을 학습하며 Markoff Chain의 기본 개념, 흡수 Markoff Chain, Regular Markoff Chain, Ergodic Markoff Chain, 그리고 Markoff Chain의 응용에 관한 것을 다룬다.

The basic concepts of stochastic process are taught. Main topics are definition of Markov chains, absorbing Markov chains, regular Markov chains, ergodic Markov chains, and application of Markov chains.

## STA2018 선형계획법

*Linear Programming*

선형계획법은 주어진 선형조건들을 만족하면서 선형 목적함수의 최대 또는 최소값을 구하는 방법을 연구하는 학문분야이다. Simplex 알고리즘을 중점적으로 학습한다. 선형대수의 기초지식이 다소 요구된다.

By use of linear programming, one can find the optimal solution which maximizes or minimizes a linear objective function satisfying linear constraints. In the course, the simplex algorithm is mainly discussed. Students are expected to have some background in linear algebra.

**STA2019 통계수학 및 R실습***Mathematics for Statistics and R Exercises*

미적분학, 비선형 방정식, 행렬대수학 이론 들 중에서 통계학도를 위한 통계수학과 최근 많이 사용하고 있는 오픈 소스 형태의 통계소프트웨어인 R 프로그램을 익히고 실습하는 것을 병행하여 학습한다.

This course will be studied the Mathematics for statistician such as calculus, non-linear equations and linear algebra.

In addition, R software which is an open source programming language and software environment for statistical computing and graphic will be exercised.

**STA2020 통계계산 및 그래픽실습***Statistical Computing and Graphical Exercises*

붓스트랩, 잭나이프와 같은 재표본 기법과 통계 계산에 필요한 몬테카를로 시뮬레이션, 몬테카를로 적분, 수치적 최적화 기법들에 관한 이론을 학습하며, R, Python 등의 오픈소스 프로그램들을 이용하여 그래픽 등 시각화 기법 등의 실습을 통해 기술통계학에 대한 이해를 넓힌다.

Resampling method such as bootstrap and jackknife, and various statistical computing techniques such as Monte Carlo simulation, Monte Carlo integration, numerical optimization will be studied. In addition, student can expand their understanding of descriptive Statistics through hands-on exercises based on graphic and visualization method using R and Python open source programs.

**STA2017 수리통계학1***Mathematical Statistics I*

본 과목에서는 표본 공간의 정의에 필요한 순열 조합 수와 집합의 분할, 그래프이론, 생성함수 등의 이산수학적 주제를 다루면서 확률 실험 및 확률 변수의 성질을 이해한다. 또한, 통계학의 기초이론인 정의, 정리 등을 수리적으로 증명함과 동시에 이들의 이론적 배경과 응용을 다루고, 집합론, 실해석론, 확률론, 확률분포론 및 표본분포론, 중심극한 정리와 같은 근사분포이론을 중점 강의한다.

Histograms. Descriptive statistics. Probability. Probability spaces. Fundamental theorems in discrete probability. Random variables; densities and distribution functions. Continuous distributions. Independence. Distribution functions. Transformations of random variables. Central limit theorem. Distributions of sample statistics. Generating functions. Convergence concepts. Limit theorems.

**STA2021 수리통계학2***Mathematical Statistics 2*

수리통계에서 배운 분포이론들을 바탕으로 추정, 가설검정, 분산분석 등으로 구성된 통계적 모형 추론이론과 응용에 대하여 중점 강의한다.

Hypothesis testing. Confidence intervals. Estimation and hypothesis testing. Order statistics, Decision theory. Bayes and empirical Bayes rules. Efficiency. Analysis of Variance. Distribution free and robust techniques.

**STA4004 다변량해석***Multivariate Analysis*

통계적 기법들 중 상관관계가 있는 두개 이상의 변량으로 이루어진 확률변수벡터들의 분포성질 및 자료를 선형대수 및 행렬대수이론에 기반하여 분석하는 기법으로 이에 필요한 다변량 확률변수들의 수리적 통계이론 및 인자분석, 주성분분석, 상관분석 등 다양한 다변량자료 분석기법을 강의한다.

Algebra and calculus of vectors and matrices, special multivariate distributions (normal, Wishart, Hotelling's T-squared, multivariate T, multivariate log-normal, etc.). Categorical dependent variable regression, loglinear models, inference in the multivariate normal distribution, multivariate multiple regression, gypothesis testing, likelihood ratio tests, multivariate analysis of variance and covariance, principal components analysis, factor analysis, and classification and discrimination models.

**STA4005 데이터마이닝***Data Mining*

데이터 마이닝의 개념과 적용사례, 그리고 통계학에서의 역할 등과 함께 데이터 마이닝의 여러 기법 중 로지스틱 회귀 분석, 의사결정나무, 신경망 분석 등을 실제 자료를 이용하여 여러 가지의 통계패키지를 이용하여 분석 비교 연구한다.

Basic concepts and applications of Data Mining are taught. Various data mining techniques such as

logistic regression, decision trees, and neural networks are analyzed and compared based on real data with various statistic packages.

### STA4006 범주형자료분석

#### Categorical Data Analysis

확률변수가 연속적이 아닌 이산형 자료에 대한 자료 분석과 모형 구축에 대하여 학습한다. 이항분포 및 포아송분포 뿐 아니라 분할표를 이용한 로지스틱 회귀모형, 다범주 로짓모형 등 최근 여러 학문 분야에서 급격히 증가하고 있는 범주형 자료에 대한 다양한 통계적 모형이나 분석 방법 등을 다룬다.

Model development and data analysis are taught using data based on discrete random variable such as binomial distribution, Poisson distribution. Main topics are Chi-square test using contingency table, logistic regression, log linear models, and multcategory logit models.

### STA4008 비모수통계학

#### Nonparametric Statistics

통계문제를 다룸에 있어서 모집단의 분포를 모르는 경우나 모집단 분포가 정규분포가 아닌 경우에 측정된 자료를 통계 분석하는 방법을 학습한다. 특히, 의학통계학에서 다루는 자료들이 이 범주에 속하며, 임상실험에서 나오는 실제 자료를 분석한다.

The aim of this course is to develop a deep and practical understanding of nonparametric statistical methods, which are used for data without normality assumption. Especially, the following cases are included in this category : data with outliers, data from survey and medical statistics. Those data will be analyzed using SAS and/or R programs.

### STA4011 시계열해석

#### Time Series Analysis

시계열의 변동을 장기적 추세변동, 계절변동, 순환변동, 불규칙변동으로 나누어 이들 변동에 따라 시계열을 해석하는 추세모형분석법, 분해법 및 평활법을 이용한 예측법에 대해 경험적 자료실습 및 통계적 이론을 통해 강의 하며, 더 나아가서 정상 및 비정상 시계열 과정에 적합한 ARIMA모형을 이용한 시계열분석 방법을 습득하게 한다.

For time series data analyses, stationary and non-stationary processes are introduced and explored. Variations of time series data are analyzed into deterministic trends, seasonal trends, periodic trends, and so on. Such trends are discussed.

### STA4012 실험계획법

#### Experimental Design

가장 좋은 정보를 얻기 위하여 어떻게 실험을 계획할 것인가에 대하여 학습하고, 얻어진 자료를 분석하고 해석하는 방법에 대하여 강의한다.

For scientific studies and experiments, an efficient plan for them is required. Statistics has been developed experimental design for the purpose. In the course, the methodologies for the analysis are introduced for several designs.

### STA4016 통계모델링 및 컨설팅1

#### Statistical Modeling and Consulting1

컴퓨터에 입력되는 자료는 대량화되고, 입력된 방대한 자료가 주는 메시지나 연구자가 원하는 정보를 추출하는 것이 최우선적 과제이다. 본 강의에서는 실험계획법, ANOVA, 회귀분석, 다변량분석, 비모수통계학에서 배우는 이론들을 실제 자료를 이용하여 컴퓨터 프로그램과 통계적 해석방법을 공부한다.

This course prepares students to a rigorous study of the linear model on the applied statistical point of view, which is best known through multiple regression and analysis of variance. The aim of this course is to develop a deep and practical understanding of this classical linear model, along with its strengths and frailties. Depth of understanding comes from a systematic use of variety of data applications. Practical understanding comes from broad experience with and probing of the methods on particular data sets through use of a flexible computer data analysis language, which for us, will be SAS and/or R.

### STA4017 통계모델링 및 컨설팅2

#### Statistical Modeling and Consulting2

통계학습(Statistical Learning)의 지도학습(Supervised Learning)과 자율학습(Unsupervised Learning)과

관련된 빅데이터 모델링의 이론과 실제 자료 분석을 통해 공부한다. 또한 기초적인 text mining 방법을 공부한다.

This course is designed for students to learn various analysis methods in statistical learning, including supervised learning and unsupervised learning in Big data modeling. And also study the introductory text mining techniques.

### STA4020 통계적 품질관리

*Statistical Quality Control*

품질관리에서 필요로 하는 제반 통계적 기법 및 품질 검사에서 판정 방법, 표본 선택 방법 등을 학습하고, 관리도 작성 요령과 활용방법에 관하여 강의한다.

Statistical methodologies for quality control are introduced. Sampling methods, test for quality, etc. are discussed.

### STA4034 회귀해석

*Regression Analysis*

두 변량 이상의 변수들 사이의 관계를 식으로 표현하는 방법에 대하여 학습하고 회귀계수의 추정, 검정방법과 회귀선의 적합도검정, 분산분석 기법 등을 강의한다.

Regression models are considered to identify any relation between two variables. Regression analysis course introduces estimations and tests for regression coefficients, lack-of-fit test, analysis of variances and so on.

### STA4035 보험통계학

*Insurance Statistics*

보험통계의 개념, 종류 및 여러 계산 방식을 학습하고, 생명표 작성, 순보험료 및 영업 보험료의 계산, 책임 준비금, 해약 환급금, 이익배당, 장기정기보험, 기업연금보험 등의 계산방식을 다룬다.

This course focuses on the basic concepts on the insurance statistics. It covers the following issues: probabilities, random variables, moments, distribution in insurance statistics, insurance and Poisson processes etc. Through the course, the students will be familiar with applied problems in the insurance industry.

### STA4037 표본조사방법론 및 실습

*Sample Survey Methodology and Practice*

이론, 실습 수업 및 체험 학습 등을 통하여 각종 정부통계조사, 사회조사, 여론조사, 마케팅조사 등의 목적으로 흔히 사용되는 표본조사가 실제로 어떠한 절차에 따라 진행이 되는지 체계적으로 배운다. 표본조사의 기초 정보 수집을 위한 핵심 그룹 활동, 표본추출틀 준비, 자료수집방법 및 표본 크기 결정, 설문지 설계, 사전조사 실시, 조사원 선발 및 교육, 현장조사 실시, 설문 자료의 코드화 및 분석, 보고서 작성 등을 강의한다.

An audience can be undergraduate and graduate students who want to understand and experience survey research. The course will be helpful for students who are faced with gathering data through a survey research project. It explores the topics: developing and administering questionnaires, conducting practical surveys, ensuring scientific accuracy, analyzing and reporting survey results etc.

### STA4038 표본설계

*Sample Design*

표본조사의 기본개념과 모집단으로부터 실제로 표본을 추출하는 추출방법, 즉 단순임의추출법, 층별임의추출법, 집락추출법, 계통추출법, 확률비례추출법 등을 배우며 이들 추출법에 근거한 모수의 추정방법들을 다룬다. 실습을 통해 모집단을 대표할 수 있는 표본을 어떻게 추출하는지 실제로 경험한다.

This is an introductory course on the design and analysis of sample surveys. The prerequisite is an elementary course in statistics. The course emphasizes the practical aspects of survey problems. It covers the following topics: basic concepts for sampling theory, simple random sampling and estimation, stratified random sampling and estimation, ratio, regression, and difference estimation, systematic sampling and estimation, cluster sampling and estimation etc.

### STA4039 생존분석

*Survival analysis*

본 과목에서는 특정 사건이 발생할 때까지 걸리는 시간을 분석하는 통계 방법들을 학습한다. 특히, 사건까지 걸리는 시간이 중도절단 되는 특징을 반영하는 비모수적, 준모수적, 그리고 모수적 모형들을 다룬다. R을 활용하여 실제 자료를 분석한다.

This course introduces statistical methods that analyze a time-to-event variable of interest. Especially, the focus will be on fitting non-parametric, semi-parametric and parametric models that take the censoring property of the variable into account. Several real data sets will be analyzed using statistical software R.



# 물리·반도체과학부 (물리학전공/반도체과)

Physics / Semiconductor Science

## PSS2001 현대물리학1

*Modern Physics 1*

기초물리학과 미적분 지식을 갖춘 이공계 학생들에게 19세기초에 대두된 현대물리학의 기초를 소개한다. 이 과정에서는 특수상대론, 물질의 입자와 파동론, 양자역학 및 통계역학의 기초분야와 개념에 대하여 공부한다. We introduce the modern physics at the end of 19th century to the student who are already took the note of general physics and knowledge of basic calculus. In this course, students are will study general conception and basis of special relativity, particle and wave theory of matter, quantum mechanics and statistical physics.

## PSS2002 기초전자회로 및 실습 1

*Basic Electronic Circuits and Lab. 1*

본 강좌에서는 전자회로의 가장 기초가 되는 디지털회로에 대해 공부한다. 전반부에서는 디지털회로의 원리를 이해하기 위해 이진수의 개념, 이진수를 이용한 논리회로에 대해 공부한다. 후반부에서는 현재 가장 널리 쓰이는 CMOS 반도체 소자를 이용하여 직접 인버터, 디지털 회로를 설계한다. 실습에서는 컴퓨터를 이용하여 회로를 그려보고, 모의실험을 통해 반도체설계의 흐름을 직접 체험한다. 또한, 직접 부품을 구매해서 이론시간에 배운 것을 제작한다.

A basic digital circuit is studied in this lecture. At the first stage, the concept of binary number system and binary logics are discussed. At the second stage, an inverter and other digital circuits based on a CMOS technology are designed. In the laboratory, a schematic editor, a simulation, and a fabrication of electronic board are simultaneously performed.

## PSS2003 현대물리학2

*Modern Physics II*

현대 물리학 I에서 습득한 양자역학적인 기초 개념과 지식을 바탕으로 원자물리학, 분자물리학, 고체물리학, 초전도현상, 핵물리학, 입자물리학의 기초적인 지식을 공부한다.

Taking the modern physics 1 beforehand is highly recommended. This course will study basic conception of atomic physics, molecular physics, superconductivity, solid state physics, nuclear physics and particle physics.

## PSS2004 기초전자회로 및 실습 2

*Basic Electronic Circuits and Lab. 2*

본 강좌에서는 인간이 보고 듣는 아날로그 신호처리를 위한 기초적인 전자회로에 대해 공부한다. 이를 위해 수동소자로 이루어진 network 에 대해서 공부하고, 이를 해석하는 방법에 대해 강의한다. 후반부에서는 CMOS 반도체소자를 이용하여 아날로그 증폭기, 기본적인 바이어스 회로를 직접 설계한다. 실습에서는 컴퓨터를 이용하여 회로도들을 직접 그리고, 모의실험하는 방법을 다룬다.

A basic electronic circuit for the human's analog signal is studied. A network with passive elements and the analysis of the analog circuit are discussed. At the second stage, an analog amplifier and bias circuit with a CMOS semiconductor are designed. In the laboratory, a schematic editor, a simulation, and a fabrication of electronic board are simultaneously performed.

PSS2005

**전자기학개론**

*Introduction electromagnetism*

본 강좌는 일반물리학을 수강한 학생을 대상으로 전기와 자기현상에 대한 기초과정을 다룬다. 전기에서 전기장, 전위, 물질 속에서 전기장 및 전기 현상, 정자기학의 법칙, 전자기 유도 현상, 맥스웰 방정식, 전자기파의 발생 및 물질 속에서의 전자기파의 전파의 기본개념을 다룬다.

The goal of this course is to understand electromagnetic phenomena in vacuum and materials. Electric field, potential, electric transport in materials, electromagnetic laws, electromagnetic induction, Maxwell equation, radiation in materials are covered.

PHY2002

**역학 1**

*Mechanics 1*

Vector와 Matrices 계산을 훈련한 후에 Newton 역학의 원리를 공부하고 이를 기초로 중력이론, 기초진동이론, 강제진동, 비선형진동, Perturbation 등을 공부한다.

To understand the fundamentals of Mechanics we study Newton's law, oscillations, gravitation, and nonlinear phenomena.

PHY2007

**역학 2**

*Mechanics 2*

Lagrangian과 Hamilton의 Dynamics를 공부하고 이를 토대로 중심력장 내에서의 운동과 입자의 충돌 등을 공부한다.

- Study Lagrangian dynamics and Hamiltonian mechanics.
- Dynamics of particles in central force field.
- Collisions and system of particles.

PHY2031

**물리학 실험 1**

*Physics Experiment 1*

Zeeman 효과, 강체의 회전, 진자, 운동량, 힘을 포함한 역학의 기초실험과 이론적으로 배워왔던 현대물리학의 여러 가지 실험을 통해 이론과 실험을 통한 현대 물리를 이해한다.

Physics experiments-I course is composed of various experiments related to classical mechanics and modern physics. Students can understand theoretical contents through related experiments. They are Zeeman effect, rigid body rotation, simple pendulum, modern physics experiments.

PHY4001

**전자기학2**

*Electricity and Magnetism 2*

전자기학에서 다룬 정전기학을 기초로 하여 전하의 움직임과 전류의 변화를 고려한 전기역학의 이론을 전개한다. 가우스 법칙과 암페어 법칙에 전자기유도 현상을 추가함으로써 맥스웰 방정식을 완성한다. 맥스웰 방정식으로부터 파동방정식이 유도될 수 있음을 보이고, 이에 따라 전하(또는 전류)의 움직임으로 인해 전자기파가 방출되는 현상을 설명한다. 이와 같이 발생된 전자기파가 각종 매질 내에서 전파 또는 흡수되고, 매질과 매질 간의 경계면에서 반사, 또는 굴절되는 현상을 설명한다.

In this subject, the basic theories and equations of electrodynamics are introduced from the set of equations of the electrostatics discussed in E&M I. The famous Maxwell equations are derived and it is shown that electromagnetic waves can propagate in free space as the result of the Maxwell equations. It is shown that the propagation of electromagnetic waves in different media as well as reflection and refraction can be explained by the solutions of Maxwell equation and the boundary conditions.

PHY4002

**수리물리학1**

*Mathematical Physics 1*

물리학을 계속하기 위해서 필요한 수학의 기본 개념들과 표현 방법을 공부하는 과정으로 1,2 의 과정이 있다. 수리물리학1 에서는 무한급수와 행렬, 편미분과 중적분, 벡터해석과 푸리에 급수를 다룬다.

Mathematical concepts and methods necessary for studying advanced physics are lectured with 2 courses 1 and 2. Mathematical physics 1 includes such topic as infinite series, matrices, partial differentiations and multiple integrals, and vector analysis.

### PHY4005 열 및 통계물리학2

### Thermal and Statistical Physics 2

통계물리학은 개개의 입자들이 물리학의 기본법칙을 만족하면서도 많은 입자들의 집단 거동에 의해서 야기되는 거시적인 현상을 미시적인 관점에서 이해하고자 하는데 그 주된 목적이 있다.

The purpose of statistical physics is to understand macroscopic behaviors of many particles in terms of microscopic viewpoints of each particle which is governed by basic principles in physics. This course covers classical and quantum statistical mechanics, and simple applications on the basis of thermal physics I. The detailed topics are kinetic theory and transport processes in gases, magnetic properties of materials, partition function, thermal properties of materials, and low temperature physics with quantum mechanical treatments.

### PHY4007 양자역학 1

### Quantum Physics 1

양자론의 기본 개념들, 양자역학의 체계와 구조, 양자역학의 방법론, 그리고 실제 물리현상에 대한 분석과 해석으로 원자의 구조 및 전자기파와 원자의 상호작용 등을 강의한다.

With basic concepts of quantum theory, system/structures of quantum mechanics(QM), and methodology for QM, real physical phenomena will be studied in the view of atomic structures, electromagnetic wave, and atomic interactions.

### PHY4008 수리물리학2

### Mathematical Physics 2

수리물리학1에 이어서 물리학에 필요한 수학의 개념과 방법들을 이해하도록 한다. 수리물리학2에서는 미분방정식의 구조나 해법이 주된 내용으로서 상미분 및 편미분 방정식, 특수함수, 변분법, 적분변환 등을 다룬다.

Mathematical physics 2 focuses on differential equations and their solutions including ordinary and partial, variational methods, and integral transforms.

### PHY4011 핵물리학1

### Nuclear Physics 1

고전 및 현대물리학의 원리를 기초로 하여 핵의 존재와 구조를 이해하기 위하여 쉘 모델, 바인딩 에너지 모델, 핵의 안정성과 자연붕괴 등을 공부한다.

- Some basics of nuclear physics
- Nuclear shell model
- Radiativity, liquid drop model

### PHY4012 양자역학2

### Quantum Physics 2

양자론의 기본 개념들, 양자역학의 체계와 구조, 양자역학의 방법론, 그리고 실제 물리현상에 대한 분석과 해석으로 원자의 구조 및 전자기파와 원자의 상호작용 등을 강의한다.

With basic concepts of quantum theory, system/structures of quantum mechanics(QM), and methodology for QM, real physical phenomena will be studied in the view of atomic structures, electromagnetic wave, and atomic interactions.

### PHY4014 고체물리학1

### Solid State Physics 1

결정구조, 결정에 의한 회절과 역격자, 결정의 결합, 포논 I (격자진동), 포논 II(열적성질) 등을 다룬다.

Students will study on the structure of crystal, reciprocal lattice, diffraction of crystal, binding of

crystal, phonon I (Lattice vibration) and phonon II(thermal properties) and so on

**PHY4016 핵물리학2**

*Nuclear Physics 2*

$\beta$ -선 붕괴, 핵 반응론(복합핵 반응과 직접핵 반응), 핵분열, 핵력에 관한 이론 등을 공부하여 핵의 역학적 성질을 이해한다. 아울러 자연의 근본 상호 작용과 메존의 성질 등을 공부한다.

- $\beta$ -decay
- Directreaction theory
- Compound nuclear theory.
- Fission

**PHY4019 입자물리학**

*Particle Physics*

물질의 기본구조에 대한 이해와 그 탐구방법의 기초적인 내용을 강의한다. 물질을 구성하는 기본입자들의 종류와 그들 사이의 상호작용을 설명하고, 이들을 이해하는데 필요한 양자론, 상대론 등의 이론적인 개념과 구조를 논하며, 실험적인 방법들을 소개한다.

fundamental structure of matter will be explored. Elementary particles and their interactions are introduced along with theoretical concepts such as quantum theory and relativity. Basic experimental method will be also covered.

**PHY4020 고체물리학2**

*Solid State Physics 2*

자유전자의 Fermi 기체, 에너지 띠, 반도체 결정, Fermi 면과 금속, 플라즈몬, 폴라리톤 및 폴라론, 광학적 과정과 엑시톤, 초전도성 등을 다룬다.

This course is after taking the solid state physics deal with the Fermi gas in metal of free electron model, energy band, semiconductor, Fermi surface and metal, Plasmon, polariton and polaron of optical processes, exciton, superconductivity, and so on..

**PHY4031 물리학과 첨단기술**

*Physics for high technology*

물리학을 이용한 최첨단 기술 (예 태양전지, 디스플레이, 대체 에너지 등등)에 대하여 학생 스스로 조사 연구 하여 보고서 작성 및 발표 토론으로 한다.

New topics with applications of physics for technology (e.g. display, energy, solar cell, etc)are studied by student by himself with discussion.

**PHY4033 물리학실험2**

*Physics experiments2*

전자기학 과목에서 습득한 전자기현상을 실험을 통하여 이론을 검증하며, 이해를 구체화한다.

Some basics experiments of electricity and Magnetism which is learned at the class of Electricity and Magnetism theory.

**PHY4034 물리학실험 3**

*Physics Experiments 3*

광학 I, II에서 공부한 빛의 전파 특성 및 간섭, 회절 현상을 실험을 통하여 직접 확인하며, 여러 가지 광학 장치의 원리와 특성을 익힌다. 레이저 광학 및 분광학을 이용한 현대 광학의 이해에 주안점을 둔다.

Students will verify the knowledge of optics I, II through the several kind of experiments in the Lab., also check the characteristics of propagation and interference and diffraction of light. We will spot a lot of prior of course on the understanding of modern optics with base of laser and spectroscopy.

**PHY4035 물리학실험 4**

*Physics Experiments 4*

이론적으로 학습한 고체에서의 물리현상을 실험적으로 조사하며, 전도체에서의 전하이동, 자성체에서의 전자 Spin 구조, 고체표면연구, 포논의 실험적 검증 등을 학습한다.

This laboratory course consists of set-piece experiments to study a variety of phenomena in atomic, molecular, optical, and solid state physics. The experiments serve as an introduction to contemporary instrumentation and the experimental techniques used in physics research laboratories.

### PHY4036 파동광학

*Wave Optics*

진동 및 파동에 관한 이론을 광학현상과 비교하여 설명하고, 빛의 간섭현상을 다룬다. 특히 다중반사에 의한 간섭현상 및 간섭계에 대하여 학습하고, 회절현상은 단일슬릿 및 회절격자에 의한 Fraunhofer 회절을 주로 다루며, Fresnel 회절의 개요와 광속에 대하여 논의한다.

In recent years optics there has been a remarkable upsurge in the importance of optics in both pure science and technology; the course facilitates the student's understanding of contemporary ideas modern optics.

A survey of physical optics: Propagation of electromagnetic waves, the electromagnetic spectrum, wave theory, Fourier methods, polarization, coherence, interference, and diffraction.

### PHY4037 응용물리학

*Applied Physics*

전자소자 및 전자회로에서의 전자들의 운동론, FET 구조의 전자 소자들과 통신용 전자소자, 양자구조 전자소자들에서 전자들의 운동론, 반도체의 구조, 전기전도의 메커니즘, 반도체의 전기적 성질, PN 접합, 금속과 반도체와의 접촉, 결정질 고체의 에너지띠이론, 결정 내의 불순물, 비결정질 반도체, 화합물 반도체 등의 주제 등을 다룬다.

The purpose of this course is for senior students to understand basic characteristics, operation, limitations of semiconductor devices. The students should understand existing electronic circuits and systems and develop the basic tools with which they can later learn about newly developed devices and applications. The topics are crystal structure of solids, quantum theory of solids, semiconductor material physics, transport phenomena, and structure and properties of semiconductor device physics such as PN junction, diodes, and bipolar transistors.

### PHY4039 물리연구 프로젝트

*Physics Research project*

본 강좌는 물리학 전공 학부생을 대상으로 물리학 전공에서 학습한 개념과 실험 방법을 실제 최근 연구에 적용하여 연구를 수행하는 강좌이다. 이론 및 실험 물리학 연구실을 정하여 진행되고 있는 연구 프로젝트나 주제를 선정하여 연구를 수행하고 보고서를 작성한다.

This course is to perform research in theoretical and experimental lab. On the basis of physical concepts understood in classes, students involve research project or perform specific topic. They have research experiences for their future works.

### PHY4041 전자기학 1

*Electricity and Magnetism I*

전기적 상호작용의 가장 근본이 되는 쿨롱 법칙과 비오-사바르 법칙을 수학적으로 표현한 가우스 법칙과 암페어 법칙을 유도하고, 이를 이용하여 전기장과 자기장을 구하는 방법을 다룬다. 이를 위해서는, 3차원 공간에서 물리량을 표시하고 미적분 연산을 해야 하므로 벡터함수 및 벡터미적분에 대해 공부한다. 라플라스 방정식의 해법에 대해 공부하며, 전기장 내에서의 물질의 편극 현상과 유전율에 대해 다룬다.

This subject handles the basic laws of electromagnetic interaction summarized as Coulomb's law and Biot-Savart Law which can be re-written in differential equations in the form of Gauss' law and Ampere's law. Vector algebra and vector calculus are introduced in order to describe the physical quantities as vector functions in three dimensional space. Solutions of Laplace equation and the concept of dielectric constant are explained.

**PHY4043 열 및 통계물리학***Thermal and Statistical Physics I*

고전 열역학을 기체 분자 운동론과 통계역학에 의하지 않고 제시하며 상태방정식, 열역학의 제1,2법칙, 그들의 결합 및 응용, 엔트로피 개념, 열역학적 퍼텐셜, 열역학의 간단한 응용을 다룬다.

The subject of the course includes fundamental principles and simple applications of thermodynamics and statistical mechanics of matter in equilibrium and non-equilibrium. This course covers distribution function, equation of state, First and second laws of thermodynamics, concept of entropy, thermodynamic relations, and applications.

**PHY4044 전산물리학***Computational Physics*

본 과목은 물리학과 반도체과학을 연구하는데 필수적인 컴퓨터 프로그래밍 언어를 학습하는 것을 목적으로 한다. 기본 프로그래밍 언어인 Python를 학습하고, 특히 이론 물리학을 위한 MATLAB을 학습하고, 실험물리학에서 주로 사용하는 Labview와 Origin 등을 학습함으로써, 이론을 보다 심도있게 이해하고, 실험을 보다 효율적으로 설계하고 수행함을 목표로 한다.

The Lecture of Computational Physics is to provide programming languages for computers, such as Python and Matlab for theoretical calculations, as well as Labview and Origin for experimental physics.

The lecture will open for comprehensive understanding of natures in order to design and perform the theories and experiments in depth.

**PHY4045 소재물리학***Physics for Optical Materials*

광학을 기반으로 한 다양한 전기적/광학적 소재 물성 측정 및 분석에 대해서 학습한다. 또한, 소재 물성을 바탕으로 전기광학적 소자에 응용과 원리에 대해서 학습한다.

This lecture covers the measurement and analysis of various electrical and optical materials property based on optics. And this lecture includes the application and mechanism of electrical and optical devices based on material properties.

**PHY4046 물리학과 알고리즘***Algorithms for Physics*

현대 물리학 연구에서 딥러닝과 빅데이터 등과 같은 최신 알고리즘의 중요성이 커지고 있다. 본 교과에서는 Python, Mathematica, TensorFlow 등의 언어를 통해 최신 물리학 분야에서 사용되는 이들 알고리즘을 이해하고, 직접 물리 문제에 적용, 실습할 수 있도록 한다. 그리고 기초적인 형태의 딥러닝 코드를 직접 작성할 수 있도록 한다.

Algorithms such as deep learning and big data play important roles to study physical phenomena in modern physics. Here, students will understand and code various modern algorithms by Python, Mathematica, or TensorFlow. Particularly, we expect that a student can write the deep learning algorithm.

**PHY4047 에너지물리학***Physics of Energy*

에너지 물리학에 대한 기초적이고 체계적인 과학적인 이론과 개념을 다룰 것이다. 주요 내용은 에너지원의 전반적인 소개와 현황, 소자 및 시스템의 동작 원리 및 메카니즘, 그리고 에너지 발생과 변화 효율 향상을 위해 필요한 물리, 화학, 재료과학적인 융합 학문 지식의 기초를 강의한다.

This course is designed to provide a fundamental and systematic introduction to the scientific principles and concepts related to the Physics of Energy. It will cover the following scopes: the introduction and recent trends of energy sources, the operating principles and mechanism of energy devices and systems, the basic interdisciplinary study and knowledge of physics, chemistry and materials science for improving energy generation and conversion efficiency.

**SEM2027 반도체와현대문명1***Semiconductor and Modern Civilization 1*

1학년 학생들에게 반도체가 현대문명에 기여한 것에 대하여 강의한다. 특히, 최첨단 반도체 소자의 특성과 동작원리에 대해 강의하고, 이것이 반도체 전공과 어떠한 관계를 갖는지 학습한다. 또한, 졸업 후 진로에 대해서도 정보를 제공한다.

This course is intended to provide a lecture about the semiconductor contribution to modern civilization in the freshman year. Specially, as well as an introduction to the characteristics and principle of semiconductor device is discussed, the relation between this study and semiconductor major is also described. Further, a goal is to provide some historical background of the respective sub-areas within semiconductor science and to inform students of elective courses in semiconductor science.

**SEM2028 반도체와현대문명2***Semiconductor and Modern Civilization 2*

1학년 학생들에게 반도체가 현대문명에 기여한 것에 대하여 강의한다. 특히, 반도체 회로의 특성과 동작원리에 대해 강의하고, 이것이 반도체 전공과 어떠한 관계를 갖는지 학습한다. 또한, 졸업 후 진로에 대해서도 정보를 제공한다.

This course is intended to provide a lecture about the semiconductor contribution to modern civilization in the freshman year. Specially, as well as an introduction to the characteristics and principle of semiconductor circuit is discussed, the relation between this study and semiconductor major is also informed. Further, a goal is to provide some historical background of the respective sub-areas within semiconductor science and to inform students of elective courses in semiconductor science.

**SEM2002 반도체기초 및 실습***Introduction to Semiconductors and Lab.*

반도체의 기본 특성을 규정하는 여러 가지 원리와 물질내 전자의 거동 그리고 이에 근거한 기초 반도체 재료·소자 및 응용, 집적회로 및 반도체 공정에 관한 내용등 반도체과학의 전반야를 포괄적으로 학습한다. 아울러 반도체 소자 및 회로를 분석하기 위한 기초실습을 수행한다.

**SEM2006 반도체물리학***Semiconductor Physics*

반도체 물질의 결정구조, 에너지 밴드 이론, 전자와 정공 그리고 도우너 및 엑셉터 등에 대한 양자통계, 평형 및 비평형 상태에서의 전하수송현상, 반도체의 전기적 광학적 특성 등에 대해 학습한다.

**SEM2007 신호해석***Signal Analysis*

신호해석은 생체와 기계에서 발생하는 신호를 다루는 시스템을 이해하고 설계하기 위한 기초과정이다. 신호를 분류하여 기본적인 신호들로 분해한다. 연속 신호와 이산 신호에 대하여 시간 영역과 주파수 영역에서의 해석법을 컨볼루션과 푸리에 급수/변환을 이용하여 설명하고 적용되는 예를 제시한다. 신호의 시간 영역에서의 특성과 주파수 영역에서의 특성을 비교하여 물리적 의미를 파악하는 것이 중요하다. 시스템 분석과 합성에 유용한 라플라스변환과 z-변환도 다룬다.

Signal analysis is the prerequisite course for the understanding and design of the system handling signals generated in the living body and equipments. Signals are classified and grouped into elementary components. For continuous and discrete signals, analyses in the time domain and frequency domain are explained via convolution and Fourier series/transform, respectively and application examples are presented. It is essential to comprehend the physical meaning of the transformation of signals between time domain and frequency domain. Laplace transform of continuous signals and z-transform for discrete signals are also discussed for the analysis and synthesis of analog and digital systems.

**SEM2024 디지털회로설계 및 실습***Digital Circuit Design and Lab.*

본 강좌에서는 반도체 칩의 집적도를 향상시킨 VLSI 설계에 대해 공부한다. 이를 위해 2학년 기초전자회로에서 다루었던 디지털 회로를 이용하여, 곱셈기, 메모리, finite state machine(FSM) 을 직접 설계하고 공부한다.

다. 또한, 아날로그 회로에 대한 깊은 이해를 위해 연산증폭기의 설계에 대해 공부한다. 실습에서는 설계의 최종단계에서 진행되는 반도체배치설계(layout)에 대해 공부하고 직접 모의실험한다.

A VLSI design to improve the integration of a semiconductor chip is studied. We design a multiplier, a memory, and a finite state machine. Further, an operational amplifier is discussed to understand the analog systems. In the laboratory, a layout drawing for the final step of chip design is simultaneously performed.

### SEM4001 무선통신

*Wireless Communication*

진폭변조 및 위상변조 등의 아날로그 통신 이론과 ASK, FSK, PSK 등의 디지털 통신 이론, 부호화의 배경과 원리 등을 강의한다. 반도체 IC를 이용하여 통신 부품을 구현하는 방법에 대하여 검토한다. 통신기기의 동작 원리와 구성을 이해하는 것을 목표로 한다.

This course treats communication theory, background and principles of coding, and analog/digital modulations such as amplitude/phase modulation, ASK, PSK, and FSK. The implementation of communication blocks using semiconductor integrated circuits is discussed. The purpose is to understand the operation principles and the construction of the communication equipments.

### SEM4004 반도체소자 및 실습 1

*Semiconductor Devices and Lab. 1*

PN 접합에서의 물리적 특성과 이를 이용한 다이오드, bipolar junction transistor, 금속-반도체 접합에서의 진류-전압 특성들을 학습하고, 실습을 통해 구조 및 특성에 대한 이해를 높인다.

This lecture covers the physical properties and operating principles of the PN junction diode and the bipolar junction transistor. In addition, Schottky contact and ohmic contact will be treated.

### SEM4006 전파공학

*Propagation Engineering*

맥스웰 방정식으로부터 무한 공간 및 유한 공간에서의 파동의 전파 특성을 살펴보고 도파관 구조에서 파동의 전파를 다루는 모드 해석 기법을 유도한다. 분포정수회로의 전송선 방정식을 유도하고 고주파 반도체 회로를 이해하는데 필요한 전송선 이론과 스미스 도표 등을 소개하며 수동 소자의 고주파 특성과 임피던스 정합 기법을 강의한다.

Wave propagation characteristics is discussed in the infinite and finite spaces starting from the Maxwell's equations and the technique of mode analysis of waves in the guided medium is derived. Transmission-line equations are derived from the distributed-element circuits and the related transmission-line theory and Smith chart is presented. High-frequency characteristics of passive devices and the impedance matching techniques are also treated.

### SEM4009 반도체 소자 및 실습 2

*Semiconductor Devices and Lab. 2*

MESFET, JFET, MOSFET 등 기초 전계효과형 소자들에 대한 구조와 동작 특성을 학습한다. 아울러 이들 소자들에 대한 분석 및 제작 실습을 병행하여 학습의 이해도를 높인다.

In this lecture, the field effect transistors including MOSFET, MESFET, and JFET will be studied. The structures and operating properties for these devices are discussed.

### SEM4010 반도체 공정 및 실습 1

*Semiconductor Fabrication and Process Lab. 1*

반도체 소자 및 집적회로의 제작공정에 필요한 초고진공, 박막성장기술에 관한 이론과 실습을 병행하여 학습한다. 이 강좌에서는 진공시스템, 화학기상증착, 금속배선공정, 유기물질증착, 평탄화공정에 대해 학습한다.

### SEM4014 반도체 공정 및 실습 2

*Semiconductor Fabrication and Process Lab. 2*

반도체 소자 및 집적회로의 제작공정에 필요한 확산공정, 리소공정, 식각공정에 관한 이론과 실습을 병행하여 학습한다. 이 강좌에서는 감광액 도포 및 제거공정, 노광공정, 현상공정, 습식 및 건식식각공정, 감광액 세정공정에 대해 학습한다.

### SEM4015 디스플레이공학

*Principle of Display Devices and Engineering*



TFT-LCD의 원리 및 동작 특성등을 학습하고 제작방법과 구조적 특성등을 학습한다. 나아가 OLED 및 FED 등 평판형 정보 표시소자의 동작원리와 기본 특성등을 이해하고, 평판 디스플레이소자의 최근 기술 및 연구동향을 학습한다.

The basic structure and operating properties for flat panel display system like as TFT-LCD, OLED, PDP, and FED will be discussed.

### SEM4062 메모리소자 및 재료

#### *Introductory Memory Devices and Materials*

반도체를 기반으로 한 메모리 소자에 대한 기본 동작 원리 및 소자 특성 분석에 대해 학습하고, 최근 새로운 동작 원리에 기반을 둔 메모리 소자 및 재료의 기초 개념 및 특징 등을 소개한다.

Fundamentals of various memory devices are reviewed including DRAM, ReRAM, MRAM, PRAM. Basic operating

principles and device characteristics of various memories are studied.

### SEM4064 초고주파 물성 및 소자

#### *High Frequency Physics and Devices*

RF소자의 종류와 구조, 동작원리 및 특성을 살펴보고 소자 해석 및 회로설계에 응용할 수 있는 모델링 방법에 대하여 강의한다.

High-frequency materials and device physics are reviewed for the design of rf-circuit applications and development of the next generation re-devices.

### SEM4065 포토닉 디바이스

#### *Photonic Devices*

현대 저탄소 녹색 기술의 한 분야로써 백색 LED 및 photovoltaic 소자와 관련한 내용을 강의한다. 이를 위해 반도체에서의 흡수와 방출등 기본적인 광학적 과정을 이해하고 이에 근거하여 발광소자 및 태양전지 등 수/발광 소자의 동작원리와 구조적인 특징 등에 대하여 학습한다.

In this lecture, optical processes in semiconductors are studied. And the structure and operating principles for optical devices like as LED, LE, solar cell will be treated.

### SEM4068 혼성모드시스템설계

#### *Design of Mixed Mode System*

최근의 거의 모든 반도체 칩들은 디지털회로와 아날로그회로가 혼재되어 있다. 즉, 혼성모드 형태로 되어 있기 때문에 이에 대한 공부 및 설계가 중요하다. 본 강좌에서는 PLL (Phase Locked Loop) 및 PMIC (Power management IC) 를 기본으로 각종 응용회로에 대해 공부한다. 또한, 시그마델타회로, 고성능 필터의 동작원리에 대해 공부하고 이를 이용한 각종 응용시스템에 대해서도 공부한다.

Recently, most of the semiconductor chips are composed of both a digital circuit and an analog circuit. Thus we have to study a mixed-mode system design. In this lecture, a phase locked loop(PLL), a sigma-delta circuit, a mixed-mode filter, and power management integrated circuit (PMIC) are discussed. Further, their applications are also studied.

### SEM4069 시스템반도체설계

#### *System Semiconductor Design*

최근의 모든 시스템은 하나의 반도체 칩위에 집적화되고 있다. 특히, 통신, 제어, 컴퓨터를 중심으로 거의 모든 전자 시스템들이 과거의 큰 모듈에서 하나의 작은 칩으로 구현되고 있다. 이러한 추세에 맞추어 시스템 반도체설계를 위한 지식에 대해 공부한다. 시스템의 기초 이론, 통신의 원리, 제어의 기본특성, 컴퓨터의 동작 원리등을 공부하고 이를 설계하는 방법에 대해 공부한다.

Recently, most of the electronic systems are integrated into a semiconductor chip. Specially, the conventional big modules are changed into small chips in the field of communication, control, and computer. Thus we study the system semiconductor design. After we study the basic theory of a system, the principle of communication, the basic characteristics of a control, and the computer theory, the design methodology is discussed.

### SEM4070 반도체 박막 공학

#### *Semiconductor thin film technology*

반도체 및 대체 신소재 박막의 성장 메카니즘 및 물성에 대해 다룬다. 물리학의 기본원리와 모형을 통해 접근

하여 여러 가지 박막의 물질특성을 이해하고 응용되어 지는 여러 분야에 대해 강의 한다. 본 강좌는 반도체/전기/전자 소자의 물성을 이해할 수 있는 필수과목이다.

The growing mechanism of semiconductor and new functional material will be discussed in the lecture. The growing mechanism and the properties of the thin films are explained with physical models and their results can be applied to the new developments in the semiconductor industry. This lecture is the important curriculum subject for the understanding of semiconductor material, electronics and semiconductor devices.

### SEM4071 초고주파 회로 및 설계

### Microwave circuit Design

반도체 기술의 발전은 통신 시스템의 진보를 이끌어온 견인차 역할을 해왔다. 기존의 RLC 소자를 포함하여 초미세 공정으로 제작되는 트랜지스터의 초고주파 성능 분석과 이해, 이들을 이용한 회로설계 기법을 다양한 방법으로 소개한다. 고이득 증폭기, 저잡음 증폭기, 발진기, 전력 증폭기 등의 초고주파 집적회로와 위성 및 무선 통신시스템의 응용에 대하여 살펴본다.

Daily development of semiconductor technology leads evolution of communication systems. The sub-micro transistor devices including conventional RLC devices are introduced and their extremely-high frequency performances are analysed for circuit-design purpose. EHF integrated circuits such as high-gain amplifiers, low-noise amplifiers, oscillators, and power amplifiers are discussed and their applications to satellite/wireless communications are also presented.

### SEM4073 디지털신호처리

### Digital Signal Processing

디지털신호처리는 최근의 모든 전자시스템에 사용되는 중요한 부분이다. 특히, 컴퓨터의 CPU(Central Processor Unit), 휴대폰의 AP(Application Processor)등에는 모두 디지털신호처리용 반도체칩이 내제되어 있다. 이를 위해 디지털신호처리용 칩의 기본이 되는 연산블록, 제어블록, 그리고 외부인터페이스 블록을 각각 공부한다. 후반부에서는 연산블록의 곱셈기, 제어블록의 클럭신호 발생기, 외부 인터페이스블록의 디지털 버퍼를 예제로 직접 설계한다.

A digital signal processing(DSP) is very important for electronic systems. In the middle of central processing unit(CPU) and application processor(AP), there exists a semiconductor chip with the DSP. In this lecture, an arithmetic block, a control block, and an interface block are studied. At the second stage, a multiplier, a clock generator, and a digital buffer are designed.

### SEM4074 센서공학

### Sensor Engineering

센서는 인체를 포함하여 자연에서 발생하는 정보 신호를 전자기기로 읽어내는 장치이다. 이미 의료기기, 이미징장치, 유량계, 중력 센서 등 많은 종류의 센서가 있다. 휴대전화를 포함한 휴대기기의 소형화, 경량화, 장수명화에 의해 더욱더 많은 전자장치를 휴대형으로 변형시키는 발전은 일상생활의 문화적 수준을 획기적으로 변화시키고 있다. 센서 분야는 반도체 기술과 결합됨으로써 보다 인간친화적인 전기기계장치를 구현하여 인류복지향상에 기여할 것이다. 본 강좌에서는 자연 및 생체 신호의 특성과 종류, 센서의 구현과 동작 원리, 최신 센서의 기술 동향과 응용에 대하여 이해하는 것을 목적으로 한다. 이미 알려진 센서를 이해하는 것은 물론 창의성을 기반으로 하여 새로운 기능을 갖는 구조와 형태를 창작할 수 있는 능력을 배양하는 것을 목표로 한다.

Sensors are electronic devices reading information from nature including living body. We already see them in the medical instruments, imaging devices, flowmeter, gravity sensors and so on. Smaller, lighter, and longer-longevity hand-held devices induce more and more devices into miniaturization such that the cultural standard of our daily lives are greatly upgraded. Semiconductor-based sensors make the electromechanical devices human-friendly and contribute to human welfare. This course treats the characteristics and classification of signals from nature and living bodies, the implementation of sensors and their operation principles, state-of-art technology and applications. The ultimate goal of this lecture is to promote the ability to propose new sensors of novel function, structure, and form in creative manner.

### SEM4075 전력반도체

### Semiconductor power devices

전력반도체는 에너지를 저장, 전달, 생성할 수 있는 반도체 소자이며, 태양광, 풍력, 자동차 등 점차 활용 범위

와 성능이 빠르게 발전하고 있다. 본 강좌에서는 에너지 저장, 생성 및 계통 연계를 위한 전력 반도체 전반에 대해 고찰 한다.

Semiconductor power devices have been widely used for energy storage, transfer and generation. In this lecture, semiconductor-based power devices will be reviewed including operating principles, applications and problems to be solved.

### SEM4076 반도체분광학

### *Analysis of semiconductor materials*

반도체 및 신소재 박막의 물성을 측정하기 위해 필요한 여러 측정원리 및 기술 (XPS, UPS, XRD, LEED, RHEED, AES 및 SPM등)에 대해 다룬다. 각 측정 기술을 이해하기 위해 필요한 기본적인 물리학적 원리에 대해 학습한 후 측정 툴의 원리는 물론 측정 데이터의 분석 방법에 대해 다룬다. 본 강좌는 반도체과학을 전공 하는 학생 뿐만 아니라 물리, 화학, 재료공학등은 물론 생물학 전공 학생에게도 매우 유용한 강좌이다.

The analysis methods (XPS, UPS, XRD, LEED, RHEED, AES and SPM etc.) of Semiconductor and new functional thin film material will be discussed in the lecture. In order to understand each experimental tool, the basic physical principle will be learn at first and discussed about the experimental technique. The data analysis methods will be dealt also in the lecture. This lecture is very useful not only for the students who study semiconductor science but also for the chemists, physicists, material engineer and biologists.

### SEM4078 아날로그 회로설계및실습

### *Analog Circuit Design and Lab.*

본 강좌에서는 아날로그 신호처리를 위한 VLSI 설계에 대해 공부한다. 이를 위해 고급 연산증폭기의 해석, 연산증폭기를 이용한 시스템 설계를 공부한다. 그리고 이를 바탕으로 아날로그-디지털 변환기, 디지털-아날로그 변환기에 대해 공부한다. 또한, 실습에서는 각종 이론에서 배웠던 내용을 컴퓨터를 이용하여 모의실습하고 레이아웃까지 완료한다.

A VLSI design for analog signal processing is studied in this lecture. An advanced operational amplifier and a system design with an operational amplifier are discussed. Further, an analog-to-digital converter (ADC), and a digital-to-analog converter(DAC) are also studied. In the laboratory, a SPICE simulation and a layout drawing with a computer are simultaneously performed.