

2017 학과별  
대학원 교과과정 안내

포항공과대학교

# 목차

1. 수학과	1
2. 물리학과	12
3. 화학과	21
4. 생명과학과	33
5. 신소재공학과	58
6. 기계공학과	67
7. 산업경영공학과	81
8. 전자/전기공학과	93
9. 컴퓨터공학과	108
10. 화학공학과	119
11. 첨단재료과학부	125
12. 융합생명공학부	134
13. 정보전자융합공학부	142
14. 환경공학부	152
15. 시스템생명공학과정	159
16. 첨단원자력공학부	170
17. 창의IT융합공학과	178

# 수학과

수학과의 대학원 과정은 매년 학과에서 발행하는 <길잡이> 책자의 규칙을 따라 각자의 진로를 결정하게 됩니다.

따라서 세부 사항은 <길잡이> 책자를 따르면 되며 이 책자의 내용이 대학의 학칙과 상충될 경우에는 대학의 학칙을 따르면 됩니다.

## 1. 교육목표

유구한 역사와 전통을 지닌 수학은 순수성과 유용성을 겸비한 자연과학의 근간을 이루는 학문분야이다.

수학은 인류의 논리적 사유의 정점에 있는 지적 탐구의 결정체이자 과학의 언어로써, 그 유용성은 전통적으로 수학을 많이 응용하는 자연과학과 공학을 넘어서서 사회현상 및 경제현상의 분석을 비롯하여 학문 전체로 확산되고 있다.

본 학과의 대학원에서는 대수학, 해석학, 기하학, 위상수학의 근간 분야와 함께 다양한 응용분야를 함께 교육하고 있다. 이를 통하여 수리과학 이론연구, 과학 및 첨단기술 개발 그리고 인류사회에 기여할 수 있는 수학적 기본 지식을 갖춘 유연한 사고의 인재를 양성하는 것을 목표로 한다.

## 2. 교과과정 개요

### 가. 석·박사 통합과정

본 과정은 박사학위를 목표로 하는 학생을 위한 제도입니다.

1) 석·박사 통합과정 학생이 박사학위논문제출 자격을 얻기 위한 두 절차는 다음과 같습니다.

가) 박사학위논문제출자격시험(Qualification Examination)을 통과해야 함.

나) 박사학위논문제출 자격에 대한 수학과 교수회의 심사를 통과해야 함.

박사과정 논문제출자격을 부여받으면 지도교수의 지도하에 박사학위 논문을 작성해야 합니다. 졸업에 필요한 60학점 (교과학점 33학점 포함) 이상 이수하고, 박사학위 논문의 일부 또는 전부가 대학원위원회가 인정하는 전문 학술지에 게재 또는 게재승인 된 사실을 증빙할 수 있는 서류와 박사학위 논문을 제 출하여 심사를 요청할 수 있으며, 본교 학칙의 학위수여 규정에 따라 심사가 진행되고 통과되면 소정의 절차에 따라 박사학위가 수여됩니다.

2) 통합과정 학생이 석사학위만 취득하고 졸업하기 위해서는 통합과정의 포기신청서를 학과에 제출하고 다음에 명시된 자격요건을 갖추어야 한다.

가) 28학점(교과학점 18학점 포함)이상 이수

나) 석사학위논문 제출

학점 이수는 교과목 강의에 등록하여 얻는 학점이 18학점 이상이어야 하며, 학칙에 따른 연구학점 (석사논문연구 과목에서 얻음)을 포함하여 계산합니다.

이상 최소 요건을 만족시키는 한편, 수학과에서 지정한 시기에 지도교수를 배정받고, 논문 지도를 받고 지정된 기한 내에 석사학위 논문을 작성하고 제출하여 심사를 통과하면 본교 소정의 절차를 따라 석사학위를 받게 됩니다.

## 나. 개설 강좌의 계열별 구분

2005학년도 신입생부터 석사 및 박사학위를 취득하려면 아래의 6개 계열 중 3개 계열에서 최소한 한 과목 이상을 이수하여야 합니다.

수학과 대학원 과정의 교과목에는 500, 600, 700 단위의 3단계가 있습니다. 500단위 과목은 대학원 기본과목이 주종을 이루고, 600단위 과목은 고급 전문과목이 주종을 이루며, 700단위 과목은 특정한 전공분야의 세미나 과목으로 이루어져 있습니다. 600단위 이상의 과목은 논문지도교수가 선정된 후 지도교수의 지도를 받아 수강하는 것을 권장하며, 500단위 과목은 스스로 본인의 진로를 생각하여 선택하고 수강할 수 있는 것을 원칙으로 합니다.

500~600 단위 과목은 6개의 계열로 아래와 같이 분류합니다. 편의를 위해 교과목 학수번호를 첨부합니다.

- 제1계열 : 대수학, 정수론 및 대수기하학 관련 과목  
(501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 603, 604, 606, 608)
- 제2계열 : 해석학과 편미분방정식 관련 과목  
(510, 514, 515, 517, 519, 545, 612, 616, 617, 619, 647)
- 제3계열 : 위상수학, 미분기하학 관련 과목  
(520, 523, 524, 621, 622, 623, 624, 625)
- 제4계열 : 수치해석 및 응용수학 과목  
(541, 542, 551, 641, 645, 647, 651, 652)
- 제5계열 : 확률론 및 수리통계학과 금융수학/보험수학 관련 과목 (530, 531, 533, 537)
- 제6계열 : 암호론, 부호론, 조합론 및 대수학과 위상수학에 기본을 둔 응용수학 과목  
(560, 561, 562, 565, 567, 661, 662)

## 다. 세미나(콜로퀴움) 이수요건

2013학년도 1학기 신입생부터 박사학위 취득요건으로 수학 콜로퀴움 및 응용수학 콜로퀴움을 합하여 한 학기 15시간 이상 수강하는 것을 1학점으로 하며, 최소 3 학점 이상 반드시 이수하여야 합니다.

## 3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
전공선택	MATH501	대수학 I	3-0-3	교과목 개요 참조
	MATH502	대수학 II	3-0-3	
	MATH503	가환대수학	3-0-3	
	MATH504	가환환이론	3-0-3	
	MATH505	대수적정수론	3-0-3	
	MATH506	해석적정수론	3-0-3	
	MATH507	가법정수론	3-0-3	
	MATH508	대수기하학개론	3-0-3	
	MATH509	유한군론	3-0-3	
	MATH510	복소해석학	3-0-3	
	MATH514	실변수함수론 I	3-0-3	
	MATH515	실변수함수론 II	3-0-3	
	MATH517	편미분방정식	3-0-3	
	MATH519	함수해석학	3-0-3	
	MATH520	미분다양체와 Lie군	3-0-3	
	MATH523	미분위상수학 개론	3-0-3	
	MATH524	대수적위상수학 개론	3-0-3	
	MATH530	수리통계학	3-0-3	
	MATH531	확률론	3-0-3	
	MATH533	회귀분석	3-1-3	
	MATH537	확률미적분과 금융수학	3-0-3	
	MATH541	응용수학의 방법 I	3-0-3	
	MATH542	응용수학의 방법 II	3-0-3	
	MATH545	변분법	3-0-3	
	MATH551	수치해석학	3-1-3	
	MATH560	응용기하학	3-0-3	
	MATH561	조합론 I	3-0-3	
	MATH562	조합론 II	3-0-3	
	MATH565	부호이론	3-0-3	
	MATH567	대수적암호론	3-0-3	
	MATH570/CSED508	이산 및 계산기하학	3-0-3	
	MATH603	대수기하학	3-0-3	
	MATH604	타원곡선론	3-0-3	
	MATH606	보형형식론	3-0-3	
	MATH608	호몰로지대수	3-0-3	
	MATH612	다변복소함수론	3-0-3	
	MATH616	Fourier 해석학	3-0-3	
	MATH617	조화해석학	3-0-3	
	MATH619	바나흐공간론	3-0-3	
	MATH621	미분기하학	3-0-3	
	MATH622	복소다양체	3-0-3	
MATH623	미분위상수학	3-0-3		
MATH624	대수적위상수학	3-0-3		
MATH625	Lie군과 그 표현론	3-0-3		
MATH641	고유치와 경계치 문제	3-0-3		

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
전공선택	MATH645	수리유체역학	3-0-3	교과목 개요 참조
	MATH647	비선형편미분방정식	3-0-3	
	MATH651	고등수치해석학	3-0-3	
	MATH652	편미분방정식의 수치적방법	3-0-3	
	MATH661	대수적그래프론	3-0-3	
	MATH662	위상적그래프론	3-0-3	
	MATH709~789	특강 I, II, III	1-0-1, 2-0-2, 3-0-3	
연구과목	MATH699	석사논문연구	가변학점	교과목 개요 참조
	MATH798	응용수학세미나	1-0-1	
	MATH799	세미나	1-0-1	
	MATH899	박사논문연구	가변학점	

## 4. 교과목 개요

**MATH501, 502 - 대수학 I, II (Algebra I, II)..... (3-0-3)**

추천선수과목 : MATH 302

군의 구조, Nilpotent군과 가해군, 사영 및 단사적 가군 (Module), Hom과 쌍대성, 텐서 곱, 체와 Galois 이론, 유한체, Separability 및 원분체.

**MATH503 - 가환대수학 (Commutative Algebra)..... (3-0-3)**

추천선수과목 : MATH 302

환과 이데알, 분수환과 가환, 준소분해, Noetherian환, Artinian환, Discrete Valuation환과 Dedekind환, 완비화, 차원정리.

**MATH504 - 가환환이론 (Commutative Ring Theory)..... (3-0-3)**

추천선수과목 : MATH 501, 503

Chain conditions, prime ideals, flatness, completion and the Artin-Rees lemma, valuation rings, Krull rings, dimension theory, regular sequences, Cohen-Macaulay rings, Gorenstein rings, regular rings, Derivations, Complete local rings.

**MATH505 - 대수적정수론 (Algebraic Number Theory)..... (3-0-3)**

추천선수과목 : MATH 501

대수적 수체상에서의 수론, Dirichlet 단수정리, ideal class군, 소수의 대수적 수체상에서의 분해, Galois체, class field 이론 입문.

**MATH506 - 해석적정수론 (Analytic Number Theory)..... (3-0-3)**

추천선수과목 : MATH 505

모듈러형식과 그의 산술, 타원곡선이론, Zeta 함수 및 L-급수, 소수이론의 해석학적 증명 및 소수분포.

**MATH507 - 가법정수론 (Additive Number Theory)..... (3-0-3)**

정수환의 덧셈 구조에 대하여 학습한다.

The sum of four squares, Polygonal number theorem, Hilbert-Waring problem, The Hardy-Littlewood method, Elementary properties of primes, Vinogradov's theorem, The linear sieve, Chen's theorem.

**MATH508 - 대수기하학개론 (Introduction to algebraic geometry)..... (3-0-3)**

선수과목 : MATH 501

대수기하학 연구 대상인 algebraic variety, 이와 관련이 되는 기본 개념들과 성질들을 다룬다. 구체적으로, affine, projective, quasiprojective varieties, coordinate ring, regular map, function field, rational map, biregular and birational maps, singularities, blow-up, divisor, canonical divisor, intersection 등과 예들을 통해 대수곡선과 대수 곡면 등을 다룬다.

**MATH509 - 유한군론 (Finite Group Theory)..... (3-0-3)**

추천선수과목 : MATH 301

수학의 제반분야에 응용될 수 있는 군작용, permutation 군론에 대해 배우고, 군의 분류와 관련하여 Solvable and nilpotent groups, Extensions, Wreath product, p-groups, Frattini subgroups, Fitting subgroups, Sylow basis for solvable groups 등에 대해 배운다.

- MATH510 - 복소해석학 (Complex Analysis)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : MATH 210  
 해석함수의 성질들, 복소적분, 특이점, 최대치원리, 해석함수공란, Runge 정리, Riemann 사상정리, 해석적 확대와 Riemann 곡면, 조화 함수론, Picard 정리.
- MATH514, 515 - 실변수함수론 I, II (Real Analysis I, II)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : MATH 311  
 Lebesgue 측도와 Lebesgue 적분, 미분이론, 고전 Banach 공간, 극대함수, 일반측도론, 표현 정리, 함수해석의 기본 정리들.
- MATH517 - 편미분방정식 (Partial Differential Equations)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : MATH 413  
 Cauchy 문제, Laplace 방정식, Hilbert 공간론의 방법, Sobolev 공간, Potential 방법, Heat 방정식, 파동방정식.
- MATH519 - 함수해석학 (Functional Analysis)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : MATH 311  
 위상 벡터공간, Banach 공간, Hahn-Banach 정리, 연산자론, Fredholm 이론, Hilbert 공간론, 초함수론과 Fourier 변환 및 그 응용, Banach 환.
- MATH520 - 미분다양체와 Lie군 (Differentiable Manifolds and Lie Groups)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : MATH 421  
 미분다양체와 부분다양체, Tangent속, Vector 장, Frobenius 정리, 텐서이론, 미분형식, Lie 미분, Lie 군과 Lie 대수, Exponential Maps, 행렬군, 표현론, 다양체상의 적분론.
- MATH523 - 미분위상수학개론 (Introduction to Differential Topology)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : MATH 421  
 Immersion, Submersion, Transversality, Topological invariants
- MATH524 - 대수적 위상수학 개론 (Introduction to Algebraic Topology)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : MATH 421  
 Simplicial complexes, Euler수, Homology 이론, CW 복체, Lefschetz의 고정점 정리, Kunneth의 공식, Cohomology 환, Poincaré의 쌍대성정리, Intersection 및 Linking수
- MATH530 - 수리통계학 (Mathematical Statistics)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : MATH 430  
 결정문제, Neyman-Pearson의 보조정리, 우도비검정, 일양최강력검정, 불편증검정, 축자검정, 비모수검정, 분할표에서의 검정, Bayesian 방법.
- MATH531 - 확률론 (Probability Theory)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : MATH 311, 431  
 확률 측도론, 확률과정론, 브라운 운동, Markov 성질, 약 수렴, 무한분해 가능한 분포, Martingale, 확률적분방정식, 확률미분 방정식, 확률근사.

- MATH533 - 회귀분석 (Regression Analysis)..... (3-1-3)**  
 추천선수과목 : MATH 333, 430  
 Gauss-Markov 정리와 확률론을 포함한 회귀분석에서 전형적인 최소자승법, 실험자료분석, 회귀분석에서의 분산분석, Robust한 추정과 계획.
- MATH537 - 확률미적분과금융수학 (Stochastic Calculus & Financial Mathematics)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : MATH 230, 311  
 금융자산의 가치평가, 금융 위험분석, 최적투자결정 등에 필요한 기본 수리이론에 대하여 학습한다. 해석학에 기초한 확률 과정론을 이용하여 금융이론을 설명하는 확률미분방정식을 유도하고 그 해를 연구한다.
- MATH541 - 응용수학의 방법 I (Methods of Applied Mathematics I)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : MATH 412  
 차분미분 방정식의 접근 양상, 적분의 접근값 계산, Regular and Singular 섭동방법, 경계층방법, WKB 방법, Green의 함수.
- MATH542 - 응용수학의 방법 II (Methods of Applied Mathematics II)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : MATH 413  
 적분방정식, Volterra 방정식, Fredholm 방정식, Hilbert-Schmidt 정리, Wiener- Hopf 방법, PDE, 초함수론 (Distribution).
- MATH545 - 변분법 (Calculus of Variations)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : MATH 311  
 수리물리의 변분법, Euler 방정식, Hamilton-Jacobi 방정식, 보조조건, Quasi- Convex 함수, 존재정리, 미분가능성.
- MATH551 - 수치해석학 (Numerical Analysis)..... (3-1-3)**  
 추천선수과목 : MATH 451  
 연립선형 방정식의 수치해법, 직접 및 반복 해법, 역행렬, 조건수, 끝처리 오차, 다항식 근의 수치적 계산, 연립비선형 방정식의 수치해법, 고유치와 고유벡터의 계산
- MATH560 - 응용기하학 (Applied Geometry for Computer Graphics and Vision)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : MATH 120, 261  
 컴퓨터 그래픽스와 비전의 기하학적 방법들 중 곡선과 곡면의 미분기하, 다면체의 위상수학, 대수학적 곡면과 곡선, 영상의 사영기하. Morphology에 의한 Pattern 인식, Fractal 기하학, Wavelet에 의한 신호압축 등에서 선택.
- MATH561 - 조합론 I (Combinatorics I)..... (3-0-3)**  
 볼테이지 그래프, 그래프상의 군작용, Cayley 그래프, 그래프의 embedding, Map Colorings, 군의 Genus, 그래프와 행렬론, 알고리즘.
- MATH562 - 조합론 II (Combinatorics II)(3-0-3)**  
 조합적 계수, Polya 정리와 응용, Interconnection network, 그래프의 설계, Block design, 유한기하학, 알고리즘.

**MATH565 - 부호이론 (Coding Theory)..... (3-0-3)**

통신이론에서 개발된 오류정정부호와 이에 연관된 수학적 연구주제를 학습한다.

Linear Codes, Nonlinear codes, Hadamard matrices, The Golay codes, Finite fields, Dual codes and their weight distribution, Codes and designs, Perfect codes, Cyclic codes, BCH codes, MDS codes, Reed-Muller codes, Bounds on the size of a code.

**MATH567 - 대수적암호론 (Algebraic Cryptology)..... (3-0-3)**

추천선수과목 : MATH 302

현대대수 및 수론의 개념과 결과를 활용, Discrete log problem RSA, elliptic curve cryptosystem.

**MATH570/CSED508 - 이산 및 계산기하학 (Discrete and Computational Geometry)..... (3-0-3)**

기하 문제의 기본 개념인 convexity, incidence problems, convex polytopes의 주요성질, 기하 물체들의 arrangements, lower envelopes, crossing numbers 등에 대해 학습하며, 이러한 조합 및 기하 특성을 규명하고 기하 알고리즘의 테크닉들을 활용하여 최적의 기하 알고리즘을 설계하는 방법에 대해 학습한다.

**MATH603 - 대수기하학 (Algebraic Geometry)..... (3-0-3)**

추천선수과목 : MATH 503, 524, 612

복소대수다양체, 소멸 정리, Riemann 곡면과 대수곡선, 유리 및 무리 곡면, Residues, Quadric Line Complex.

**MATH604 - 타원곡선론 (Elliptic Curves)..... (3-0-3)**

추천선수과목 : MATH 505

대수다양체, 대수곡선, 타원곡선상의 기하학, 유한체상의 타원곡선, 국소체상의 타원곡선, 대역체상의 타원곡선

**MATH606 - 보형형식론 (Automorphic forms)..... (3-0-3)**

Modular form, Siegel modular form, Jacobi form, Quadratic form, L-function.

**MATH608 - 호몰로지대수 (Homological Algebra)..... (3-0-3)**

추천선수과목 : MATH 301

호몰로지대수의 기본개념인 Hom, tensor, Hom의 derived functor인 Ext, Tensor의 derived functor인 Tor 에 대해서 배우며 이들을 이용하여 대수학 역사상 유명한 난문제들이었던 Quillen-Suslin 의 정리, Auslander-Buchsbaum 의 정리들을 어떻게 증명하는지 소개한다.

**MATH612 - 다변복소함수론 (Several Complex Variables)..... (3-0-3)**

추천선수과목 : MATH 510

Bergman Kernel과 적분공식, Plurisubharmonic 함수, Pseudoconvexity, Domain of Holomorphy, Levi 문제, Hardy 공간, 코시리만 방정식.

**MATH616 - Fourier 해석학 (Fourier Analysis)..... (3-0-3)**

추천선수과목 : MATH 311

Fourier 급수의 기본성질, 평균 수렴, 점에서의 수렴 및 발산, 공액함수, Hardy-Littlewood의 극대함수, Lebesgue 공간상의 Fourier 변환.

- MATH617 - 조화해석학 (Harmonic Analysis)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : MATH 514  
 푸리에 변환과 진동적분 연산자 등의 기본 이론에 관하여 공부한 다음, 푸리에 변환 국한 연산자, 보크너-리스 연산자, 카케야 극대함수 등에 관한 여러 가지 현대 조화해석학의 이론과 편미분방정식 및 베시코비치 집합의 차원 문제와의 연관성 등에 관하여 공부한다.
- MATH619 - 바나흐공간론 (Theory of Banach spaces)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : MATH 519  
 기본수열, Dvoretzky-Rogers 정리, 전통적인 바나흐 공간, Choquet 적분표현정리, Grothendieck 부등식.
- MATH621 - 미분기하학 (Differential Geometry)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : MATH 520  
 접속이론,  $n$  차원 Riemann 다양체, 곡률, Ricci 곡률텐서 및 Scalar 곡률, Jacobi장, 기하적 불변량, Gauss-Bonnet 정리, Gauge 변환, 곡률과 위상의 상호관계.
- MATH622 - 복소다양체 (Complex Manifolds)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : MATH 520  
 Sheaves, Cohomology, Infinitesimal Deformations, Hermitian 및 Kaehler 다양체의 기하.
- MATH623 - 미분위상수학 (Differential Topology)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : MATH 520  
 다양체의 Embedding, Sard 정리, Transversality, 벡터 속 이론, Euler 수, Hopf Degree, Morse 이론, Cobordism 이론.
- MATH624 - 대수적위상수학 (Algebraic Topology)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : MATH 524  
 Universal coefficient 정리, Poincarduality, Jordan-Brouwer Separation 정리.
- MATH625 - Lie군과 그 표현론 (Lie Groups and their Representations)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : MATH 520  
 Exponential Maps, Clifford 대수와 Spinor 군, 반단순가순과 표현론, Representation Ring, Lie 대수의 표현론, Peter-Weyl 정리, Dynkin Diagram.
- MATH641 - 고유치와 경계치 문제 (Eigenvalue and Boundary Value Problems)..... (3-0-3)**  
 일반경계층 방법, 유효균일 근사법, 좌표 변형방법, 평균법, Krylov 방법, 고유치문제, 변동시간단계법 (Several Time Scale).
- MATH645 - 수리유체역학 (Mathematical Fluid Dynamics)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : MATH 413  
 Navier-Stokes 방정식, Weak-Strong Solution, 소멸점성한계, Euler 방정식, Kato, Ponce, Yudovich의 결과들, Vortex Dynamics, Measure-valued Solutions, Singular Solutions of 3-D Euler Equations, Concentration-Cancellations.

- MATH647 - 비선형편미분방정식 (Nonlinear Partial Differential Equations)..... (3-0-3)**  
추천선수과목 : MATH 517  
Schauder이론, Fixed Point 이론, Harnack 부등식 및 국소 미분가능성 또는 유체방정식, 기체방정식 등 수리물리에 쓰이는 비선형방정식들의 해의 존재, 유일성에 관한 이론.
- MATH651 - 고등수치해석학 (Advanced Numerical Analysis)..... (3-0-3)**  
추천선수과목 : MATH 551  
보간법, 직교다항식, FFT, Spline, 수치적 적분, 미분 적분의 Extrapolation 상미분 방정식의 수치해, 편미분 방정식의 차분법, 적분방정식의 수치해.
- MATH652 - 편미분방정식의 수치적방법 (Numerical Analysis of PDE)..... (3-0-3)**  
추천선수과목 : MATH 413, 651  
Ritz Gallerkin법, 선접법, 혼합법, 2차 및 3차원 요소, 정확성, 수렴성, 안정성, 정태 및 동태문제, 유한차분법, 유한요소법과 유한차분법의 동치성.
- MATH661 - 대수적그래프론 (Algebraic Graph Theory)..... (3-0-3)**  
추천선수과목 : MATH 464  
대칭그래프, Strongly regular 그래프와 특수한 정규그래프, Distance transitive 그래프, Distance Regular 그래프, Primitivity와 Imprimitivity의 성질, Association Scheme과 Bose-Mesner Algebra, Design 이론이나 Coding 이론으로서의 응용.
- MATH662 - 위상적그래프론 (Topological Graph Theory)..... (3-0-3)**  
추천선수과목 : MATH 301, 421  
그래프의 곡면으로의 매장과 관련하여 그래프의 성질들을 연구하는 분야이다. 이 과목을 통하여 그래프의 매장 및 매장분포, 그래프의 정칙·비정칙 피복과 voltage graphs, 곡면의 군작용과 분지된 피복 그리고 그래프매장의 올림과의 연관성, 곡면상의 그래프와 지도채색문제, 그래프의 genus, Cayley 그래프와 군의 genus 등에 대해 배운다.
- MATH699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research)..... (가변학점)**  
논문지도교수의 지도하에 학생의 연구분야의 최근 논문과 결과를 공부하여 그 이해한 바를 발표함으로써 독자적인 학습 및 연구능력을 키운다. 반복수강 가능함.
- MATH709 - 789 특강 I, II, III (Topics)..... (1-0-1,2-0-2,3-0-3)**  
대학원 과정에서 개설되는 교과목 이외에 특별히 개설해야 할 필요가 있거나 최근 학계에서 주목받고 있는 연구분야를 소개할 때 특강으로 강의한다. 특강의 개설시기와 제목, 강의내용, 선수과목은 담당교수가 정하며 반복수강이 가능하다.
- MATH709 - 대수학특강..... (Topics in Algebra)**
- MATH711 - 정수론특강..... (Topics in Number Theory Algebra)**
- MATH719 - 해석학특강..... (Topics in Analysis)**
- MATH729 - 기하학특강..... (Topics in Geometry)**

- MATH739 - 통계학특강..... (Topics in Statistics)
- MATH749 - 응용수학특강..... (Topics in Applied Mathematics)
- MATH759 - 전산수학특강..... (Topics in Computational Mathematics)
- MATH761 - 조합론특강..... (Topics in Combinatorics)
- MATH762 - 그래피론특강..... (Topics in Graph Theory)
- MATH768 - 부호론특강..... (Topics in Coding Theory)
- MATH769 - 암호론특강..... (Topics in Cryptography)
- MATH779 - 수치해석특강..... (Topics in Numerical Analysis)
- MATH789 - 위상수학특강..... (Topics in Topology)
- MATH798 - 응용수학세미나 (Applied Mathematics Seminar)..... (1-0-1)  
수학 이론의 응용성을 보여주는 교내외 초청연사들의 강연을 통해 대학원생들의 수학의 응용성에 대한 이해를 증진시킨다.
- MATH799 - 세미나 (Seminar)..... (1-0-1)  
교내외 초청연사들의 강연을 통해 대학원 학생들이 다양한 수학 전공분야에 대한 이해를 넓히고, 학문적 소양을 증진시킨다.
- MATH899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)..... (가변학점)  
논문지도교수의 지도하에 학생의 연구 분야의 최근 논문과 결과를 공부하여 그 이해한 바를 발표함으로써 독자적인 학습 및 연구능력을 키운다. 반복수강 가능함.

# 물리학과

## 1. 교육목표

포항공과대학교 물리학과는 연구중심 대학을 표방하며 1986년 출발하여 현재에 이르고 있다. 세계적인 경쟁력을 갖춘 물리학과로의 발전을 목표로 하고 있는 포항공과대학교 물리학과는

- A. 수월한 연구 능력(excellent research capabilities)
- B. 유연한 소통 능력(fluent communication skill and teaching ability)
- C. 엄격한 과학 윤리(strict ethical integrity)

를 갖춘 창의적 전문 연구 인력 배출을 위하여 대학원의 교과과정을 운영하고 있다.

## 2. 교과과정 개요

물리학과의 대학원 과정은 교과목의 수업을 통한 이론적인 교육과 교수 지도하에 연구를 수행함으로써 얻어지는 실제적인 문제 해결능력 제고를 위한 교육이 균형 있게 구성되어 있다. 해석역학, 전기역학, 양자역학 등의 기본 교과와 세부 전공 교과의 교육에 충실을 기할 뿐 아니라 일찍부터 교수의 연구에 참여하여 연구에 대한 경험을 키워 나가게 하고 있다. 이러한 교과목 이외에 교수들의 연구 분야와 직접적으로 연관되어지는 연구 과제들에 대한 특론들이 따로 설정되어 있다. 특히 세계 유수의 물리학과들에 비해 규모가 작은 본 대학의 물리학과가 국제적인 경쟁력을 유지하기 위해서, 전략적으로 선택된 분야에서 연구그룹을 임계규모 이상으로 유지하면서 경쟁력을 갖추도록 하고 있다. 주요 연구 분야로는 나노과학을 포함하는 응집물질 물리학, 방사광 가속기 시설의 건설과 이를 이용한 연구를 수행하는 플라즈마 및 가속기물리학, 최근 금융 공학 등 사회과학 분야 연구에도 방법론을 제공하기도 하며 또한 미래의 분야로 촉망받는 생물물리를 포함하는 복잡계 물리학이 있으며 광학과 천체물리, 입자물리가 포함된다.

### 가. 석사과정

- 1) 석사과정 학위취득을 위해서는 최소교과학점 24학점을 포함하여 총 28학점 이상을 이수하여야 한다.
- 2) 석사과정의 필수과목은 아래와 같다.

전기역학 I, II 중 1과목  
 양자역학 I, II, III 중 1과목  
 콜로퀴움 (1단위)  
 석사논문연구 (가변학점, 중복수강가능)

### 나. 박사과정

- 1) 박사과정 학위취득을 위해서는 최소교과학점 12학점을 포함하여 총 32학점 이상(석사과정 이수학점 제외)을 이수하여야 한다.
- 2) 박사과정의 필수과목은 아래와 같다.

해석역학(고급역학으로 대체가능)  
 통계역학(고급통계역학으로 대체가능)  
 전기역학 I

양자역학 I  
 전기역학Ⅱ, 양자역학Ⅱ 중 1과목 (양자역학Ⅲ으로, 양자역학 I,Ⅱ 대체가능)  
 콜로퀴움 (2단위)  
 박사논문연구 (가변학점, 중복수강가능)

**다. 석·박사통합과정**

- 1) 통합과정 학위취득을 위해서는 최소교과학점 33학점을 포함하여 총 60학점 이상을 이수하여야 한다.
- 2) 통합과정의 필수과목은 아래와 같다.

해석역학(고급역학으로 대체가능)  
 통계역학(고급통계역학으로 대체가능)  
 전기역학 I  
 양자역학 I  
 전기역학Ⅱ, 양자역학Ⅱ 중 1과목 (양자역학Ⅲ으로, 양자역학 I,Ⅱ 대체가능)  
 콜로퀴움 (2단위)  
 박사논문연구 (가변학점, 중복수강가능)

**라. 유의사항**

- 1) 석사논문연구, 박사논문연구를 제외한 대학원 전 과목이 교과학점 과목에 해당되며 letter grade로 성적 평가된다.  
 (단, 콜로퀴움과 '97학년도 이전에 이수한 교과학점 과목의 S/U 평가를 인정한다.)
- 2) 대학원생이 학부 400단위 교과목을 letter grade로 수강할 경우 6학점까지 교과학점으로 인정되며, 타 학과 대학원 과목을 물리학과 교과학점 과목으로 인정받기 위해서는 반드시 letter grade로 평가받아야 한다.
- 3) 타 대학원 석사학위자인 경우 박사과정 필수과목에서 콜로퀴움 1단위를 면제하며, 타 대학원에서 이수한 전공필수 과목은 대학원위원회의 의결을 거쳐 면제할 수 있다.
- 4) 본교 석사과정에서 콜로퀴움을 1단위 수강하였으면 박사과정에서 콜로퀴움을 1단위 수강해야 하고, 석사과정에서 2단위 수행하였으면 박사과정에서 콜로퀴움을 수강하지 않아도 된다. 콜로퀴움의 수강은 석사과정+박사과정 또는 석·박사 통합과정 중 3회(총 3학점)만 졸업학점으로 인정한다.

## 3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
전공선택	PHYS501	해석역학	3-0-3	
	PHYS503	전기역학 I	3-0-3	
	PHYS505	양자역학 I	3-0-3	
	PHYS512	통계역학	3-0-3	
	PHYS801	콜로퀴움	1-0-1	
전공선택 필수	PHYS504	전기역학 II	3-0-3	
	PHYS506	양자역학 II	3-0-3	
전공선택	PHYS502	고급역학	3-0-3	
	PHYS513	고급통계역학	3-0-3	
	PHYS517	전산물리실습	2-2-3	
	PHYS521	고체물리학 I	3-0-3	
	PHYS522	고체물리학 II	3-0-3	
	PHYS551	고급물리실험	0-6-3	
	PHYS601	양자역학III	3-0-3	
	PHYS606	입자물리학	3-0-3	
	PHYS608	플라즈마물리학 I	3-0-3	
	PHYS609	플라즈마물리학 II	3-0-3	
	PHYS610	다체론	3-0-3	
	PHYS611	양자장론	3-0-3	
	PHYS612	전산물리학	2-2-3	
	PHYS613	상대성이론	3-0-3	
	PHYS615	가속기물리학 I	3-0-3	
	PHYS616	가속기물리학 II	3-0-3	
	PHYS650	표면물리학	3-0-3	
	PHYS651	자성체물리학	3-0-3	
	PHYS652	진공물리와	3-0-3	
	PHYS653	초전도물리학	3-0-3	
	PHYS662	생물통계물리학	3-0-3	
	PHYS663	상전이와 임계현상	3-0-3	
	PHYS665	비선형 동역학과 혼돈이론	3-0-3	
	PHYS666	연체물리학	3-0-3	
	PHYS667	계량이론생물학	3-0-3	
	PHYS670	플라즈마진단	3-0-3	
	PHYS671	저온플라즈마물리학	3-0-3	
	PHYS680	방사광 응용개론	3-0-3	
	PHYS681	가속기테크놀러지	3-0-3	
	PHYS690	고급광학	3-0-3	
	PHYS691	레이저물리학	3-0-3	
	PHYS692	양자광학	3-0-3	
	PHYS701	물성물리학특론 I	3-0-3	
	PHYS702	물성물리학특론 II	3-0-3	
	PHYS703	물성물리학특론 III	3-0-3	

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
전공선택	PHYS705	현대물리학특론 I	3-0-3	
	PHYS706	현대물리학특론 II	3-0-3	
	PHYS707	통계물리학특론	3-0-3	
	PHYS709	수리물리학특론	3-0-3	
	PHYS710	광학특론	3-0-3	
	PHYS712	생물물리학특론	3-0-3	
	PHYS715	가속기물리학특론	3-0-3	
	PHYS718	플라즈마물리학특론	3-0-3	
	PHYS720	뇌과학특론	3-0-3	
	PHYS811	고급물리특강 I	가변학점(1~3)	
	PHYS812	고급물리특강 II	가변학점(1~3)	
	PHYS813	고급물리특강 III	가변학점(1~3)	
	연구과목	PHYS699	석사논문연구	가변학점
PHYS890		인턴십파견연구	가변학점(1~4)	
PHYS899		박사논문연구	가변학점	

#### 4. 교과목 개요

##### PHYS501 - 해석역학 (Analytical Mechanics)..... (3-0-3)

선수과목 : PHYS203

고전역학의 라그랑주-하밀톤적 공식화를 다룬다. 라그랑주-하밀톤 역학, 강체운동, 비관성계 역학, 특수상대성이론 등을 포함한다.

##### PHYS502 - 고급역학 (Advanced Mechanics)..... (3-0-3)

선수과목 : PHYS501

캐노니칼변환, 하밀톤-자코비 이론, 연속체역학을 다루며 비선형 역학을 포함하여 고전역학의 여러 가지 현대적 응용을 다룬다.

##### PHYS503, 504 - 전기역학I, II (ElectrodynamicsI, II)..... (3-0-3)

선수과목 : PHYS206, PHYS209

고전 전자기 이론을 고급 수준에서 해석적으로 다룬다. 정전기학, 전자기학, 맥스웰의 방정식, 특수상대성이론, 전자파, 하전 입자의 운동과 복사 등을 포함한다.

##### PHYS505, 506 - 양자역학 I, II (Quantum Mechanics I, II)..... (3-0-3)

선수과목 : PHYS209, PHYS301

양자역학의 기본적 개념으로부터 간단한 응용을 다룬다. 양자역학의 기본 원리, 포텐셜 문제, 대칭과 각운동량 이론, 산란이론, 섭동이론, 복사이론, 원자 및 분자의 스펙트럼 이론, 고체의 이론 등을 포함한다.

##### PHYS512 - 통계역학 (Statistical Mechanics)..... (3-0-3)

선수과목 : PHYS301, PHYS304

물성 물리 이론의 기초로서 평형 통계역학의 이론과 응용을 다룬다. 앙상블 이론과 열역학의 기초, 이론적 Fermi 와 Bose계, 상호작용계의 응용, Random walk problem, 상전이와 임계현상의 고전적 이론과 scaling 및 재규격화군의 개념 등을 포함한다.

##### PHYS513 - 고급통계역학 (Advanced Statistical Mechanics)..... (3-0-3)

추천선수과목 : PHYS512

주로 비평형 통계역학의 이론과 응용을 다룬다. 선형 응답이론과 시간 상관함수, 운동방정식과 수송현상, 요동과 상관관계의 동역학 등을 포함한다.

##### PHYS517 - 전산물리실습 (Computational Physics Lab.)..... (2-2-3)

컴퓨터에 대한 기초이론, UNIX 환경에서의 프로그래밍, C, MATLAB 언어를 이용한 프로그램 개발, 수치해석법과 물리에제의 수치적 해결을 다룬다.

##### PHYS521, 522 - 고체물리학I, II (Solid State PhysicsI, II)..... (3-0-3)

추천선수과목 : PHYS301, PHYS302, PHYS304, PHYS401

고체 물리학 이론을 체계적으로 이해시킴으로써 고체 물리학에 대한 전반적인 소양을 가지게 함과 아울러, 고체 물리학에 대한 이론적 기반을 구축하게 한다. 금속과 절연체의 전기 및 자기적, 광학적, 열적 성질, 수송현상, 에너지 밴드 이론과 페르미 표면, 포논, 초전도 현상 등을 포함한다.

- PHYS551 - 고급물리실험 (Advanced Physics Laboratory)..... (0-6-3)**  
 현대 물리학의 기초적 현상에 관한 Topic들 중에서 각 개인의 필요성과 관심에 입각하여 선정된 3-4개의 실험을 수행한다.
- PHYS601 - 양자역학Ⅲ (Quantum Mechanics Ⅲ)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : PHYS505, PHYS506  
 고급 수준의 양자역학 강의로서 상대론적 양자역학, 양자장론 그리고 다체론의 기초를 취급한다. 크라인 골든 방정식, 디랙 방정식, 제2양자화, 그린 함수, 화인만 도형과 그 응용 등을 포함한다.
- PHYS606 - 입자 물리학 (Elementary Particle Physics)..... (3-0-3)**  
 자연을 이루는 궁극적 요소인 기본 입자(elementary particle)의 종류와 이들의 상호 작용을 다루며 이들 상호 작용의 기본 원리인 게이지 이론, 표준 모형(standard model), 표준 모형을 넘어서는 이론(beyond standard model)에 대한 소개가 이루어진다.
- PHYS608, 609 - 플라즈마물리학Ⅰ, Ⅱ (Plasma PhysicsⅠ, Ⅱ)..... (3-0-3)**  
 전자기장 내의 전하를 띤 유체의 여러 가지 현상을 다룬다. 쿨롱충돌과 수송현상, 자기장 내의 전하의 운동, 플라즈마 가둠, 플라즈마의 평형과 안정성 해석, MHD 및 운동 이론, 비선형 현상 플라즈마의 운동 등을 포함한다.
- PHYS610 - 다체론 (Many Body Theory)..... (3-0-3)**  
 상호 작용하는 입자들의 다체 이론으로서 양자장론적 방법, Coulomb gas, 불완전 Bose gas, Fermi 액체, 자성, 초전도현상, 핵 물질에 대한 이론 등을 포함한다.
- PHYS611 - 양자장론 (Quantum Field Theory)..... (3-0-3)**  
 추천선수과목 : PHYS505, PHYS506, PHYS601  
 양자 전자기론, 양자 색역학, 재규격화군 이론, 경로적분, 게이지장 이론 등 고에너지 물리의 최근 이론을 다룬다.
- PHYS612 - 전산물리학 (Computational Physics)..... (2-2-3)**  
 컴퓨터를 이용하여 물리학의 문제들을 해결하는 고급 연구 방법들을 다룬다. 그 내용은 Monte-Carlo 방법, molecular dynamics 방법, 미분 방정식의 수치적 해법 등을 포함할 수 있다.
- PHYS613 - 상대성이론 (Theory of Relativity)..... (3-0-3)**  
 특수 상대론, 일반 상대론, 소립자 및 천체물리학, 우주론에의 상대론의 응용을 다룬다.
- PHYS615, 616 - 가속기물리학Ⅰ, Ⅱ (Particle Accelerator PhysicsⅠ, Ⅱ)..... (3-0-3)**  
 Beam optics의 일반이론, cyclotron, synchrotron, 선형가속기, storage ring 등의 입자가속기와 이온, 전자, 그리고 양전자 등의 입자 beam source 등을 다룬다.
- PHYS650 - 표면물리학 (Surface Physics)..... (3-0-3)**  
 응집물질계의 표면물성, 즉 구조 재구성, 표면밴드 구조 및 자성, 열적 성질, 상전이 현상 등에 대한 실험 및 이론 연구 과제들을 취급한다. 계면, 박막, cluster 분야를 포함한다.

- PHYS651 - 자성체물리학 (Magnetism)..... (3-0-3)**  
금속, 비금속, 반도체 등에서 다양하게 나타나는 자성현상을 다룬다. 자성체 물리학에서는 자성현상의 근본원리와 함께 자성현상을 이용한 응용분야를 폭넓게 다룬다.
- PHYS652 - 진공물리와 기술 (Vacuum Physics & Technology)..... (3-0-3)**  
진공의 물리학적 기초에서부터 진공조성 방법, 진공측정 원리 및 방법, 펌프의 종류 및 원리와 더불어 진공장비의 구체적인 예를 통하여 핵심 내용을 소개한다.
- PHYS653 - 초전도물리학 (Superconductivity)..... (3-0-3)**  
초전도의 기본개념인 BCS 이론 및 Josephson 현상, Type I, II 초전도체, Ginzburg-Landau 이론, 자기적 성질, 요동효과, 장론을 이용하여 기술한 초전도 현상, 고온초전도 등 다양한 내용을 다룬다.
- PHYS662 - 생물통계물리학 (Biological Statistical Physics)..... (3-0-3)**  
생체에서 일어나는 물리적 현상을 다루는 데 필요한 통계물리적 접근방법을 소개한다. 생체의 기본적 구성요소인 물, 전해질 용액, 생체 고분자, 생체막 및 이온 채널 등에 대한 기본적 내용과 더불어 Protein folding, 신경전달을 포함한 생체 내의 여러 동적현상과 생물 진화 모형에 대해 통계물리와 확률과정적 접근법을 소개한다.
- PHYS663 - 상전이와 임계현상 (Phase Transition and Critical Phenomena)..... (3-0-3)**  
추천선수과목 : PHYS512  
응집물질계에서 일어나는 여러 가지 상전이와 임계현상에 대한 원리적인 이해를 목표로 한다. 유전체 및 자성체의 상전이를 기술하는 모형, 임계지수, 통일성과 축척 이론, 위상공간 재규격화군 이론, 상전이 컴퓨터 모의계산 등이 주요 내용이다.
- PHYS665 - 비선형 동역학과 혼돈이론 (Nonlinear Dynamics and Chaos Theory)..... (3-0-3)**  
자연에서의 복잡계에 일어나고 있는 동적 현상을 모델로 하여 chaos의 근원, Synchronization 등을 비선형적 방법으로 접근한다. 이의 대상은 Coupled oscillator의 network pattern formation, stochastic resonance, 신경망 등이다.
- PHYS666 - 연체물리학 (Physics of Soft Condensed Matter)..... (3-0-3)**  
1차원과 2차원의 연체(soft-matter)를 대표하는 폴리머와 막, 액정에서 일어나는 여러 전이현상과 동역학을 소개한다. 이상적 사슬이론, 반 유연 고분자 용액과 melt, 생체고분자, 접면(interface)의 요동과 상호작용, 자기조직적 면과 막(self-assembled interfaces and membranes), 생체막, 액정(liquid crystal) 등을 다룬다.
- PHYS667/IBIO612 - 계량이론생물학 (Quantitative Theoretical Biology)..... (3-0-3)**  
계량이론생물학은 생물학의 이론적 이해에 긴요한 정량적 분석 및 모형화의 기초 입문 과목이다. 특히 생체통계학, 비선형 동역학, 생체정보학, 열역학, 생체역학, 생체전기, 데이터 분석, 데이터 마이닝 등의 방법론을 다룬다.
- PHYS670 - 플라즈마진단 (Plasma Diagnostics)..... (3-0-3)**  
플라즈마 파라메타 측정을 위한 각종 진단법의 원리와 실험적 응용을 다룬다. 전기탐침법, 광진단법, 마이크로웨이브 진단법, 입자빔을 이용한 진단법 등을 포함하며 일부 플라즈마 진단법에 대한 실험시범도 포함된다.
- PHYS671 - 저온플라즈마 물리학 (Low Temperature Plasma Physics)..... (3-0-3)**  
반도체 제조공정 및 각종 표면개질 공정에 활용되고 있는 플라즈마 프로세싱과 관련된 제반 저온플라즈마 물

리학의 기초이론 및 현상을 다룬다. 전자기장 내의 하전입자의 운동, 충돌, 확산, 각종 플라즈마 발생장치-DC, RF, microwave 등을 이용한 글로우방전, 플라즈마 쉬즈, 글로우방전의 진단법, 각종 플라즈마 응용공정 및 플라즈마-벽면 상호작용을 포함한다.

**PHYS680 - 방사광 응용개론 (Introduction to Synchrotron Radiation Applications)..... (3-0-3)**

방사광의 발생원리와 방사광을 이용한 각종 응용연구 및 실험기술에 대한 내용을 다룬다.

**PHYS681 - 가속기 테크놀로지 (Accelerator Technology)..... (3-0-3)**

입자빔 가속기의 격자 설계법 및 각종 중요 서브시스템의 기술에 대해 다룬다. 빔다이내믹스 및 래티스 설계, 초고진공 기술, 고주파 기술, 펄스변조기 기술, 전자석 및 전원장치 기술, 빔진단 기술, 시스템 제어기술 등을 포함한다.

**PHYS690 - 고급광학 (Advanced Optics)..... (3-0-3)**

현대 광학의 여러 분야들을 다룬다. 분광학, 광섬유 광학, 비선형 광학, 푸리에 광학, 응용 광학 등이 포함된다.

**PHYS691 - 레이저물리학 (Laser Physics)..... (3-0-3)**

레이저의 동작 원리, 이론 및 종류 등을 다룬다. 유도 방출, 이득률, rate 방정식, 공진기 이론, Q-스위칭, 모드록킹, 이득 매질의 종류 등이 포함되며 여러 분야에 대한 레이저의 응용도 다룬다.

**PHYS692 - 양자광학 (Quantum Optics)..... (3-0-3)**

전자기장의 양자화를 바탕으로 한 빛의 상태표현 및 측정, 빛과 물질과의 상호작용 등을 다룬다. 광자수 상태, 결맞음 상태, 광자 검출, 고차 결맞음성, 2준위 원자와의 상호작용, 빛의 비고전적 상태 등이 포함된다.

**PHYS699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research)..... (가변학점)**

논문 지도 교수의 지도에 따라 석사학위 논문 주제에 관한 연구를 행한다.

**PHYS701, 702, 703 - 물성물리학특론I, II, III (Special Topics in Condensed Matter PhysicsI, II, III)..... (3-0-3)**

물성 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

**PHYS705, 706 - 현대물리학특론I, II (Special Topics in Modern PhysicsI, II)..... (3-0-3)**

현대 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다. 핵 및 입자물리, 원자 및 분자 물리학, 천체 물리학의 연구 과제 등을 포함한다.

**PHYS707 - 통계물리학특론 (Special Topics in Statistical Physics)..... (3-0-3)**

통계 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

**PHYS709 - 수리물리학특론 (Speical Topics in Mathematical Physics)..... (3-0-3)**

선수과목 : PHYS209, PHYS408

고급 물리학 이론 연구에 필요한 수학의 토픽을 다룬다.

**PHYS710 - 광학특론 (Special Topics in Optics)..... (3-0-3)**

고전 및 현대 광학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

- PHYS712 - 생물물리학특론 (Special Topics in Biological Physics)..... (3-0-3)**  
 생물물리학의 연구과제들을 깊이 있게 다룬다.
- PHYS715 - 가속기물리학특론 (Special Topics in Particle Accelerators)..... (3-0-3)**  
 가속기물리학의 고급이론을 깊이 있게 다룬다. 가속기 beam 광학, 전자(양전자) storage ring, insertion device, 선형가속기, 원형가속기의 비선형 동역학 등을 포함한다.
- PHYS718 - 플라즈마물리학특론 (Special Topics in Plasma Physics)..... (3-0-3)**  
 플라즈마 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.
- PHYS720 - 뇌과학특론 (Special Topics in Brain Science)..... (3-0-3)**  
 뇌의 구조와 기능에 대한 전반적 기초지식을 다룬다. 시각, 기억, 감정, 생체리듬, 운동조절, 평행기능, 정보처리(neural coding), 언어기능, 비파괴적 두뇌기능 측정법 등 다양한 주제를 포함한다. 뇌과학의 기본문제들과 최근 연구동향에 관한 전문가 초청세미나를 포함한다.
- PHYS801 - 콜로퀴움 (Colloquium)..... (1-0-1)**  
 고전 및 현대 광학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.
- PHYS811, 812, 813 - 고급물리특강I, II, III (Special Topics in Advanced Physics I, II, III).....(가변학점)**  
 교과과정에 제시된 과목 이외의 물리학과 대학원 교육 과정에 필요한 강의 과목이나 강의 과제 또는 현재 국내외에서 관심을 모으고 있는 연구분야들을 중점적으로 다룬다. 내용과 선수과목은 담당 교수에 따른다.
- PHYS890 - 인턴십파견연구 (Extramural Research Internship)..... (가변학점)**  
 학부생 및 대학원생에게 글로벌 역량을 키울 수 있도록 국제 교류를 통한 연구참여를 독려한다.
- PHYS899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)..... (가변학점)**  
 논문 지도 교수의 지도에 따라 각자의 박사학위 논문주제에 관한 연구를 행한다.

# 화학과

## 1. 교육목표

화학은 물질의 구조와 성질을 규명하고 물질의 변환을 통한 새로운 물질의 창조 과정을 연구하는 기초 과학으로서 의약, 소재, 에너지 등 인류 복지와 직결되는 여러 분야를 이해하고 발전시키는 데 토대가 되는 학문이다. 의약, 농약, 비료, 합성 수지 등이 존재하지 않는다면 현대 인류의 생활은 질병과 기아를 면치 못했을 것이며, 미래의 전자공학, 생명과학, 재생 에너지 등의 발전도 새로운 소재의 개발, 새로운 화학반응 및 분석기법의 개발 등 화학 제 분야의 뒷받침 없이는 불가능하다. 화학에 대한 새로운 이해와 독창적인 응용을 위한 화학도들의 창조적이며 끊임없는 도전만이 이렇게 폭넓은 과학 기술의 토대를 제공할 수 있다.

본 대학원의 교육과정은 유기, 물리, 분석, 무기 화학의 전통적인 네 분야와 함께 현대 화학의 흐름에 맞추어 고분자화학, 생화학 분야로 구성되어 있으며, 현대 화학의 새로운 분야로서 부상되고 있는 나노화학, 화학생물학, 의약화학, 계산화학 등을 포함한 다양한 분야의 교육을 수행하고 있다.

화학은 인류복지와 직결되는 폭넓은 응용분야에 기초를 제공하는 학문인만큼 졸업 후 진로도 매우 다양하다. 본 대학원에서는 졸업생들이 화학에만 국한하지 않고 화학의 기초가 있는 연구자로서 넓은 관련분야에 진출하여 공헌할 수 있는 자질을 배양할 수 있도록 노력하고 있다. 화학의 건실한 기초를 가진 연구 인력은 거의 모든 응용과학기술 분야의 기초연구에 요구되고 있다. 특히 화학을 전공한 인력이 많이 진출한 연구개발 분야는 제약, 고분자, 석유화학, 촉매 등이며, 최근 들어 활발해진 전자산업, 생명공학 등의 기초 연구 분야는 물론 공해와 관련된 환경과학 분야에도 훈련된 화학자들의 기여가 크게 증가하고 있다. 특히 최근 국제 경쟁력 향상을 위해 기초연구의 필요성이 강조됨에 따라 고급 연구 인력에 대한 수요가 급증하고 있다.

현 추세에 발맞추어 본 대학원에서는 다양한 화학 분야의 첨단 연구실에서 창의적이며 자율적인 연구를 수행하여 독립적인 연구자로서 발전할 수 있는 최선의 기회를 제공하고 있다.

## 2. 교과과정 개요

졸업에 필요한 과정별 교과 및 연구학점은 학칙에 규정된 바와 같으며, 각 분야별 및 공통 전공필수과목들은 다음과 같다.

- 물리화학 : 양자화학(510), 분자분광학(513), 통계열역학(613), 화학동역학(614) 중 택 2
- 유기화학 : 고등유기화학(521),
- 무기화학 : 고등무기화학 I (531)
- 분석화학 : 고등분석화학(541)
- 고분자화학 : 전공필수과목 없음
- 생화학 : 고등화학생물학(561)

### [공통]

석사논문연구(699), 박사논문연구(899) : 반복 이수 가능함.

초청세미나(809) 과정별 이수 의무

- 석사과정: 각각 3회 이상 수강
- 통합과정: 각각 6회 이상 수강
- 박사과정: 각각 3회 이상 수강

## 가. 석사과정

교과목 이수와 병행하여 논문연구계획서를 작성하여 논문제출 1학기 전까지 논문심사위원의 평가를 받아 통과함으로써 학위논문 제출자격을 얻는다. 단, 지도교수의 변경 등 특수한 경우 현지도교수의 승인 하에 졸업학기에도 연구계획서 심사를 요청할 수 있다. 이 경우 준비과정을 고려할 때 학위논문심사는 연구계획서가 통과된 이후 1개월 이내에는 수행할 수 없다. 학위논문을 학교 규정에 의거하여 완성 제출하고 논문심사위원의 승인을 거쳐야 한다.

## 나. 박사과정

박사학위논문 제출자격을 획득하기 위해서는 전공 및 부전공 분야의 박사자격시험으로 인정하는 지정과목을 각각 이수하고 A-이상의 성적 취득으로 통과하여야 하며 논문연구계획서를 승인받아야 한다. 또한 학위논문을 학교 규정에 의거하여 완성 제출하고 논문심사위원의 승인을 거쳐야 한다.

## 다. 석·박사통합과정

석사학위 논문은 별도 제출하지 않으며, 박사학위논문 제출자격을 획득하기 위해서는 전공 및 부전공 분야의 박사자격시험으로 인정하는 지정과목을 각각 이수하고 A-이상의 성적 취득으로 통과하여야 하며 논문연구계획서를 승인받아야 한다. 또한 박사학위논문을 학교 규정에 맞춰 완성제출하고 논문심사위원의 승인을 거쳐야 한다.

## 3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
공통	CHEM500	현대화학의 동향	3-0-3	
	CHEM600	화학연구의 심층분석 및 토의	3-0-3	
전공필수	CHEM510	양자화학	3-0-3	물리화학
	CHEM513	분자분광학	3-0-3	물리화학
	CHEM521	고등유기화학	3-0-3	유기화학
	CHEM531	고등무기화학 I	3-0-3	무기화학
	CHEM541	고등분석화학	3-0-3	분석화학
	CHEM561	고등화학생물학	3-0-3	생화학
	CHEM613	통계열역학	3-0-3	물리화학
	CHEM614	화학동역학	3-0-3	물리화학
전공선택	CHEM511	실험물리화학	3-0-3	물리화학
	CHEM522	유기반응화학	3-0-3	유기화학
	CHEM532	고등무기화학II	3-0-3	무기화학
	CHEM535	무기화학의 물리적 방법	3-0-3	물리화학, 무기화학
	CHEM542	분석분광학	3-0-3	분석화학
	CHEM543	전기화학	3-0-3	분석화학
	CHEM544	화학분리법	3-0-3	분석화학
	CHEM551	중합반응 및 분석	3-0-3	고분자화학
	CHEM552	형태구조 및 물성	3-0-3	고분자화학
	CHEM571	환경화학	3-0-3	
	CHEM612	고등양자화학	3-0-3	물리화학
	CHEM616	표면화학	3-0-3	물리화학
	CHEM617	전산화학	3-0-3	물리화학
	CHEM618	물리화학특강A-D	3-0-3	물리화학
	CHEM619	나노화학	3-0-3	일반화학
	CHEM621	유기금속화학	3-0-3	유기화학, 무기화학
	CHEM622	의약화학	3-0-3	유기화학
	CHEM623	물리유기화학	3-0-3	유기화학, 물리화학
	CHEM624	유기합성화학	3-0-3	유기화학
	CHEM625	생유기화학	3-0-3	유기화학
	CHEM626	효소화학	3-0-3	유기화학
	CHEM627	화합물 구조결정	3-0-3	유기화학
	CHEM629	유기화학특강A-D	3-0-3	유기화학
	CHEM631	생무기화학	3-0-3	무기화학
	CHEM632	초분자화학	3-0-3	무기화학
	CHEM633	재료화학	3-0-3	무기화학
	CHEM634	고체화학	3-0-3	무기화학
	CHEM636	극미세표면화학	3-0-3	무기화학
	CHEM639	무기화학특강A-D	3-0-3	무기화학
	CHEM642	화학계측학	3-0-3	분석화학

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목	
전공선택	CHEM649	분석화학특강A-D	3-0-3	분석화학	
	CHEM651	고분자물리화학	3-0-3	중합반응 및 분석, 형태구조 및 물성	
	CHEM652	생체고분자화학	3-0-3	고분자화학	
	CHEM659	고분자화학특강	3-0-3	중합반응 및 분석, 형태구조 및 물성	
	CHEM669	생화학특강	3-0-3	생화학	
	CHEM711	생물리화학 전산모사론	3-0-3	물리화학II, 통계열역학	
	CHEM712	응집물질계 전산모사론	3-0-3	고체물리, 양자화학	
	CHEM714	기체반응동역학	3-0-3	고등물리화학	
	CHEM715	표면원자 및 분자론	3-0-3	고등물리화학	
	CHEM716	다중양자핵자기공명 분광학	3-0-3	고등물리화학	
	CHEM717	펄초화학	3-0-3	고등물리화학	
	CHEM718	전산분자설계	3-0-3	고등물리화학	
	CHEM719	질량분석동역학	3-0-3	고등물리화학	
	CHEM721	생리분자화학	3-0-3	고등물리화학	
	CHEM722	응용생유기화학	3-0-3	고등유기화학	
	CHEM723	비대칭유기합성	3-0-3	고등유기화학	
	CHEM724	효소를 이용한 유기합성	3-0-3	고등유기화학	
	CHEM725	분자인지화학	3-0-3	고등유기화학	
	CHEM726	유기금속을 이용한 유기합성	3-0-3	고등유기화학	
	CHEM735	효소모형금속화학	3-0-3	고등유기화학	
	CHEM736	균일촉매화학	3-0-3	고등무기화학	
	CHEM741	응용전기화학	3-0-3	고등무기화학	
	CHEM742	진동분석분광학	3-0-3	고등분석화학	
	CHEM743	생분석화학	3-0-3	고등분석화학	
	CHEM754	고분자용액론	3-0-3	고등분석화학	
	CHEM755	특성고분자	3-0-3	중합반응 및 분석, 형태구조 및 물성	
	CHEM761	핵산화학	3-0-3	중합반응 및 분석, 형태구조 및 물성 고등화학생물학	
	연구과목	CHEM699	석사논문연구		
		CHEM801	문헌세미나A/B		
		CHEM809	초청세미나		
CHEM899		박사논문연구			

## 4. 세부 전공분야별 과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
물리화학	CHEM510	양자화학	3-0-3
	CHEM511	실험물리화학	3-0-3
	CHEM513	분자분광학	3-0-3
	CHEM612	고등양자화학	3-0-3
	CHEM613	통계열역학	3-0-3
	CHEM614	화학동역학	3-0-3
	CHEM616	표면화학	3-0-3
	CHEM617	전산화학	3-0-3
	CHEM618	물리화학특강 A-D	3-0-3
	CHEM619	나노화학	3-0-3
	CHEM711	생물리화학 전산모사론	3-0-3
	CHEM712	응집물질계 전산모사론	3-0-3
	CHEM714	기체반응동역학	3-0-3
	CHEM715	표면원자 및 분자론	3-0-3
	CHEM716	다중양자핵자기공명 분광학	3-0-3
	CHEM717	펨토초화학	3-0-3
	CHEM718	전산분자설계	3-0-3
	CHEM719	질량분석동역학	3-0-3
	유기화학	CHEM521	고등유기화학
CHEM522		유기반응화학	3-0-3
CHEM621		유기금속화학	3-0-3
CHEM622		의약화학	3-0-3
CHEM623		물리유기화학	3-0-3
CHEM624		유기합성화학	3-0-3
CHEM625		생유기화학	3-0-3
CHEM626		효소화학	3-0-3
CHEM627		화학물구조결정	3-0-3
CHEM629		유기화학특강 A-D	3-0-3
CHEM721		생리분자화학	3-0-3
CHEM722		응용생유기화학	3-0-3
CHEM723		비대칭유기합성	3-0-3
CHEM724		효소를 이용한 유기합성	3-0-3
CHEM725		분자인지화학	3-0-3
CHEM726		유기금속을 이용한 유기합성	3-0-3
무기화학		CHEM531	고등무기화학 I
	CHEM532	고등무기화학 II	3-0-3
	CHEM535	무기화학의 물리적방법	3-0-3
	CHEM631	생무기화학	3-0-3
	CHEM632	초분자화학	3-0-3
	CHEM633	재료화학	3-0-3
	CHEM634	고체화학	3-0-3
	CHEM636	극미세표면화학	3-0-3
	CHEM639	무기화학특강 A-D	3-0-3
	CHEM735	효소모형금속화학	3-0-3
	CHEM736	균일촉매화학	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
분석화학	CHEM541	고등분석화학	3-0-3
	CHEM542	분석분광학	3-0-3
	CHEM543	전기화학	3-0-3
	CHEM544	화학분리법	3-0-3
	CHEM642	화학계측학	3-0-3
	CHEM649	분석화학특강 A-D	3-0-3
	CHEM741	응용전기화학	3-0-3
	CHEM742	진동분석분광학	3-0-3
	CHEM743	생분석화학	3-0-3
고분자화학	CHEM551	중합반응 및 분석	3-0-3
	CHEM552	형태구조 및 물성	3-0-3
	CHEM651	고분자물리화학	3-0-3
	CHEM652	생체고분자화학	3-0-3
	CHEM659	고분자화학특강	3-0-3
	CHEM754	고분자용액론	3-0-3
	CHEM755	특성고분자	3-0-3
생화학	CHEM561	고등화학생물학	3-0-3
	CHEM669	생화학 특강	3-0-3
	CHEM761	핵산화학	3-0-3
기타	CHEM500	현대화학의 동향	3-0-3
	CHEM571	환경화학	3-0-3
	CHEM600	화학연구의 심층분석 및 토의	3-0-3
	CHEM699	석사논문연구 (S/U)	가변학점
	CHEM801A/B	문헌세미나 A/B (S/U)	1-0-1
	CHEM809	초청세미나 (S/U)	1-0-1
	CHEM899	박사논문연구 (S/U)	가변학점

## 5. 교과목 개요

**CHEM500 - 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)..... (3-0-3)**

화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

**CHEM510 - 양자화학 (Quantum Chemistry)..... (3-0-3)**

양자역학의 기본원리와 화학적인 문제에 대한 응용을 취급, 원자, 분자의 전자구조, 전자파와 물질과의 상호작용 및 화학 반응의 양자역학적 이해 등을 다룬다.

**CHEM511 - 실험물리화학 (Experimental Physical Chemistry)..... (3-0-3)**

화학연구에 사용되는 실험장치를 제작 또는 사용하기 위한 기초지식을 강의한다. 광학, 레이저 기술, 진공기술, 데이터처리, 이온기술 등을 포함.

**CHEM513 - 분자분광학 (Molecular Spectroscopy)..... (3-0-3)**

이원자 및 다원자 분자의 회전, 진동 및 전자에너지 준위와 여기에 따른 전위 선택률 등에 대한 이론적 고찰 및 응용을 취급한다.

**CHEM521 - 고등유기화학 (Advanced Organic Chemistry)..... (3-0-3)**

유기화학의 기본개념 및 법칙, 반응기구론, 입체화학, 광화학, free radicals, 방향성 등을 다룬다.

**CHEM522 - 유기반응화학 (Organic Reaction Chemistry)..... (3-0-3)**

유기화학의 기본적 반응, carbanions 및 유기금속물의 응용, 산화환원 반응, 고리화 첨가반응 등을 취급한다.

**CHEM531 - 고등무기화학 I (Advanced Inorganic Chemistry I)..... (3-0-3)**

무기화학의 기본개념, 특히 리간드장 이론과 분자궤도 함수법에 의한 전이금속 배위화합물의 구조, 분광학적, 자기적 성질을 다룬다. 이와 함께 생무기화학과 초분자화학을 소개한다.

**CHEM532 - 고등무기화학 II (Advanced Inorganic Chemistry II)..... (3-0-3)**

유기 전이금속화학의 원리 및 응용을 다루며 이와 함께 재료화학을 소개한다.

**CHEM535 - 무기화학의 물리적 방법 (Physical Methods in Inorganic Chemistry)..... (3-0-3)**

무기화합물 및 유기금속화합물의 분자구조 결정에 필요한 방법, 회절, 자기공명, 진동분광학, ESCA 등을 취급한다.

**CHEM541 - 고등분석화학 (Advanced Analytical Chemistry)..... (3-0-3)**

분석화학의 원리인 고전분석방법의 이론과 한계를 다룬다. 또한 현대화학에서 이용하는 분석법의 원리를 배워 분석문제 상황에 따라서 사용할 최적의 분석법을 판단할 수 있는 능력을 함양한다.

**CHEM542 - 분석분광학 (Analytical Spectroscopy)..... (3-0-3)**

분광학적 방법을 이용하여 정성 및 정량적인 화합물 분석방법을 다룬다.

**CHEM543 - 전기화학 (Electrochemistry)..... (3-0-3)**

분석화학에서 광범위하게 이용하는 분석분광법의 제 원리, 관련 전문어 및 분석분광법의 보편적인 기기 장치를 다룬다. 또한, 중요 분석 분광학을 그것의 특성과 성능으로 설명하고, 경우에 따라 실제 분석문제에 적용할 수 있는 방법을 다룬다.

- CHEM544 - 화학분리법 (Chemical Separation)..... (3-0-3)**  
 현대화학에서 이용하는 분리방법들의 제 원리를 다루고, 실험을 통하여 응용력을 함양한다.
- CHEM551 - 중합반응 및 분석 (Synthesis and Characterization of Macromolecules)..... (3-0-3)**  
 고분자의 여러 가지 중합 반응들을 다루며, 그 물리적 성질의 분석 및 규명 방법을 개관한다.
- CHEM552 - 형태구조 및 물성 (Morphology and Properties of Macromolecules)..... (3-0-3)**  
 고분자의 화학구조, 형태구조 및 물성은 물론 이들의 상호관계성을 다루며, 관련 측정분석법을 소개한다.
- CHEM561 - 고등화학생물학 (Advanced Chemical Biology)..... (3-0-3)**  
 생화학을 기반으로 하여 생체물질의 기능 및 구조에 대한 이해와 규명 방법들을 다룬다.
- CHEM571 - 환경화학 (Environmental Chemistry)..... (3-0-3)**  
 극동 아시아 지역의 환경여건을 고려하여, 고도의 발전에서 오는 오염물질들이 환경에서 유입되며 생기는 여러 문제점을 화학적인 차원에서 규명하고 해결책을 논의한다.
- CHEM600 - 화학연구의 심층분석 및 토의 (Critical Review on Chemical Research)..... (3-0-3)**  
 연구와 관련된 문헌의 분석, 비판, 요약 및 발표, 연구와 관련된 실험방법 분석, 비판 등을 발표한다.
- CHEM612 - 고등양자화학 (Advanced Quantum Chemistry)..... (3-0-3)**  
 양자역학의 기본원리와 화학적인 문제에 대한 응용을 취급, 원자, 분자의 전자구조, 전자파와 물질과의 상호작용 및 화학반응의 양자역학적 이해 등을 다룬다.
- CHEM613 - 통계열역학 (Statistical Thermodynamics)..... (3-0-3)**  
 고전통계와 양자통계의 양계 분야에 걸친 평형통계역학의 기본 원리 취급, 기체, 액체 및 결정의 분자론, 비전해질 및 전해질 용액, 고분자계, 화학반응 평형, 반응 속도 과정 등에 대한 응용을 다루며 비평형 통계역학도 소개한다.
- CHEM614 - 화학동역학 (Chemical Dynamics)..... (3-0-3)**  
 화학반응에 있어서의 동역학적 모델을 중심으로 한 연구 및 반응 메카니즘 등을 취급한다.
- CHEM616 - 표면화학 (Surface Chemistry)..... (3-0-3)**  
 고체표면의 구조 및 특성, 고체표면에서 일어나는 반응에 대한 이론 및 실험방법 등을 다룬다.
- CHEM617 - 전산화학 (Computational Chemistry)..... (3-0-3)**  
 화학문제의 분석과 해결에 유용한 수학적 방법과 computer의 응용을 다룬다.
- CHEM618 - 물리화학특강 A-D (Special Topics in Physical Chemistry)..... (3-0-3)**  
 담당교수의 재량에 따라 물리화학 분야에서 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.
- CHEM619 - 나노화학 (Nanochemistry)..... (3-0-3)**  
 나노 크기의 여러 물질의 합성과 특성을 규명하는 과학에 대한 기초적인 개념들을 학생들이 이해하도록 하며, 이를 바탕으로 최근 연구 결과들을 통해 밝혀진 새로운 유기물, 금속, 그리고 반도체로 이루어져 있는 다양한 나노물질들에 대한 지식을 전달한다. 현대 과학 및 기술의 주요 과제 중의 하나인 나노 연구에 대한 고등 지식을 전달함으로써 학생들이 향후 학계, 산업계 및 연구소에서 나노 관련 연구를 주도적으로 수행할 수 있도록 하고자 한다.

- CHEM621 - 유기금속화학 (Organometallic Chemistry)..... (3-0-3)**  
유기금속화합물의 구조, 합성 및 물리 화학적 성질, 특히 유기합성에 중요한 유기금속 촉매를 포함한 유기금속 화합물을 다룬다.
- CHEM622 - 의약화학 (Medicinal Chemistry)..... (3-0-3)**  
기본 약리화학의 화학적인 고찰, 의약품의 구조와 생활성 간의 관계, 합리적인 신약 설계 및 합성을 다룬다.
- CHEM623 - 물리유기화학 (Physical Organic Chemistry)..... (3-0-3)**  
유기반응기구론에 필요한 포괄적 고등개념과 물리적 방법의 이용, 입체화학의 고등개념, conformation 분석 등을 다룬다.
- CHEM624 - 유기합성화학 (Organic Synthesis Chemistry)..... (3-0-3)**  
유기반응의 응용법, 입체화학의 합성에서의 응용법, 유기화합물 합성의 디자인 및 설계를 다룬다.
- CHEM625 - 생유기화학 (Natural Products and Bioorganic Chemistry)..... (3-0-3)**  
천연화합물의 구조분석 및 생합성 이론, 천연화합물의 구조 결정, 추출방법 및 실제적 응용, 효소 반응의 기구론, 모델 반응의 디자인 등을 다룬다.
- CHEM626 - 효소화학 (Enzyme Chemistry)..... (3-0-3)**  
효소의 성질, 작용기구 및 화학 내지 생화학적 이용성을 다룬다.
- CHEM627 - 화합물 구조결정 (Spectroscopic Determination of Molecular Structure)..... (3-0-3)**  
최신기기를 이용한 복잡한 화합물의 분자구조 결정 방법의 이론을 배우고 이를 실제 문제해결 방법에 적용시켜 익힌다.
- CHEM629 - 유기화학특강 A~D (Special Topics in Organic Chemistry)..... (3-0-3)**  
담당교수의 재량에 따라 유기화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.
- CHEM631 - 생무기화학 (Bioinorganic Chemistry)..... (3-0-3)**  
생체내에서 금속이온이 중요한 역할을 하는 대사과정(산소운반, 효소반응, 전자전달반응 등)들을 살펴보고 각 과정에서 금속이온의 역할과 작용메카니즘 등을 공부한다. 금속이온의 흡수, 저장 및 전달현상, 금속착물과 핵산과의 상호작용 등도 다룬다.
- CHEM632 - 초분자화학 (Supramolecular Chemistry)..... (3-0-3)**  
유기, 무기, 생화학적인 측면을 모두 포괄하여 분자인지와 자기조립의 원리를 이용한 초분자계 (supramolecular system)의 형성, 구조, 성질들을 최근 문헌을 중심으로 집중 조명한다.
- CHEM633 - 재료화학 (Materials Chemistry)..... (3-0-3)**  
분자성 자성물질(Molecular Chemistry), 비선형 광학물질(nonlinear optical materials), 액정(liquid crystals), 자기조립을 이용한 단분자층의 형성, 나노물질의 합성 및 특성화 등을 다룬다.
- CHEM634 - 고체화학 (Solid State Chemistry)..... (3-0-3)**  
고체의 구조 및 특성에 관한 이론적 고찰과 이의 응용 및 실험방법 등을 다룬다.

- CHEM636 - 극미세표면화학 (Nano-Surface Chemistry)..... (3-0-3)**  
 Scanning Probe Microscope를 이용한 마이크로미터 이하 수준에서 고체무기재료의 표면구조 및 물성규명, 그리고 화학적 방법에 의한 극미세 수준으로의 표면구조형성 및 물성변환 등에 대한 실험적 접근방법에 대해 알아본다.
- CHEM639 - 무기화학특강 A-D (Special Topics in Inorganic Chemistry)..... (3-0-3)**  
 담당교수의 재량에 따라 무기화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.
- CHEM642 - 화학계측학 (Chemical Instrumentation)..... (3-0-3)**  
 화학연구에 사용되는 기기들의 설계에 대한 기본 이론과 실용을 배운다.
- CHEM649 - 분석화학특강 A-D (Special Topics in Analytical Chemistry)..... (3-0-3)**  
 담당 교수의 재량에 따라 분석화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구 분야들을 다룬다.
- CHEM651 - 고분자물리화학 (Macromolecular Physical Chemistry)..... (3-0-3)**  
 고체, 용융물 및 혼합물 상태의 고분자 물질과 그들의 용액 중에서 나타내는 물리화학적 성질과 분자적 미세 구조와의 관계를 다룬다.
- CHEM652 - 생체고분자화학 (Biopolymer Chemistry)..... (3-0-3)**  
 의료용 고분자들이 응용되는 다양한 분야, 즉 약물 및 유전자 전달체, 조직공학용 지지체, 이미징용 조영제 등에 관한 기본 지식을 전달하며, 이를 위한 의료용 고분자의 합성 및 응용에 대해 심층 토의를 하도록 한다. 의료용 고분자에 관한 전반적인 고등 지식을 전달함으로써 학생들이 향후 학계, 산업계 및 연구소에서 의,약학용 고분자 재료에 관한 연구를 주도적으로 수행 할 수 있도록 하고자 한다.
- CHEM659 - 고분자화학특강 (Special Topics in Macromolecular Chemistry)..... (3-0-3)**  
 고분자 분야의 최근 연구동향과 새롭고 흥미로운 주제들을 집중적으로 다룬다.
- CHEM669 - 생화학특강 (Special Topics in Biochemistry)..... (3-0-3)**  
 생화학의 한 분야를 선정하여 최근 발전상을 살펴본다.
- CHEM699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research)..... (가변학점)**  
 각 지도교수의 지도하에 석사논문 연구를 수행한다.
- CHEM711 - 생물리화학 전산모사론 (Theoretical Background for Computer Simulations of Biological Systems)..... (3-0-3)**  
 화학 및 관련 학문들의 연구 과정에서 흔히 접하는 생명 분자들에 대한 계산 연구에 사용되는 기본적인 방법들과 이들의 이론적인 배경을 다룬다. 이를 위하여 거대 분자들을 기술하는 통계 역학적인 방법들을 우선 논의하고, 이후에 이들을 실제의 연구 수단으로 이용하는 적용 기술들에 대하여 논의한다. 과정 중 다루는 이론들은 대체로 다음과 같다: 분자동역학, 궤적 적분 알고리즘, 주기 경계 조건, 몬테카를로 기법, 원자간 포텐션 모델, 분자의 진동과 진동을 속박하는 동역학, Markov 과정, 등압 조건 시뮬레이션, 적분의 오차, 먼 거리의 상호 작용, Ewald 합.
- CHEM712 - 응집물질계 전산모사론 (Computational methods in condensed matter system)..... (3-0-3)**  
 응집물질(고체)계에 대한 기본적인 소개와, 이를 다루는 전산모사론의 기초를 가르친다. 또한 양자화학, 고체물리 등의 과목에서 배운 기본적인 수학적 방법론, 배경지식을 바탕으로 실제 연구현장에서 필수적으로 사용되는 컴퓨터 시뮬레이션을 소개한다.

- CHEM714 - 기체반응동역학 (Dynamics of Elementary Gas Reactions).....(3-0-3)**  
 기체상에서 분자의 충돌에 의한 분자간 에너지 전이 및 기본반응들에 관한 이론적 해석을 다룬다.
- CHEM715 - 표면 원자 및 분자론 (Atomic and Molecular Theory of Surfaces)..... (3-0-3)**  
 고체 표면의 원자 및 분자적 성질에 관한 내용을 다룬다. 가장 간단한 구조인 단결정 및 원자결합 상태로부터 분자종, 원자층 박막, 나노미터 구조물에 이르기까지 다양한 표면상태에 관한 물리화학적 특성을 다룬다. 계면층의 화학 및 전자전달현상도 함께 다룬다.
- CHEM716 - 다중양자 핵자기공명 분광학 (Multiple Quantum NMR Spectroscopy).....(3-0-3)**  
 Density Matrix를 사용한 NMR의 multiple quantum coherence의 양자역학적 이해 및 이를 바탕으로 한 생체고분자의 다차원 NMR에서의 응용을 다룬다.
- CHEM717 - 펨토초 화학 (Femtosecond Chemistry)..... (3-0-3)**  
 펨토초 시간 영역 분광학을 이용한 고체 및 액체 등 응축상의 동역학, 기본 단위 반응 동역학, 화학 반응 속도론 등을 다룬다. 또한 몇 가지 선택된 주제의 토론을 통하여 펨토초 시간영역 분광학의 실제 응용 예를 자세히 알아본다.
- CHEM718 - 전산분자설계 (Computer Aided Molecular Design).....(3-0-3)**  
 이론, 양자 및 통계 화학에 기초하여, 순이론적 계산 및 분자동역학 모의실험을 컴퓨터를 사용하여 분자설계하는 방법을 다룬다. 또, 이렇게 설계된 분자들의 구조, 스펙트라, 열역학적 에너지, 물성, 반응기작 등을 조사하는 방법을 다룬다.
- CHEM719 - 질량분석 동역학 (Dynamics of Mass Spectrometry)..... (3-0-3)**  
 질량분석의 동역학 이론과 화학적, 생물학적 응용을 다룬다.
- CHEM721 - 생리분자화학 (Biological Molecular Chemistry)..... (3-0-3)**  
 생리활성을 가지는 화합물들의 설계, 합성 및 이들의 작용양상을 규명한다. 특히, 특정 효소에 선택적으로 작용하여 촉매 기능을 억제하는 물질개발에 초점을 맞춘다.
- CHEM722 - 응용생유기화학 (Applied Bioorganic Chemistry)..... (3-0-3)**  
 생유기화학 및 응용 분야의 최근의 결과들을 조명한다. 특히 (1) 탄수화물, 아미노산 그리고 지질의 합성; (2) 분자인지; (3) 구조를 바탕으로 한 분자설계; (4) 의약화학측면에서의 응용 등을 다룬다.
- CHEM723 - 비대칭 유기합성 (Asymmetric Organic Synthesis)..... (3-0-3)**  
 키랄분자인지에 대한 연구를 중점으로 유기금속촉매, 키랄분자합성, 키랄분자인지 규명 그리고 기능성 분자의 합성과 그 응용을 다룬다.
- CHEM724 - 효소를 이용한 유기합성 (Enzymes in Organic Synthesis)..... (3-0-3)**  
 효소를 이용한 유기합성 방법론을 효소의 선택성 및 반응메카니즘을 기초로 하여 심도있게 배우며, 실제 유기 반응 및 합성에 응용한 다양한 예들을 고전적인 합성방법론과 비교하여 배운다.
- CHEM725 - 분자인지화학 (Molecular Recognition Chemistry)..... (3-0-3)**  
 분자 수준에서 생명 현상의 본질을 이해하기 위해 필수적인 분자인지 현상에 대해 깊이 있게 다룬다. 분자인지의 핵심 사항인 분자간의 상호작용에 대해 고찰한다.

- CHEM726 - 유기금속을 이용한 유기합성 (Organometallics in Organic Synthesis)..... (3-0-3)**  
유기금속을 이용한 유기합성을 최근 문헌에 발표된 결과를 중심으로 살펴본다. 유기금속 촉매를 중심으로 합성, 반응성, 반응 메커니즘을 다룬다.
- CHEM735 - 효소모형 금속화학 (Model Studies in Metalloenzymes)..... (3-0-3)**  
금속을 함유하고 있는 효소의 활성화 자리의 구조, 반응성 등을 흉내내는 간단한 무기화합물에 대한 최근 연구결과를 소개하고, 토의한다.
- CHEM736 - 균일촉매화학 (Homogeneous Catalysis)..... (3-0-3)**  
유기금속화합물을 중심으로 균일촉매 반응과 촉매작용 메커니즘을 다룬다.
- CHEM741 - 응용전기화학 (Applied Electrochemistry)..... (3-0-3)**  
최근 전기화학의 여러 가지 연구분야에 보고된 결과들을 개관하고 심층 토의한다. 전기분광학, 표면전기화학, 광전기화학, 전도성 고분자의 전기화학적 및 분광학적 성질, 전기화학적 에너지 변환법, 유기 및 생전기화학적 분석법 등이 이에 포함된다.
- CHEM742 - 진동분석분광학 (Analytical Vibrational Spectroscopy)..... (3-0-3)**  
진동 분광학(적외선 및 라만)의 기초 원리 및 다양한 진동 분광법의 작동 원리, 기기적 특성, 응용성, 한계성을 다룬 후, 실제 다양한 사례에 적용한 예를 폭넓게 소개한다.
- CHEM743 - 생분석화학 (Bioanalytical Chemistry)..... (3-0-3)**  
생체 시료 중에 극미량 존재하는 생리활성화합물을 분석하는 데 이용되고 있는 방법들을 공부한 다음 새로운 분석방법을 고안하고 검토한다.
- CHEM754 - 고분자용액론 (Physical Properties of Macromolecular Solutions)..... (3-0-3)**  
고분자 용액열역학을 기초로 하여 고분자 사슬의 정적 및 동역학적 성질의 이론적 배경을 다루고, 이를 응용한 고분자용액의 물리적 성질과 분석방법을 배운다.
- CHEM755 - 특성고분자 (Speciality Macromolecules)..... (3-0-3)**  
분자설계를 도입하여 새로운 기능을 가지는 기능성 고분자와 성능을 향상시킨 고성능 고분자를 설계하고 합성하는 방법을 다루는 한편, 특성고분자의 이해와 응용을 위하여 화학구조, 형태구조 및 물성을 다룬다.
- CHEM761 - 핵산화학 (Nucleic Acid Chemistry)..... (3-0-3)**  
핵산의 구조와 기능에 대한 기초적인 개념들을 이해하도록 하며, 이를 바탕으로 최근 연구 결과들을 통해 밝혀진 새로운 구조와 기능, 그리고 진단 및 질병 치료 약물로서의 개발 동향 등을 소개한다.
- CHEM801 - 문헌세미나 A/B (Literature Seminar A/B)..... (1-0-1)**  
물리, 분석, 고분자 화학 분야(문헌세미나 A) 및 유기, 무기, 생화학분야(문헌세미나B)의 최근 연구결과를 요약, 정리하여 발표하고 토론한다.
- CHEM809 - 초청세미나 (Colloquium)..... (1-0-1)**  
국내외 저명과학자를 초빙하여 최근의 연구결과 및 연구 동향을 경청하고 토의한다.
- CHEM899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)..... (가변학점)**  
각 지도교수의 지도하에 박사논문 연구를 수행한다.

# 생명과학과

## 1. 교육목표

1900년대 후반기의 생명과학은 분석적인 방법이 크게 발전한 기간이었다. 생물학의 많은 분야들이 새로이 탄생하여 독립된 학과로 발전하였으며, 각 연구분야가 독자적으로 발전하여 여러 생명 현상을 분자 수준에서 이해할 수 있게 되었다. 최근에는 미국의 주요 대학을 중심으로 세분화된 연구영역을 재통합하려는 움직임들이 있는데, 이것은 생명현상을 총체적으로 파악하는데 도움을 주며, 21세기에 있을 산업구조의 재편, 즉 지식기반산업이 산업의 중심이 될 것이고, 생명 현상에 기초한 산업이 한 개의 큰 축을 담당할 것으로 예측되는 상황에 대비하여 연구 결과를 산업화에 쉽게 응용할 수 있도록 교육의 구조를 바꾸려는 것이다. 본 생명과학과의 교육 목표는 연구 중심의 교육을 통하여 미래 산업의 기반을 확충하며, 분야간의 교육 및 연구교류가 활발히 이루어질 수 있는 구조를 갖추으로써 국제 경쟁력을 확보하는 것이다.

현대 생물학에 있어서 성공적인 과학자가 되기 위해서는 한 분야의 전문가가 되는 것만으로는 부족하고, 여러 정보와 기술, 그리고 기존의 여러 학과에서 이용되던 실험적인 전략을 이용할 줄 알아야 한다. 따라서, 21세기에 학계, 산업계, 교육계 그리고 다른 여러 분야로 진출하여 국가와 인류에 기여할 수 있는 많은 인재를 양성할 수 있도록 교육제도를 아래와 같이 “과정(track)” 개념으로 개선하고자 한다. “과정” 개념의 핵심은 모든 학생이 생명과학과에 입학한 후에 각 지도교수와 상담하여 자신의 track에 따라 과정을 선택하고 소정의 과정을 거쳐 학위를 취득하게 되는 것으로, 각 과정 내에서는 연구를 중심으로 교수, 연구원 및 학생들과의 교류를 원활히 함으로써 synergy를 강화하고, 과정간에는 유기적인 교육체제를 갖추으로써 학생들이 다른 분야를 쉽게 접할 수 있도록 하는 것이다. 각 과정에서 제시하는 교과과정은 각 과정을 수행 하는 학생에게 도움을 주기 위한 안내 자료인데, 특정 과정의 학생이 그 과정에서 제시하는 교과과정을 한정하여 이수하거나, 반드시 이수하여야 하는 것은 아니다. 즉, 필요에 따라 다른 과정이나 다른 학과에서의 수강도 장려될 것이다.

## 2. 과정(Track)별 중점연구분야 및 강의계획

### 가. 과정 1: 구조 및 분자생물학 (Structural and Molecular Biology)

신 물질과 신약 개발에 막대한 잠재력을 지니고 있는 표적단백질들을 bioinformatics, 단백질공학 등의 방법으로 선별하고 재조합 유전자로부터 다량의 단백질을 생산하여 X-선분광학, 구조 생물정보학 방법을 이용하여 단백질 결합과 생체분자간의 인지 상호작용에 대한 고해상도 삼차원 정보 연구를 수행한다. 산업체에서 합성 개발하는 다양한 화합물을 구조, 분자생물학 방법의 최첨단기술을 융합하여 효능 및 작용기전을 규명함으로써 국제적 경쟁력을 선도하는 신 물질을 창출하여 특허를 확보하고, 이론에서 응용에 이르는 전주기적 기술융합으로 세계적인 생리활성물질을 개발하는데 기초를 제공한다.

### 나. 과정 2: 분자의과학 (Molecular Medicine)

- 질병의 병인기전을 분자 수준에서 규명하고, 이를 토대로 새로운 진단 및 치료기술을 개발하는 것이 목표다.
- 최근 들어 질병의 유병현황이 과거와 달리 크게 바뀌고 있는데, 병원성이 강한 감염성질환 보다는 병원성이 약한 감염질환, 혹은 병원성이 없는 알레르기 및 자가면역질환의 유병률이 크게 증가하고 있다.
- 과거와 달리 섭취하는 음식량이 많아지면서, 체내에서 과도한 대사산물이 생겨서 발생하는 대사질환이 문제가 되고 있는데, 체내에 당 (glucose)이 축적되면서 생기는 당뇨병, 과도한 지방섭취에 따른 low density lipoprotein (LDL)이 혈중에 많아지면서 생기는 동맥경화증과 이들 질환의 합병증으로 생기는 허혈성 심장질환, 신장질환, 뇌질환, 안질환 등이 크게 부각되고 있는 또 하나의 질환군이다.

### ※ 구체적인 연구방향

- 호르몬, 성장인자, 사이토카인 등의 세포 조절 물질들을 발굴하고, 이들의 세포에 대한 작용 원리를 규명하여, 관련된 질병에 대해 중점 연구한다.
- 바이러스에 의한 감염과 염증 현상을 세포내 전사, 번역의 과정과 연결하여 유전체 수준에서 규명하고, 이를 치료할 수 있는 백신과 치료물질 개발을 추진한다.
- 생체 방어 체계의 구성과 작동 원리를 연구하고, 관련된 알레르기질환, 자가면역질환, 장기이식 거부반응 등의 원인을 규명하여 진단과 치료에 응용한다.

### 다. 과정 3: 세포 및 발달생물학 (Cellular and Developmental Biology)

- 고등 생명체의 주요 조절 작용인 세포간의 신호 전달 과정에서 세포간 정보교환 물질 (soluble factor 와 nanosome)과 세포막 단백질의 역할을 규명한다. 이를 통해, 암의 성장과 전이 및 면역 반응을 이해하고 진단 및 치료제 개발에 활용하고자 한다.
- 개체 발달에 관련된 세포분화, 형태형성 및 기관형성 기작을 세포생물학, 분자생물학, 분자유전학적 방법으로 연구하여 복잡하고 정교하게 조절되는 발달현상을 분자수준에서 규명한다. 또한 발달 관련 기작의 구체적인 규명을 통해 다양한 질환들의 발병원인을 이해하고 이에 대한 해결책을 연구한다.
- 대표적 복잡계인 신경 회로내의 신경 정보 전달 과정을 연구하고 이해함으로써 신경성 장애에 관련된 신호 조절기전의 양상을 파악하고 병리 기전을 연구한다. 이를 토대로 신경 질환 치료약물 검색 시스템을 구축하여 치료제 개발에 활용하고자 한다.

### 라. 과정 4: 식물생명과학 (Plant Sciences)

- 애기장대와 벼를 모델 시스템으로 하여 다양한 생명현상을 규명하고 이 지식을 토대로 우수 품종 생산 및 산업화를 도모한다. 특히 식물의 분화 및 발달과 노화, 다양한 신호전달, 세포내 단백질 이동과 물질의 세포간 이동의 연구에 주된 역점을 둔다.
- 식물 생장의 마지막 단계인 노화 과정을 bioinformatics, proteomics, 역동적인 imaging system등과 같은 새로운 접근 방식을 통하여 규명하고 분자 세포학적으로 새로운 해석을 시도하여 이 분야의 연구를 지속적으로 선도하고자 한다.
- 주요 작물인 벼를 모델 시스템으로 하여, 기능성 유전자를 다량으로 분리하는 기술 및 체계를 확립하고, 분리된 유용 유전자를 우수품종 육성에 활용한다. 이미 세계적으로 주목을 받고 있는 벼의 기능 유전체학 (functional genomics)을 미래 지향적으로 metabolomics 및 bioinformatics와 연계하는 연구를 한다.
- 모델 식물의 게놈 연구에 의해 밝혀진 여러 유전자들 중에서 식물의 환경정화 능력을 증가시킬 수 있을 가능성이 있는 물질 수송체 유전자들의 기능을 대단위로 탐색하고, 이들 목표 유전자들을 식물에 발현시켜서, 현재 사용되고 있는 식물들보다 훨씬 더 효과적으로 오염된 환경을 정화할 수 있는 식물을 생산하는 기술을 개발함으로써, 국내 phytoremediation 기술의 기반을 마련한다.
- 식물세포를 연구 대상으로 하여 이들 다양한 세포 소기관의 활성화에 가장 필수적인 소기관 특이 단백질들의 생성과 이동과정 및 이들 과정에 관여하는 단백질 및 지질들의 특성을 규명하고자 하며, 이를 바탕으로 다양한 세포 소기관의 생성, 유지 및 상호 조절작용을 연구, 규명함으로써 생명현상에 대한 연구를 한다.

## 3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
전공선택	LIFE501	바이러스학	3-0-3	
	LIFE502	고급생화학	3-0-3	
	LIFE503	고급면역학	3-0-3	
	LIFE504	약리학	3-0-3	
	LIFE505	신경생물학	3-0-3	
	LIFE506	식물생리학	3-0-3	
	LIFE507	고급세포생리학	3-0-3	
	LIFE508	고급발달생물학	3-0-3	
	LIFE509	고급세포생물학	3-0-3	
	LIFE510	식물분자생물학	3-0-3	
	LIFE511	세포신호전달	3-0-3	
	LIFE512	생체대사조절	3-0-3	
	LIFE513	환경독성학	3-0-3	
	LIFE514	분자유전학	3-0-3	
	LIFE515	노화과학	3-0-3	
	LIFE516	식물분자세포생물학	3-0-3	
	LIFE517	고급분자유전학	3-0-3	
	LIFE531	현대화학의 동향	3-0-3	
	LIFE532	양자화학	3-0-3	
	LIFE533	실험물리화학	3-0-3	
	LIFE534	분자분광학	3-0-3	
	LIFE535	고등유기화학	3-0-3	
	LIFE536	유기반응화학	3-0-3	
	LIFE537	고등무기화학 I	3-0-3	
	LIFE538	고등무기화학 II	3-0-3	
	LIFE539	무기화학의 물리적 방법	3-0-3	
	LIFE540	고등분석화학	3-0-3	
	LIFE541	분석분광학	3-0-3	
	LIFE542	전기화학	3-0-3	
	LIFE543	화학분리법	3-0-3	
	LIFE544	중합반응 및 분석	3-0-3	
	LIFE545	형태구조 및 물성	3-0-3	
	LIFE546	환경화학	3-0-3	
	LIFE547	고등화학생물학	3-0-3	
	LIFE561	연구자를 위한 특허전략	1-0-1	
	LIFE563	촉매론	3-0-3	
	LIFE564	분자열역학	3-0-3	
	LIFE565	생물반응공학	3-0-3	
	LIFE566	공업통계	3-0-3	
	LIFE567	공정최적화	3-0-3	
	LIFE568	전산제어이론	3-0-3	
LIFE569	집적회로공정	3-0-3		
LIFE570	융합응용식물과학	3-0-3		
LIFE601	고급분자생물학 I	3-0-3		

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
전공선택	LIFE602	고급분자생물학 II	3-0-3	
	LIFE603	고급유전학	3-0-3	
	LIFE604	바이러스분자유전학	3-0-3	
	LIFE605	식물신호전달	3-0-3	
	LIFE606	고급식물세포학	3-0-3	
	LIFE607	식물유전체학	3-0-3	
	LIFE608	식물발생학	3-0-3	
	LIFE609	단백질공학	3-0-3	
	LIFE610	고급효소학	3-0-3	
	LIFE611	생체고분자구조학	3-0-3	
	LIFE612	효소기작학	3-0-3	
	LIFE613	분자발생학	3-0-3	
	LIFE614	신경내분비학	3-0-3	
	LIFE615	세포막생리학	3-0-3	
	LIFE616	바이오통신	3-0-3	
	LIFE617	조직생화학	3-0-3	
	LIFE618	프로테오믹스와 분자네트워크	3-0-3	
	LIFE619	생물정보학	3-0-3	
	LIFE620	고급생물통계학	3-0-3	
	LIFE621	단백질생화학	3-0-3	
	LIFE622A-Z	현대생물학동향 A-Z, 융합생명공학 특강 A-Z	3-0-3	
	LIFE623	이온통로	3-0-3	
	LIFE624	고급생명공학	3-0-3	
	LIFE631	화학연구의 심층분석 및 토의	3-0-3	
	LIFE632	고등양자화학	3-0-3	
	LIFE633	통계열역학	3-0-3	
	LIFE634	화학동역학	3-0-3	
	LIFE635	표면화학	3-0-3	
	LIFE636	전산화학	3-0-3	
	LIFE637	물리화학특강A-D	3-0-3	
	LIFE638	유기금속화학	3-0-3	
	LIFE639	의약화학	3-0-3	
	LIFE640	물리유기화학	3-0-3	
	LIFE641	유기합성화학	3-0-3	
	LIFE642	생유기화학	3-0-3	
LIFE643	효소화학	3-0-3		
LIFE644	화합물 구조결정	3-0-3		
LIFE645	유기화학특강A-D	3-0-3		
LIFE646	생무기화학	3-0-3		
LIFE647	초분자화학	3-0-3		
LIFE648	재료화학	3-0-3		
LIFE649	고체화학	3-0-3		
LIFE650	극미세표면화학	3-0-3		
LIFE651	무기화학특강A-D	3-0-3		

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
전공선택	LIFE652	화학계측학	3-0-3	
	LIFE653	분석화학특강 A-D	3-0-3	
	LIFE654	고분자물리화학	3-0-3	
	LIFE655	고분자화학특강	3-0-3	
	LIFE656	생화학특강	3-0-3	
	LIFE661	반응공학특론	3-0-3	
	LIFE662	열역학 특론	3-0-3	
	LIFE663	생물화학공학특론	3-0-3	
	LIFE664	화공수학특론	3-0-3	
	LIFE665	전달현상특론	3-0-3	
	LIFE666	공정제어이론	3-0-3	
	LIFE667	공정시스템해석	3-0-3	
	LIFE668	고분자특론	3-0-3	
	LIFE690	세미나 I	1-0-1	
	LIFE701	식물분자유전학방법론	1-4-3	
	LIFE702A-D	분자생물학방법론A-D	3-0-3	
	LIFE703	유전자발현조절	3-0-3	
	LIFE704	효소학방법론	0-6-3	
	LIFE705	근육생리학	3-0-3	
	LIFE706	수용체생화학	3-0-3	
	LIFE707	발생유전학	3-0-3	
	LIFE708	분자내분비학	2-2-3	
	LIFE709	세포막과 지질생화학	3-0-3	
	LIFE710	식물생리학방법론	0-6-3	
	LIFE711	식물생화학방법론	1-4-3	
	LIFE712	환경식물학	3-0-3	
	LIFE713	식물병리학	3-0-3	
	LIFE714	세포생물학방법론	3-0-3	
	LIFE715	단백질결정학	3-0-3	
	LIFE716	면역학방법론	3-0-3	
	LIFE717	바이러스학방법론	3-0-3	
	LIFE718	분자면역학기법	1-4-3	
	LIFE719	분자생물리학	3-0-3	
	LIFE720	암생성학	3-0-3	
	LIFE721	세포생리학방법론	0-6-3	
	LIFE722	고등동물유전학	3-0-3	
	LIFE723	대사조절론	2-2-3	
	LIFE731	기체반응동역학	3-0-3	
	LIFE732	표면원자 및 분자론	3-0-3	
	LIFE733	다중양자핵자기공명 분광학	3-0-3	
	LIFE734	팸토초화학	3-0-3	
	LIFE735	전산분자설계	3-0-3	
LIFE736	질량분석동역학	3-0-3		
LIFE737	생리분자화학	3-0-3		
LIFE738	응용생유기화학	3-0-3		
LIFE739	비대칭유기합성	3-0-3		

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
전공선택	LIFE740	효소를 이용한 유기합성	3-0-3	
	LIFE741	분자인지화학	3-0-3	
	LIFE742	유기금속을 이용한 유기합성	3-0-3	
	LIFE743	효소모형금속화학	3-0-3	
	LIFE744	균일촉매화학	3-0-3	
	LIFE745	응용전기화학	3-0-3	
	LIFE746	진동분석분광학	3-0-3	
	LIFE747	생분석화학	3-0-3	
	LIFE748	고분자용액론	3-0-3	
	LIFE749	특성고분자	3-0-3	
	LIFE761	표면과학과 촉매	3-0-3	
	LIFE762	반응기분석 및 설계	3-0-3	
	LIFE763	공업촉매	3-0-3	
	LIFE764	정밀화학공정	3-0-3	
	LIFE765	계면현상	3-0-3	
	LIFE766	생체전달현상	3-0-3	
	LIFE767	생물분리공정특강	3-0-3	
	LIFE768	세포배양공학	3-0-3	
	LIFE769	생물공정공학	3-0-3	
	LIFE770	효소공학특론	3-0-3	
	LIFE771	생물반응기설계 및 분석	3-0-3	
	LIFE772	레올로지	3-0-3	
	LIFE773	통계유체역학	3-0-3	
	LIFE774	화공수치해석	3-0-3	
	LIFE775	공정설계특론	3-0-3	
	LIFE776	공정합성 및 분석	3-0-3	
	LIFE777	공정모델링 및 시뮬레이션	3-0-3	
	LIFE778	고급 공정제어 이론	3-0-3	
	LIFE779	고분자블렌드	3-0-3	
	LIFE780	고분자합성	3-0-3	
	LIFE781	고분자프로세싱	3-0-3	
	LIFE782	고분자물성 I	3-0-3	
	LIFE783	고분자물성 II	3-0-3	
	LIFE784	무기재료공정특론	3-0-3	
	LIFE785	반도체공정특론	3-0-3	
	LIFE786	고급에너지공학	3-0-3	
	LIFE787	폐수처리공학	3-0-3	
	LIFE788	전자정보소재계면 및 접착	3-0-3	
	LIFE789	공정데이터 해석 및 모델링	3-0-3	
	LIFE790	분자생물공학특론	3-0-3	
	LIFE801A-Z	화학공학특강 A-Z	3-0-3	
	LIFE806A-Z	시스템생명공학특강 A-Z	3-0-3	

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
연구과목	LIFE699	석사논문연구	가변학점	
	LIFE802A-Z	대학원 세미나 A-Z	1-0-1	
	LIFE803A-Z	대학원 연구 A-Z	0-6-3	
	LIFE804	문헌세미나 A/B	1-0-1	
	LIFE805	초청세미나	1-0-1	
	LIFE890	세미나Ⅱ	1-0-1	
	LIFE899	박사논문연구	가변학점	

#### 4. 교과목 개요

##### LIFE501 - 바이러스학 (Virology)..... (3-0-3)

바이러스의 생물학적, 분자적 성질과 바이러스 유전자의 조직, 유전 현상과의 관계, 바이러스의 감염 세포 및 면역 체계(Immune system)에 대한 내용 등을 다룬다.

##### LIFE502 - 고급생화학 (Advanced Biochemistry)..... (3-0-3)

수용체 및 이온 통로의 구조와 조절작용을 다루며 이들로부터 흐르는 신호경로의 인자들에 대한 분자적 조절 기작을 강의한다. 그리고 효소(Enzyme)들의 화학구조, 기능 및 응용에 대한 원리와 관련 대사경로, 그 의미 등을 강의하고 그 연구를 위한 현대 기술도 다룬다. 특히 효소의 Kinetics, 작용 기전(Reaction mechanism), 활성부위(Active site) 표식(Labeling) 및 결정 방법, 활성 억제물질(Inhibitor)과 활성 부위와의 구조적 관계, 유전자 조작 및 발현을 이용한 효소의 변형 등에 중점을 둔다.

##### LIFE503 - 고급면역학 (Advanced Immunology)..... (3-0-3)

면역의 원리와 그 연구 방법들을 이해하고 생물학 중요 문제 해결을 위한 응용에 중점을 둔다. 주요 내용으로는 항원과 항체의 반응, 면역분석(Immunoassay), 면역글로블린의 구조와 작용, 면역 체계를 지배하는 유전자, 항체의 형성과정, 세포 면역(Cell-mediated immunity), 보체(Complement), 내성(Tolerance) 및 이식(Transplantation) 등에 원리와 단일 클론 항체의 생산 방법 및 응용 등이다.

##### LIFE504 - 약리학 (Pharmacology)..... (3-0-3)

약물들의 작용과 그의 임상적 응용에 대한 원리 및 연구 방법들을 다룬다. 특히 분자 단계에서의 약물과 수용체(Receptor)의 관계, 약물동력학(Pharmacokinetics), 각종 수용체의 분자적 구조 및 기능, 이를 통한 세포 기능의 조절 등에 중점을 둔다.

##### LIFE505 - 신경 생물학 (Neurobiology)..... (3-0-3)

생명체의 신경계(Nervous system)의 구성(Organization)과 작용에 대한 일반적인 원리에 중점을 둔다. 주요 내용으로 신경세포학(Neurocytology), 신경계의 구조, 신경의 발생(Development), 신경자극(Action potential)과 전달(Transmission), 감각전달(Sensory transduction)의 생화학적 기전 등이다.

##### LIFE506 - 식물생리학 (Plant Physiology)..... (3-0-3)

녹색 식물의 광합성, 대사, 성장, 환경에 대한 반응, 식물-미생물 연관성, 발생과정, 통제와 조절, 호르몬의 작용 등을 다룬다.

##### LIFE507 - 고급세포생리학 (Advanced Cell Physiology)..... (3-0-3)

대학원생을 중심으로 세포막을 통한 이온들의 이동과 세포 외부의 자극이 세포안으로 전달되는 신호 전달 기전과 세포질에서 단백질 등 여러 큰 분자들의 이동에 필요한 기전에 대해 폭넓게 다룬다.

##### LIFE508 - 고급발달생물학 (Advanced Developmental Biology)..... (3-0-3)

수정란에서 시작하여 다양한 세포와 조직, 장기로 구성된 개체로 발달되어가는 기전을 이해하는 데에 목표를 둔다.

##### LIFE509 - 고급세포생물학 (Advanced Cell Biology)..... (3-0-3)

세포의 기능적인 면과 관련시켜 구조를 이해시키고, 광학 및 전자현미경을 이용한 관찰 결과의 해석, 표시된 항체 등을 이용한 세포내 목적 단백질의 분포 확인 방법 등을 다룬다.

**LIFE510 - 식물 분자 생물학 (Plant Molecular Biology)..... (3-0-3)**

식물의 분자 생물학 및 분자 유전학을 깊이 있게 다룬다. 주된 내용으로는 식물 세포의 핵, 엽록체 및 Mitochondria의 유전자의 구조와 조절기작, 그리고 식물 바이러스의 구조와 기능 등이다.

**LIFE511 - 세포 신호전달 (Cellular Signaling)..... (3-0-3)**

대학원 신입생을 위한 입문 과목으로 홀몬, 신경전달물질, 성장인자 및 세포외적 환경변화에 따른 세포 반응 조절에 대한 기본 원리와 수용체, 스위치, 증폭체계, 분자네트워크 등의 구성 기구에 대한 분자 단계의 이해를 도모한다. 신호전달기구들의 다양한 형태들로부터 세포 성장, 사멸, 분화 및 발달등에 대한 구체적인 역할까지 포괄적으로 다룬다.

**LIFE512 - 생체대사조절 (Metabolic Controls)..... (3-0-3)**

생체의 에너지와 생합성에 관련된 주요 대사과정과 이들의 분자적 조절현상들을 포괄적으로 다루며, 특히 최근의 연구 진보를 중점적으로 다룬다. 세포외적인 변화로부터 대사과정 효소들의 활성조절에 이르는 신호경로, 인산화에 의한 조절 기작, 이들의 이상으로부터 발생하는 당뇨병등의 질병에 대한 분자적 이해들이 대표적인 주제들이다.

**LIFE513 - 환경독성학 (Environmental Toxicology)..... (3-0-3)**

인체 이물질(Xenobiotics)에 대한 대사경로 및 이들이 생체에 미치는 영향을 공부하고 특히 환경공해로 인한 화학물질의 인체중독기작 및 산업관리적 측면에서 관리대책을 강의한다.

**LIFE514 - 분자영상 (Molecular Imaging)..... (3-0-3)**

세포 네트워크와 세포의 생리 기능적 특성을 연구하기 위한 새로운 방법론으로 각광 받고 있는 형광 현미경등을 이용한 molecular imaging 연구 기법의 원리와 최신 응용 예를 소개한다.

**LIFE515 - 노화과학 (Biology of Aging)..... (3-0-3)**

생물학에서 현재까지 미스터리로 남아 있는 노화현상에 대한 과학적 접근을 최신 논문과 과학의 역사적/역동적 맥락을 통해서 소개하는 과목이다. 교과목의 초점은 개체 수준에서의 노화현상이 일어나는 이유에 맞추어져 있으며 이를 위해 모델 동물을 이용한 유전학이 어떻게 이용되었는지를 탐구한다. 또한 노화와 관련된 이론적 접근, 분자적 수준에서의 노화 조절, 노화 관련 질환들의 생물학적 접근들을 설명하고 토론한다.

**LIFE516 - 식물분자세포생물학 (Plant Molecular Cell Biology)..... (3-0-3)**

식물세포의 세포 구조 및 biogenesis, 단백질 translation과정, 세포내 단백질 이동 과정, 이 과정에 관여하는 단백질들 및 지질들의 특성을 강의, 발표 및 토론을 통해서 알아본다.

**LIFE517 - 고급분자유전학(Advanced Molecular Genetics)..... (3-0-3)**

현대생명과학에서 가장 중요한 접근방법 중 하나인 분자유전학의 최신 동향 및 실험적 기법을 대학원 수준에서 소개하고 토론하기 위해 개설되었다. 본 교과목에서 다루는 주제들로는 현재까지도 근간이 되고 유용하게 쓰이고 있는 고전 유전학, 유전학적 모델 동물, 분자 유전체학 등을 포함한다. 이들 주제에 대해 분자 유전학 분야에서 가장 중요한 발견들을 제시한 논문들과 그 실제적 응용에 대해 실험 디자인을 중심으로 접근하려 한다.

**LIFE531 - 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)..... (3-0-3)**

화학, 생명, 화공 분야를 전공하는 학부생들을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

- LIFE532 - 양자화학 (Quantum Chemistry)..... (3-0-3)**  
양자역학의 기본원리와 화학적인 문제에 대한 응용을 취급, 원자, 분자의 전자구조, 전자파와 물질과의 상호작용 및 화학반응의 양자역학적 이해 등을 다룬다.
- LIFE533 - 실험물리화학 (Experimental Physical Chemistry)..... (3-0-3)**  
화학연구에 사용되는 실험장치를 제작 또는 사용하기 위한 기초지식을 강의한다. 광학, 레이저 기술, 진공기술, 데이터처리, 이온기술 등을 포함.
- LIFE534 - 분자분광학 (Molecular Spectroscopy)..... (3-0-3)**  
이원자 및 다원자 분자의 회전, 진동 및 전자에너지 준위와 여기에 따른 전위 선택률 등에 대한 이론적 고찰 및 응용을 취급한다.
- LIFE535 - 고등유기화학 (Advanced Organic Chemistry)..... (3-0-3)**  
유기화학의 기본개념 및 법칙, 반응기구론, 입체화학, 광화학, free radicals, 방향성 등을 다룬다.
- LIFE536 - 유기반응화학 (Organic Reaction Chemistry)..... (3-0-3)**  
유기화학의 기본적 반응, carbanions 및 유기금속물의 응용, 산화환원 반응, 고리화 첨가반응 등을 취급한다.
- LIFE537 - 고등무기화학 I (Advanced Inorganic Chemistry I)..... (3-0-3)**  
무기화학의 기본개념, 특히 리간드장 이론과 분자궤도 함수법에 의한 전이금속 배위화합물의 구조, 분광학적, 자기적 성질을 다룬다. 이와 함께 생무기화학과 초분자 화학을 소개한다.
- LIFE538 - 고등무기화학 II (Advanced Inorganic Chemistry II)..... (3-0-3)**  
유기전이금속화학의 원리 및 응용을 다루며 이와 함께 재료화학을 소개한다.
- LIFE539 - 무기화학의 물리적 방법 (Physical Methods in Inorganic Chemistry)..... (3-0-3)**  
무기화합물 및 유기금속화합물의 분자구조 결정에 필요한 방법, 회절, 자기공명, 진동분광학, ESCA 등을 취급한다.
- LIFE540 - 고등분석화학 (Advanced Analytical Chemistry)..... (3-0-3)**  
분석화학의 원리인 고전분석방법의 이론과 한계를 다룬다. 또한 현대화학에서 이용하는 분석법의 원리를 배워 분석문제 상황에 따라서 사용할 최적의 분석법을 판단할 수 있는 능력을 함양한다.
- LIFE541 - 분석분광학 (Analytical Spectroscopy)..... (3-0-3)**  
분광학적 방법을 이용하여 정성 및 정량적인 화합물 분석방법을 다룬다.
- LIFE542 - 전기화학 (Electrochemistry)..... (3-0-3)**  
분석화학에서 광범위하게 이용하는 분석 분광법의 제 원리, 관련 전문어 및 분석분광법의 보편적인 기기장치를 다룬다. 또한 중요 분석 분광학을 그것의 특성과 성능으로 설명하고 경우에 따라 실제 분석문제에 적용할 수 있는 방법을 다룬다.
- LIFE543 - 화학분리법 (Chemical Separation)..... (3-0-3)**  
현대화학에서 이용하는 분리방법들의 제 원리를 다루고, 실험을 통하여 응용력을 함양한다.

- LIFE544 - 중합반응 및 분석 (Synthesis and Characterization of Macromolecules)..... (3-0-3)**  
고분자의 여러 가지 중합 반응들을 다루며, 그 물리적 성질의 분석 및 규명 방법을 개관한다.
- LIFE545 - 형태구조 및 물성 (Morphology and Properties of Macromolecules)..... (3-0-3)**  
고분자의 화학구조, 형태구조 및 물성은 물론 이들의 상호관계성을 다루며, 관련 측정분석법을 소개한다.
- LIFE546 - 환경화학 (Environmental Chemistry)..... (3-0-3)**  
극동 아시아 지역의 환경여건을 고려하여, 고도의 발전에서 오는 오염물질들이 환경에서 유입되며 생기는 여러 문제점을 화학적인 차원에서 규명하고 해결책을 논의한다.
- LIFE547 - 고등화학생물학 (Advanced Chemical Biology)..... (3-0-3)**  
생화학을 기반으로 하여 생체물질의 기능 및 구조에 대한 이해와 규명 방법들을 다룬다.
- LIFE561 - 연구자를 위한 특허전략 (Patent Strategy for Researchers)..... (1-0-1)**  
과학자, 공학자가 지적활동의 결과를 가장 효과적으로 지적재산화 (특허, 영업비밀, 저작권) 하여 자신을 보호하며 이익을 극대화하는 전략을 연구자와 연구관리자의 관점에서 다룬다.
- LIFE563 - 촉매론 (Catalysis)..... (3-0-3)**  
흡착과 탈착, 표면반응 등 촉매작용의 근본원리를 분자규모의 관점에서 고찰한다. 촉매의 제조, 촉매와 그 표면의 특성 규명, 반응속도의 측정방법을 배우며, 촉매의 구조와 활성도와의 관계, 촉매반응에서 반응속도식과 반응기구와의 관계를 검토한다. 금속촉매, 산화물촉매, 산-염기촉매, 균일계촉매 등의 특성과 작용원리를 다룬다.
- LIFE564 - 분자열역학 (Molecular Thermodynamics)..... (3-0-3)**  
화학공정에서 나타나는 여러가지의 상평형을 분자물리학적 관점에서 깊이 있게 다룬다. 상태방정식과 활성도 모델들을 사용하여 다성분계의 상평형을 전산기로 계산하며 임계 및 초임계 현상을 집중적으로 강의한다.
- LIFE565 - 생물반응공학 (Bioreaction Engineering)..... (3-0-3)**  
생체 촉매반응, 세포대사 반응 등 생물 반응시스템에 대한 기본원리 및 분자생물공학(Molecular biotechnology)에의 응용을 배우고 이를 바탕으로 한 생물반응기의 설계 및 최적화를 깊이있게 다룬다. 또한 nontraditional biocatalysis, metabolic engineering 등 최신의 생물 반응공학 분야를 소개한다.
- LIFE566 - 공업통계 (Statistics for Engineers)..... (3-0-3)**  
엔지니어가 알아야 할 기본적인 통계학을 강의한다. 확률, 통계의 기본정리 및 다양한 분포함수들을 다루게 되며 Experimental Design Techniques을 배운다.
- LIFE567 - 공정최적화 (Engineering Optimization)..... (3-0-3)**  
화학공정에서 발생하는 최적화 문제를 수학적모델을 사용하여 정립하고 이들의 해법을 이론적으로 해석하고 수치적으로 접근하는 기법을 다룬다. 선형계획법, 비선형계획법, 혼합정수 선형계획법 등의 최적화기법과 다변수 최적화, 제약조건처리 등의 공정최적화 문제를 실례를 가지고 다룬다.
- LIFE568 - 전산제어 이론 (Computer Control Theory)..... (3-0-3)**  
전산기를 이용한 공정제어 기법을 강의하며 discrete system, Z-transform, computer interface, dynamic control simulation 등의 원리와 이론을 다룬다.

**LIFE569 - 집적회로공정 (Integrated Circuit Processing)..... (3-0-3)**

실리콘 집적회로의 제법에 관련된 여러 단위공정들을 다룬다. 반도체재료 및 반도체 소자의 기초이론을 다루고 특히 공정에서 활용되는 화학공학의 원리에 중점을 둔다. 결정의 성장, 화학증착법, 산화 에칭, 확산, 금속화, 묘화공정 등을 다룬다.

**LIFE570 - 융합 응용식물과학 (Translational Research in Plant Science)..... (3-0-3)**

본 교과목에서 학생들은 식물바이오 테크놀로지에 대한 지식을 습득하게 될 것이며, 주로 particular molecular farming, phytoremediation and biomass and bioenergy에 대해서 토론하게 될 것이다. 그리고 식물 바이오테크놀로지에 대한 기본적인 원리를 이해하면서 식물학과 농학의 융합에 대한 연구도 함께 하게 될 것이다.

**LIFE601 - 고급분자생물학 I (Advanced Molecular Biology I)..... (3-0-3)**

하등세포에서의 DNA 복제, 유전적 재조합, DNA Repair, 유전자 구조와 기능, Transposable elements, 유전자 발현의 조절 등을 최신의 문헌과 연구 결과 등을 소개하며 깊이 있게 다룬다.

**LIFE602 - 고급분자생물학 II (Advanced Molecular Biology II)..... (3-0-3)**

LIFE 601의 계속으로 고등 세포에서의 Chromatin의 구조와 그 복제, 유전자 발현의 조절 및 Somatic recombination, Oncogene 등을 다룬다.

**LIFE603 - 고급유전학 (Advanced Genetics)..... (3-0-3)**

유전학의 최근 연구 결과들에 대해 논문을 읽고 토의한다. 주제는 담당 교수의 지도로 선정하고 진행은 세미나 형식으로 한다.

**LIFE604 - 바이러스 분자 유전학 (Viral Molecular Genetics)..... (3-0-3)**

바이러스를 화학적, 물리적, 유전적 특성을 갖는 입자로서 고려하여 그 구조, 복제, 변이 및 숙주세포와의 관계 등을 주로 다룬다.

**LIFE605 - 식물신호전달 (Plant Signal Transduction)..... (3-0-3)**

식물이 빛, 온도, 수분, 공해물질 등 체외 조건과 호르몬, 발달과정 등 체내조건의 변화를 인지하고 반응하는 기작들에 관하여 알아본다.

**LIFE606 - 고급 식물세포학 (Advanced Plant Cell Biology)..... (3-0-3)**

추천선수과목 : LIFE 506 식물생리학

식물세포에 특이한 구조와 기능에 관하여 심도있는 수준에서 공부하고, 최근 연구의 내용, 발전양상, 등을 알아본다.

**LIFE607 - 식물유전체학 (Plant Functional Genomics)..... (3-0-3)**

선수과목 : LIFE 510 식물분자생물학

식물 유전체를 연구하는 방법을 수업한다. 최근 발표된 문헌을 중심으로 유전자 분리, 돌연변이 유기, 유전체 mapping, proteomics, bioinformatics 등 최근 급속히 발달하는 연구 영역을 다룬다.

**LIFE608 - 식물발생학 (Plant Developmental Biology)..... (3-0-3)**

선수과목 : LIFE 510 식물분자생물학

식물의 발달과정을 최근 발표된 문헌을 중심으로 수업한다. 종자의 발아, 잎 및 뿌리 발달, 영양생식에서 생식생장으로의 전환, 꽃 기관 발달, 종자발달 등 식물 전반의 발달과정을 심도 있게 다룬다.

- LIFE609 - 단백질공학 (Protein Engineering)..... (3-0-3)**  
 단백질의 구조와 기능을 이해하고 응용하기 위하여 유전자 조작법에 기초한 단백질 변형에 관련된 원리와 실제 응용을 다룬다. 유전자 정보를 이용한 단백질의 구조 및 기능 예측으로부터 여러 종류의 세포를 이용한 유전자의 발현, directed mutagenesis, mutation 효과의 분석, 단백질 접힘 및 안정성, 단백질 및 drug의 고안, 단백질공학을 이용한 산업적 응용에까지 포괄적인 기초이론과 응용원리에 중점을 둔다.
- LIFE610 - 고급 효소학 (Advanced Enzymology)..... (3-0-3)**  
 효소의 구조와 작용 메카니즘의 원리를 이해하고 실제 산업적으로 응용하기 위하여 효소의 구조적 특성, 활성 부위 분석, 효소동력학, 효소반응 중간체 및 생성물 분석, 효소특이 반응분석, 효소의 안정성 및 구조적 접힘에 관한 내용을 포함하며 전통적인 효소학을 기본으로 최근에 개발되고 있는 유전자 조작법, 기기 분석방법에 중점을 둔다.
- LIFE611 - 생체고분자 구조학 (Biomacromolecular Structures)..... (3-0-3)**  
 생명현상의 대부분을 담당하는 단백질들의 기능을 고도의 수준에서 이해하도록 단백질의 기능의 구조적 이해, 단백질-DNA, 단백질-당, 단백질-steroid, 단백질-단백질 상호작용의 구조적 이해, 효소단백질의 반응기작의 구조적 이해, functional genomics를 위한 수단으로서의 단백질 구조를 중점적으로 다룬다.
- LIFE612 - 효소기작학 (Enzyme Mechanisms)..... (3-0-3)**  
 효소와 기질의 반응, 효소 반응 기작의 원자 수준에서의 이해가 강의의 주된 목적으로 화학적 방법, 효소 단백질 삼차구조를 이용한 효소 기전 연구 방법 화학 반응 중 전자의 이동 경로, 조효소 역할 및 화학 등을 주로 다룬다.
- LIFE613 - 분자발생학 (Molecular Embryology)..... (3-0-3)**  
 고등동물체의 배발생과정에 관련된 분자 및 유전학적 기작들에 대해 강의 및 최신 연구 논문의 토론을 통해 공부한다. 특히 분화(differentiation), 유도(induction), 형태형성(pattern formation) 등에 관련된 주제들을 중점적으로 다룬다.
- LIFE614 - 신경내분비학 (Neuroendocrinology)..... (3-0-3)**  
 뇌신경계 기능과 신경전달물질의 분비, 작용 기작에 대해 생화학 및 세포생물학적 관점에서 공부하고, 그리고 관련 분자들의 역할 및 활용 등을 학습한다. 또한 이들 분야의 최근 연구동향 및 연구방향에 대해 토의한다.
- LIFE615 - 세포막 생리학 (Cell Membrane Physiology)..... (3-0-3)**  
 세포막의 독특한 성질뿐만 아니라 세포막에 존재하는 수용체, 이온통로, 운반체 등의 구조와 기능 및 조절 기작에 대한 이해와 아울러 최근 연구 성과에 대한 강의를 이루어진다. 세포막 구성인자들에 대한 생리적, 생물리적 연구 접근방법과 최근에 도입되는 생화학적, 분자생물학적 기술의 접목을 통한 연구를 구체적으로 토의함으로써 실제 연구에 도움이 되도록 한다.
- LIFE616 - 바이오커뮤니케이션 (Biocommunications)..... (3-0-3)**  
 다세포 생명체의 세포-분자간 상호작용의 분자적 원리와 다양성을 공부한다. 특히, 세포기능조절과 신호전달에 핵심 분자적 메카니즘인 분자간 인식 (recognition)의 기반이 되는 수용체-리간드, 신호 단백질의 기능적 module과 motif, 특이적인 상호작용의 분자적 모습을 강의와 주제발표를 통하여 이해하며, 이들로 구성되는 생체시스템에서의 커뮤니케이션에 대한 수학적, 생물정보학적 이해를 위하여 전문가들을 초청한 tutorial lecture를 진행한다.

**LIFE617 - 조직생화학 (Tissue Biochemistry)..... (3-0-3)**

생체구성분자들을 조직과 기관의 기능적 관점에서 다룬다. 특히, 신경, 순환, 소화, 배설, 생식 등의 인체 각 기관들의 조절과 이에 대한 질병의 분자적 기작을 최근의 연구 결과들을 기초로 이해한다. 강의의 일부는 임상 의사와 의약품 개발 연구자들을 초빙하여 현실적으로 이루어지고 있는 질병의 치료와 약물의 개발에 대한 현황 및 전망에 대해 배운다.

**LIFE618 - 프로테오믹스와 분자네트워크 (Proteomics & molecular networks)..... (3-0-3)**

유전체(genome)의 기능적 대상인 프로테오믹스(proteome)에 대한 최근의 연구 결과들을 구체적으로 다룬다. Proteasome, spliceosome, focal adhesion complex, postsynaptic density complex 등의 단백질 다중복합체(multicomplex)로 이루어진 protein machine들의 구성과 성질을 자세히 다루며, 단백질 분자들의 상호작용에 의한 분자네트워크의 분석과 규명을 위한 첨단 기술의 소개와 활용을 포함한다.

**LIFE619 - 생물정보학 (Bioinformatics)..... (3-0-3)**

DNA, 단백질 정보의 검색 및 분석, 생물학 문헌 정보의 검색 및 분석 과정의 이해와 생물 정보학의 최근 연구 동향 및 전망을 다룬다.

**LIFE620 - 고급생물통계학 (Advanced Biostatistics)..... (3-0-3)**

생물 자료의 분석, 이해에 필요한 고급 통계 처리 방법론 및 그 해석을 다룬다.

**LIFE621 - 단백질 생화학 (Protein Biochemistry)..... (3-0-3)**

단백질의 분자구조 및 기능특성을 이해하기 위하여 단백질의 특성을 분석하기 위한 기법의 원리 및 적용방법을 포괄적으로 다루며 단백질 생합성, 유전자 번역후 변형, 단백질 상호작용, 단백질 인지 메카니즘, 단백질 분해과정, 막단백질의 특성, 친화표기법, 단백질 작용의 조절 메카니즘 등을 중점적으로 생화학 측면에서 조명한다.

**LIFE622A-Z - 현대 생물학 동향 A-Z (Advanced topics in life sciences)..... (3-0-3)**

급속하게 발전하는 현대 생물학의 동향에 맞추어 필요에 따라 각 세부 분야별로 최근 동향에 대한 강의 및 분야의 전망을 다룬다.

**LIFE623 - 이온통로 (Ionic Channels)..... (3-0-3)**

Excitable Cells 특히 신경세포에서 세포막에 존재하는 Ionic Channels의 Physical 그리고 Molecular Properties의 이해 등을 다룬다.

**LIFE624 - 고급생명공학 (Advanced Bioengineering)..... (3-0-3)**

현재 산업적으로 각광을 받고 있는 바이오텍 산업들을 소개하고 미래의 바이오텍의 전망과 연구 방향을 소개한다. 바이오텍 산업에 필수적인 기술과 새로 등장하는 기술을 소개한다.

**LIFE631 - 화학연구의 심층분석 및 토의(Critical Review on Chemical Research)..... (3-0-3)**

연구와 관련된 문헌의 분석, 비판, 요약 및 발표, 연구와 관련된 실험방법 분석, 비판 등을 발표한다.

**LIFE632 - 고등양자화학 (Advanced Quantum Chemistry)..... (3-0-3)**

양자역학의 기본원리와 화학적인 문제에 대한 응용을 취급, 원자, 분자의 전자구조, 전자파와 물질과의 상호작용 및 화학 반응의 양자역학적 이해 등을 다룬다.

- LIFE633 - 통계열역학 (Statistical Thermodynamics)..... (3-0-3)**  
 고전통계와 양자통계의 양계 분야에 걸친 평형통계역학의 기본 원리 취급, 기체, 액체 및 결정의 분자론, 비전해질 및 전해질 용액, 고분자계, 화학반응 평형, 반응 속도 과정 등에 대한 응용을 다루며 비평형 통계역학도 소개한다.
- LIFE634 - 화학동역학 (Chemical Dynamics)..... (3-0-3)**  
 화학반응에 있어서의 동역학적 모델을 중심으로 한 연구 및 반응 메카니즘 등을 취급한다.
- LIFE635 - 표면화학 (Surface Chemistry)..... (3-0-3)**  
 고체표면의 구조 및 특성, 고체표면에서 일어나는 반응에 대한 이론 및 실험방법 등을 다룬다.
- LIFE636 - 전산화학 (Computational Chemistry)..... (3-0-3)**  
 화학문제의 분석과 해결에 유용한 수학적 방법과 computer의 응용을 다룬다.
- LIFE637 - 물리화학특강 A-D (Special Topics in Physical Chemistry)..... (3-0-3)**  
 담당교수의 재량에 따라 물리화학 분야에서 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.
- LIFE638 - 유기금속화학 (Organometallic Chemistry)..... (3-0-3)**  
 유기금속화합물의 구조, 합성 및 물리 화학적 성질, 특히 유기합성에 중요한 유기금속 촉매를 포함한 유기금속 화합물을 다룬다.
- LIFE639 - 의약화학 (Medicinal Chemistry)..... (3-0-3)**  
 기본 약리학의 화학적인 고찰, 의약품의 구조와 생활성 간의 관계, 합리적인 신약 설계 및 합성을 다룬다.
- LIFE640 - 물리유기화학 (Physical Organic Chemistry)..... (3-0-3)**  
 유기반응기구론에 필요한 포괄적 고등개념과 물리적 방법의 이용, 입체화학의 고등개념, conformation 분석 등을 다룬다.
- LIFE641 - 유기합성화학 (Organic Synthesis Chemistry)..... (3-0-3)**  
 유기반응의 응용법, 입체화학의 합성에서의 응용법, 유기화합물 합성의 디자인 및 설계를 다룬다.
- LIFE642 - 생유기화학 (Natural Products and Bioorganic Chemistry)..... (3-0-3)**  
 천연화합물의 구조분석 및 생합성 이론, 천연화합물의 구조 결정, 추출방법 및 실제적 응용, 효소 반응의 기구론, 모델 반응의 디자인 등을 다룬다.
- LIFE643 - 효소화학 (Enzyme Chemistry)..... (3-0-3)**  
 효소의 성질, 작용기구 및 화학 내지 생화학적 이용성을 다룬다.
- LIFE644 - 화합물 구조결정 (Spectroscopic Determination of Molecular Structure)..... (3-0-3)**  
 최신기기를 이용한 복잡한 화합물의 분자구조 결정 방법의 이론을 배우고 이를 실제 문제해결 방법에 적용시켜 익힌다.
- LIFE645 - 유기화학특강 A-D (Special Topics in Organic Chemistry)..... (3-0-3)**  
 담당교수의 재량에 따라 유기화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.

- LIFE646 - 생무기화학 (Bioinorganic Chemistry)..... (3-0-3)**  
 생체내에서 금속이온이 중요한 역할을 하는 대사과정(산소운반, 효소반응, 전자전달반응 등)들을 살펴보고 각 과정에서 금속이온의 역할과 작용메카니즘 등을 공부한다. 금속이온의 흡수, 저장 및 전달현상, 금속착물과 핵산과의 상호작용 등도 다룬다.
- LIFE647 - 초분자화학 (Supramolecular Chemistry)..... (3-0-3)**  
 유기, 무기, 생화학적인 측면을 모두 포괄하여 분자인지와 자기조립의 원리를 이용한 초분자계(supramolecular system)의 형성, 구조, 성질들을 최근 문헌을 중심으로 집중 조명한다.
- LIFE648 - 재료화학 (Materials Chemistry)..... (3-0-3)**  
 분자성 자성물질(Molecular Chemistry), 비선형 광학물질(nonlinear optical materials), 액정(liquid crystals), 자기조립을 이용한 단분자층의 형성, 나노물질의 합성 및 특성화 등을 다룬다.
- LIFE649 - 고체화학 (Solid State Chemistry)..... (3-0-3)**  
 고체의 구조 및 특성에 관한 이론적 고찰과 이의 응용 및 실험방법 등을 다룬다.
- LIFE650 - 극미세표면화학 (Nano-Surface Chemistry)..... (3-0-3)**  
 Scanning Probe Microscope를 이용한 마이크로미터 이하 수준에서 고체무기재료의 표면구조 및 물성규명, 그리고 화학적 방법에 의한 극미세 수준으로의 표면구조형성 및 물성변환 등에 대한 실험적 접근방법에 대해 알아본다.
- LIFE651 - 무기화학특강 A-D (Special Topics in Inorganic Chemistry)..... (3-0-3)**  
 담당교수의 재량에 따라 무기화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.
- LIFE652 - 화학계측학 (Chemical Instrumentation)..... (3-0-3)**  
 화학연구에 사용되는 기기들의 설계에 대한 기본 이론과 실용을 배운다.
- LIFE653 - 분석화학특강A-D (Special Topics in Analytical Chemistry)..... (3-0-3)**  
 담당 교수의 재량에 따라 분석화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구 분야들을 다룬다.
- LIFE654 - 고분자물리화학 (Macromolecular Physical Chemistry)..... (3-0-3)**  
 고체, 용융물 및 혼합물 상태의 고분자 물질과 그들의 용액 중에서 나타내는 물리화학적 성질과 분자적 미세 구조와의 관계를 다룬다.
- LIFE655 - 고분자화학특강 (Special Topics in Macromolecular Chemistry)..... (3-0-3)**  
 고분자 분야의 최근 연구동향과 새롭고 흥미로운 주제들을 집중적으로 다룬다.
- LIFE656 - 생화학특강 (Special Topics in Biochemistry)..... (3-0-3)**  
 생화학의 한 분야를 선정하여 최근 발전상을 살펴본다.
- LIFE661 - 반응공학특론 (Advanced Reaction Engineering)..... (3-0-3)**  
 화학동역학(chemical kinetics)과 반응기설계를 전반적으로 개관한다. Elementary reaction step의 기본현상과 이론을 배우고, 전체반응의 Kinetics와의 관계를 다룬다. 균일계 및 비균일계 반응기의 분석, 설계 및 최적화에 대하여 배운다.

- LIFE662 - 열역학특론 (Advanced Thermodynamics)..... (3-0-3)**  
 학부에서 배운 화공열역학을 복습하며 stability, critical phenomena, Legendre transform 등의 고차원적인 문제들을 강의한다. 열역학 1, 2, 3, 법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용, Lewis의 fugacity rule 및 상평형에의 적용, 반응계에서의 평형 등을 깊이있게 다룬다.
- LIFE663 - 생물화학공학특론 (Advanced Biochemical Engineering)..... (3-0-3)**  
 미생물을 이용한 여러가지 화학공정들을 대상으로 하며 장치 및 공정의 해석, 제어, 설계 등을 다룬다. 미생물학의 초보적인 지식과 전달현상론 및 반응기의 해석 등도 강의한다.
- LIFE664 - 화공수학특론 (Advanced Chemical Engineering Mathematics)..... (3-0-3)**  
 Laplace Transform, Fourier Transform, Complex Variable 및 Taylor Series, Laurent Series 등의 기초를 간략하게 복습하며 상미분 및 편미분 방정식의 다양한 해법을 강의하고 이들 테크닉의 화학공정에의 응용을 연습한다. Sturm-Liouville Theory, Diffusion equation, Wave equation, Laplace equation, Green's function 및 Perturbation Techniques 등을 다룬다.
- LIFE665 - 전달현상특론 (Advanced Transport Phenomena)..... (3-0-3)**  
 연속유체의 흐름을 지배하는 Navier Stokes식, 층류 및 난류, 유체역학적 안정화 boundary layer theory, 지배방정식의 해법 등에 대해서 강의한다. 열 및 물질의 확산 및 대류에 의한 이동현상을 다룬다.
- LIFE666 - 공정제어이론 (Process Dynamics and Control)..... (3-0-3)**  
 전산기를 이용한 multivariable의 최적제어 기법을 강의하게 되며, vector space 및 matrix 분석, Controllability, linear system stability, discrete time system 분석, Z-변화, Fourier 변환, Signal processing 등에 대해서 강의한다.
- LIFE667 - 공정시스템 해석 (Process Systems Analysis)..... (3-0-3)**  
 공정에서 일어나는 물질전달, 열전달, 화학반응 등의 현상을 상미분 방정식, 편미분 방정식으로 모델링하고 얻어진 모델을 공정시스템 기법으로 해석한다. 복잡한 수식 모델을 Operator 이론, Functional analysis를 이용하여 편리하고 쉽게 푸는 방법을 다룬다.
- LIFE668 - 고분자특론 (Advanced Polymer Engineering)..... (3-0-3)**  
 고분자의 합성, 프로세싱, 구조 및 물성연구, 고분자재료 등 고분자과학에 관한 전반적인 개관을 하며, 이와 관련된 소수의 특별한 주제를 선정하여 심도있게 강의한다. 고분자를 전공하지 않은 학생에게도 이 분야의 배경, 현재의 연구 및 기술동향 등에 대한 전반적인 소개가 될 수 있도록 구성된 과목이다.
- LIFE690 - 세미나 I (Graduate Seminar I)..... (1-0-1)**  
 석사과정을 위한 세미나로 연구 결과의 발표를 포함한다.
- LIFE699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research)..... (가변학점)**  
 각 지도교수의 지도하에 석사논문 연구를 수행한다.
- LIFE701 - 식물 분자 유전학 방법론 (Methods in Plant Molecular Genetics)..... (1-4-3)**  
 식물 분자 유전학의 실험적 방법들에 대해 강의와 토의를 하고, 직접 실험하여 익힌다.

- LIFE702A-D - 분자 생물학 방법론 A-D (Methods and Logic in Molecular Biology)..... (3-0-3)**  
유전자의 동정법, 유전 물질들의 구조, 안정된 계승 및 발현 등을 다루어 관련 연구에 이용할 수 있도록 한다.
- LIFE703 - 유전자 발현 조절 (Regulation of Gene Expression)..... (3-0-3)**  
DNA의 복제, 염색체의 안정성, 유전자의 적응성등과 복제 및 복제 후 그리고 전사 및 전사 후의 조절들을 주로 다룬다.
- LIFE704 - 효소학 방법론 (Practical Methods in Enzymology)..... (0-6-3)**  
효소의 분리, 정제 및 동정을 위한 실험 과목으로서 고속 액체 및 친화성 Chromato- graphy의 이용, 항체와 분자 생물학적인 기법의 효소 연구에의 이용 등을 주로 하여 주어진 과제를 계획하고 수행한다.
- LIFE705 - 근육생리학 (Muscle Physiology)..... (3-0-3)**  
근육의 근본적인 성질들이 다루어지며, 특히 해부학적인 기능과 수축, 이완에 필요한 자극과 이온들의 이동, 세포막 전위의 변화, 근육의 기계적인 성질들이 토의될 것이다.
- LIFE706 - 수용체 생화학 (Receptor Biochemistry)..... (3-0-3)**  
수용체 연구에서 현재 진행되고 있는 것들을 살피고, 수용체의 분리, 검증, 수용체 DNA의 분리 및 검증, 그리고 구조와 기능의 관계에 대해 토의한다.
- LIFE707 - 발생유전학 (Developmental Genetics)..... (3-0-3)**  
몇가지 동물의 경우에서 개체 발생에 관여하여 유전학적인 조절기전을 최근에 보고된 연구 논문을 토론하고 발표함으로써 깊이있게 공부하도록 한다.
- LIFE708 - 분자 내분비학 (Molecular Endocrinology)..... (2-2-3)**  
호르몬의 분비와 그 작용기전에 대한 최신 연구 동향을 소개하고 구체적인 실험적 근거를 거론단계에 있는 설들의 강의 및 토론을 통해서 이해 또는 검토한다. 우선 호르몬의 분비 과정, 표적 기관에서의 작용 및 그 기전, 호르몬들의 분비 및 혈중 농도의 조절기전에 관해 분자 수준에서 중점적으로 학습한다.
- LIFE709 - 세포막과 지질 생화학 (Cell Membrane and Lipid Biochemistry)..... (3-0-3)**  
세포막 구성 지질 및 지질 대사물질들의 화학적 성질과 생물학적 기능에 대하여 주로 다룬다. 특히, 지질 매개체 (lipid mediator) 기능, 막이동 (membrane traffic), endocytosis 및 exocytosis등의 분자적 이해와 cholesterol, 중성 지방 등의 대사 및 이상에 의한 질병의 원리들을 중점적으로 다루어 분자단계의 지질의 작용에 대한 종합적인 이해를 추구한다.
- LIFE710 - 식물생리학 방법론 (Laboratory Techniques in Plant Physiology)..... (0-6-3)**  
식물의 성장과 발달, 이온수송, 수분대사를 연구하는 데 사용되는 기법들을 배우고, 이들을 응용하여 학생들 스스로 가진 간단한 식물 생리학적 문제를 풀어본다.
- LIFE711 - 식물생화학 방법론 (Techniques in Plant Biochemistry)..... (1-4-3)**  
질소대사와 호흡중 식물에 고유한 부분, 식물 호르몬, 광합성, Photomorm phogenesis 등 분야의 기초적 실험법과 새로이 개발된 기술, 그 결과 등을 다룬다.
- LIFE712 - 환경식물학 (Plant-Environment Interaction)..... (3-0-3)**  
식물이 여러 가지 환경(빛, 온도, 습도, 중력)을 인식하고 반응하는 과정의 생리, 생화학, 분자 생물학적 조작에 대한 최근의 지식을 주로 논문을 통해 심도있게 다룬다.

- LIFE713 - 식물 병리학 (Advanced Plant Pathology)..... (3-0-3)**  
식물의 바이러스, 박테리아, fungus 등 병원균의 동정, 병리, 식물과의 상호작용, 감염된 식물의 생리, 생화학 등을 포괄적으로 다루며 최근의 분자 생물학적 연구도 소개한다.
- LIFE714 - 세포생물학방법론 (Methods in Cell Biology)..... (3-0-3)**  
고등세포의 구조와 기능을 이해하는데 필수적인 세포생물학적 실험기법들에 대해 강의, 발표 및 토론을 통해 공부한다.
- LIFE715 - 단백질결정학 (Protein Crystallography)..... (3-0-3)**  
단백질 X-선 결정학의 이론과 응용을 다룬다. 주 내용은 crystal symmetry, diffraction theory, multiple isomorphous replacement, molecular replacement 등이다.
- LIFE716 - 면역학방법론 (Methods in Immunology)..... (3-0-3)**  
면역체계의 진화, 감염면역 백신의 새로운 개념과 전략, 면역관용 및 자가 면역질환 등을 다룬다.
- LIFE717 - 바이러스학방법론 (Methods in Virology)..... (3-0-3)**  
바이러스 및 바이러스에 의한 질병에 관한 연구를 하기 위하여 필요한 기술과 방법들을 논문을 중심으로 강의 및 토론한다.
- LIFE718 - 분자 면역학 기법 (Techniques in Molecular immunology)..... (1-4-3)**  
분자 단계에서의 생명체 연구에 쓰이는 면역학적인 기법들을 강의와 실험으로 습득한다.
- LIFE719 - 분자 생물리학 (Molecular Biophysics)..... (3-0-3)**  
물리 생화학 및 생물학의 제반 과제들을 분자 단계에서 물리 화학적인 면에 중점을 두어 다룬다. 내용으로는 생체 고분자의 구조와 분자간의 관계, 단백질과 핵산을 동정(Charcterization)하는데 쓰이는 물리적인 방법들이 다.
- LIFE720 - 암생성학 (Chemical Carcirogenesis and Teratogenesis)..... (3-0-3)**  
화학 물질들에 의한 암 및 기형아 생성 등의 기전을 종합적으로 다룬다. 생화학, 세포 생물학 및 분자생물학 등의 분야에서 최근의 연구결과들을 습득한다.
- LIFE721 - 세포생리학 방법론 (Methods in Cell Physiology)..... (0-6-3)**  
이온과 결합하여 형광을 내는 물질을 사용하거나, 세포막전위나 전류를 고정시켜 이온들의 이동현상을 측정하고, 세포막 일부를 떼어내어 이온의 이동을 측정하는 patch clamp 등을 습득하며, 여러 약물에 의한 호르몬이나 신경전달물질의 분비를 측정한다.
- LIFE722 - 고등동물 유전학 (Mammalian Genetics)..... (3-0-3)**  
Mouse와 인간의 유전적인 질환들을 주요 대상으로 하여 그의 연구 방법론과 유전학적 및 분자 생물학적인 발병기전들을 과거 및 최근의 문헌을 연구분석 함으로써 깊이 있게 이해하게 한다.
- LIFE723 - 대사조절론 (Metabolic Regulation)..... (2-2-3)**  
대사 조절에 중요한 allosteric 조절, 가역적 인산화 및 분해 조절 등의 효소에 대한 분자 단계의 조절현상을 배운다. 최근의 연구 기법에 대한 소개 및 실험도 포함된다.

- LIFE731 - 기체반응동역학 (Dynamics of Elementary Gas Reactions)..... (3-0-3)**  
기체상에서 분자의 충돌에 의한 분자간 에너지 전이 및 기본반응들에 관한 이론적 해석을 다룬다.
- LIFE732 - 표면 원자 및 분자론 (Atomic and Molecular Theory of Surfaces)..... (3-0-3)**  
고체 표면의 원자 및 분자적 성질에 관한 내용을 다룬다. 가장 간단한 구조인 단결정 및 원자결합 상태로부터 분자종, 원자층 박막, 나노미터 구조물에 이르기까지 다양한 표면상태에 관한 물리화학적 특성을 다룬다. 계면층의 화학 및 전자전달현상도 함께 다룬다.
- LIFE733 - 다중양자 핵자기공명 분광학 (Multiple Quantum NMR Spectroscopy)..... (3-0-3)**  
Density Matrix를 사용한 NMR의 multiple quantum coherence의 양자역학적 이해 및 이를 바탕으로 한 생체고분자의 다차원 NMR에서의 응용을 다룬다.
- LIFE734 - 펨토초 화학 (Femtosecond Chemistry)..... (3-0-3)**  
펨토초 시간 영역 분광학을 이용한 고체 및 액체 등 응축상의 동역학, 기본 단위 반응 동역학, 화학 반응 속도론 등을 다룬다. 또한 몇 가지 선택된 주제의 토론을 통하여 펨토초 시간영역 분광학의 실제 응용 예를 자세히 알아본다.
- LIFE735 - 전산분자설계 (Computer Aided Molecular Design)..... (3-0-3)**  
이론, 양자 및 통계 화학에 기초하여, 순이론적 계산 및 분자동역학 모의실험을 컴퓨터를 사용하여 분자설계하는 방법을 다룬다. 또, 이렇게 설계된 분자들의 구조, 스펙트라, 열역학적 에너지, 물성, 반응기작 등을 조사하는 방법을 다룬다.
- LIFE736 - 질량분석 동역학 (Dynamics of Mass Spectrometry)..... (3-0-3)**  
질량분석의 동역학 이론과 화학적, 생물학적 응용을 다룬다.
- LIFE737 - 생리분자화학 (Biological Molecular Chemistry)..... (3-0-3)**  
생리활성을 가지는 화합물들의 설계, 합성 및 이들의 작용양상을 규명한다. 특히, 특정 효소에 선택적으로 작용하여 촉매 기능을 억제하는 물질개발에 초점을 맞춘다.
- LIFE738 - 응용생유기화학 (Applied Bioorganic Chemistry)..... (3-0-3)**  
생유기화학 및 응용 분야의 최근의 결과들을 조명한다. 특히 (1) 탄수화물, 아미노산 그리고 지질의 합성; (2) 분자인지; (3) 구조를 바탕으로 한 분자설계; (4) 의약화학측면에서의 응용 등을 다룬다.
- LIFE739 - 비대칭 유기합성 (Asymmetric Organic Synthesis)..... (3-0-3)**  
키랄분자인지에 대한 연구를 중점으로 유기금속촉매, 키랄분자합성, 키랄분자인지 규명, 그리고 기능성 분자의 합성과 그 응용을 다룬다.
- LIFE740 - 효소를 이용한 유기합성 (Enzymes in Organic Synthesis)..... (3-0-3)**  
효소를 이용한 유기합성 방법론을 효소의 선택성 및 반응메카니즘을 기초로 하여 심도있게 배우며, 실제 유기 반응 및 합성에 응용한 다양한 예들을 고전적인 합성방법론과 비교하여 배운다.
- LIFE741 - 분자인지화학 (Molecular Recognition Chemistry)..... (3-0-3)**  
분자 수준에서 생명 현상의 본질을 이해하기 위해 필수적인 분자인지 현상에 대해 깊이 있게 다룬다. 분자인지의 핵심 사항인 분자간의 상호작용에 대해 고찰한다.

**LIFE742 - 유기금속을 이용한 유기합성 (Organometallics in Organic Synthesis)..... (3-0-3)**

유기금속을 이용한 유기합성을 최근 문헌에 발표된 결과를 중심으로 살펴본다. 유기금속 촉매를 중심으로 합성, 반응성, 반응 메커니즘을 다룬다.

**LIFE743 - 효소모형 금속화학 (Model Studies in Metalloenzymes)..... (3-0-3)**

금속을 함유하고 있는 효소의 활성화 자리의 구조, 반응성 등을 흉내내는 간단한 무기화합물에 대한 최근 연구결과를 소개하고, 토의한다.

**LIFE744 - 균일촉매화학 (Homogeneous Catalysis)..... (3-0-3)**

유기금속화합물을 중심으로 균일촉매 반응과 촉매작용 메커니즘을 다룬다.

**LIFE745 - 응용전기화학 (Applied Electrochemistry)..... (3-0-3)**

최근 전기화학의 여러 가지 연구분야에 보고된 결과들을 개관하고 심층 토의한다. 전기분광학, 표면전기화학, 광전기화학, 전도성 고분자의 전기화학적 및 분광학적 성질, 전기화학적 에너지 변환법, 유기 및 생전기화학적 분석법 등이 이에 포함된다.

**LIFE746 - 진동분석분광학 (Analytical Vibrational Spectroscopy)..... (3-0-3)**

진동 분광학(적외선 및 라만)의 기초 원리 및 다양한 진동 분광법의 작동 원리, 기기적 특성, 응용성, 한계성을 다룬 후, 실제 다양한 사례에 적용한 예를 폭넓게 소개한다.

**LIFE747 - 생분석화학 (Bioanalytical Chemistry)..... (3-0-3)**

생체 시료 중에 극미량 존재하는 생리활성화합물을 분석하는 데 이용되고 있는 방법들을 공부한 다음 새로운 분석방법을 고안하고 검토한다.

**LIFE748 - 고분자용액론 (Physical Properties of Macromolecular Solutions)..... (3-0-3)**

고분자 용액열역학을 기초로 하여 고분자 사슬의 정적 및 동역학적 성질의 이론적 배경을 다루고, 이를 응용한 고분자용액의 물리적 성질과 분석방법을 배운다.

**LIFE749 - 특성고분자 (Speciality Macromolecules)..... (3-0-3)**

분자설계를 도입하여 새로운 기능을 가지는 기능성 고분자와 성능을 향상시킨 고성능 고분자를 설계하고 합성하는 방법을 다루는 한편, 특성고분자의 이해와 응용을 위하여 화학구조, 형태구조 및 물성을 다룬다.

**LIFE761 - 표면과학과 촉매 (Surface Science in Catalysis)..... (3-0-3)**

고체촉매 표면에서 일어나는 반응의 elementary step을 규명하고 촉매표면의 현상을 이해하기 위해 표면의 결정 및 구조, 고체 기체상의 흡착구조 및 반응중간체 규명, 에너지 상태 등의 이론을 미시적인 관점에서 다루며 표면상태의 관측에 관련된 분석기기(IR/RAMAN, ESCA, LEED, ESR, MOSSBAUER, EXAFS 등)의 이론과 실제 사용에 대해 강의한다.

**LIFE762 - 반응기분석 및 설계 (Chemical Reactor Analysis and Design)..... (3-0-3)**

화학반응에 이용되는 여러가지 반응기 system에 대한 모델링을 통하여 반응계의 설계 및 최적화기법을 배우게 된다. 주어진 반응기계의 정상상태 및 비정상상태에서의 시뮬레이션, regression analysis 및 구조분석 그리고 반응계의 최적화 등을 강의하게 되며 단상의 고정상 이외에 다성반응기, trickle bed 반응기 등도 다루게 된다.

- LIFE763 - 공업촉매 (Industrial Catalysis)..... (3-0-3)**  
 공업적으로 이용되고 있는 대표적인 촉매에 대하여, 촉매의 기본성질과 화학공정의 설계 및 운전과의 상관관계를 다룬다. 금속촉매, 산화물촉매, 산-염기촉매, 착화합물촉매 등 각 촉매 종별로 이를 사용하는 공업적으로 중요한 화학공정을 하나씩 선정하여 깊이있게 강의함으로써 공업촉매에 관한 이론과 실체가 전 분야에 걸쳐 다루어지도록 구성한다.
- LIFE764 - 정밀화학공정 (Fine Chemical Process)..... (3-0-3)**  
 정밀화학공정 전반에 관하여 배운다. 화학 및 화학공학의 지식이 어떻게 정밀 화학공정에 이용되는지, 그리고 공정의 최적화 및 scale up에 관하여 검토한다.
- LIFE765 - 계면현상 (Interfacial Phenomena)..... (3-0-3)**  
 물리화학적인 관점에서 계면에서 일어나는 제반현상을 고찰한다. 계면의 해석에 대한 상이한 이론들을 소개하며 그 차이점을 검토하고 표면장력, 표면흡착, 애멸전 및 콜로이드 등에 대해서 강의한다.
- LIFE766 - 생체전달현상 (Biomedical Transport Phenomena)..... (3-0-3)**  
 화학공학의 기본원리를 사용하여 생체 내에서 일어나는 전달현상을 분석, 설명하고 의학공학, 유전공학 등의 분야에서 화학공학의 원리들을 어떻게 적용하고 있는지를 강의한다.
- LIFE767 - 생물분리공정 특강 (Bioseparation Processes)..... (3-0-3)**  
 생물공학적으로 생산되는 biomacromolecules의 공업적 분리방법을 강의한다. 희박수용액의 열역학적 분석, 박막여과법, 크로마토그래피, 원심분리 및 전기영동법 등의 기본원리와 실제 응용 예를 다룬다.
- LIFE768 - 세포배양공학 (Cell Culture Engineering)..... (3-0-3)**  
 기존의 생물화학공학 부문 중 특히 세포배양에 관한 과제를 중점적으로 연구조사하는 과목으로서 다루게 될 세포들은 미생물(박테리아, 곰팡이, 조류), 동 식물 세포 및 곤충세포들이 되겠다. 각 세포배양에 따른 문제점, 배양방법 및 기술현황들을 몇가지 예를 들어가며 고찰할 예정이다.
- LIFE769 - 생물공정공학 (Biochemical Process Engineering)..... (3-0-3)**  
 생물공정의 기본 특성에 대하여 고찰하며 생물공정의 분석, 합성, 평가 및 최적화에 필요한 체계적 접근방법을 강의한다.
- LIFE770 - 효소공학특론 (Advanced Enzyme Technology)..... (3-0-3)**  
 효소의 공학적 응용에 필요한 기본 원리들을 깊이있게 다룬다. 효소의 특성, 분리 및 정제, 반응속도론 및 반응기 설계, 고정화 기술, 비수계효소 반응 등에 대해 강의하며 산업적으로 이용되고 있는 효소 공정들을 소개한다.
- LIFE771 - 생물반응기 설계 및 분석 (Bioreactor Design and Analysis)..... (3-0-3)**  
 생물공학에서 이용되는 발효조의 설치를 목적으로 배양액의 준비 및 멸균방법, rheology 등을 배우며 발효조 내에서의 액상-기상의 계면현상을 특히 산소의 소비 및 공급속도를 중심으로 살펴본다. 또한 이들 발효조의 scale-up 원리, 적용분야에 따른 설계 및 운전방법, control 등에 대해서도 배우게 된다.
- LIFE772 - 레올로지 (Rheology)..... (3-0-3)**  
 Tensor 해석법을 간략하게 다루고, 고분자유체의 유동특성을 설명하는 각종 모델들을 검토한다. Generalized Newtonian Fluid, General Linear Viscoelastic Fluid, Quasilinear Corotational Models, Codeformational Models 등이 강의된다.

**LIFE773 - 통계유체역학 (Statistical Fluid Mechanics)..... (3-0-3)**

유체내에 분산되어 있는 입자들의 거동을 다루는 micro-hydrodynamics 이론과 통계 유체역학의 원리를 이용하여 다상(multiphase) 유체의 유동특성을 나타내는 constitutive equation을 이론적으로 유도한다. Spherical particle 또는 fiber 들이 들어있는 suspension과 고분자 용액이 주요대상이 되며 주로 다물 이론으로는 micro- hydrodynamics의 multipole harmonic expansion, slender body theory, reciprocal theorem 등이고 통계학의 원리로는 multivariate Gaussian distribution, stationary process, ergodic hypothesis, Brownian motion 및 Fokker-Planck equation 등이다. Multibody interaction을 다룰 때 사용되는 renormalization 방법에 대해서도 간단히 언급한다.

**LIFE774 - 화공수치해석 (Numerical Analysis in Chemical Engineering)..... (3-0-3)**

화학공학 분야 연구에 널리 이용되는 유한차분법, 격자구성법, 경계적분법 및 몬테카를로 방법 등을 전달현상 및 반응공학에서 나타나는 실전문제 해석을 통해 심도있게 다룬다. 또한 수강자 개개인의 연구분야에 알맞는 2개의 Term Projects를 수행함으로써 논문연구에 직접 기여하고자 한다.

**LIFE775 - 공정설계특론 (Advanced Process Design)..... (3-0-3)**

화학공학의 기초이론을 기본으로 하여 실제적인 화학공정의 설계를 경제적인 관점에서 다루어 공정을 최적화한다. Engineering economics and profitability, process analysis for subsystems elementary optimization and sensitivity studies, process synthesis and strategies 등을 강의한다.

**LIFE776 - 공정합성 및 분석 (Process Synthesis and Analysis)..... (3-0-3)**

단위장치 및 공정의 합성, 분석법을 배우게 되며 artificial intelligence, 열교환기 network, 제어합성, risk analysis, knowledge based expert system 등에 대해 강의한다.

**LIFE777 - 공정모델링 및 시뮬레이션 (Process Modeling and Simulation).....(3-0-3)**

여러가지 화학공정을 실제 조업조건에서 가상적인 운전모사를 통해 최적화하고 설계하는 법을 배우게 되며 정상, 비정상 상태의 simulation, 공정의 dynamic behavior, 화학공정 system의 identification을 위해 여러 simulation package(CSMP, FLOWTRAN, Design II, PROCESS, ASPEN) 등을 배운다.

**LIFE778 - 고급 공정제어 이론 (Advanced Process Control Theory)..... (3-0-3)**

화학공학 및 화학공정 자동화 관련 연구를 수행하는 대학원생을 대상으로 고전적 제어이론을 넘어선 예측제어와 같은 최신 고급 공정제어 이론들을 이해하고 적응제어나 Fuzzy제어와 같은 고급이론을 화학공정에 적용해 봄으로써 최근 산업체에서 많이 요구되고 있는 최신 자동화 기술을 이해하고 그들의 활용 및 개발에 필요한 기본 지식을 습득한다.

**LIFE779 - 고분자 블렌드 (Polymer Blends)..... (3-0-3)**

이 강의는 다성분 또는 다상 고분자, 예를들면 고분자 블렌드, 블록 공중합체, 액정고분자, 등의 상분리와 이에 따른 Morphology을 이론 및 실험 결과들을 이용하여 해석한다. 블록공중합체 및 다성분 고분자의 계면현상도 아울러 공부한다.

**LIFE780 - 고분자합성 (Polymer Synthesis)..... (3-0-3)**

고분자의 합성방법을 강의한다. 부가중합과 축중합, radical 연쇄중합, 이온 및 배위 연쇄중합, 공중합, stereospecific polymerization, emulsion, suspension and interfacial polymerizations 등을 다룬다.

**LIFE781 - 고분자프로세싱 (Polymer Processing)..... (3-0-3)**

고분자 가공공정인 압출, 캘린더링, 피복, 방사, 사출, 필름블로잉 등의 이론적인 배경을 공부하고 효과적인 설계를 하기 위해 유동학적 열전달 측면에서 가공함수인 압력, 온도, 부피, shear stress, normal stress, shear rate 등의 상관관계를 찾아낸다.

**LIFE782 - 고분자물성 I (Physical Properties of Polymers I)..... (3-0-3)**

고분자의 화학적 물리적 구조와 물성과의 상관관계를 다룬다. 고분자의 고체상태에서 상전이, 고무탄성, 점탄성 이론을 다루며 변형 및 파괴 등의 기계적 성질을 고찰한다. 아울러 고분자의 결정구조, 결정화 현상 및 morphology 등도 다루게 된다.

**LIFE783 - 고분자물성 II (Physical Properties of Polymers II)..... (3-0-3)**

고분자의 화학적 물리적 구조와 물성간의 관계를 몇개의 주제를 선정하여 깊이있게 다룬다. 특히 변형 및 파괴거동 등의 기계적 성질과 분자구조와의 관련성이 중점적으로 다루어진다.

**LIFE784 - 무기재료공정특론 (Ceramic Materials Processing)..... (3-0-3)**

무기재료의 합성 및 처리에 관계되는 화학 및 물리적 현상을 심도있게 다룬다. 세라믹 합성공정에서의 여러 반응 메카니즘, 분말생성 메카니즘 등을 다룬다. SHS(자전고온 합성법) 공정에서와 같은 고상반응 시스템에서의 반응특성, 안정성 문제 등을 다루고 Sol-Gel 공정에서의 기본현상, 콜로이드 화학, 안정성 등을 다룬다. 또한 기상반응에 관련된 여러 메카니즘 등도 다룬다. 이외에도 재료공정 연구실에서 진행되고 있는 여러 연구과제와 관련된 내용을 심도있게 다룬다.

**LIFE785 - 반도체 공정특론 (Semiconductor Materials Processing)..... (3-0-3)**

반도체 재료와 관계되는 공정에서의 화학 및 물리적 현상을 심도있게 다룬다. 화학증착 및 에칭공정에 관계되는 반응 메카니즘, 플라즈마 현상 등을 다룬다. 결정의 성장, 고순도 반도체 재료의 제조, 여러 디바이스 제작을 위한 박막기술 등에 대해 다룬다. 이외에도 재료공정 연구실에서 진행되고 있는 여러 연구과제와 관련된 내용을 심도있게 다룬다.

**LIFE786 - 고급에너지공학 (Advanced Energy Engineering)..... (3-0-3)**

석유, 석탄, 천연가스, 원자력, 태양열, 수소, Biomass 등 주요 에너지자원의 유형과 전환 및 저장기술을 개관한다. 각 에너지 자원의 부존량과 경제성을 검토하여 미래의 합리적인 에너지 체계를 제시한다. 각 에너지 체계의 사회적인 영향, 특히 환경에의 영향을 고찰한다.

**LIFE787 - 폐수처리공학 (Waste Water Treatment Engineering)..... (3-0-3)**

공업화로 인한 유독성폐수 및 도시의 생활폐수의 처리기술을 강의한다. Coagulation, flocculation, 침전, 여과, 흡착, 이온교환, 산화, 박막여과 등의 처리방법을 물리화학관점에서 이론적으로 다루며, 대규모 처리시설에서의 공학적 문제를 살펴본다.

**LIFE788 - 전자정보소재계면 및 접착 (Interface of adhesin electronic & information for materials).... (3-0-3)**

고분자-고분자, 고분자-금속, 고분자-세라믹 사이의 접착이론을 물리,화학,기계적 관점에서 다루고 접착방법, 접착력 측정에 관하여 고찰하며 접착력을 증진시키기 위한 표면처리방법, 접착제의 종류 및 성질을 조사한다.

**LIFE789 - 공정데이터 해석 및 모델링 (Process Data Analysis and Modeling)..... (3-0-3)**

다변량 공정 데이터들사이의 상관 관계를 해석하고 그 결과를 통하여 다양한 공정 모델을 개발하는 방법들을 공부한다. 또한 공정의 특성을 잘 반영하는 데이터들을 얻기 위하여 효과적으로 실험을 계획하는 방법과 공정 모델을 이용하여 공정을 감시하고 진단하며 제어하는 응용 사례들에 대하여도 공부한다. 구체적으로는 principal component analysis, partial least squares, classification/pattern recognition, multiblock methods, multiway methods, neural network 등을 다룬다.

- LIFE790 - 분자생물공학특론 (Advanced Molecular Biotechnology)..... (3-0-3)**  
 생물공학에서 가장 중심적인 방법론인 재조합 DNA 기술을 바탕으로 하는 분자생물공학 분야를 이해하기 위한 분자생물학, 생화학, 미생물학 등의 기본 지식 및 원리 그리고 기법 등을 소개하고 대장균, 효모, 곤충, 식물, 동물 등의 재조합 단백질 발현 시스템 및 화학, 의약, 의학, 환경, 농업등의 분야에서 분자생물공학의 실제 응용예들을 깊이 있게 다룬다.
- LIFE801A-Z - 화학공학특강 (Special Topics in Chemical Engineering)..... (3-0-3)**  
 화학공학의 최신 연구동향과 관련된 몇개의 주제를 선정하여 깊이있게 다룬다.
- LIFE802A-Z - 대학원 세미나 (Graduate Seminar)..... (1-0-1)**
- LIFE803A-Z - 대학원 연구 (Graduate Research)..... (0-6-3)**
- LIFE804 - 문헌세미나 A/B (Literature Seminar A/B)..... (1-0-1)**  
 물리, 분석, 고분자화학분야(문헌세미나 A) 및 유기, 무기, 생화학 분야(문헌세미나 B)의 최근 연구결과를 요약, 정리하여 발표하고 토론한다.
- LIFE805 - 초청세미나 (Colloquium)..... (1-0-1)**  
 국내외 저명과학자를 초빙하여 최근의 연구결과 및 연구 동향을 경청하고 토의한다.
- LIFE806A-Z/IBIO - 시스템생명공학특강 (Special Topics in Systems Biology)..... (3-0-3)**  
 시스템생명공학의 최신 연구동향과 관련된 몇 개의 주제를 선정하여 깊이있게 다룬다.
- LIFE890 - 세미나 II (Graduate Seminar II)..... (1-0-1)**  
 박사 과정을 위한 세미나로 연구 결과의 발표를 포함한다.
- LIFE899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)..... (가변학점)**  
 각 지도교수의 지도하에 박사논문 연구를 수행한다.

# 신소재공학과

## 1. 교육목표

- 각 소재의 구조와 특성에 대한 기본 이론과 원리 교육.
- 나노소재, 전자정보, 첨단구조, 환경/에너지 및 바이오 소재 등 각 분야에 대한 심층 지식 및 응용력 교육.

## 2. 교과과정 개요

졸업에 필요한 과정별 교과학점 및 연구학점은 학칙에 규정된 바와 같다.

### 가. 석사과정

- 1) 석사과정을 수료하기 위해서는 최소 28학점(최소 교과학점 24학점, 연구학점 4학점)을 취득하여야 한다.
- 2) 연구학점은 AMSE699 석사논문연구를 택하여 이수한다.
- 3) 교과학점은 전공선택으로 분류하며 해당 교과목은 다음과 같다.
  - AMSE 500, 600, 700단위 교과목
  - 타 학과 대학원 교과목
  - 신소재 및 타과 학부 400단위 교과목 2과목
  - 타 학과 대학원 교과목 중 S/U로 취득한 과목 + 400단위 교과목 학점 합계가 6학점 이내이어야 함.

### 나. 박사과정

- 1) 박사과정을 수료하기 위해서는 최소 32학점(최소 교과학점 18학점, 연구학점 14학점)을 취득하여야 한다.(석사과정 이수학점은 제외)
- 2) 연구학점은 AMSE899(박사논문연구), AMSE701(신소재공학 세미나)를 택하여 이수하며 신소재공학 세미나는 4개 학기를 이수하여야 한다.
- 3) 교과학점은 전공선택으로 분류하며 해당 교과목은 다음과 같다.
  - AMSE 500, 600, 700단위 교과목
  - 타 학과 대학원 교과목
  - 신소재 및 타과 학부 400단위 교과목 2과목
  - 타 학과 대학원 교과목 중 S/U로 취득한 과목 + 400단위 교과목 학점 합계가 6학점 이내이어야 함.
- 4) 폭넓은 학문체계의 시야를 갖추고 박사학위논문연구의 우수성을 고취하기 위하여 전공외의 타분야 및 타과 교과목을 최소 6학점 이상 이수할 것을 적극 추천한다.
- 5) 학교에서 정한 소정의 기간에 박사자격시험(Q.E)과 논문연구계획서(proposal) 심사에 합격하여야 한다.

### 다. 석·박사통합과정

- 1) 통합과정을 수료하기 위해서는 최소 60학점(최소 교과학점 42학점, 연구학점 18학점)을 취득하여야 한다.
- 2) 교과학점과 연구학점의 선택은 박사과정에 준한다.
- 3) 학교에서 정한 소정의 기간에 박사자격시험(Q.E)과 논문연구계획서(proposal) 심사에 합격하여야 한다.
- 4) 석사과정에 재학 중인 학생이 통합과정으로의 편입을 원할 경우 학칙에서 정하는 자격과 소정의 절차를 거쳐 합격하여야 한다.
- 5) 통합과정 재학 중 통합과정을 포기하고자 할 경우 석사학위 수여 요건을 충족시키면 석사학위를 수여할 수 있다.

## 3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
전공선택 (공통)	AMSE501	고급 소재 열역학	3-0-3	
	AMSE502	상변태론	3-0-3	
	AMSE503	계면과학	3-0-3	
	AMSE506	비정질세라믹스	3-0-3	
	AMSE507	소재분석기기	3-0-3	
	AMSE508	재료공학/과학의 연구방법	3-0-3	
	AMSE509	원자단위 전산모사	3-0-3	
	AMSE601	전위 및 강화기구론	3-0-3	
	AMSE604	고상반응과 소결이론	3-0-3	
	AMSE605	고체물리	3-0-3	
	AMSE606	재료통계역학	3-0-3	
	AMSE608	전자현미경론	3-0-3	
	AMSE609	고급전자현미경론	3-0-3	
	AMSE611	투과전자현미경 실험	1-4-3	
	AMSE612	X-선 회절 및 영상	3-0-3	
	AMSE613	응용양자역학	3-0-3	
	AMSE721	신소재공학 특론	가변학점	
	전공선택 (금속)	AMSE621	합금설계	3-0-3
AMSE624		구조재료의 가공	3-0-3	
AMSE625		탄성 및 소성론	3-0-3	
AMSE626		파괴현상과 기구	3-0-3	
AMSE627		피로기구론	3-0-3	
AMSE628		고온변형특성	3-0-3	
AMSE633		내식재료공학	3-0-3	
AMSE634		고온산화및코팅	3-0-3	
AMSE638		구조재료의 특성 및 응용	3-0-3	
AMSE731		금속공학특론	3-0-3	
전공선택 (세라믹·반도체)	AMSE521	유기정보 에너지 전자소자	3-0-3	
	AMSE522	무기 광전소재와 응용	3-0-3	
	AMSE642	전도성세라믹스	3-0-3	
	AMSE644	자성재료	3-0-3	
	AMSE645	광전자재료물성	3-0-3	
	AMSE648	박막구조론	3-0-3	
	AMSE649	포토닉스유리	3-0-3	
	AMSE650	압전/강유전재료	3-0-3	
	AMSE655	고체 전기화학과의 연료전지	3-0-3	
	AMSE681	반도체물성	3-0-3	
	AMSE682	표면 및 나노분석	3-0-3	
	AMSE683	Light Emitting Diodes	3-0-3	
	AMSE684	나노반도체소자	3-0-3	
	AMSE686	저차원소재의 전기적특성	3-0-3	
	AMSE741	세라믹재료특론	3-0-3	
AMSE742	전자재료특론	3-0-3		

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
전공선택 (고분자)	AMSE505	고분자 공학	3-0-3	
	AMSE661	고급고분자합성	3-0-3	
	AMSE662	고급고분자물리	3-0-3	
	AMSE664	기능성 고분자화학	3-0-3	
	AMSE667	고분자 분석기기	3-0-3	
	AMSE669	나노생체재료	3-0-3	
연구과목	AMSE699	석사논문연	가변학점	
	AMSE899	박사논문연구	가변학점	
	AMSE701	신소재공학세미나	1-0-1	

## 4. 교과목 개요

### AMSE501 - 고급 소재열역학 (Advanced Thermodynamics of Materials)..... (3-0-3)

열역학의 기초 원리들을 체계적으로 재정리한 후 이러한 원리들을 재료 연구에 관련되는 각 분야에 적용하고 해석한다. 본 강의를 통해 논의하고자 하는 주요 topics를 소개하면 열역학의 법칙들, 평형의 개념과 열역학적 안정도, 통계 열역학의 기초원리, 고체용액의 이론, 상평형의 해석, 계면현상, 비평형계의 열역학 등이다.

### AMSE502 - 상변태론 (Phase Transformation)..... (3-0-3)

상변태 현상의 이해를 위한 열역학 기본 개념, 표면/계면 열역학 및 확산 속도론을 강의한다. 이를 기반으로 일반 속도론, 핵생성 및 성장 속도론, non-classical 핵생성 이론을 심도 있게 다루고, CVD 열역학, 비정상 입자성장, 다원 확산, 계면 반응 등에 대한 최신 연구 결과를 소개한다.

### AMSE503 - 계면과학 (Interface Science)..... (3-0-3)

고체 표면과 계면의 기초 열역학을 정리한 후, 이를 응용하여 물질의 흡착, 계면 상전이, 젖음성, 표면의 구조들을 다룬다. 또한 계면의 전기적 성질, 입계특성, 자기 및 전기현상에 관련된 domain boundary, 표면 원자분광법 등에 관한 폭넓은 이해를 추구한다.

### AMSE505 - 고분자공학 (Polymer Engineering)..... (3-0-3)

공업적으로 상용되고 있는 고분자의 제조방법과 물리, 화학적 성질 및 활용성을 소개함으로써 공업용 고분자 재료에 관한 폭넓은 이해를 추구한다.

### AMSE506 - 비정질세라믹스 (Non-crystalline Inorganic Materials)..... (3-0-3)

비정질 무기재료의 대표적 물질인 유리의 생성 과정에 대한 이론, 유리의 구조와 이에 따른 특성의 변화에 대한 현상을 이해하고 이를 이용한 신기능성 유리의 개념을 제시한다. 특히 광통신에 응용되고 있는 다양한 유리 재료의 기초 원리 및 향후 연구 방향의 설정에 필요한 기초 이론을 습득한다.

### AMSE507 - 소재분석기기 (Instruments for Materials Characterization)..... (3-0-3)

재료의 성분 및 구조 분석에 사용되는 각종 기기의 개괄적 소개를 기본적인 원리 설명과 실험실 방문을 통해 다룬다. 각종 분광학적 분석(AA, ICP, FT-IR, Raman, Massbauer), 질량분석, X-ray(XRD, XRF) 및 전자현미경(TEM, SEM) 구조분석과 성분분석(EDS, EELS), 열분석, 표면분석(Auger, XPS, SIMS) 등의 소개를 포함한다.

### AMSE508 - 재료공학/과학의 연구방법 (Research Method in Materials Science and Engineering)..... (3-0-3)

연구에 수반되는 다양한 개념과 활동에 대하여 논의한다. 누구나, 처음 연구를 처음 시작할 때, 도무지 연구의 갈피를 잡지 못 하는 경우가 많다. 하지만, 어떤 문제를 연구하고, 어떻게 논문을 일고 정리하고, 어떻게 데이터를 효율적으로 획득하고, 어떻게 논문을 쓰고, 각자의 연구가 어떤 가치를 지니는지? 등에 대해 한번 정도 깊이 있게 생각해 본다면, 그 이후부터는 연구에 대한 혼란이 상당 부분 없어질 것이다. 본 교과에서는 연구 과정에 수반되는 다양한 개념과 활동을 논의 주제로 삼아, 연구의 길을 탐사할 것이다. 과정을 마치면, 수강생들이 한결 명확한 생각과 편한 마음으로 연구에 임할 수 있을 것이 기대된다.

### AMSE509 - 원자단위 전산모사 (Atomistic Simulation)..... (3-0-3)

열소재 연구에서 Molecular Dynamics, Monte Carlo 등 원자단위 전산모사 기법을 활용할 수 있는 능력 배양을 목표로 한다. 원자단위 전산모사에 대한 기초 이론, 전산모사 기법 등을 배우고 컴퓨터 프로그램을 활용 실제 전산모사 기법을 개별 연구에 적용하는 기회를 가진다.

**AMSE521 - 유기정보 에너지 전자소자 (Organic Electronics for Information and Energy Technologies)..... (3-0-3)**

유기 반도체 및 전도성 재료에 기초한 정보와 에너지 소자에 대한 기초 및 응용 지식을 강의하고자 한다. 정보소자에 해당하는 organic electronics와 displays는 최근 flat panel display와 solid-state lighting device 분야에서 잘 다뤄지는 연구 주제의 하나이다. Flexible 또는 flat panel display는 거의 모든 engineering과 과학 분야의 근본 원리와 결합해 있는 매우 독특한 분야로 학제간 연구를 필요로 하는 분야이다. 또한 에너지 소자에 해당하는 solid-state lighting devices와 태양전지는 에너지와 환경에 대한 이슈로 인해 더욱 중요시 되고 있다. 이 과목에서 유기 정보 재료와 정보 디스플레이 그리고 에너지 변환 소자에 대해 다룰 것이다. 기본적으로 organic light-emitting diodes(유기발광다이오드), organic photovoltaic cells(유기 태양전지), 그리고 organic thin-film transistor(유기 박막 트랜지스터)에 사용되는 유기 반도체 및 전도성 소재에 대한 기본 원리와 이 소재를 이용한 유기 소자들의 기본 소자 작동 원리에 대해 공부한다.

**AMSE522 - 무기 광전소재와 응용 (Inorganic Materials for Optoelectronics and Applications)..... (3-0-3)**

현대 광전소자의 기본적인 개념을 설명하고자 한다. 양자 역학의 기초와 반도체 기초, p-n junction 이론 및 광전소자에의 응용 분야를 포함한다. 이 과목은 light-emitting, laser diodes, solar cells, photo detectors 같은 광전소자에 대한 탄탄한 기초를 가지게 할 것이다.

**AMSE601 - 전위 및 강화기구론 (Dislocations and Strengthening Mechanisms)..... (3-0-3)**

결정 내 선결함인 전위의 기하학적 구조와 성질, 즉 stresses field, interaction and image force, interaction energy 등에 관해 논한다. Solid solution, precipitation, dispersion hardening 및 work-hardening 등의 강화기구에 관하여 설명한다.

**AMSE604 - 고상반응과 소결이론 (Solid State Reactions and Sintering)..... (3-0-3)**

반응속도론에 입각하여 결정결합의 생성과 거동을 기초로 농도, 온도 및 전위 경사에 따른 물질전도 및 확산 현상을 이해하고, 이를 바탕으로 소결현상을 포함한 다양한 형태의 고상 반응을 논한다. 고상-기상, 고상-액상, 고상-고상간의 반응 기구와 반응속도에 영향을 미치는 제반 인자를 파악하고 반응식과 반응속도정수를 도출한다.

**AMSE605 - 고체물리 (Solid State Physics)..... (3-0-3)**

고체에서 원자의 진동 및 전자의 거동을 중심으로 하여 고체의 물리현상을 다루는 과목이다. 격자진동, 자유전자, energy band, Fermi surface, 초전도성, 광학적 성질 및 고체의 전자기적 성질과 그 원리를 공부한다.

**AMSE606 - 재료통계역학 (Statistical Mechanics of Materials)..... (3-0-3)**

통계 역학의 기초 원리 및 이론들을 소개하고 이를 재료과학에 관련되는 여러 분야에 적용하여 해석한다. 고전 및 양자통계의 기초원리와 앙상블의 개념을 소개한 후 재료의 전자기적 성질 및 상전이 현상에 대한 통계 역학적 해석을 강의한다. 또한 고체 고용체의 열역학적인 여러 성질을 원자수준에서 해석하고 응용하며, 아울러 비가역과정에 관한 선형응답이론, 시간-상관함수적인 해석을 소개하고 이를 분자분광, 완화현상, 확산현상 등에 적용한다.

**AMSE608 - 전자현미경론 (Electron Diffraction and Microscopy)..... (3-0-3)**

전자현미경 원리인 electron optics, 전자현미경 특성과 사용법, 전자회절의 kinematical이론, image contrast 이론 및 해석법을 익히며, 결정구조 및 결합의 imaging 및 해석을 통한 재료과학의 실제적 응용 예를 연습한다.

**AMSE609 - 고급 전자현미경론 (Advanced Electron Microscopy)..... (3-0-3)**

AMSE 608 전자현미경론의 후속강의로서 전자의 wave optics, 회절현상의 Fourier 변환, kinematical 및 dynamical 회절 및 phase contrast 이론을 바탕으로 고분해능 결상법 및 image simulation을 익히고 여러 분석기법(CBED/EELS/STEM/EDS)도 다룬다.

**AMSE611 - 투과 전자현미경 실험 (Experiments for Transmission Electron Microscopy)..... (1-4-3)**

AMSE 608의 실험 수업으로서 전자현미경 이론을 바탕으로 개개인이 실제 투과전자현미경의 alignment 및 운영기법을 익히고, 결정회절과 미세구조 영상 획득을 통한 상과 결함 분석 기법을 습득한다. 또한 원자단위의 고분해능 영상(HREM) 획득 및 EDS, EELS를 통한 나노재료의 구조와 화학적 조성에 대한 분석과 해석 기법을 실습한다.

**AMSE612 - X-선 회절 및 영상 (X-Ray Diffraction and Imaging)..... (3-0-3)**

나노기술 및 바이오기술의 근본 현상규명 및 최적공정을 위해 in-situ 현미경 관찰은 매우 중요하다. X선 이미징은 환경과 시료 크기의 제약이 없이 real-time, in-situ로 현미경관찰이 가능한 방법이다. 본 강의에서는 X선 이미징의 기초 이론과 실제적인 방법론을 습득하고, X선 이미징 연구에 대한 최신 사례를 소개하고자 한다.

**AMSE613 - 응용양자역학 (Applied Quantum Mechanics)..... (3-0-3)**

제1원리 DFT 분야에서 근간이 되는 Hohenberg-Kohn 정리와 Kohn-Sham 방정식을 먼저 소개한 후, 다음으로 실제적 계산에 많이 사용되는 각종 exchange-correlation 근사법, pseudo-potentials 법, plane-wave basis를 다룬다. 또한 실제 고체물질과 분자에 대한 계산에서 가장 우수하다고 알려진 PAW 방법에 대해 자세한 이론적 기초와 엄밀한 수학적 증명을 최초로 다룬다. 본 교과목의 중요 특징의 하나는 학생들로 하여금 실제적 계산에 대한 이해를 높이고 자신감을 심어주기 위해 4주간의 Tutorial Session을 개설하는 것이다.

**AMSE621 - 합금설계 (Alloy Design)..... (3-0-3)**

금속 합금재료의 미세조직의 변화와 물리적 특성간의 관계를 체계적으로 논하며 이를 기반으로 철강, Al 합금, Mg 합금, Ti 합금, 초경합금 등의 합금설계를 case study를 통해 강의한다.

**AMSE624 - 구조재료의 가공 (Deformation Processing of Structural Materials)..... (3-0-3)**

구조재료의 응력과 변형거동을 설명하고, 이를 바탕으로 여러 가공공정들을 소개한다. 또한 실제 구조재료의 가공에서 일어나는 현상과 결함분석의 예들을 변형 및 가공이론을 이용하여 설명한다.

**AMSE625 - 탄성 및 소성론 (Theory of Elasticity and Plasticity)..... (3-0-3)**

재료의 기계적 특성을 평가하는 데 기본이 되는 탄성영역에서의 거동과 소성영역의 거동을 포함한다. 고체 재료의 구조해석에 필요한 탄성학 및 소성학 이론들을 소개하고 이들의 응용분야에 대해서도 강의한다.

**AMSE626 - 파괴현상과 기구 (Fracture Phenomena and Mechanisms)..... (3-0-3)**

구조재료의 파괴현상을 선탄성 파괴역학, 탄소성 파괴역학, 미세파괴역학 등을 이용하여 설명한다. 또한 실제 구조재료에서 일어나는 파괴현상의 예들을 파괴이론을 이용하여 모델링하고 그 파괴기구를 분석함으로써 파괴현상을 방지할 수 있는 방안을 제시한다.

**AMSE627 - 피로기구론 (Fatigue Mechanisms)..... (3-0-3)**

재료의 피로현상과 관련된 제반 이론 및 기구를 설명하고 피로균열의 생성 및 성장속도에 미치는 기계적, 미세조직적 및 환경적 영향 등을 다룬다. 강의주제는 주기적 응력과 변형피로, 균열달림효과, 피로수명예측 및 디자인 개념 등이며 최근의 주요 이슈들은 학생들의 세미나를 통해 토론된다.

- AMSE628 - 고온변형 특성 (High Temperature Deformation Behavior of Materials)..... (3-0-3)**  
 재료의 고온변형 이론을 소개하고 가공공정 및 응용 등을 다룬다. 즉, 슬립, climb, 크립, 결정립계 미끄러짐 등을 공부하고 이를 바탕으로 소성가공지도작성, 고온변형기구, 나노재료의 초소성, 항공산업에서 초소성성형 및 확산접합의 응용 등을 강의한다. 최근의 주요 이슈들은 학생들의 세미나를 통해 토론된다.
- AMSE633 - 내식재료공학 (Corrosion Science)..... (3-0-3)**  
 금속부식 반응의 기본이 되는 전기화학 이론에 대한 이해를 바탕으로 여러 가지 환경조건에서 발생하는 부식 현상의 반응기구를 파악하여 부식억제 및 방식을 위한 합금설계, 표면코팅, 전기방식, 부식억제의 원리에 대하여 강의한다.
- AMSE634 - 고온산화 및 코팅 (High Temp. Oxidation & Coating)..... (3-0-3)**  
 고온재료의 Oxidation, Sulfidation 및 Hot Corrosion등에 관한 고온부식 이론을 기초로 내열내식성 향상을 위한 표면처리에 관하여 강의한다. Diffusion Coating, Overlay Coating 및 Thermal Barrier Coating등에 대한 이론과 응용에 관하여 공부한다.
- AMSE638 - 구조재료의 특성 및 응용 (Structural Materials)..... (3-0-3)**  
 본 강의에서는 구조재료로 사용되고 있는 Steel, Al, Mg, Ti, Ni 합금 등의 Composition, process, microstructure와 property 간의 물리야금학적 상관관계를 살펴보고, 이들 재료들의 응용분야에 대해 강의하고자 한다. 또한 amorphous alloy와 같은 신합금 및 신공정에 대해서도 강의한다.
- AMSE642 - 전도성세라믹스 (Conducting Ceramics)..... (3-0-3)**  
 전자전도 및 이온전도를 포함하는 무기결정재료의 전기적 성질을 transport theory, defect chemistry에 의해서 설명하고 온도, 산소분압 등의 제조공정 및 화학성분, 미세구조와 상기 성질과의 상호관계를 강의한다. 고체 산화물 연료전지를 모델 시스템으로 토의한다.
- AMSE644 - 자성재료 (Magnetic Properties of Materials)..... (3-0-3)**  
 자성의 물리적 이해, 측정법 및 응용을 다룬다. 고체의 전자 및 결정이론에 근거하여 각종 자성 (diamagnetism, paramagnetism, ferromagnetism, ferrimagnetism 등)을 설명하고, 측정 방법으로 fluxmeter와 gaussmeter 등을 다룬다. 이용의 예로서 강자성재료, 연자성재료 및 기록재료를 취급하며, 특히 motor, transformer core, recording media를 다룬다.
- AMSE645 - 광전자 재료 물성 (Optical Properties of Materials)..... (3-0-3)**  
 재료의 전자구조에 따른 광소재의 물리적 성질 및 소자 응용을 다룬다. 특히, 전기 전도도, 전자띠 구조, 반도체 물성, 빛의 흡수, 투과, 발광 등의 광학적 성질의 이해를 토대로 반도체 레이저를 비롯한 다양한 광기능 소자의 원리를 소개한다.
- AMSE648 - 박막구조론 (Structure of Thin Films)..... (3-0-3)**  
 먼저, 박막 합성과 관련하여 진공, 플라즈마, 박막공정을 다룬다. 그리고 박막의 구조론과 관련하여 박막의 표면 및 계면구조, 박막의 성장기구, 박막의 상전이, 박막의 우선방위에 대하여 다룬다. 특히, 방사광 X-선을 이용한 최근의 연구 결과를 논한다.
- AMSE649 - 포토닉스 유리(Photonics Glasses)..... (3-0-3)**  
 레이저, 광통신, 디스플레이등 포톤의 움직임과 발생에 응용되는 포토닉스 유리의 원리 및 제조의 광학적 특성에 관한 이론과 최신 연구 동향을 습득한다. 이를 기초로 유리의 나노 구조화에 따르는 광특성의 변화와 이의 향후 발전 방향에 대한 기초 이론을 습득한다.

**AMSE650 - 압전/강유전 재료 (Piezoelectric/Ferroelectric Materials)..... (3-0-3)**

압전/강유전재료의 결정구조, 강유전 및 압전성의 열역학 및 통계역학적 모형, 상전이 특성 및 이론, 완화형 강유전성 및 domain 구조를 체계적으로 소개한 후, 후반부에서는 각종 센서, 액츄에이터, 박막소자로의 응용을 다룬다.

**AMSE655 - 고체 전기화학과 연료전지 (Solid-state Electrochemistry and Fuel cells)..... (3-0-3)**

환경, 에너지 문제로 인한 연료전지의 필요성, 용도, 개발현황에 대해 리뷰한다. 각종 연료전지를 비교하고 특히 SOFC(Solid Oxide Fuel Cell)의 단위전지를 구성하는 전해질, 양극, 음극 재료의 특성과 제조방법에 대해 집중적으로 토의한다. Interconnect, sealing 재료, 스택, 시스템 제조 방법도 토의한다.

**AMSE661 - 고급 고분자합성 (Advanced Polymer Synthesis)..... (3-0-3)**

고분자 합성방법과 고분자생성반응의 기본 메카니즘을 단계성장중합, 균일계 연쇄성장중합, 불균일계 연쇄성장중합 및 고분자반응으로 구분하여 소개하고 합성되는 고분자의 종류와 특성을 배운다.

**AMSE662 - 고급 고분자 물리 (Advanced Polymer Physics)..... (3-0-3)**

고분자의 물리적 현상을 깊이 있고 체계적으로 이해하는데 목적을 두고, single chain conformation, dilute and semidilute polymer solution, polymer mixture and block copolymer, crystalline states 에 관하여 강의한다. 고분자 열역학에 기초하여 분자 관점으로 소재의 물성을 이해하고자 하며, 산란 기법에 대한 소개를 하며 또한 최근에 발표되고 인정 받아지는 이론들도 같이 소개되는 중급 난이도를 지니는 대학원 강의이다.

**AMSE664 - 기능성 고분자화학 (Molecular Design of Functional Polymers)..... (3-0-3)**

빛, 전기, 열과 같은 외계 변수에 대하여 특수 기능을 발휘하는 고분자 소재를 다룬다. 중점 내용은 합성 방법, 기능발휘 메커니즘, 분자 구조와 특수 기능과의 관계이다.

**AMSE667 - 고분자 분석기기 (Instrument Techniques in Polymer Science)..... (3-0-3)**

X선 회절법, 소각 X선 산란법, 광산란의 이론을 다루며 이와 관련된 고분자재료의 구조, 결정성, 방향성 및 형태학에 관하여 강의한다.

**AMSE669 - 나노생체재료 (Nano-Biomaterials)..... (3-0-3)**

나노바이오 및 제약기술을 바탕으로 하는 나노메디슨(Nano-Medicine)에 대한 기초적인 개념들을 소개하고 나노메디슨에 활용되는 생체재료의 생물학적, 화학적, 물리학적, 재료공학적 특성에 대해 분자 수준에서 이해할 수 있도록 강의한다.

**AMSE681 - 반도체 물성 (Properties of Semiconducting Materials)..... (3-0-3)**

일반적인 반도체 재료(Si 및 화합물)의 전기, 자기, 광학특성들과 관련소자의 작동원리를 체계적으로 다룬다. 특히 박막에서 나타나는 여러 특이한 물리적 현상들을 중점적으로 다룬다.

**AMSE682 - 표면 및 나노분석 (Surface Analysis and Nano-scale Characterizations)..... (3-0-3)**

박막 및 나노재료 분석을 위해 표면/계면에서의 물리, 화학적 상태 및 원자구조를 분석하기 위한 기본적인 물리 이론 및 실험 방법에 대해 체계적으로 소개한다. 특히 표면에서의 결정구조 및 전자구조의 변화 등의 물리적 성질을 이해하기 위한 전자회절(LEED, RHEED), Auger 및 광전자 분광법(AES, XPS), 주사원자현미경 (SPM) 등의 분석 방법 및 그 원리를 소개한다.

- AMSE683 - Light Emitting Diodes (Light Emitting Diodes)..... (3-0-3)**  
반도체, 전자재료, 나노기술을 전공으로 하는 대학원생을 대상으로 Light Emitting Diodes (LED)의 전기, 광학특성에 대한 기초이론을 배우고, 최신 연구 활동을 체계적으로 다룬다. LED 소자 개발에 대한 이론과 실제적인 방법론을 습득을 강의 목표로 삼는다.
- AMSE684 - 나노반도체소자 (Nanoscale Semiconductor Devices)..... (3-0-3)**  
나노 스케일 소자의 제작 공정에 관련된 내용이 강의된다. 주 내용은 박막 증착 및 리소그래피를 포함하는 기본적인 반도체 제조공정은 물론 ALD, 게이트공정, 콘택, 배선 등 현재 나노 스케일 소자의 공정에 주요한 내용이 포함된다. 또한 나노패터닝과 나노소재 합성을 포함한 나노 기술도 다룬다.
- AMSE686 - 저차원소재의 전기적 특성 (Electrical Properties of Low Dimensional Materials)..... (3-0-3)**  
현대 과학 기술의 총아인 나노 기술에 있어 전자 소자는 그 핵심적인 위치를 차지한다. 이러한 나노 소자의 전기적 특성의 이해는 나노 소자 소재의 거시 세계에서 일반 원칙과 나노미터 영역에서의 새로운 원칙에 관한 지식을 동시에 요구한다. 본 교과목의 개설을 통해 소재의 크기와 차원의 변형에 따라 발현되는 전기적 특성에 대한 원리를 파악하여, 나노 소재의 전기적 특성에 대한 이해를 심화하고자 한다. 이를 위해 전자 소재와 소자에 관계되는 최신 주제를 소개하고, 특히 반도체 등의 전자 소재에 있어 전자의 에너지적인 분포와 수송에 대한 기초 고체 물리학의 체계적인 지식 습득과 나아가 나노 크기에서의 전자 수송에 관한 변형 원칙에 대한 지식 습득을 그 핵심으로 한다.
- AMSE699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research)..... (가변학점)**  
석사학위논문을 위한 과목으로서 연구과제를 통하여 지도교수의 지도하에 독자적인 연구를 수행한다.
- AMSE701 - 신소재공학 세미나 (Seminars in Materials Science)..... (1-0-1)**  
정규 개설된 과목 외에 소재공학 일반의 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 세미나를 통해 최근 발전 동향을 논한다.
- AMSE721 - 신소재공학 특론 (Special Topics in Materials Science)..... (가변학점)**  
정규 개설된 과목 외에 신소재공학 일반의 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 강의한다.
- AMSE731 - 금속공학 특론 (Special Topics in Metallurgical Engineering)..... (3-0-3)**  
정규 개설된 과목 외에 금속공학 일반의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 강의한다.
- AMSE741 - 세라믹재료 특론 (Special Topics in Ceramics)..... (3-0-3)**  
정규 개설된 과목 외에 세라믹재료의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 강의한다.
- AMSE742 - 전자재료특론 (Special Topics in Electronic Materials)..... (3-0-3)**  
정규 개설된 과목 외에 전자재료의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 강의한다.
- AMSE899 - 박사논문연구(Doctoral Dissertation Research)..... (가변학점)**  
박사학위 논문을 위한 과목으로서 연구과제를 통하여 지도교수의 지도하에 독자적인 연구를 수행한다.

# 기계공학과

## 1. 교육목표

학부에서 습득한 기계공학에 관한 기초 지식을 바탕으로, 현재 진행 중인 기계공학 분야 연구·개발에 필요한 수준까지 심화시키기 위한 학습을 첫번째 목표로 한다. 또한 새로운 기술적 지식에 대한 자가 학습능력을 배양할 뿐 아니라 도전정신과 자신감 함양을 통해 졸업생들이 인류사회가 당면한 주요 문제를 해결하고 경제적 가치를 창출하는데 기여할 수 있도록 한다.

이와 같은 목표는 다양한 지식의 심화 학습을 위한 교과과정과 교수의 지도 아래 수행되는 연구 과제를 통하여 이루어진다. 따라서 대학원 학생들의 연구 주제는 공학적 측면 뿐 아니라 교육적 측면도 고려하여 선정한다.

## 2. 교과과정 개요

기계공학은 기본역학으로부터 다양한 재료의 개발과 생산·제조 공정의 개발, 기계 요소 및 시스템 설계 그리고 에너지 발생·변환 기술에 이르기까지 공학의 근간을 이루는 학문이다. 또한 전통적 기계공학의 기술뿐 아니라 새롭게 대두된 IT·BT·NT 기술을 종합적으로 적용해야 하는 지능형 로봇, 의생명 공학, 차세대 자동차, 우주항공, 전자·가전, 신에너지 등 다양한 미래지향적 산업의 발전 및 창출을 위해서는 기계공학의 역할이 매우 중요하다. 포항공과대학교 기계공학과는 이러한 요구에 부응하고자 과학기술의 학문적 발전 뿐 아니라 산업적인 응용 기술을 함께 발전시키기 위한 노력도 지속하고 있다. 본 학과는 현재의 학문적·산업적 수요 및 학과의 역량을 고려하여 다음의 4분야를 대학원 연구 및 교육의 중점 분야로 선정하고 있다.

- 1) Mechanics & Materials
- 2) Dynamics/Control/Measurement
- 3) Thermal/Fluid Engineering
- 4) Design & Manufacturing

보다 구체적으로는 다음의 12가지 분야에 대해 심도 있는 교육과 연구를 수행하고 있다.

### [초소형 기계기술 (Micromechanics & Nanotechnology)]

MEMS (Micro Electro Mechanical Systems)는 기계공학과 반도체 공정기술의 만남을 통해서 이루어진 새로운 기계 공학분야로 실리콘을 기본 물질로 밀리미터 이하의 각종 초소형 센서와 액츄에이터를 만들며, 그러한 마이크로 세계에서 열·유체, 진동, 제어, 재료, 피로 파괴 등의 일반 기계현상을 연구하는 분야이다.

### [생산공학 및 재료가공 (Manufacturing and Materials Processing)]

Manufacturing and Materials Processing은 각종 생산공정기술의 과학적 해석/설계/제조 기술을 확립하기 위한 연구를 담당하고 있다. 생산공정으로서의 금속재료, 플라스틱재료, 복합재료, 분말재료 등 각종 첨단재료의 성형가공법과 절삭가공법 등을 연구대상으로 하고 있다.

**[로보틱스 및 제어 (Robotics and Control)]**

로보틱스와 제어분야는 단순반복적인 작업이나 사람이 작업하기 힘든 어렵거나 위험한 작업 등에 사람을 대신하는 지능형 로봇을 개발하는 것을 목표로 한다. 해저로봇, 수술용 로봇, 인공의수 등을 대상으로 중점적인 연구를 수행하고 있다.

**[복합재료 및 지능구조물 (Composite Materials and Smart Structures)]**

복합재료 및 지능구조물 분야에서는 첨단 신소재인 복합재료의 거동 및 제조에 관한 연구와 지능구조물 개발을 위한 이론적·실험적 연구를 수행하고 있다. 복합재료 분야에서는 금속기 복합재료의 제조 및 물성, 폴리머 복합재료의 피로파괴, 다축하중하에서의 거동, 복합재료의 최적 적층 순서 설계 등의 다양한 연구를 수행하고 있다. 지능구조물 분야에서는 구조물의 능동제어, 진동제어, 가변 트러스 구조물, 형상기억합금 및 광섬유를 이용한 지능구조물 등의 연구를 진행 중이다.

**[유동모델링 및 전산유체 (Flow Modeling & Computation)]**

유동계산 및 모델링 그룹의 연구프로그램은 열유동관련 공학시스템의 설계해석과 유동 제어에 관한 새로운 아이디어와 물리적모델 및 계산방법을 제공하고 있다. 현재 수행하고 있는 주요 연구분야는 난류구조해석 및 모델링, 유동제어 및 저항감소, 사출성형과정 중 물질공정, 회전유체기계 및 공기역학관련 와류유동, 내연기관 내 연소 및 유동구조, 제철 공정 관련 유동 및 열전달 등으로 다양하며 산업적 응용과 밀접히 연관되어 있다.

**[유동제어 및 환경열유체 (Flow Control & Environmental Thermo-fluid)]**

저항감소, 에너지 절약 및 소음저감을 위한 효과적인 유동제어 기법과 관련한 이론 및 실험적 연구를 수행하고 있다. 응용연구분야로는 운송체 공기역학, 물체주위운동, 수력학, 제철공정 열유동, 가전제품 열유동, 선박/해양공학 등이 있다. 이 밖에 오염물질의 발생, 발생된 오염물질의 확산, 그리고 오염물질의 제어 등을 연구한다.

**[의공학 (Biomechanical Engineering)]**

의공학에서는 인간을 모델로 생체적, 생리적 현상을 연구하여 의과학과 현대공학을 접목시켜 과학기술의 궁극적인 목표인 인간의 안전과 복지를 추구한다. 기술집약적인 첨단 융복합 학문으로서 최근 급격하게 발전되어온 분야이다. 인공 의수, 자연환경의 모사를 통한 기계설계 등을 다룬다.

**[CAD/CAE 분야]**

Design 및 CAD/CAE는 컴퓨터를 이용한 각종 기계부품 및 구조물의 설계와 가공공정 설계기술개발과 적용을 담당한다. CAD/CAE 기술은 설계최적화와 경제성을 중시하는 현대 기계공학기술의 핵심으로서 많은 연구자들에 의해서 다양한 연구가 이루어지고 있다.

**[재료역학 (Mechanics of Materials)]**

금속재료, 복합재료, 분말재료 등 각종 공업재료에 하중이 작용할 때 일어나는 재료의 변형거동과 피로손상 및 파괴에 대하여 고체역학 측면에서 연구를 수행하고, 실제 기계부품과 구조물의 응력해석, 진동해석, 피로수명 예측, 안정성 평가를 위한 기초기술을 개발한다.

**[연소 및 추진공학 (Combustion and Propulsion Engineering)]**

각종 연소기기의 설계 및 해석에서 요구되는 난류유동, 연료분무, 예혼합 및 확산연소, 복사열전달 모델 및 추진기관의 내부유동, 기관설계 등에 관한 기초연구를 수행한다. 주요 연구대상으로서 가솔린 및 디젤기관, 가스터빈, 유체기계, 버너, 가열로 등에 대한 응용연구를 수행하며 이를 위한 방편으로 3차원 전산유체 해석 소프트웨어의 개발, 검증에 주력한다.

**[열전달 및 에너지공학 (Heat Transfer & Energy Engineering)]**

열전달 및 에너지공학 연구분야에서는 열전달에 관한 해석 및 실험을 통하여 2상 유동 열전달 연구와 전열 촉진연구, 원자력 분야에서의 열수력학 안전해석에 관한 연구, 공정 열공학 연구등을 수행하고 있으며, 대체에너지공학의 일환으로 풍력 및 태양에너지 응용기술 개발 연구와 인력양성에 주력한다.

**[공기역학 및 항공공학 (Aerodynamics & Aerospace Engineering)]**

항공 우주 비행체의 해석, 설계 및 제작에 필요한 공기역학, 기체역학, 추진기 공학, 경량 고강도 적응구조 및 복합재료역학을 중심으로 교육과 연구가 유기적으로 연계되어 수행된다.

**※ 기계공학분야 교과목 이수 시 유의사항**

가. 대학원 공통 필수이수과목

- 기계공학세미나 I,II(MECH803, MECH804)는 석사과정 2학점, 박사과정 3학점, 통합과정 5학점 이상을 이수하여야 한다.

나. MECH806(영어논문작성), MECH807(공학논문작성법) 수강안내

- 수강요건 : MECH806 또는 MECH807을 이수해야 함
- 이 과목은 졸업요건으로만 인정하고, 졸업학점에서는 제외시킨다.
- 단, 석사-박사 연계진학자의 경우 석사과정의 이수 사항을 인정하여, 박사과정의 이수를 면제 한다.

다. MECH702D,702F(대학원생 연구세미나A/B) 수강안내

과목명	대학원생 연구세미나A	대학원생 연구세미나B
수강대상	박사 1~2학기, 통합 1~4학기	박사 3학기, 통합5학기 이상
주제	관련 연구동향을 분석/정리하여 발표	자신의 연구 내용/계획을 발표

- 의무수강 적용 : 2014-2학기 입학생부터 필수로 이수해야함
- 대상 : 통합, 박사과정에 한함 (석사과정은 제외함)

라. 대학원 교과학점은 다음 과목들을 포함한다.

- 기계과 및 타 학과 학부 400단위 교과목의 인정범위는 6학점까지 인정한다.
- 타학과 S/U과목에 대한 성적취득 인정범위는 석사, 박사과정 각 9학점, 통합과정 18학점까지 인정한다.

마. 졸업학점

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	24학점	4학점	28학점
박사과정	18학점	14학점	32학점
통합과정	39학점	21학점	60학점

## 3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	비고
전공선택	MECH501	공학해석방법	3-0-3	
	MECH505	기계공학 수치해석	3-0-3	
	MECH507	기계공학소프트웨어실무	1-2-2	
	MECH510	해석동역학	3-0-3	
	MECH511	고등기계진동학	3-0-3	
	MECH515	연속체역학	3-0-3	
	MECH518	전산기구학 및 동역학	3-0-3	
	MECH522	시계열분석 및 시스템 해석	3-0-3	
	MECH525	고등자동제어	3-0-3	
	MECH526	트랜스듀서 이론 및 응용	3-1-3	
	MECH531	음향학 개론	3-0-3	
	MECH532	기계조직공학	3-0-3	
	MECH533	응용광학	3-0-3	
	MECH534	융합생체영상테크놀러지	3-0-3	
	MECH535	바이오멤스개론	3-0-3	
	MECH540	탄성학	3-0-3	
	MECH541	복합재료역학	3-0-3	
	MECH544	파괴역학	3-0-3	
	MECH550	고등열역학	3-0-3	
	MECH560	고등열전달	3-0-3	
	MECH562	에너지 변환 및 발전공학	3-0-3	
	MECH570	고등유체역학	3-0-3	
	MECH574	모세관 및 젖음현상	3-0-3	
	MECH575	전기동역학	3-0-3	
	MECH578	기체역학	3-0-3	
	MECH579	미세유체역학입문	3-0-3	
	MECH582	최적설계	3-0-3	
	MECH583	유한요소법개론	3-0-3	
	MECH588	기계설계론	3-0-3	
	MECH598	생체동역학	3-0-3	
	MECH621	고등초소형기전공학	3-0-3	
	MECH624	생체유체	3-0-3	
	MECH631	스케일 법칙 및 생체모방공학	3-0-3	
	MECH635	생체재료역학	3-0-3	
	MECH639	고등로보틱스 I	3-0-3	
	MECH646	나노바이오공학	3-0-3	
	MECH647	생체공학	3-1-3	공동개설
	MECH650	미세열전달	3-0-3	

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	비고	
전공선택	MECH655	대체에너지	3-0-3		
	MECH661	기술기반 벤처창업 이론과 실제	1-0-1		
	MECH674	점성유체유동	3-0-3		
	MECH678	유동가시화	3-0-3		
	MECH679	풍력공학개론	3-0-3		
	MECH686	전산유체역학	3-0-3		
	MECH692	열유체실험	1-3-3		
	MECH701	시스템 및 설계특론	3-0-3		
	MECH702	기계공학특론	가변학점		
	MECH704	응용역학특론	3-0-3		
	MECH707	열유체특론	3-0-3		
	MECH716	에너지방법론	3-0-3		
	MECH727	로보틱스특론	3-1-3	공동개설	
	MECH736	최적제어	3-0-3		
	MECH739	고등로보틱스 II	3-0-3		
	MECH741	판 및 셸이론	3-0-3		
	MECH743	탄성파동론	3-0-3		
	MECH745	복합재료 탄성학	3-0-3		
	MECH747	점탄성이론	3-0-3		
	MECH748	소성학	3-0-3		
	MECH760	대류열전달	3-0-3		
	MECH761	복사열전달	3-0-3		
	MECH762	유체안정성	3-0-3		
	MECH769	터보기계유동	3-0-3		
	MECH771	유체중 파동	3-0-3		
	MECH774	난류유동	3-0-3		
	MECH775	이상유동	3-0-3		
	MECH783	고등유한요소법	3-0-3		
	MECH806	영어논문작성	3-0-1		
	MECH807	공학논문작성법	3-0-2		
	연구과목	MECH699	석사논문연구	가변학점	
		MECH803	기계공학세미나 I	1-0-1	
		MECH804	기계공학세미나 II	1-0-1	
MECH899		박사논문연구	가변학점		
연구과목	PHYS699	석사논문연구	가변학점		
	PHYS890	인턴십과견연구	가변학점(1~4)		
	PHYS899	박사논문연구	가변학점		

※ 공동개설 : 기계공학과, 산업경영공학과에서 각각 개설 됨

#### 4. 교과목 개요

##### MECH501 - 공학해석방법 (Analytical Methods in Engineering)..... (3-0-3)

기계공학의 물리적 현상을 해석적 방법으로 파악할 수 있는 능력의 함양을 목적으로 해를 구하는 기법과 결과에 대한 물리적 의미를 강조하여 학습한다.

##### MECH505 - 기계공학 수치해석 (Numerical methods for mechanical engineering)..... (3-0-3)

다양한 기계공학 문제를 전산수치해석하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 기계공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치 해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

##### MECH507 - 기계공학소프트웨어실무 (Software practice for Mech. Engineers)..... (1-2-2)

기계공학에 필요한 5개 대표적 software 기본교육 및 실습

- 1) MATLAB : general math tool
- 2) DAFUL : dynamics, motion
- 3) COMSOL : 유동, 열전달
- 4) ABAQUS : FEM-based CAD/CAE
- 5) OpenFOAM : CFD

##### MECH510 - 해석동역학 (Analytical Dynamics)..... (3-0-3)

선수과목: 동역학 또는 교수의 허락

질점과 강체의 운동 및 운동역학, Newton 역학, Lagrange 방정식, Hamilton의 원리와 Euler 방정식, 동역학에서의 변환 이론, 그리고 응용으로 중심력 문제, 궤도역학, gyroscope 운동, 운동의 안정성, 충돌 등을 취급한다.

##### MECH511 - 고등기계진동학 (Advanced Mechanical Vibrations)..... (3-0-3)

선수과목 : 기계진동학 또는 교수의 허락

기계진동학에서 배운 개념들을 바탕으로 진동계를 하나의 matrix iteration에 의하여 구하는 여러 가지 방법들을 공부한다. 또한, proportional damping 뿐 아니라 non-proportional damping의 경우까지도 확장한다.

##### MECH515 - 연속체역학 (Continuum Mechanics)..... (3-0-3)

선수과목 : 고체역학 I, II

변형의 운동학, 응력의 개념, 질량 보존법칙, 선형 모멘텀, 그리고 에너지의 밸런스 등을 다루며 이상유체, 선형점성유체, 선형탄성고체에 대한 기계적 구조방정식 등도 아울러 학습한다.

##### MECH518 - 전산기구학 및 동역학 (Computational Kinematics and Dynamics)..... (3-0-3)

선수과목 : 동역학

기본적인 link 구조와 kinematics와 dynamics에서 복잡한 구조물의 해석을 컴퓨터를 이용하여 계산하는 것을 목적으로하며 body의 constraint problem, revolute와 translational joint 등과 링크의 위치 및 가속도 등의 해석이 소개된다.

- MECH522 - 시계열분석 및 시스템 해석 (Time Series and System Analysis)..... (3-0-3)**  
 시계열분석에 대한 공학적 접근을 통해 산업 물리적 시스템에의 적용, 식별, 안정성 판별, 예측제어, characterization, 설계 등을 연구한다. Dynamic Data System (DDS) 방법이 도입되며, 그 이론 및 적용방법이 교수되고, DDS를 이용한 컴퓨터 모델링 전략이 소개된다. 또한, 시스템의 특성을 평가하는 방법도 연구한다.
- MECH525 - 고등 자동제어 (Advanced Automatic Control)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 시스템제어  
 동적 시스템의 formulation, 제어시스템의 특성과 model, 제어시스템의 상태변수로의 변환, 제어시스템의 응답도 해석, 기본 제어기법의 응용, 가제어성/가관측성이론, 시스템의 안정성, LQ optimal control 등을 다루게 되며 고등제어기법을 실험을 통하여 익히게 된다.
- MECH526 - 트랜스듀서 이론 및 응용 (Transducer Theory and Its Applications)..... (3-1-3)**  
 선수과목 : 일반물리Ⅱ, 고체역학Ⅰ,Ⅱ, 동역학, 열역학, 유체역학, 기계진동학, 시스템제어  
 센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적 특성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기 위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교 분석하는 프로젝트를 수행한다.
- MECH532 - 기계조직공학 (Tissue Eng. for Mechanical Engineers)..... (3-0-3)**  
 21세기의 가장 전망 있는 연구 분야중의 하나로 많은 사람들이 조직공학 분야를 손꼽고 있다. 조직공학이란 손상되었거나 기능을 상실한 조직을 바이오 공학 기술을 활용하여 복원, 재생 또는 대체하여 정상적인 기능을 수행하도록 하려는 학문이다. 본 과목에서는 이와 관련된 여러 분야를 아우르는 기초를 가르치고, 연구 측면에서의 다양한 접근 방법을 보여주하고자 한다. 기초적인 cell biology, chemistry, biomaterial, anatomy, CAD/CAM, manufacturing technology, cell behavior 를 simulation하기 위한 수학적/역학적 tool들의 소개가 포함된다. 또한 세포 배양 및 scaffold fabrication의 기초적 실습이 제공된다. 이 과목은 조직공학 분야의 연구를 수행하고자 하는 학생에게 초석이 될 수 있도록 한다.
- MECH533 - 응용광학 (Applied Optics)..... (3-0-3)**  
 기본적인 광학 이론, 레이저 등 광원과 광학계의 원리를 다루며, 공학분야에 이용되는 각종 광학적 계측 기법, 레이저 가공기술 등 응용분야를 소개한다.
- MECH534 - 융합생체영상테크놀러지 (Bio-Imaging Technology)..... (3-0-3)**  
 생명학 그리고 기초의학에서 필수 도구인 광학현미경의 기본적 원리와 최신 고성능 광학영상 기술의 원리와 응용에 대해 다룬다. 일반 광학 과목과 달리 광학현미경에 특화된 수업이다. 현미경의 원리, 기하광학, 파동광학, 간섭 및 회절, 위상 현미경, 편광 현미경, 형광 현미경, 광원 및 광센서, 레이저 스캐닝 현미경, 비선형현미경, 다양한 형광 기법들, 수퍼해상도 현미경, 그리고 최신 광학영상기법 등을 소개한다.
- MECH535 - 바이오멤스개론 (Introduction to BioMEMS)..... (3-0-3)**  
 MEMS의 중요한 응용 분야인 생물학에서의 응용을 배움으로 연구의 시야를 넓히고자 한다. 교과목의 내용은 BioMEMS를 위한 마이크로 기술의 Platforms와 각 요소의 원리 및 제작 방법을 배우고 이들의 biotechnology에서의 응용을 배운다. 현재 많은 관심을 받고 있는 분야를 선정하여 매년 강의할 계획이며 주로 Exosomes/DNA detection/Cell Analysis/Pathogen detection 등의 주제를 강의할 계획이다.

**MECH540 - 탄성학 (Elasticity)..... (3-0-3)**

선형탄성학의 기초개념인 변형, 평형방정식, 구성방정식, 에너지 법칙을 심도 있게 고찰하고, 경계치 문제의 형성과 해석 방법을 공부한다. 평면문제 및 3차원 문제의 중요한 경계치 문제들이 다루어질 것이다.

**MECH541 - 복합재료역학 (Mechanics of Composite Materials)..... (3-0-3)**

Long fiber, short fiber 또는 particle type 등 여러 가지 복합재료의 기계적 성질을 거시적 현상 (macroscopic behavior)과 미시적 현상(microscopic behavior)으로 나누어 관찰하고 복합재료에서의 응력집중현상, 이방성 재료의 응력-변형도 관계식, 직교 이방성 재료의 단층이론, 복합 적층 판의 해석 등을 소개한다.

**MECH544 - 파괴역학 (Fracture Mechanics)..... (3-0-3)**

선수과목 : 탄성학 또는 교수의 허락

선형탄성 파괴역학 및 소성파괴역학의 기본개념을 고찰하고 공학문제에 응용하는 방법을 다룬다. 균열선단 응력장의 해석 방법을 습득하고 기계부품의 구조적 건전성 평가방법을 소개한다. 크립 파괴와 동적 파괴의 핵심 개념들도 다룰 것이다.

**MECH550 - 고등열역학 (Advanced Thermodynamics)..... (3-0-3)**

선수과목 : 열역학

기초적인 열역학 지식을 확대하여 상평형, 화학평형, 전기평형 등에 적용하고 혼합물의 물성치 계산에 대한 이론을 다룬다. 또한, 분자이론을 도입한 kinetic theory와 통계 열역학적 기본개념인 partition function, entropy의 절대적 정의 및 물질의 열역학적 성질에 대한 이론적 모델을 다룬다.

**MECH560 - 고등열전달 (Advanced Heat Transfer)..... (3-0-3)**

선수과목 : 열전달 또는 교수의 허락

전도, 대류 및 복사 열전달의 원리를 적용하여, 이를 실제적이고도 복합적인 문제에 적용할 수 있도록 한다. 이를 위하여 해석적 방법 및 수치해석적 방법을 강의하며 이를 이용하여 열 교환기 등의 산업기기 설계에 적용하도록 한다.

**MECH562 - 에너지 변환 및 발전공학 (Energy Conversion and Power Plant Technology)..... (3-0-3)**

에너지자원의 상대적인 경제성 분석을 시작으로 이러한 자원을 이용하여 전기를 발생시키는 에너지 변환기술을 강의한다. 발전소에서의 개별 시스템의 특성 및 설계기술을 이해시키며, 이를 종합적으로 분석하여 에너지의 합리적인 이용 및 절약기술을 습득할 수 있도록 한다.

**MECH570 - 고등유체역학 (Advanced Fluid Dynamics)..... (3-0-3)**

선수과목 : 유체역학

Navier Stokes 방정식, 운동량 이론, vortex 이론, 비점성 potential 흐름의 응용, 느린 점성류, 차원해석의 응용, 경계층 이론과 근사해, 난류이론과 실험식 등 유체역학 연구에 필요한 기초 공통부분을 체계적으로 다룬다.

**MECH574 - 모세관및젖음현상 (Capillary and Wetting Phenomena)..... (3-0-3)**

선수과목 : 열역학, 유체역학

표면현상은 스케일이 작은 엔지니어링 시스템/프로세스들이 중요하게 대두되면서 그 중요성이 더해지고 있다. 표면현상이 특히 중용한 문제들을 예를 들어 보면 아래와 같다.

- 1) Fuel cell, two-phase flow
- 2) lab-on-a-chip, micro-electronic, display
- 3) 세포가 혈관 벽면에 흡착하거나 벽면에서 성장하는 문제와 같은 생물학적 문제

## 4) 기타 기포나 액적 관련된 문제

이 강의에서 집중하고자 하는 주제는 surface tension, 모세관(Capillarity) 현상, 젖음(wetting)현상이다. 이 강의에서는 이러한 주제들과 관련된 여러 공학적 문제를 소개하고 이를 해석하기 위한 기초적 이론을 제공하고자 한다.

**MECH575 - 전기동역학 (Electrokinetics)..... (3-0-3)**

유체와 접촉하고 있는 물체(고체 혹은 섞이지 않는 다른 유체)의 표면에는 거의 항상 전기이중층(electrical double layer, EDL)이 존재한다. 여기에 전기장을 가해주면 이온이 전자기력을 받아 유동이 발생되거나 (electroosmotic flow, EOF) 또는 유체에 부유하는 입자들이 운동을(electrophoresis)하게 된다. 전기동역학은 그와 같이 현상을 다루는 학문이며, 마이크로/나노스케일에서의 입자/유체의 제어에 가장 보편적으로 사용되는 방법이다. 또한 유체중에 잠겨져 있는 전극에 전기를 인가하면 전극의 표면에 전기이중층이 형성되고 소위 전극 분극(electrode polarization)이 일어나게 되는데 이러한 현상은 전기를 통한 생화학 반응의 모니터 및 검출에 지대한 영향을 끼칠 뿐 아니라 다양한 형태의 유동을 발생시키게 된다. 본 강의에서는 전기이중층과 전기동역학에 대한 근본 이론을 학습하고 수치해석을 통한 해법을 익히도록 한다.

**MECH578 - 기체역학 (Gas Dynamics)..... (3-0-3)**

유체의 압축성 효과, 등엔트로피 유동, 1차원 비정상파 이론, 음향파 및 충격파, Prandtl-Meyer wave, 충격파의 간섭 및 반사, 섭동이론, 세형(slender body)이론, 고속유동의 상사법칙, 천음속(transonic) 유동, 특성곡선 방법, 유동의 점성 및 열전달 효과 등, 압축성 유동의 이해를 위한 기초를 체계적으로 다룬다.

**MECH579 - 미세유체역학입문 (Introduction to Microfluidics)..... (3-0-3)**

미세유체역학 분야에 대한 기초적인 이론과 (예: 전달 현상의 지배 방정식, electrokinetics, dielectrophoresis) 각 이론 관련 주요 이슈에 대하여 강의한다. 또한, 미세유체역학의 응용 분야 및 현재의 전반적인 이슈에 대하여 개괄적인 지식을 제공한다. 궁극적으로 마이크로 채널 내에서의 유동을 해석한 후, 입자에 작용하는 유체력과 전기력을 고려한 입자의 거동을 해석할 수 있는 능력을 기른다.

**MECH582 - 최적설계 (Optimum Design)..... (3-0-3)**

기계요소나 구조물의 설계에 있어서 유한요소법을 이용하여 유한차원(finite dimension)에서의 최적화이론과 제한조건 (크기, 변형도, 요소의 항복조건 등) 유무에 따른 최적화 방법을 소개하며 이에 필요한 수학적 모델을 만들고 computer algorithm을 만드는 방법을 소개한다.

**MECH583 - 유한요소법개론 (Introduction to Finite Element Method)..... (3-0-3)**

유한요소법은 각종 공학문제 해석을 위한 수치해석법으로서 중요한 역할을 하고 있다. 이 과목에서는 구조해석, 탄성변형, 열전달 현상, 유동현상 등의 해석을 위한 유한요소법의 기본원리를 배우고 ABAQUS와 같은 FEM 시스템의 응용을 익힌다.

**MECH588 - 기계설계론 (Theory of Mechanical Design)..... (3-0-3)**

기계설계에 대한 이론을 소개하는 과목으로 공리적 설계와 창의문제 해결론을 강의한다. 공리적설계는 최근 새로이 대두된 설계론으로 직관적이고 경험적인 과거의 설계방법에서 벗어난 체계적이고 논리적인 설계이론을 제시하고 있다. 공리적 설계는 여러 분야의 설계문제와 설계의 각 단계에서의 목적을 묘사할 수 있는 구간을 제시한다. 따라서 설계자는 이루고자 하는 목적과 수단사이의 관계를 명확하게 이해할 수 있다. 설계공리를 이용하면 제안된 설계를 논리적으로 평가할 수 있어 여러개의 제안된 설계 중 좋은 설계를 찾아낼 수 있다. 공리적설계는 시스템 설계, 제조 시스템설계, 재료 및 재료가공설계, 제품설계등 모든 설계분야에 적용될 수 있다. 실제 산업계에서 발생한 설계 예제를 활용하여 공리적 설계의 이해를 구한다. 창의문제 해결론은 모순 배열표를 활용하여 추론하게 하여 발명문제 해결방안을 구할 수 있게 하는 이론이다. 이 창의 문제 해결론은 공학뿐 아니라 수학, 의학 등 여러 분야에 적용될 수 있다.

**MECH598 - 생체동역학 (Bio Dynamics)..... (3-0-3)**

생체의 역동성(dynamics)을 역학적으로 해석하는 학문으로 생체, 그 중에서도 특히 인간의 생체적, 생리 적 현상에 대한 이론과 함께 관련된 공학적 응용기술을 다룬다. 본 강의에서는 생체동역학과 관련된 이론과 해석 등을 다루고, 최신 연구 동향에 대한 설명과 응용현황을 중심으로 강의하며, 아울러 의과학, 생명과학, 기계공학, 화학공학, 화학 등 biotechnology관련 학문 간의 상호 관계를 소개한다.

**MECH621 - 고등초소형기전공학 (Advanced Microelectromechanical Systems)..... (3-0-3)**

추천선수: 초소형기전공학개론

Micro 분야를 다루는 연구에서 advanced 된 MEMS기술을 소개하고 다양한 MEMS기술의 접목을 통해 새로운 기술 및 공정을 개발할 수 있도록 한다. Advanced한 Micro/Nano patternig, deposition, etching processes는 물론 MEMS에 사용되는 소재들의 기계, 전기 및 생화학적 특성을 다룬다. 특히 다양한 분야에서 요구되는 요소기술 및 미세 구조물의 설계와 기능을 소개하고 각각의 기술이 적용된 최근 사례를 분석한다. 또한, 최근 연구동향을 고려한 새로운 기술을 주제로 논의하고 개선점을 모색한다.

**MECH624 - 생체유체 (Biofluid Mechanics)..... (3-0-3)**

인체 내부 순환 흐름과 함께 식물이나 동물과 같은 생명체 내부의 유체역학적 거동을 해석한다. 특히 혈구와 혈유변학적 정보에 대해 공부하고 심장이나 혈관, 폐와 같은 순환계에서 발생하는 순환기 질환의 원인과 해결방안을 공부하며, 생체가 어떻게 환경 변화에 적응하여 살아왔는지를 다룬다.

**MECH631 - 스케일 법칙 및 생체모방공학 (Scaling Laws and Biomimetics)..... (3-0-3)**

대학원 학생들에게 자연에서 일어나는 질량, 운동량, 에너지 전달의 기본적인 지배방정식들에 스케일 법칙을 적용하는 방법을 습득하게 하고자 함. 다양한 적용 예시들을 통해 새로운 시스템을 구현하기 위해 간단히 적용할 수 있는 스케일 법칙의 적용 방법을 이해시키려 함. 이어, 새로이 각광받고 있는 생체모방공학의 다양한 연구 분야에 대한 소개를 진행함. 오랜 진화를 거쳐 최적화된 생명체들의 물질, 구조, 센싱 및 구동 메커니즘을 살펴 보고, 이들의 기본적인 메커니즘을 모방하여 개발된 생체모방 시스템에 대해 소개하려고 함. 마지막으로, 생체모방 시스템 설계에 스케일 법칙을 적용하는 방법을 모색해 보고자 함.

**MECH635 - 생체재료역학 (Biological Materials: Structure and Mechanical Properties)..... (3-0-3)**

추천선수: 고체역학 I, II, 또는 교수의 허락

생체 Ceramic, 생체 Polymer, 생체 복합재료 등의 생체재료(Biological Materials)의 다중규모구조(Multiscale Structure)와 기계적 성질과의 관계를 강의, 발표 및 토론을 통해서 알아본다. 또한, 생체재료의 열적-기계적 거동(Thermo-Mechanical Behavior)에 대한 Modeling을 이해하고 유한요소법(FEM)을 이용하여 수치모사를 할 수 있는 능력을 기른다.

**MECH639 - 고등 로봇틱스 I (Advanced Robotics I )..... (3-0-3)**

로봇 머니플레이터의 kinematics, dynamics 및 제어 시스템의 설계방법을 다룬다. 특히 homogeneous transformation, kinematic equations and solutions, motion trajectory와 dynamics를 소개하고 시뮬레이션을 통하여 직접 프로그램하여 각 분야를 익힌다.

**MECH646 - 나노바이오공학 (Nanobiotechnology)..... (3-0-3)**

극미세 생체물질과 반응에 관한 기계, 재료, 물리, 화학, 생물학적 분석을 통해 극미세 에너지의 변환 및 물질 전달 그리고 관련 소자 및 거동특성을 이해한다. 극미세 바이오 물질의 High Throughput 분석과 처리를 위한 Bio-MEMS 소자 및 MEMS(Micro/Nano Elector Mechanical Systems) 개발사례 및 관련 과학 기술적 현안에 대해 다룬다.

**MECH647 - 생체공학 (Bioengineering)..... (3-0-3)**

선수과목 : 인체역학, 작업생리학

인체부위의 기계·전기적 해석과 이에 따른 측정시스템의 구성, 인체 각 지체의 성능을 연구하며, 자료수집과 분석방법의 전산기법을 공부한다.

**MECH650 - 미세열전달 (Microscale Heat Transfer)..... (3-0-3)**

열전달 현상을 전자, phonon, 광자의 이동이라는 미시적인 관점에서 이해시키고 국소 열역학적 평형(Local Thermodynamic Equilibrium) 조건을 만족하지 못하는 열전달 문제의 해석 기법들을 소개한다.

**MECH655 - 대체에너지 (Alternative Energy)..... (3-0-3)**

태양에너지, 풍력에너지, 조력, 파력, 해양열, 바이오매스, 수소에너지 등 열공해문제를 해결할 수 있는 다양한 재생형 에너지원들의 공학적 응용기술을 개관한다. 지구상에서 이용가능한 대체에너지의 총량의 정의에서부터 대체에너지의 물리적, 공학적 특성, 그리고 대체에너지를 이용하는 공학적 시스템의 설계기술 등을 다루며, 특수한 응용분야인 열펌프, 축열 시스템, 집광시스템의 기술적, 경제적 분석을 배운다.

**MECH661 - 기술기반 벤처창업 이론과 실제 (Venture Business Based on Technology)..... (1-0-1)**

대학원 수준의 공학교육의 대한 사회적인 요구가 달라짐에 따라 학위 과정에서 수행하는 연구를 바탕으로 시장 조사를 통한 사업 계획을 수립함으로써 창업에 대한 기본적인 개념과 절차들을 배운다.

- Introduction to Entrepreneurship
- Market vs Technology
- Marketing and product strategy
- Team-building
- Writing business plan
- Early stage financing (Venture Capital)
- Financing
- Valuation
- Exit Strategy (IPO & M&A)

**MECH674 - 점성유체유동 (Viscous Fluid Flow)..... (3-0-3)**

유체역학 및 열전달을 전공하는 대학원생을 대상으로 점성유체유동의 기본적인 역학원리를 터득하고 물리적 현상에 대한 이해를 증진하여 고등해법을 연마하도록 한다.

**MECH678 - 유동가시화 (Flow Visualization)..... (3-0-3)**

복잡한 유체 유동의 가시화에 사용되는 다양한 유동가시화 기법을 소개하고 이들을 이용하여 유동구조를 어떻게 해석하는지를 배우고 익힌다. 특히 광학 및 화상처리기술의 발달로 인하여 최근 활발히 활용되고 있는 PIV/PTV 속도장 측정기법과 온도장 측정기법과 같은 정량적인 첨단 유동가시화 기법들을 공부하고 여러 가지 계측 이론을 다룬다.

**MECH679 - 풍력공학개론 (Fundamentals of Wind Energy Engineering)..... (3-0-3)**

풍력발전용 풍차의 설계, 설치 및 운용에 필요한 기초이론과 이의 응용을 체계적으로 다루어 풍력에너지변환 시스템의 해석 및 설계 능력을 배양한다.

**MECH686 - 전산유체역학 (Computational Fluid Mechanics)..... (3-0-3)**

유체 유동을 지배하는 지배 방정식의 차분화 방법, 비압축성 유동 및 압축성 유동의 수치해석 방법, 경계층유동의 수치해석 방법, 수치결과의 안정성 및 수렴성 등에 관한 이론을 소개하고, 이를 유체 공학적 문제에 응용하는 방법을 다룬다.

- MECH692 - 열유체실험 (Experimental Methods for Thermo-Fluid Dynamics)..... (1-3-3)**  
 선수과목 : 열역학, 유체역학 또는 교수의 허락  
 열 및 유체공학에서 중요시되는 온도, 압력, 속도 및 유량 등을 얻기 위한 여러 가지 실험방법을 습득한다. 이에 필요한 측정기법 및 관련 원리를 공부하고, 실제 실험실습을 수행한다. 강의 및 실험의 내용으로는 데이터수집 및 처리기법, 풍동실험, 열선 풍속계, 레이저 속도계, 유동가시화기법, 온도 및 열 유속 측정, uncertainty analysis 등 다양한 내용을 포함한다.
- MECH699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research)..... (가변학점)**
- MECH701 - 시스템 및 설계특론 A/Z (Special Topics in Systems and Design A/Z)..... (3-0-3)**
- MECH702 - 기계공학특론 A/Z (Special Topics in Mechanical Engineering)..... (가변학점)**
- MECH704 - 응용역학특론 A/Z (Special Topics in Applied Mechanics A/Z)..... (3-0-3)**
- MECH707 - 열유체특론 A/Z (Special Topics in Thermo Fluids A/Z)..... (3-0-3)**
- MECH716 - 에너지 방법론 (Energy Methods)..... (3-0-3)**  
 변형체 내부에 존재하는 에너지라는 개념을 이용하여 해석적인 방법으로는 해를 구할 수 없는 경우 근사해 (approximate solution)를 구하는 방법으로 principles of virtual work, stationary and minimum potential energy, Hamilton's principle 등을 이용하여 탄성구조물의 해석, continuous system의 해석, 유한 요소법의 기본이론, buckling theory 등을 소개한다.
- MECH727 - 로봇틱스 특론 (Advanced Topics in Robotics)..... (3-1-3)**  
 산업용 로봇의 동작계획 및 제어기법을 깊이 있게 다루며 Path/Trajectory Planning, High Level Motion Programming, Advanced Control 기법 및 AI 응용 등을 취급한다.
- MECH736 - 최적제어 (Optimal Control)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 시스템제어  
 기계공학에서의 최적제어의 응용을 목적으로 하며 변분법, linear state regulator problem, tracking problem, 최적제어의 기법을 다루고 kalman filtering, LQG/LTR, Disturbance Observer 등을 소개하며, term project를 제출한다.
- MECH739 - 고등로봇틱스 II (Advanced Robotice II)..... (3-0-3)**  
 고등 로봇틱스 I에서의 내용을 기초로 하여 최신의 robotics 연구분야 및 최신 연구논문을 소개한다. 학생들의 seminar와 computer simulation 및 선택된 분야의 term project로 운영된다.
- MECH741 - 판 및 셸이론 (Theory of Plates and Shells)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 탄성학  
 작은 변형을 갖는 탄성 plate 및 shell의 힘에 관한 일반이론 및 여러가지 근사이론의 형성을 다루며 유한차분법과 유한요소법 등 기본적인 수치해석방법을 plate 및 shell 문제에 적용하여 해석하는 기법을 소개한다.

- MECH743 - 탄성파동론 (Elastic Waves in Solids)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 탄성학, 공학해석방법  
 탄성 파동 전달에 대한 이론을 공부한다. 탄성 파동 문제의 지배 방정식과 해석방법을 공부하고 탄성 파동 전달과 관련된 중요한 현상들을 다룬다. 무한 탄성체에서의 파동 전달, 반 무한체에서 경계면과의 상호작용, 파동가이드와 관련된 문제들을 다룰 것이다.
- MECH745 - 복합재료 탄성학 (Elasticity of Composite Materials)..... (3-0-3)**  
 이방성 재료(anisotropic materials)와 복합적층판의 탄성이론을 다루는 과목으로 복합재료의 3차원 파단이론, 이방성재료의 탄성평형식, 복합적층판의 직교 이방성 재료(orthotropic materials)의 판 이론, 복합적층판의 1차적 역학이론, 이방성 재료의 비틀림을 소개한다.
- MECH747 - 점탄성이론 (Theory of Viscoelasticity)..... (3-0-3)**  
 고체인 물체가 시간에 따라 변형되는 현상을 다루는 분야로서 선형, 비선형이론, Boltzmann's superposition principle, time-temperature superposition 이론, boundary value problem과 initial value problem을 correspondence principle 을 이용한 해석법, 응력-반면도 관계식 등을 취급하여 실험적인 방법들을 소개한다.
- MECH748 - 소성학 (Plasticity)..... (3-0-3)**  
 소성학의 기초개념을 공부한다. 항복 및 완전소성, 탄성-완전소성고체 등의 탄성, 소성고체의 이론에 대한 구성방정식을 중점적으로 배우며 비틀림 및 힘에 관한 소성이론의 응용을 다룬다.
- MECH760 - 대류열전달 (Convection Heat Transfer)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 열전달  
 운동량, 에너지 및 질량보존법칙을 기본으로 하여 층류 및 난류의 경계층에서의 열 및 물질전달을 해석한다. 열전달 표면 상태에 따른 열전달계수의 변화를 해석적 방법 및 실험식을 통하여 논의하고 자연 대류시의 열전달 현상에 대하여 강의한다.
- MECH761 - 복사열전달 (Radiation Heat Transfer)..... (3-0-3)**  
 추천과목 : 열전달 또는 교수의 허락  
 복사열 전달에 관한 기본적인 법칙, 고체표면의 복사성질 및 복사가 전달되는 매질의 성질에 대하여 고찰한다. 특히 흡수, 산란 및 방사의 성질을 가지고 있는 매질이 존재할 때의 복사현상에 대해 연구하고 전도, 대류 및 복사가 공존하는 복합 열현상을 해석하도록 한다. 이를 이용하여 태양열 이용 및 초고온에서의 열전달 현상 등을 논의한다.
- MECH762 - 유체안정성 (Hydrodynamic Stability)..... (3-0-3)**  
 자연현상과 공학문제에서의 유체 유동의 안정성에 대한 기본적인 이해와 유체 운동 안정성의 해석방법에 대하여 논한다.
- MECH769 - 터보기계유동 (Turbomachinery)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 유체역학  
 Turbine, compressor, 펌프, fan 등 회전익을 갖는 터보 기계류의 작동 및 설계상의 기초이론을 취급하고, 작동유체의 축방향 혹은 반경방향의 유동과 회전익 사이의 에너지 교환, cavitation, stall, surge 등의 문제점을 해석한다. 또한 증기 및 gas turbine의 이론, 기본 사이클, 열역학 및 항공역학적 문제를 비가역과정이론을 사용하여 연구한다.

- MECH771 - 유체중 파동 (Waves in Fluids)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 유체역학, 또는 교수의 허락  
 유체중에서 일어날 수 있는 파동의 전반적인 소개로 시작하여 음향파, 수파, 내부파동의 선형이론을 다루고 비선형현상을 포함하는 파동이론을 살핀다. 파동의 전파성, 안전성, 확산, 그리고 감소에 관련되는 수학적, 물리적 문제를 소개한다.
- MECH774 - 난류유동 (Turbulence)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 고등유체역학 또는 교수의 허락  
 난류 유동의 물리적 현상 및 관련된 이론을 학습하며, 난류 유동을 위한 해석 모델의 개발과 응용 및 난류 유동의 공학적 응용 등을 다룬다. 난류유동의 기본방정식 유도, 균질(homogeneous) 난류 유동의 이론적 해석, 차원해석, Kolmogorov 법칙, 비균질(inhomogeneous) 난류 유동의 물리적 구조, 난류 경계층 유동, 난류 젯(jet)와 후류(wake), 난류유동의 공학적 응용 등을 논한다.
- MECH775 - 이상유동 (Two Phase Flow)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 유체역학, 열전달  
 2상유동의 압력강하, 열전달 및 현상을 설명하고 응축 및 비등과 같은 상변화현상을 논의한다. 이를 바탕으로 증기발생기, 응축기 및 핵 반응로 등의 응용설계기술 및 운전이상현상을 분석한다. 또한 유동비등위기 및 2상 유동의 불안정성에 관하여 일반적으로 고찰하도록 한다.
- MECH783 - 고등 유한요소법 (Advanced Finite Element Method)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 유한요소법 또는 교수의 허락  
 유한요소법에 취급한 여러 가지 방법들의 이론적인 체계를 정리하고 열전달/탄성/소성/유체유동해석에 적용한다. 또한, 재료 또는 기하학적 비선형성, 시간이 변수로 추가되는 경우 등에 관하여 근사해(approximate solution)를 구하는 방법을 다룬다.
- MECH803 - 기계공학세미나 I (Mechanical Engineering Seminar I)..... (1-0-1)**
- MECH804 - 기계공학세미나 II (Mechanical Engineering Seminar II)..... (1-0-1)**
- MECH806 - 영어논문작성 (Technical Writing)..... (3-0-1)**
- MECH807 - 공학논문작성법 (IT Scientific Writing)..... (3-0-2)**
- MECH899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)..... (가변학점)**

# 산업경영공학과

## 1. 교육목표

최근 기술의 발전, 글로벌화, 제품 수명 주기의 단축, 제품과 서비스의 결합 등 환경 변화로 인해 산업공학의 역할도 변화하고 있다. 산업경영공학과는 전통적인 산업공학의 기반 위에 경영 분야의 프로그램을 제공한다. 산업경영공학은 조직의 효과적인 최적화와 지속적 개선을 이룰 수 있게 하는 지식 기반과 기술을 제공함을 목표로 한다.

## 2. 교과과정 개요

산업경영공학과에서는 경영과학 및 SCM, 제품 라이프사이클 공학, 인간공학, 전략적 기술경영, 데이터 마이닝, 금융공학, 서비스 사이언스의 7개 중점 분야를 중심으로 교육과 연구가 이루어지고 있다.

### [경영과학 및 SCM (Operations Research and Supply Chain Management)]

경영과학 및 SCM분야는 산업체 또는 공공부문의 시스템 생산성, 서비스 수준 향상 등에 관련하여 다양한 시스템들을 분석하며, 최적화하는 기법을 개발하고 적용하는 연구를 주로 수행한다. 연구 분야는 공급사슬관리, 생산관리, 스케줄링, 로지스틱스, 품질 공학, 시스템 성능분석, 시스템 설계, 수요예측, 자원 최적배분 등이며, 관련되는 기법으로 수리계획법, 탐색기법, 시뮬레이션, 마코브체인, 대기이론, 신뢰성이론, 시계열분석, 회귀분석 등이 있다. 현장의 적용성을 고려한 관리기술 개발에 역점을 두어 기업체 및 공공부문의 연구 과제를 활발히 수행하고 있다.

### [제품 라이프사이클 공학(Product Lifecycle Engineering)]

친환경 및 제품의 경쟁력 관점에서 제품이 어떻게 설계되고, 사용, 폐기되는가가 녹색성장의 핵심이슈로 대두되고 있다. 제품 라이프사이클 공학 분야에서는 제품의 전체 라이프사이클을 고려한 지속 가능한 제품 및 제품서비스의 설계, 개발, 생산, 운용, 폐기 및 재사용을 효과적으로 지원하는 방법론을 연구하며, 유비쿼터스 기술을 이용한 제품 정보획득 및 교환을 위한 시스템 엔지니어링 및 인프라 구축 연구를 수행한다. 주요 토픽을 열거하면 아래와 같다.

- 1) Product lifecycle analysis and management
- 2) Green product & product-service development (Eco-design)
- 3) Sustainable manufacturing
- 4) Ubiquitous system engineering (USE) and product lifecycle information infrastructure (UPLII)

### [인간공학/휴먼컴퓨터 인터랙션 (Ergonomics and Human Computer Interaction)]

인간공학/휴먼컴퓨터 인터랙션 분야에서는 사람의 신체적, 생리적, 인지적, 감성적 측면에서 사용성과 사용자 가치를 제고하기 위한 인간중심적 디자인을 연구하며, 교육 내용으로는 인체역학, HCI, 사용성 공학, 유니버설 디자인, 감성 디자인 및 제품 설계 및 개발 등의 주제를 포함한다. 최근에는 휴대폰 및 전자제품의 사용자인터페이스 설계 및 평가, 사용자 경험 및 거주환경의 유니버설 디자인 등의 연구가 활발히 이루어지고 있다.

### [전략적 기술경영 (Strategic Technology Management)]

기술을 활용한 전략적 경영을 총괄적으로 다룬다. 두개의 소분야로 크게 나누어지며 정보경영전략과

기술경영전략으로 분류된다.

가. 정보경영전략에서는 급속도로 진전되는 정보화에 효과적으로 대응하기 위해 요구되는 정보기술(IT)의 전략적 활용을 다룬다. 정보기술의 발전과 역할 및 전략적 활용방안(SIS), 경영혁신전략(BPR/ERP/RE), 다양한 정보시스템(TPS, IPS, DSS, EIS, ERP)의 역할을 다루고 이를 활용한 SCM, CRM, EC/MC, KM 등의 다양한 분야를 섭렵한다.

나. 기술경영전략에서는 기술혁신을 위한 미래기술, 기술예측, 기술전략, 기술아키텍처, 특허전략 등을 다룬다. 또한 기술혁신의 원천, 종류, 패턴 등과 함께 시장진입전략, 효과적 조직, 조직 간의 협력방안 등을 배운다. 실제 국내외 기업 사례를 통해 기술혁신과 개발을 통한 기업의 전략적 우위를 학습한다.

### [데이터 마이닝 (Data Mining and Business Intelligence)]

데이터 마이닝은 공학 및 기업관련 데이터로부터 유용한 정보 또는 지식을 추출하는 이론, 알고리즘 및 응용을 다룬다. 최근의 데이터들이 거대하고 다차원이며 비균질함에 따라 기존 방법으로 해결하기 어려우며 새로운 데이터마이닝 기법의 필요성이 대두되고 있다. 유용한 정보는 예측, 분류, 군집 또는 연관규칙 등의 형태로 표현되며, 이와 같은 정보추출을 위하여 통계적/수리적기법, 인공지능, 전문가시스템 등을 활용한다. 주요 응용분야로는 품질예측, 사기거래 적발, 이탈고객 분석, 시장(고객) 세분화 등이 있다.

### [금융공학 (Financial Engineering)]

금융공학이란 금융시장과 관련한 혁신적인 수단과 절차를 설계, 발전 및 보완하고 금융시장에서 발생하는 다양한 문제에 대한 창조적 해결책을 제공하는 것을 목적으로 하는 학문으로, 금융공학자는 다양한 수학적·공학적 분석 도구를 이용하여 주식, 채권 등의 현물 시장과 이를 기반으로 한 파생상품 시장을 분석하거나, 개인이나 기업의 투자 관리, 금융기관의 금융위험 관리 등의 주제를 연구한다. 특히 금융위험 관리 분야에서는 주가, 환율 및 금리 변동 등에 따른 재무상의 여러 가지 위험을 파악하고 금융상품의 가치를 정량적으로 분석하여 위험을 회피(hedge)하는 방법 등을 연구한다. 금융공학은 하나의 학문분야로 이루어질 수 없으며 경영학(재무), 산업공학, 응용수학 등의 다양한 학문 분야가 어우러진 융합학문이다.

### [서비스 사이언스 (Service Science, Management and Engineering)]

서비스 사이언스는 서비스의 혁신을 이루기 위해 산업공학 및 기술, 경영, 수학, 사회과학 등 다양한 인접 분야의 지식을 종합하려는 시도에서 탄생된 신학문 분야이다. 주요 연구 분야로는 새로운 서비스의 개발, 서비스의 운영, 서비스의 개선과 관련한 공학적 접근법, 그리고 고객 가치 경영 등을 포함한다. 응용 분야로는 다양한 서비스 영역 중 부가가치가 높은 지식서비스 분야를 중심으로 하며, 의료서비스, IT 및 통신서비스, 금융서비스, 물류서비스, 제조업 서비스 등에 초점을 둔다.

### [교과목 이수 시 유의사항]

- 산업경영공학과 IMEN801/802 세미나는 석사과정 2학점, 박사과정 3학점, 통합과정 5학점이상 이수하여야 한다.(단, 외국인은 제외)
- 석사과정, 통합과정은 IMEN800 고등산업공학특강을 1학점 이수하여야 한다.
- 학부400단위 성적취득 인정범위는 석사과정 6학점, 박사과정3학점, 통합과정 6학점까지만 인정한다.
- 교과학점 S/U 성적인정은 석사과정 3학점, 박사과정 3학점, 통합과정 6학점까지만 인정한다. (단, 세미나 및 고등산업공학특강 과목은 제외)
- 석사과정은 산업경영공학과에 개설하는 대학원교과목을 최소 15학점을 이수하여야 졸업학점으로 인정한다.

## [졸업학점]

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	24학점	4학점	28학점
박사과정	18학점	14학점	32학점
통합과정	42학점	18학점	60학점

## 3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점
전공선택	IMEN523	생산시스템공학	3-0-3
	IMEN524	CAD/CAM	2-2-3
	IMEN527	공장제어	2-2-3
	IMEN528	제조정보기술	2-2-3
	IMEN529	제조전략	3-0-3
	IMEN542	실험계획 및 분석	3-0-3
	IMEN551	안전공학	3-0-3
	IMEN553	인간성능	2-2-3
	IMEN555	인지심리공학	3-0-3
	IMEN561	네트워크이론	3-0-3
	IMEN572	서비스품질공학	3-0-3
	IMEN573	의사결정분석	3-0-3
	IMEN577	동적시스템	3-0-3
	IMEN580	의사결정지원시스템	3-0-3
	IMEN584	전문가시스템	3-0-3
	IMEN585	금융공학	3-0-3
	IMEN586	컴퓨터응용의 고등논제	3-0-3
	IMEN587	과학기술정책 연구방법	3-0-3
	IMEN595	제품개발전략	3-0-3
	IMEN597	디지털 경영	3-0-3
	IMEN611	기술기획	3-0-3
	IMEN623	생산자동화	2-2-3
	IMEN625	생산요소기술	2-2-3
	IMEN627	로봇공학	2-2-3
	IMEN628	측정공학	2-2-3
	IMEN641	인간공학실험	1-3-3
	IMEN642	인간공학실험방법론	3-0-3
	IMEN643	인체역학	2-2-3
	IMEN645	작업생리학	2-2-3
	IMEN647	인간-컴퓨터 인터페이스	3-1-3
	IMEN653	제품설계론	3-0-3
	IMEN654	고등선형계획	3-0-3
	IMEN661	이산최적화	3-0-3
	IMEN662	추계적과정	3-0-3
	IMEN666	품질공학고등논제	3-0-3
	IMEN671	생산 및 재고관리	3-0-3
IMEN676	시계열분석	3-0-3	

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점
전공선택	IMEN680	고등경영정보시스템	3-0-3
	IMEN681	공학시스템설계 및 분석	3-0-3
	IMEN682	소프트웨어공학	3-0-3
	IMEN683	인공지능의 고등논제	3-0-3
	IMEN685	객체지향기술	3-0-3
	IMEN690	시뮬레이션기법 및 분석	3-0-3
	IMEN695	정보모델링	3-0-3
	IMEN721	기하모델링 I	3-0-3
	IMEN722	기하모델링 II	3-0-3
	IMEN723	제조지능	3-0-3
	IMEN725	수치제어특론	3-0-3
	IMEN727	로보틱스특론	3-1-3
	IMEN731	공정계획	2-2-3
	IMEN735	치공구공학	3-1-3
	IMEN737	절삭가공	3-1-3
	IMEN738	산업사례연구	3-1-3
	IMEN753	인간공학의 고등논제	3-0-3
	IMEN763	비선형계획	3-0-3
	IMEN764	동적계획법	3-0-3
	IMEN766	대기이론	3-0-3
	IMEN772	선형통계	3-0-3
	IMEN773	신뢰성공학	3-0-3
	IMEN780	경영정보시스템의 고등논제	3-0-3
	IMEN781	분산정보시스템	3-0-3
	IMEN786	고등투자론	3-0-3
	IMEN811	경영공학특론 A/Z	3-0-3
	IMEN821	생산공학특론 A/Z	3-0-3
	IMEN841	인간공학특론 A/Z	3-0-3
	IMEN861	최적화공학특론 A/Z	3-0-3
	IMEN862	일정계획시스템	3-0-3
	IMEN881	정보체계공학특론 A/Z	3-0-3
	IMEN891	산업경영공학특론 A/Z	가변학점(1~3)
	연구과목	IMEN699	석사논문연구
IMEN800		고등산업공학특강	1-0-1
IMEN801		산업경영공학세미나 I	1-0-1
IMEN802		산업경영공학세미나 II	1-0-1
IMEN805		특별세미나	1-0-1
IMEN899		박사논문연구	가변학점

## 4. 교과목 개요

### 【산업경영공학 전공】

#### IMEN523 생산시스템공학 (Manufacturing Systems Engineering)..... (3-0-3)

생산의 공정, 관리 및 정보시스템에 관한 기본개념을 확립하며, 자동 생산시스템 및 통합시스템의 구축을 위한 제반이론 및 기법을 폭넓게 다룬다.

#### IMEN524 CAD/CAM..... (2-2-3)

컴퓨터를 이용한 설계 및 제조의 기본원리와 CAD/CAM Integration에 관한 논제를 중심으로 심도있게 다룬다.

#### IMEN527 공장제어 (Process Control)..... (2-2-3)

공장자동화와 관련된 제어기술을 배우며 공압, 시스템, 공압-공압제어, 전기-공압제어, PLC 제어 등의 시퀀스 제어기술과 Microprocessor를 현장에 응용하는 기술을 배운다.

#### IMEN528 제조정보기술 (Manufacturing Information Technology)..... (2-2-3)

지구촌 생산 환경을 가능하게 하는 제품 및 생산 정보시스템의 구축을 목표로: 1) 제품 및 제조 정보 domain knowledge, 2) 국제표준 기반 정보 및 시스템 모델링 기법, 3) 구현 및 유효성 검증 방식, 4) 협업 설계 및 제조 환경에의 적용 시나리오를 학습한다.

#### IMEN529 제조전략 (Manufacturing Management and Strategy)..... (3-0-3)

제조기업이 지속적인 성장을 위해 고객으로부터 획득하는 마케팅 정보를 어떻게 활용해야 하는지를 다룬다. 성공사례를 통하여 마케팅 정보의 활용 전략을 도출한 후, 그 전략들을 어려운 환경에 처한 기업에 적용하는 방법도 익힌다.

#### IMEN542 실험계획 및 분석 (Design and Analysis of Experiments)..... (3-0-3)

선수과목 : 확률 및 통계

실험계획 분석에서 발생하는 다양한 이슈들을 다루며 해결을 위한 통계적 기법을 학습한다. 다원배치법 및 요인배치법을 기본으로 하여 블록킹, 콘파운딩의 개념과 관련 실험계획 및 분석을 다룬다. 또한, 일부실시법 및 반응표면 분석기법 등을 배운다.

#### IMEN551 안전공학 (Occupation Safety Engineering)..... (3-0-3)

선수과목 : 확률 및 통계

작업장 재해의 최소화, 발생된 재해의 최적처리, 작업장 재해발생원인에 대한 안전관리, 공학적 분석론 등을 다루며, 통계적 분석 및 전산화모형설정, 재해원인 분석의 계량화를 포함한다.

#### IMEN553 인간성능 (Human Performance)..... (2-2-3)

선수과목 : 인간공학

인간공학 중 인지공학 (Cognitive Engineering) 및 심물리학 (Psychophysics)에 역점을 둔 내용으로서, 심물리학 이론 및 측정법, Signal Detection, 심리량, 공간적 정보처리, 언어이해, 기억, 의사결정 등에 관한 이론을 학습한다. 학습된 이론을 바탕으로 인간-시스템 설계에 응용할 수 있는 방법을 습득한다.

- IMEN555 인지심리공학 (Cognitive Psychology)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 인간공학  
 복잡하고 다양한 시스템 속에서의 인간의 인지단계를 연구하는 학문으로, 인간의 성과와 이에 따른 작업설계 원칙을 연구한다. 이 과목을 특히 공학적 시각에서 심리학적 원칙들을 파악하고 실제 작업에 응용할 수 있도록 공학적 설계 및 평가원칙을 도출한다.
- IMEN561 네트워크이론 (Network Flows)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 수리계획  
 선형계획의 특수형태인 네트워크 문제를 일반 선형계획보다 효율적으로 풀 수 있는 방법을 공부하고, 알고리즘의 개발을 위한 이론, 컴퓨터에 의한 기법 및 이에 따른 문제점을 다룬다.
- IMEN572 서비스품질공학 (Service Quality Engineering)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 품질공학 또는 유사과목  
 서비스의 품질의 측정, 평가 그리고 개선을 위한 품질공학의 제반이론과 서비스 설계단계, 서비스 프로세스 설계단계 그리고 서비스 전달단계에서 활용가능한 공학적 기법들을 다룬다. 노동집약적 서비스보다는 통신, IT, 금융, 물류 등 다량의 운용데이터 수집이 가능한 고부가가치형 지식기반 서비스 분야를 중점 대상으로 한다.
- IMEN573 의사결정분석 (Decision Analysis)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 확률 및 통계  
 불확실성에서의 의사결정을 위하여 필요한 제반이론을 소개하고, 이를 응용하여 의사결정에 필요한 대안분석, 표본의 경제성, 위험분석, 효용이론 및 그룹결정 방법 등을 다룬다.
- IMEN577 동적시스템 (Dynamic System)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 응용선형대수  
 산업체 및 제반 사회과학분야에서 발생하는 동적현상들을 모형화하고, 이를 분석하는데 필요한 기초 동적시스템 이론을 공부한다. 주요내용으로는 시스템의 모형화, 고유치 분석, 안정도 등 주로 선형시스템의 이론을 포함한다.
- IMEN580 의사결정지원시스템 (Decision Support System)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 경영정보시스템, 데이터베이스입문  
 정보시스템의 최종목표인 의사결정자의 의사결정을 지원해 주기 위한 3가지 구성요소인 데이터베이스, 모델베이스, 사용자와의 의사소통(Dialogue)을 중점으로 하여 이들의 효과적인 설계 및 운영을 다룬다.
- IMEN584 전문가시스템 (Expert Systems)..... (3-0-3)**  
 인공지능의 제기법들을 공학적 시스템에 적용함으로써 전문성을 가진 지능시스템을 개발한다. 이를 위하여 전문가시스템의 구성요소와 추론, 검색 등의 이론을 습득하고 실제 시스템 구축방법을 다룬다.
- IMEN585 금융공학 (Financial Engineering)..... (3-0-3)**  
 채권론과 금융위험관리를 공학적 관점에서 탐구하는 과목이다. 채권시장 및 금리에 관한 기초지식, 금리 모형, 채권 및 금리파생금융상품의 가치평가, 금융위험의 종류, 신용위험 모형, 신용파생금융상품의 구조 및 가치평가가 주된 이슈이다. 그 외 시의적절한 금융공학적 이슈를 다룬다.
- IMEN586 컴퓨터응용의 고등논제 (Advanced Computer Applications in Industrial Engineering).... (3-0-3)**  
 산업공학 관련 분야의 소프트웨어 개발과 이의 실제응용을 목적으로 하며, 여기에 필요한 컴퓨터 (특히 마이크로컴퓨터)의 기본원리 및 구조, C, APL, ADA 등의 언어의 학습을 도모한다.

**IMEN587 과학기술정책 연구방법 (Science and Technology Policy Research)..... (3-0-3)**

한 국가의 경쟁력은 새로운 과학기술 지식을 창출하고 활용하는 능력에 의해 좌우되며, 현대사회로 접어들면서 과학기술의 중요성은 날로 커지고 있다. 이 강의에서는 과학기술정책 분야에서 이루어지고 있는 다양한 연구 분야를 살펴보고, 실제 연구 사례 분석을 통해 과학기술정책 연구 능력을 배양하고자 한다.

**IMEN595 제품개발전략 (Product Development Strategy)..... (3-0-3)**

단순 개발 위주의 방법론에서 벗어나“왜 개발해야 하는지?”에 대한 사고 능력을 배움으로써 제품기획, 제품 포트폴리오, 제품 라인, 차별화 전략, 제품출시를 통한 성장전략 등을 주도적으로 만들 수 있는 신사업 발굴 리더 역량을 제고한다.

**IMEN597 디지털 경영 (Digital Management)..... (3-0-3)**

Digital 기술의 기업에서의 활용에 대한 개괄적인 현황과 역사를 알아보고 특히 정보기술(Information Technology)의 응용을 review한다. 기업활동의 근간을 지원하는 ERP (Enterprise Resource Planning)기술과 실제 System들을 분석하고, 실습 및 활용과정을 통하여 그 기능을 익힌다.

**IMEN611 기술기획 (Technology Planning)..... (3-0-3)**

존속적 및 파괴적 혁신을 위한 기술전략 수립에 대하여 배우며, 세부주제로 혁신이론, 고객니즈분석, 전략기획, 기술기획, 특허분석, 특허전략 등을 다룬다.

**IMEN623 생산자동화 (Manufacturing Systems and Automation)..... (2-2-3)**

선수과목 : CAD/CAM

Shop Floor를 제어하는 Control Software의 효율적인 설계 및 구현을 위해서 Control Function, Information, Implementation 구조 등을 다룬다.

**IMEN625 생산요소기술 (Manufacturing Component Technology)..... (2-2-3)**

컴퓨터 지원 생산요소기술 : CAM, CNC, CAI 분야 이론을 학습하고, Digital Factory, 가상생산(Virtual Manufacturing) 및 e-Manufacturing에의 접목을 위한 방법론을 연구한다. 상용소프트웨어를 이용하여 현재의 기술수준을 고취하고, 새로운 응용에 학습한 알고리즘을 구현하는 실습을 수행한다.

**IMEN627 로봇공학 (Robot Engineering)..... (2-2-3)**

산업용 로봇의 구조, 동작원리, 제어장치 및 제어 알고리즘에 대한 연구, 제반 생산공정의 자동화에 필요한 타당성 분석 및 작업설계방법, 기본 계측원리, 로봇 구조에 대한 기구학적 해석, 로봇 프로그래밍 언어, Gripper 구조 및 적용, 로봇 적용사례연구, 로봇 성능평가 등으로 구성된다.

**IMEN628 측정공학 (Engineering Metrology)..... (2-2-3)**

공학현장에서 접하는 측정 및 검사와 관련된 기술과 방법을 소개하며, 측정의 정밀도, 성력화를 위한 컴퓨터 응용 측정기술을 소개한다.

**IMEN641 인간공학실험 (Ergonomics Laboratory)..... (1-3-3)**

선수과목 : 인간공학

인간공학, 인간성능, 인체역학, 작업생리학 등의 인간공학 관련과목에서 다루어지는 이론적 모델을 실험을 통하여 검증하며, 인간공학 측정장비의 사용법 및 원리를 익힌다.

- IMEN642 인간공학실험방법론 (Human Factors Research Methodology)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 인간공학  
 인간공학에서 요구되는 효율적인 실험계획법을 다루며, Factorial Design, Fractional Factorial Design, Central Composite Design, Response Surface Methodology 등을 학습한다. 분석기법으로는 Regression, ANOVA, Nonparametric Statistics 등을 공부한다.
- IMEN643 인체역학 (Biomechanics)..... (2-2-3)**  
 선수과목 : 기계구조역학, 인간공학  
 역학·해부학 및 생리학을 기초로 하여 인간의 운동 및 작업을 모형화하며, 생리학적 고찰을 통한 근육운동을 가미하여 인체의 운동과 한계근력을 연구한다. 이에 따르는 인체측정학, 인체모델링, 제어이론 등을 종합적으로 취급하여 인체역학 모형을 개발한다.
- IMEN645 작업생리학 (Work Physiology)..... (2-2-3)**  
 선수과목 : 인간공학  
 기초적인 생리학에 대한 이해와 이를 통하여 작업장 및 여타 주변환경에서의 인간의 작업능력 또는 적응도를 연구하고 평가한다. 이 분야는 생체역학과 연계되어 종합적인 인간공학의 한 분야를 이룬다.
- IMEN647 생체공학 (Bioengineering)..... (3-1-3)**  
 선수과목 : 인체역학, 작업생리학  
 인체부위의 기계·전기적 해석과 이에 따른 측정시스템의 구성, 인체 각 지체의 성능을 연구하며, 자료수집과 분석방법의 전산기법을 공부한다.
- IMEN653 인간-컴퓨터 인터페이스 (Human-Computer Interface)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 인간공학  
 컴퓨터 시스템 설계 시 필요한 사용자 측면의 요구사항에 대한 이론적 배경을 학습한다. 사용성(Usability)의 개념, 시스템 개발과정, 사용자 인터페이스 분석, 사용성 평가방법, 사용성 사양분석기법 등 실제 시스템의 개발에 필요한 인간/인지공학적 이론과 적용방법의 학습에 역점을 둔다.
- IMEN654 제품설계론 (Product Design and Development)..... (3-0-3)**  
 제품 디자인의 기본개념과 제품설계과정을 이해하고, 제품설계에 필요한 기법 등을 학습한다. 개념적 디자인 (Conceptual Design)의 여러 접근법과 응용사례를 배우며, 제품개발과정에서 소비자의 요구 및 인간공학적 고려사항을 반영하는 절차, 방법, 분석기법을 학습한다. 학습과정에서 창의적인 idea 제품을 스스로 창안하고 이를 제품화하는 프로젝트를 병행한다.
- IMEN661 고등선형계획 (Advanced Linear Programming)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 최적화개론  
 선형계획법의 고등이론으로 심플렉스 및 수정심플렉스 기법, 상대이론, 민감도 분석, Decomposition 원리, 수송문제와 그 해법 등을 다룬다.
- IMEN662 이산최적화 (Discrete Optimization)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 최적화개론  
 계산복잡도 이론의 소개와 일정계획 등의 실제적인 응용문제를 중심으로 Bin-Packing, Knapsack, TSP 등의 이산최적화 문제들을 다룬다.

- IMEN666 추계적과정 (Applied Stochastic Processes)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 확률시스템분석  
 시간에 따른 확률적 모형의 기본이론으로 조건기대치, Poisson Processes, Renewal Processes, Discrete Markov Chains, Continuous Markov Chains, Brown Motion 등의 추계적 과정을 주로 학습하며, 재고 모형, 설비교체 모형, 대기 모형, 신뢰도 모형, 금융 모형 등에의 응용을 다룬다.
- IMEN671 품질공학고등논제 (Advanced Topics in Quality Engineering)..... (3-0-3)**  
 제품의 품질을 향상시키기 위한 품질공학의 제반이론과 제품설계단계, 공정설계단계, 그리고 제품생산단계에서 활용가능한 품질공학 기법들 및 이에 따른 문제점들을 다룬다.
- IMEN676 생산 및 재고관리 (Advanced Production and Inventory Control)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 생산관리  
 생산 및 재고관리 등 기업의 합리적 경영관리를 위한 최적 의사결정기법으로 총괄계획, 인력계획, 생산일정계획, 자재계획, 동적 및 확률적 재고모형, 경제적 주문생산량 결정, 주문정책설정 등을 다룬다.
- IMEN677 시계열분석 (Time Series Analysis)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 확률 및 통계  
 시계열 자료를 바탕으로 한 시스템분석 및 예측문제를 위해 ARMA, ARIMA, 계절성 ARMA 과정, 다변량 시계열, 동적선형모형 등에 대한 이론을 학습한다. 또한, 경제 및 금융 시계열 분석에의 응용 등을 다룬다.
- IMEN680 고등경영정보시스템 (Advanced Management Information System)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 경영정보시스템  
 경영정보시스템의 고등이론으로 정보시스템관리, 정보시스템 분석설계, 조직론적 고찰, 경영정보사례연구 및 토의, Project 수행 등을 통해 실제기업에서 부딪히는 여러 경영문제의 분석에 이를 적용함으로써 전략적 경영안목과 이론적 지식을 습득, 배양할 수 있도록 한다.
- IMEN681 공학시스템설계 및 분석 (Engineering System Design and Analysis)..... (3-0-3)**  
 Object-Oriented System Analysis & Design 이론과 기법을 주로 다루며 Functional, Logic Programming 등의 선진 Programming 기법과 Middleware, CORBA, EDM (Electronic Document Management), Workflow, Management, KMS (Knowledge Management System) 등의 최신기술들을 포함한다.
- IMEN682 소프트웨어공학 (Software Engineering)..... (3-0-3)**  
 전통적인 Software공학의 기법을 가르치고 새로운 Software개발방법론들, 특히 객체지향적(Objective-Oriented)기법을 연구한다.
- IMEN683 인공지능의 고등논제 (Advanced Artificial Intelligence)..... (3-0-3)**  
 인공지능에 관한 개념 및 방법의 응용으로 학습의 개념, 패턴인식론, 지식 베이스 시스템, Expert System, Logic, 정보시스템에의 응용 등을 내용으로 한다.
- IMEN685 객체지향기술 (Object-Oriented Technology)..... (3-0-3)**  
 객체 지향 기술의 이론적 해석, 객체 지향 언어와 객체 지향 데이터 베이스에 대한 실전 지식, 그리고 기본적인 객체 지향 시스템분석 및 설계기법을 배운다. 특히 캡슐화(encapsulation), 상속(inheritance), 다형성(polymorphism), 추상적 데이터 형(abstract data type)과 같은 객체 지향 기술의 개념과 이론을 중점적으로 학습한다.

**IMEN690 시뮬레이션기법 및 분석 (Simulation Technique and Output Analysis)..... (2-2-3)**

시뮬레이션 언어에 대한 지식습득, 무작위수 추출방법, 각종 확률분포로부터 확률변수 추출, 분산축소기법, 시뮬레이션에 의한 시스템의 비교평가, 시뮬레이션 모델의 타당성 평가 등을 포함한다.

**IMEN695 정보모델링 (Information Modeling)..... (3-0-3)**

Data modeling, metadata modeling, metadata transformation, business process modeling, semantics 등의 정보모델링 및 통합 관련 주제에 대하여 소개하고, eBusiness와 eManufacturing에의 적용에 대하여 학습한다.

**IMEN699 석사논문연구 (Master Thesis Research)..... (가변학점)****IMEN721 기하모델링 I (Geometric Modeling I )..... (3-0-3)**

Surface Model, Solid Model 등의 3차원 형상을 설계하고, 설계된 3차원 형상으로부터 데이터를 생성하는 방법들을 다루며, 공학에의 응용과 관련된 주제를 다룬다.

**IMEN722 기하모델링 II (Geometric Modeling II )..... (3-0-3)**

선수과목 : 기하모델링 I

Feature-base CAD/CAM, Geometric Constraint Solving, Volume Modeling 등 3차원 형상의 설계/가공과 관련된 고등 주제를 다룬다.

**IMEN723 제조지능 (Manufacturing Intelligence)..... (3-0-3)**

제조활동에 필요한 인간의 지식과 경험을 모델화하여, 인간의 개입을 줄이고 소량배치생산을 실현시키기 위한 방법론을 다룬다. 이를 위하여 지식공학 (Knowledge Engineering), Petri net, Neural network, Automata theory 등을 익히고, 생산시스템에서 발생하는 다양한 응용문제를 다룬다

**IMEN725 수치제어특론 (Advanced Topics in Numerical Control)..... (3-0-3)**

NC 분야의 신기술 및 이론을 개발측면 (기계본체, 제어기 및 소프트웨어), NC 응용측면 (도입 및 응용기술), 그리고 시스템측면(CIM과의 연계)에서 고찰한다.

**IMEN727 로봇틱스 특론 (Advanced Topics in Robotics)..... (3-1-3)**

산업용 로봇의 동작계획 및 제어기법을 깊이 있게 다루며 Path/Trajectory Planning, High Level Motion Programming, Advanced Control 기법 및 AI 응용 등을 취급한다.

**IMEN731 공정계획 (Computer Aided Process Planning;CAPP)..... (2-2-3)**

컴퓨터에 의한 공정계획의 자동화를 다루고, CAD, GT Coding을 통한 부품의 Design Representation, Plan Representation을 학습하며, Variant 및 Generative 공정계획기법을 심도있게 다룬다.

**IMEN735 치공구공학 (Tool Engineering)..... (3-1-3)**

선수과목 : 수치제어

Jig 및 Fixture Design에 관한 기본적인 이론을 다루며, CAD에 의한 설계기법 및 효율적인 Manufacturing Process Design을 위한 Approach도 포함한다.

- IMEN737 절삭가공 (Metal Cutting Theory and Practice)..... (3-1-3)**  
 선수과목 : 수치제어  
 절삭가공의 기본이론을 심도있게 다루며, 고속 고정도가공 및 가상가공 등의 첨단가공기법을 학습하고, 산업현장의 실제 적용을 위한 절삭조건 선정, 절삭력 시뮬레이션, 절삭의 경제성 및 최적화 기법을 연구한다.
- IMEN738 산업사례연구 (Industrial Case Study)..... (3-1-3)**  
 산업공학의 제반기법을 현실문제에 적용시키는 것을 목적으로 하며, 실제 제기된 문제의 수식화, 해법개발, 분석 및 토의 등을 통해서 현장문제 해결능력을 배양한다.
- IMEN753 인간공학의 고등논제 (Advanced Topics in Ergonomics and Human Factors)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 인간공학, 인간성능  
 인간-기계 시스템 설계과정에서 고려하여야 할 인간의 능력과 한계 규명을 목적으로 하며, 기계적?물리적 제반 환경조건 하에서 작업수행시 인간에 미치는 영향을 다룬다.
- IMEN763 비선형계획 (Nonlinear Programming)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 수리계획  
 목적함수가 비선형인 경우의 최적화문제를 다루는데 제약조건이 있는 경우와 없는 경우의 해법연구, Kuhn-Tucker 조건, 수렴이론, Line Search, Steepest Descent, Newton's Conjugate Gradient, Quasi-Newton 해법, Primal, Penalty, Lagrangian 알고리즘 등을 배운다.
- IMEN764 동적계획법 (Dynamic Programming)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 최적화개론  
 다단계 의사결정문제의 정식화 및 해법연구로서 최단통로문제(Shortest Path Problem), 설비교체, 자원배분, 스케줄링, 최적제어, 재고관리 문제 등에의 응용을 포함한다.
- IMEN766 대기이론 (Queueing Theory)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 추계적과정  
 대기현상(Waiting)이 발생하는 시스템 분석을 위한 이론으로, M/M/1, M/G/1 등의 기본 대기모형, Work의 개념, Markovian Queues, 우선순위(Priority)를 고려하는 모형, GI/G/1 모형 및 근사적 방법 등을 취급한다.
- IMEN772 선형통계 (Linear Statistical Model)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 확률 및 통계  
 회귀모형을 중심으로 한 선형통계모형의 일반이론 및 응용으로 통계적 추론, 단순 및 다중회귀분석, 다항회귀, 분산분석, Multi-Equation 모델, 비선형 최소자승법의 입문 등을 포함한다.
- IMEN773 신뢰성공학 (Reliability Engineering)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 추계적과정  
 부품으로 이루어진 전체시스템 또는 일부의 신뢰도 가용도 등의 분석, Fault Tree 분석, 신뢰도산출의 효율적인 방법, 수명 분포(Life Distribution)의 특성분석 및 응용, 정비 및 교체이론 등을 내용으로 한다.
- IMEN780 경영정보시스템의 고등논제 (Advanced Topics in Management Information System)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : 경영정보시스템  
 경영정보시스템 분야의 최근 기업환경의 변화에 따라 새롭게 시도되고 있는 다양한 Topic 들을 연구한다. ERP, 지식경영, Data Warehouse, DB Marketing, SCM 등을 심도있게 다룬다.

- IMEN781 분산정보시스템 (Distributed Information System)..... (3-0-3)**  
 조직의 비대화와 정보량의 증대에 따른 정보시스템의 조직내의 효율적인 분산 운용방법 및 Distributed Database, Distributed Decision, Support System을 포함하여 시스템간의 통신, 시스템의 재구성, 에러회복 등을 다룬다.
- IMEN786 고등투자론 (Advanced Investment Theory)..... (3-0-3)**  
 연속시간에서의 재무이론에 관한 최신 토픽을 학생들에게 소개하는 것으로 고급 확률미분방정식, Merton의 연속시간에서의 포트폴리오 이론 및 관련 주제, 연속시간에서의 파생금융상품 가치평가 이론 등을 다룬다.
- IMEN800 고등산업공학특강 (Special Topics in Advanced Industrial Engineering)..... (1-0-1)**  
 산업공학 각 분야의 공통 관심분야에 대한 새로운 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.
- IMEN801 산업경영공학세미나 I (IME Seminar I )..... (1-0-1)**
- IMEN802 산업경영공학세미나 II (IME Seminar II)..... (1-0-1)**
- IMEN805 특별세미나 (Seminar in Special Topics)..... (1-0-1)**  
 특별 주제별로 교내외 전문가를 초청하는 세미나 과목이다.
- IMEN811 경영공학특론 A/Z (Special Topics in Management Engineering A/Z)..... (3-0-3)**  
 경영공학분야의 새로운 지식습득을 위한 최신 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.
- IMEN821 생산공학특론 A/Z (Special Topics in Manufacturing Engineering A/Z)..... (3-0-3)**  
 생산공학분야의 새로운 지식습득을 위한 최근 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.
- IMEN841 인간공학특론 A/Z (Special Topics in Human Factors Engineering A/Z)..... (3-0-3)**  
 인간공학분야의 새로운 지식습득을 위한 최근 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.
- IMEN861 최적화공학특론 A/Z (Special Topics in Operations Research A/Z)..... (3-0-3)**  
 O.R. 및 응용통계분야의 새로운 지식습득을 위한 최근 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.
- IMEN862 일정계획시스템 (Scheduling System)..... (3-0-3)**  
 일정계획에 관한 최근 이론을 정리하고, 실제적인 일정계획 문제의 해결을 위해 이론을 정리 해본다. 아울러 사용 가능한 일정계획시스템의 구축을 위해 필요한 정보기술을 습득한다.
- IMEN881 정보체계공학특론 A/Z (Special Topics in Information Systems A/Z)..... (3-0-3)**  
 정보체계 및 컴퓨터 응용분야의 새로운 지식습득을 위한 최근 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.
- IMEN891 산업경영공학특론 A/Z (Special Topics in Industrial and Management Engineering A/Z)..... (1~3, 가변학점)**  
 산업분야와 경영공학분야의 새로운 지식습득을 위한 최근 이론의 발표 및 토론을 위한 과목으로 강의와 실험 시간을 탄력적으로 운영하고자 한다.
- IMEN899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)..... (가변학점)**

# 전자 · 전기공학과

## 1. 교육목표

전자전기공학과 대학원은 수준 높은 연구를 통하여 전자전기공학 분야의 학문적 우수성과 기술적 혁신을 추구하는데 교육목표를 두고 있다. 또 학생들의 창의성을 제고하고, 연구 능력을 함양할 뿐 아니라, 깊은 이론과 철저한 실험을 통한 수준 높은 교육을 시킴으로써 21세기의 고도정보화 사회를 이끌어가는 지도적 과학 인재를 양성함에 교육 목표를 두고 있다. 현재 교육 분야는 크게 제어 및 전력전자, 정보통신 및 신호처리, 컴퓨터 공학, 전자장 및 초고주파, 반도체 및 양자전자, 전자 회로 및 VLSI 설계의 여섯 분야로 나누어진다.

## 2. 교과과정 개요

전자전기공학과 대학원에서는 수준 높은 교육을 위하여 석사 및 박사과정 학생들에게 다양한 교과목을 제공하고 있다. 각 분야별 교육 목표와 관련 연구분야는 아래와 같다.

### [제어 및 전력전자]

현대 산업사회의 고도화에 따라 컴퓨터 기술을 이용한 제어 및 시스템 공학의 비중이 점점증되고 있는 실정이다. 본 학과의 제어공학 분야에서는 국가 산업 발전에 필요한 자동제어 및 자동차 관련 기술개발과 세계무대에 동참 할 수 있는 새로운 제어이론의 개발을 목표로 교육 및 연구 프로그램을 개발을 위해 끊임없이 노력하고 있다. 현재 진행되고 있는 주요 연구 분야로는 제어이론(로봇제어, 비선형제어, 강인제어, 지능제어, 적응제어, 최적제어, 전력 전자 등), 대규모 분산제어 및 실시간 제어 시스템, PLC 및 VME시스템, 전력용 전자스위치 및 전력보상기, 고효율 AC모터 드라이브, 퍼지 및 신경회로망의 응용, 공정제어, 첨단 차량제어 등에 관한 연구를 수행하고 있다.

### [정보통신 및 신호처리]

정보통신 및 신호처리 분야는 정보산업의 핵으로 전화·방송·컴퓨터 등 광범위한 응용분야를 대상으로 하며, 다양한 정보원으로부터 얻은 신호 및 데이터를 한 곳에서 다른 곳으로 보내거나 처리하는 기술을 연구하는 분야이다. 특히, 통신분야에서는 정보의 코딩·전송·보호 등의 기술을 다루며, 신호처리 분야에서는 신호나 데이터를 디지털시스템을 이용하여 보다 바람직한 형태로 변환하는 기술을 다룬다. 현재 진행되고 있는 주요 연구 분야로는 도청이나 전파방해를 극복하는 대역확산기술, 차세대 디지털 이동통신 기술, 암호학(Cryptography), 오류정정부호, 스마트카드, 화상전화, 화상회의 시스템, 고품질 TV(HDTV), 정보압축기술, 적응신호처리, Color신호처리 등을 들 수 있다.

### [컴퓨터 공학]

컴퓨터 공학분야는 크게 컴퓨터 설계와 컴퓨터 응용으로 나눌 수 있다. 전자전기공학과는 컴퓨터 응용은 컴퓨터를 이용하여 Digital/Analog Hardware나 지능로봇 등의 Real-Time 시스템을 구축한다. 컴퓨터 설계 역시 General Purpose High Performance 컴퓨터뿐만 아니라 특정 응용에 대하여 최적화된 Application Specific Integrated Circuit(ASIC)의 등장으로 방대한 응용을 가지게 되었다. 현재 진행되고 있는 주요 연구 분야로는 컴퓨터 설계분야는 고성능, 저전력, 실시간, 결합포용성 등을 고려한 분산 컴퓨팅과 관련된 하드웨어와 소프트웨어를 연구한다. 컴퓨터 응용분야는 인간의 지각(Perception)과 지능(Intelligence)을 컴퓨터로 구현하는 Machine Intelligence를 중점적으로 연구한다.

**[전자장 및 초고주파]**

이 분야는 미래사회에서 가장 각광받을 영역 중의 하나로서 정보통신 서비스의 다양화로 인한 새로운 전파환경과 기기가 요구되고 있고, 우주과학, 국방, 환경관련 등 새로운 연구주제가 대두되고 있다. 특히, 이에 관심을 갖는 연구분야로는 초고주파 대역에서 사용되는 소자의 모델링, 각종 회로의 설계 및 제작, 각종 마이크로스트립 안테나와 위상배열 안테나의 설계 및 제작, 전파가 인체에 미치는 영향, 원격탐사에 사용되는 각종 레이더 시스템 개발 및 데이터 처리기법 연구, 임의의 표적물의 인식 기법 연구, 각종 표적물의 RSC계산을 위한 Code의 개발, 전자파의 Propagation 특성에 관한 연구 등이다.

**[반도체 및 양자전자]**

반도체 및 양자전자 분야에서는 반도체 재료, 물성, 소자, 회로 및 공정에 관한 연구를 수행하고 있으며, 이러한 연구를 위해 반도체 소자 제작을 위한 class1000이하의 clean room시설과 반도체 물성 및 전기적 특성을 측정하기 위한 반도체 측정시설을 중심으로 7개의 연구실을 운영하고 있으며, 다양한 회로 및 소자 설계 Software와 측정장비를 갖추어 반도체 관련 기초기술, 설계기술, 응용기술의 교육과 연구를 수행하고 있다. 주요 연구분야는 LCD와 PDP를 위한 디스플레이 소자 및 제어회로, 마이크로파 집적회로 (MMIC), 첨단 리소그래피, 나노 소자 및 회로, 바이오 영상 및 전자공학, 반도체 LED 및 레이저를 위한 양자광학, 나노 및 바이오 광소자를 위한 나노바이오 테라헤르츠 광공학 등이 있다.

**[전자회로 및 VLSI 설계]**

VLSI(Very Large Scale Intergration)분야는 새로운 집적회로 칩을 설계하고 제작한 후 그 성능을 측정하는 분야, Soc(System-on Chip) 응용과 설계기법을 연구하고 Soc설계를 자동화하기 위한 분야, 소자나 전송선 모델, 신호보전성 등의 연구분야로 구성된다. 현재 수행되고 있는 연구로는 Gbps DRAM 인터페이스 등의 고속 CMOS 집적회로 설계, PDP 및 LCD신호처리 회로설계, 아날로그 디지털 변환기 등의 CMOS아날로그 회로 설계, IP기반 시스템 설계, 전력소모 예측 및 저전력 설계, 공정변화 대응설계, 고속 시뮬레이션 기법, SDRAM버스 채널의 전송선 모델 및 신호보전성 등의 연구가 활발히 진행되고 있다.

**[졸업학점]**

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	24학점	4학점	28학점
박사과정	18학점	14학점	32학점
통합과정	36학점	24학점	60학점

**[교과목 이수 시 유의사항]**

가. 대학원 교과학점 과목은 다음 과목들을 포함한다.

(단, 석·박사논문 연구학점과 세미나과목은 교과학점에서 제외한다.)

- 전자과 대학원 교과목
- 타학과 대학원 교과목
- 전자과 및 타학과 학부 400단위 교과목(6학점까지 인정)

나. 대학원 공통 필수이수 과목

- EECE595 전자전기공학과 세미나는 석사과정과 박사과정에서 각각 2학기 이상 이수하여야 하고, 통합 과정은 4학기 이상 이수하여야 한다.

다. EECE802, 803 수강 안내

- EECE802 IT Scientific Writing: 석사, 통합, 박사과정 의무수강
- EECE803 IT Research Paper Presentation Skill: 통합, 박사과정 의무수강

상기 두 과목을 전자전기공학과 대학원생들이 의무 수강하므로 졸업요건으로만 인정하고 졸업학점에서는 제외시킨다. 단, 대학 규정상 평점계산에는 포함된다.

## 3. 전공과목 일람표

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	공통	EECE590	전기공학실험	0-5-3
		EECE695A/Z	전자전기공학특론 A/Z	가변학점
		EECE802	IT Scientific Writing	3-0-2
		EECE803	IT Research Paper Presentation Skill	3-0-2
	제어 및 전력전자	EECE564	선형시스템이론	3-0-3
		EECE565	로봇공학	3-0-3
		EECE566	전기 기계	3-0-3
		EECE567	전력전자시스템	3-0-3
		EECE568	최적제어이론	3-0-3
		EECE659	비선형 시스템이론	3-0-3
		EECE660	전동기 제어이론	3-0-3
		EECE663	추정론	3-0-3
		EECE664	시스템 식별론	3-0-3
		EECE668	강인제어	3-0-3
		EECE672	선형최적제어	3-0-3
		EECE753	제어시스템 특론 A/Z	3-0-3
		정보통신 및 신호처리	EECE574	확률 및 랜덤 프로세스
	EECE575		통신시스템	3-0-3
	EECE576		통계통신이론	3-0-3
	EECE577		정보 및 코딩이론	3-0-3
	EECE578		디지털통신	3-0-3
	EECE579		정보 및 통신보안	3-0-3
	EECE580		확산대역 통신방식	3-0-3
	EECE581		고급디지털 신호처리	3-0-3
	EECE582		오류정정부호	3-0-3
	EECE583		고급선형대수	3-0-3
	EECE589		현대부호이론	3-0-3
	EECE645		통계적신호처리	3-0-3
	EECE646		시공간무선통신 개론	3-0-3
	EECE669		고속데이터통신	3-0-3
	EECE670		신호설계	3-0-3
	EECE677		암호학적 알고리즘	3-0-3
	EECE754A/Z	통신 및 신호처리 특론 A/Z	3-0-3	
	컴퓨터	EECE550	고급컴퓨터설계	3-0-3
		EECE551	디지털영상처리	3-0-3
		EECE552	컴퓨터비전	3-0-3
EECE553		신경컴퓨터 입문	3-0-3	
EECE573		클러스터를 이용한 병렬 프로그래밍	3-0-3	

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	컴퓨터	EECE594	인식공학	3-0-3
		EECE599	임베디드시스템 아키텍처	3-0-3
		EECE621	무선 센서 네트워크	3-0-3
		EECE651	컴퓨터이셔널 인텔리전스	3-0-3
		EECE679	멀티미디어 알고리즘	3-0-3
		EECE750A/Z	전산가공학 특론 A/Z	3-0-3
	전자장 및 초고주파	EECE751	음성인식 및 합성	3-0-3
		EECE584	고급 전자기학 I	3-0-3
		EECE585	레이다공학 I	3-0-3
		EECE586	전자장 수치해석	3-0-3
		EECE587	초고주파공학	3-0-3
		EECE588	안테나이론 및 설계 I	3-0-3
		EECE671	고급 전자기학 II	3-0-3
		EECE673	레이다공학 II	3-0-3
	반도체 및 양자전자	EECE675	전자기적 공존	3-0-3
		EECE753A/Z	전자장 특론 A/Z	3-0-3
		EECE554	반도체 및 디스플레이소자물성	3-0-3
		EECE555	광소자물성	3-0-3
		EECE556	반도체소자 I	3-0-3
		EECE557	화합물 반도체소자	3-0-3
		EECE558	반도체결정성장	3-0-3
		EECE560	나노전자공학	3-0-3
		EECE561	반도체소자 II	3-0-3
		EECE562	응용양자역학 I	3-0-3
		EECE593	초고주파 능동회로	3-0-3
		EECE596	RC 회로 설계	3-0-3
		EECE598	나노전자소자	3-0-3
		EECE630	전자기 플라즈마 시뮬레이션	3-0-3
		EECE642	고급 MOS 소자	3-0-3
		EECE653	반도체 공정론	3-0-3
		EECE654	플라즈마 공정론	3-0-3
		EECE655	양자전자공학	3-0-3
		EECE656	반도체양자광학	3-0-3
		EECE657A/Z	반도체소자특론 A/Z	3-0-3
	EECE676	광집적회로	3-0-3	
	EECE752A/Z	고체 및 양자분야 특론 A/Z	3-0-3	
VLSI	EECE569	아날로그 집적회로	3-0-3	
	EECE570	디지털 집적회로 설계	3-0-3	
	EECE571	초집적회로 시스템 설계	3-0-3	
	EECE572	회로해석 알고리즘 및 소프트웨어	3-0-3	

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	VLSI	EECE597	링크 회로 설계	3-0-3
		EECE667	초집적회로 해석 및 설계 소프트웨어	3-0-3
		EECE680	데이터 변환기 설계	3-0-3
연구과목	공통	EECE595	전자전기공학세미나	1-0-1
		EECE699(1-9)	석사논문연구	가변학점
		EECE899(1-9)	박사논문연구	가변학점

#### 4. 교과목 개요

##### EECE550 고급 컴퓨터 설계 (Advanced Computer Design)..... (3-0-3)

선수과목 : EECE471(컴퓨터 설계)

고성능 컴퓨터에 사용되는 방법들을 VHDL 언어로 설계하고 시뮬레이션함으로써 배운다. 고성능 fixed와 floating pt, multiplier와 divider(Wallace Tree, Booth 등) 설계, RISC 기법(Register file, TLB 등), cache, pipeline, superpipeline, superscalar 등을 소개한다.

##### EECE551 디지털 영상처리 (Digital Image Processing)..... (3-0-3)

선수과목 : EECE451(디지털 신호처리)

컴퓨터에 의한 영상의 처리와 분석을 다룬다. 이를 위해 사람의 시각계의 구조와 원리, 영상시스템의 모델링, 샘플링, 양자화(quantization), 영상의 개선(enhancement)과 복구(restoration), 2차원 데이터의 필터링과 변환 이론 등의 영상처리 기법을 소개하고 에지검출, 영상분할, 매칭 등의 영상분석기법을 다룬다. 또한 여러 변환기법을 이용한 영상의 코딩문제를 소개하고 이들을 위한 최신 영상처리용 컴퓨터 구조를 소개한다.

##### EECE552 컴퓨터비전 (Computer Vision)..... (3-0-3)

카메라와 Laser range scanner 등의 여러 영상시스템의 물리적 특성, image digitization, structured lighting 등과 같은 image formation에 관해 배우고, 영상 필터링, 에지검출, stereo vision, photometric stereo, 계층처리(hierarchical processing) 등의 초기처리와 특징추출을 다룬다. 또한 경계검출, texture, motion 등을 이용한 영상 분할과 이로부터 얻은 symbolic 영상의 지식표현방법을 배운다. 또한 2차원, 3차원의 여러 기하학적 구조의 표현방법을 소개하고 symbolic image와 매칭, inference를 통한 물체의 인식을 다룬다. 아울러 biological visual perception의 신경회로 원리와 관련된 hardware, software 테크닉을 설명하고 로봇 콘트롤을 위한 hand-eye-coordination 이론을 안내한다.

##### EECE553 신경컴퓨터입문 (Introduction to Neural Networks)..... (3-0-3)

선수과목 : EECE233(신호 및 시스템), CSED321(프로그래밍 언어)

인간 두뇌의 구조를 모방한 신경 컴퓨터의 구조, 학습이론, 응용. Multilayer Perceptron, Neural Network Design Using Evolutionary Algorithms, Radial Basis Function Network, Support Vector Machine, Kohonen Clustering Network, Associative Memory Network, 패턴인식과 로봇 응용

##### EECE554 반도체 및 디스플레이 소자물성 (Physics of Semiconductor and Display Devices).....(3-0-3)

선수과목 : EECE 301(반도체 전자공학 I)

반도체의 static 및 dynamic 특성, 전자 band 모델과 양자통계, 양자/나노소자 및 LED, OLED, LCD, PQR 디스플레이 소자 물성들을 연계하여 다룬다.

- EECE555 광소자물성 (Properties of Optical Materials and Devices)..... (3-0-3)**  
 에너지 밴드, 섭동이론, 유효질량,  $k \cdot p$  이론을 바탕으로 반도체 벌크 및 양자구조에서의 광증폭 및 광흡수, 고속 모듈레이션 등에 대하여 공부한다.
- EECE556 반도체 소자 I (Semiconductor Devices I)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : EECE211(반도체전자공학 I)  
 대학원 수준의 Bipolar Transistor의 동작원리, 특성, 모델링, 및 HBT에 관한 제반 기술을 습득한다. 여기에는 P/N Junction, Heterojunction 등의 Junction, emitter-base junction, base, collector, high current level behavior, t 회로설계를 위한 등가 모델 등이 포함된다.
- EECE557 화합물 반도체 소자 (Compound Semiconductor Devices)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : EECE554(반도체 소자 물성)  
 화합물 반도체의 기본 물성, 화합물 반도체의 계면 현상 및 응용, 새로운 화합물 반도체 프로세스기술 등을 배우고, 초고속 소자(예: HEMT, MISFET, MESFET), 화합물 반도체 집적회로 분야 등을 학습한다.
- EECE558 반도체 결정성장 (Semiconductor Crystal Growth)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : EECE412(전자재료공학)  
 결정성장이론, bulk 결정성장, 액상에피탁시(LPE), 기상에피탁시(VPE), 유기금속 에피탁시(MOVPE), 분자선 에피탁시(MBE) 등을 배우고, 결정성장의 계산기 시뮬레이션, 결정 평가 방법 등을 다룬다.
- EECE560 나노전자공학 (Nanoelectronics)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : EECE554(반도체 및 디스플레이 소자물성)  
 반도체 표면 상태분석, 표면의 양자상태, 표면에 있어서의 전기전도현상, 표면의 광학적 성질, 표면의 탄성적 성질, 반도체 표면처리 기술과 반도체 소자에의 응용 등을 다룬다.
- EECE561 반도체 소자 II (Semiconductor devices II)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : EECE401(반도체 전자공학 II)  
 집적회로(Integrated Circuits)의 기본소자인 MOS(Metal Oxide Semiconductor) Transistor의 기본특성을 소개한다. 반도체의 기본 특성, junctions, 그리고 MOS structure 가 포함된다. 그리고 MOSFET 소자의 DC, AC 특성 및 Modeling에 대하여 알아보고 최근 소개되는 공정기법에 의한 미세구조 MOS Transistor의 성질도 배운다.
- EECE562 응용양자역학 I (Applied Quantum Mechanics I)..... (3-0-3)**  
 반도체 소자, 양자 전자 및 고체 물리 이론을 위한 기초적 양자 역학을 공학도의 관점에서 고찰하며, 상태 방정식, 에너지 밴드, 양자 통계, 전하이동 등에 관해 배운다.
- EECE564 선형시스템이론 (Linear System Theory)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : EECE322(자동제어공학개론), MATH120(응용선형대수)  
 선형시스템의 state space 묘사기법, Lyapunov stability, BIBO stability, 가제어성(controllability), 가관측성(observability), single-input 시스템과 multi-input 시스템의 고유치 지정(eigenvalue assignment) 기법에 의한 상태변수 궤환제어기의 설계, 관측기(observer)의 설계 및 decoupling 기법 등을 다룬다.
- EECE565 로봇 공학 (Robotics)..... (3-0-3)**  
 각종 로봇의 kinematics, inverse kinematics, Jacobian 등을 유도하고 trajectory planning을 공부한다. manipulator 의 dynamics 및 inverse dynamics를 N-E, L-E 방법으로 유도하고 로봇의 제어기법으로 computed torque method, adaptive control, VSS 및 각종 로봇센서 등을 소개한다.

**EECE566 전자기계 (Electrical Machinery)..... (3-0-3)**

Magnetic systems, 변압기 이론과 직류기, 동기기, 유도기 등의 원리 및 정상 상태의 응답 특성, 에너지 변환 관계, 역률 등을 다루며 reference frame theory를 이용하여 AC 전동기의 과도 상태의 응답 특성을 결정할 수 있는 D-Q equation을 유도한다.

**EECE567 전력전자시스템 (Power Eletronics Systems)..... (3-0-3)**

전력반도체 소자를 사용한 전력전자시스템의 기본이론을 다루며 전력변환기로서 phase- controlled rectifier, dc-to-dc converter, PWM inverter, power supply 및 resonant converter 등을 다룬다. 또한 각 전력변환기의 파형을 분석한다.

**EECE568 최적제어이론 (Optimal Control Theory)..... (3-0-3)**

선수과목 : EECE564(선형시스템이론)

Dynamic programming, 변분법, Pontryagin's minimum principle 및 two-point boundary-value problem 등을 다루며 최소 시간 문제, 최소 연료 문제의 해석적인 기법 및 수치적 기법을 익힌다. 또한 LQG 문제, optimal state estimation, prediction and filltering 등을 배운다.

**EECE569 아날로그 집적회로 (Analog Integrated Circuits)..... (3-0-3)**

선수과목 : EECE331(전자회로 I) EECE 335(전자회로 II)

Hand analysis와 SIGMA-SPICE simulation을 통해 CMOS 아날로그 집적회로 설계 기법을 배운다. CS CG CD등의 단일 트랜지스터 증폭기의 동작을 복습하고, 주파수 특성과 주파수 안정도, 노이즈 해석, 밴드갭 전압원, 전압 레귤레이터 및 전류원 바이어스 회로, 단일 종단과 완전 차동 CMOS OP amp, 스위치 커패시터 필터를 공부하고, 다양한 숙제를 통해 깊이 있는 아날로그 회로설계, hand analysis 및 회로 시뮬레이션 능력을 키운다.

**EECE570 디지털 집적회로 설계 (Digital Integrated Circuits).....(3-0-3)**

선수과목 : EECE331(전자회로 I)

Hand analysis와 SPICE simulation을 통해 CMOS 디지털 집적회로 설계기법을 배운다. CMOS inverter 회로의 동작원리, static CMOS 로직 회로, 도미노 NORA TSPC 등의 dynamic 로직 회로, pass transistor 로직 회로와 differential 로직 회로, 래치 flip/flop등의 동기회로, 입출력 회로, adder multiplier data path등의 VLSI 구성 회로, 저전력 설계기법, ROM Flash 메모리 SRAM DRAM등의 메모리 회로를 다룬다

**EECE571 초집적회로 시스템설계 (VLSI System Design)..... (3-0-3)**

선수과목 : EECE273(디지털 시스템 설계)

본 과목에서는 게이트 레벨, 회로 레벨, 레이아웃 레벨의 하위 설계 계층에 중점을 두어, 초 집적회로 시스템의 설계 방법론에 대하여 공부하도록 한다. 초집적회로 시스템의 top-down 및 bottom-up 설계 방법론과 레이아웃 설계 룰에 대하여 배우도록 한다. Gate array, standard cell-based design, IP-based design과 같은 여러 가지 설계 스타일에 대하여 공부하고, 다양한 설계 소프트웨어의 종류에 대하여 공부하며, 동기 시스템의 타이밍 설계 방법론에 대하여 공부한다. UDSM과 SoC 시대의 설계 경향에 대하여 공부하고, UDSM 공정이 설계에 미치는 영향과 저전력 설계 기법을 다루도록 한다. 설계 과제를 수행함으로써 설계 소프트웨어를 실제 사용하는 경험을 갖도록 유도한다.

**EECE572 회로해석 알고리즘 및 소프트웨어 (Circuits Analysis Algorithm and Software)..... (3-0-3)**

선수과목 : EECE231(회로이론)

본 과목에서는 컴퓨터를 이용하여 전자 회로를 해석하는데 사용하는 컴퓨터 알고리즘 및 계산 기법에 대하여 공부한다. 소자 모델링, network equations, Sparse Tableau analysis, Modified Node analysis, 선형 시스템을 풀기 위한 Gaussian elimination 및 LU decomposition을 배우고, 비선형 시스템을 풀기 위한

Newton-Raphson 등의 컴퓨터 알고리즘을 공부한다. 비선형 미분 방정식의 해를 구하기 위한 explicit, implicit, stiff integration formulas 수치 적분 방법 및 이들 방법의 회로적인 해석 방법을 배운다. 또 SPICE와 같은 표준 회로 해석 기법, 비선형 relaxation 기법, waveform-relaxation 기법, waveform newton 기법, waveform newton 기법 등을 다룬다.

### EECE573 클러스터를 이용한 병렬 프로그래밍 (Parallel Programming Using Clusters)..... (3-0-3)

최근에 일반 PC 또는 Workstation을 빠른 네트워크로 연결해서 값싼 슈퍼 컴퓨터로 활용(이것을 클러스터라고 함)을 하고 있는 추세다. 또한 원거리에 인터넷으로 연결된 일반 사용자의 PC 또는 Workstation 또는 병렬 컴퓨터의 유휴 프로세싱 자원(idle processing resource)을 활용하고자 하는 그리드 컴퓨팅도 활발해지는 추세다. 그러나 이러한 클러스터 컴퓨터 또는 그리드 컴퓨터를 제대로 활용하기 위해서는 새로운 병렬 프로그래밍 기법들을 사용해야 한다. 따라서 이 과목에서는 일반적인 병렬 프로그래밍 기법을 배울 뿐만 아니라 클러스터 또는 그리드 컴퓨터에서의 병렬 프로그래밍 기법을 실습을 겸 해서 배우는 것을 목표로 하고 있다.

### EECE574 확률 및 랜덤 프로세스 (Probability and Random Process)..... (3-0-3)

확률의 기본이론과 랜덤 variables의 변환, 관계 등을 살펴본다. 랜덤 variables의 여러 수렴형태와 stochastic process를 소개한다. Stationary process의 linear dynamic system에 대한 dynamics와 filtering problem을 다룬다.

### EECE575 통신시스템 (Communication Systems)..... (3-0-3)

선수과목 : EECE574(확률 및 랜덤 프로세스)

진폭 변복조, 주파수 변복조, 각도 변복조, 펄스 변복조 등의 변복조 이론과 ASK, FSK, PSK 등의 디지털 통신 방식을 배운다. random process 이론과 잡음의 수학적 모형과 통신시스템에서의 잡음의 영향을 공부하며 여러 통신방식을 비교 분석한다.

### EECE576 통계통신이론 (Statistical Communication Theory)..... (3-0-3)

선수과목 : EECE574(확률 및 랜덤 프로세스)

선형분석, 확률 및 통계, 랜덤프로세스 등의 기초수학을 복습하고, 랜덤입력을 갖는 선형, 비선형 시스템을 분석한다. 또한 신호검출과 파형추정에 있어서 어느 통계적 기준을 만족하는 시스템의 합성을 위한 과정을 공부하며, 정보이론의 개념을 도입하여 통신시스템에 응용하며, 끝으로 잡음의 특성을 공부한다.

### EECE577 정보 및 코딩이론 (Information and Coding Theory)..... (3-0-3)

선수과목 : MATH230(확률 및 통계), EECE341(정보통신공학개론)

데이터의 저장, 감축, 송신 등을 효율적으로 수행하기 위한 정보이론의 기초를 학습한다. 정보의 수학적 정의와 그 성질, 엔트로피, 정보원(Information)의 부호화 정리, 통신로(Communication channel)의 용량 및 Rate-distortion 함수, 부호 이론 등을 다룬다.

### EECE578 디지털 통신 (Digital Communication)..... (3-0-3)

선수과목 : EECE574(확률 및 랜덤 프로세스)

디지털 통신 방식을 소개하고 아날로그 방식과 비교한다. PCM, DPCM, DM과 같은 음성의 디지털 부호화 방식, 발음의 low bit rate 부호화, PCM에서의 segment companding 법칙, 시분할 multiplexing-framing과 동기(synchronization), 디지털 스위칭 등을 공부한다.

### EECE579 정보 및 통신보안 (Information and Communication Security)..... (3-0-3)

Cryptographic algorithm과 protocol을 공부하고, 이들의 privacy protection, message authentication, identity verification, digital signature 등에 대한 응용을 알아본다.

- EECE580 확산대역 통신방식 (Spread-Spectrum Communications)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : EECE574(확률 및 랜덤 프로세스)  
 확산대역 통신방식의 기초, PN 시퀀스, 직접 확산 통신방식 및 주파수 도약 통신 방식, Jamming하의 확산 대역 통신 방식의 성능해석, 다원 접속 통신망에의 응용 등을 배운다.
- EECE581 고급디지털 신호처리 (Advanced Digital Signal Processing)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : EECE233(신호 및 시스템)  
 연속신호와 이산신호(discrete signal)의 관계, Z-transform, DFT(Discrete Fourier Transform), FFT(Fast Foruier Transform)를 복습한 후 chirp Z-transform, FIR, IIR 방식의 디지털 필터 설계기법을 학습하며 최신의 신호처리용 VLSI의 speech processing 또는 영상처리 등에의 응용을 다룬다.
- EECE582 오류정정부호 (Error-correcting codes)..... (3-0-3)**  
 오류정정부호는 신뢰성 있는 통신을 위해 필요한 디지털 통신 시스템의 핵심 요소의 하나이다. Reed-Solomon 부호, BCH 부호, convolutional 부호 등을 중심으로 다양한 오류정정부호의 부호화 및 복호 방법, 그리고 성능 분석 등에 관한 이론과 실제 그리고 응용을 배운다.
- EECE583 고급선형대수 (Advanced Linear Algebra)..... (3-0-3)**  
 선형대수는 통신, 제어, 신호처리 등의 분야에서 선형 시스템을 분석하는 기본적인 도구이다. 행렬, 행렬식, 선형방정식, 벡터공간, 고유치 및 고유벡터 문제를 기초로 하여 직교행렬, Positive definite matrices, Jordan canonical form, Least square approximation, Matrix decomposition, Linear programming 등을 다룬다.
- EECE584 고급 전자기학 I (Advanced Electromagnetics I )..... (3-0-3)**  
 선수과목 : EECE361(전자장)  
 전자기학의 기본이 되는 각종의 field theorem과 개념들을 이해하고 Helmholtz 방정식, plane wave function, cylindrical wave function, spherical wave function을 공부한다. 경계치 문제(boundary value problem)과 고유함수 해 (eigenfunction solution), dyadic Green's function, vector wave function 등의 전자기학 기본 이론을 다룬다.
- EECE585 레이더 공학 I (Radar System Engineering I )..... (3-0-3)**  
 선수과목 : EECE361 (전자장)  
 기초 레이더공학 과목으로, 각종 레이더 방정식(Radar equation), 레이더 안테나, RCS (radar cross section), 여러 clutter 및 ground 효과, 탐지거리등을 다룬다. MTI (Moving Target Indicator), AMTI, MTD 등의 여러 레이더 기법과, pulse doppler radar, tracking radar, CW and FM radars 등의 방식을 공부한다.
- EECE586 전자장 수치해석 (Numerical Techniques in Elegtromagnetics)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : EECE361(전자장)  
 초고주파 영역의 전자파의 scattering이나 antenna radiation pattern 등을 계산하기 위한 computer program을 개발하여 numerical code화한다. 기본적인 수학적 도구는 UTD(Uniform Geometrical Theory of Diffraction)와 MM(Method of Moment)을 사용하며 이용분야로는 antenna design, RCS(Radar Cross Section) 계산 등을 포함한다.
- EECE587 초고주파공학 (Microwave Engineering)..... (3-0-3)**  
 선수과목 : EECE361(전자장)  
 본 과목에서는 전송선 이론, 도파관 이론, 공동 이론, 결합기 이론, 전력 분배기 및 합성기 이론, scattering parameter 이론, 임피던스 정합, ferrite 내부 전파 이론 등을 다룬다.

**EECE588 안테나 이론 및 설계 I (Antenna Theory and Design I)..... (3-0-3)**

선수과목: EECE361(전자장)

본 과목에서는 안테나의 기본 이론, 배열 이론, 그리고 다이폴, 루프, helix, bicone, spiral, aperture, reflector, microstrip antenna 등의 해석 및 설계를 다룬다.

**EECE589 현대부호이론 (Modern Coding Theory)..... (3-0-3)**

현대의 부호이론은 대수적인 방법보다는 확률적인 방법에 기초하고 있다. 부호이론에 대한 최근의 연구동향과 결과들을 대로 터보부호, LDPC (low-density parity-check) 부호, RA (repeat-accumulate) 부호 등을 공부한다. 그래프에 기반한 부호의 구성 방법, 합곱 알고리즘에 의한 복호방법, 그리고 밀도진화 등에 의한 성능 분석 등을 주요 주제로 한다.

**EECE590 전기공학 실험 (Electrical Engineering Laboratory)..... (0-5-3)**

각종 측정기기 및 장치의 원리를 이해하고 그 사용법을 배우는 동시에 실험, 측정을 통해서 창의적인 개발 능력을 배양하기 위한 것으로 grounding system, 수동 소자와 능동 소자의 측정 및 사용에 관한 실험, 아날로그 회로와 디지털 회로실험 및 마이크로프로세서에 관한 실험 등을 한다.

**EECE593 초고주파 능동회로 (Microwave Active Circuit)..... (3-0-3)**

선수과목 : EECE587(초고주파공학)

Microwave 회로 설계에 관한 기본을 배운다. 여기에는 s-paramter, two port network, matching network, 증폭기의 이득 및 stability등이 포함된다. 이 기술을 바탕으로 RF transceiver 회로의 근간이 되는 증폭기, LNA, 광대역증폭기, power amplifier, mixer, 그리고 oscillator 회로의 설계 기법을 배운다.

**EECE594 인식공학 (Recognition Engineering)..... (3-0-3)**

로봇이나 통신기기 등에서 멀티미디어가 융합되는 추세이다. 여러 모달리티를 잘 이해를 해야 성공적인 융합을 할 수 있다. 이 코스에서는 인식분야에서 중요한 위치를 차지하고 있는 음성인식과 영상인식을 종합적으로 가르친다. 이론뿐만 아니라 실제로 프로그래밍을 할 수 있는 능력을 키우기 위해 음성에서는 SAPI/HTK를 이용하고 영상인식에서는 OpenCV를 이용한다. 두 번의 프로젝트를 통해 학생들은 음성과 영상의 융합 경험을 하게 될 것이다. 이 코스를 이수해서 이 분야의 비전문가인 학생들도 실제로 음성과 영상인식을 위한 프로그래밍을 할 수 있게 된다.

**EECE595 전자전기공학 세미나 (Seminars in Electrical Engineering)..... (1-0-1)**

여러 가지 분야의 최근 동향에 관한 다양한 topic의 세미나를 한다.

**ITCE543/EECE596 RF 회로 설계 (RFIC design)..... (3-0-3)**

이동 통신의 급격한 발전으로 많은 관심이 고조되고 있는 wireless communication용 transceiver용 RFIC chip 설계의 핵심 기술을 배운다. 여기에는 송수신기 설계를 위한 architecture에 대해서 공부하고, 이 송수신기를 구현하기 위한 핵심 부품인 passive component, LNA, mixer, oscillator and phase noise 및 frequency synthesizer가 포함된다.

**EECE597 링크 회로 설계 (Link Circuit Design)..... (3-0-3)**

고속 직/병렬 유선 링크의 다양한 구조와 회로 해석을 다룬다. 각각의 학생은 트랜지스터 레벨 모의 실험을 통해 하나의 링크를 설계 해 본다.

**EECE598 나노전자소자 (Nanoscale Devices)..... (3-0-3)**

MOSFET소자의 기본 동작 원리 및 모델링에 대해 소개하고, 나노스케일 소자의 구조, 제작 공정, 동작 원리 등에 대해 학습한다. 또한 나노소자의 전기적 특성 분석 방법 및 신뢰성 평가 방법 등을 학습한다.

**EECE599 임베디드시스템 아키텍처 (Embeded System Architecture)..... (3-0-3)**

선수과목:EECE374(마이크로프로세서구조 및 응용)

임베디드시스템의 저장공간으로 그 중요성이 나날이 커지고 있는 solid state disk (SSD)의 설계기술을 다룬다. Storage의 기본 단위인 NAND Flash memory의 동작, 성능/전력소모, 신뢰성 특성에 대해 배우고, 고성능, 고신뢰성, 저전력 SSD 설계기술을 공부한다. 또한, 차세대 데이터 저장장치에 사용될 수 있는phase change RAM (PRAM)에 대해 공부하고 storage 및 main memory로의 적용가능성을 다룬다.

**EECE621 무선 센서 네트워크 (Wireless Sensor Networs)..... (3-0-3)**

무선 센서 네트워크(또는 유비쿼터스 센서 네트워크)는 최근 10년간에 부상한 새로운 연구 분야로써 자연환경 관찰, 재해방지, 건물/지역 보안, 국방 응용, 건강관리 등 응용분야가 날로 늘어나고 있다. 이 연구분야에는 무선 네트워킹 기술, 센서 coverage 문제, 위치 파악 (localization) 문제, 통신 채널 할당 문제, 라우팅 문제, 에너지 절약형 컴퓨팅 문제 등 여러 가지 중요한 기술과 문제가 새롭게 등장하고 연구되고 있다. 이러한 기술과 문제들을 공부하고 여러 가지 접근 방법을 연구하면서 학생들의 연구 역량을 키우고자 한다.

**EECE630 전자기 플라즈마 시뮬레이션 (Electromagnetic Plasma Simulation)..... (3-0-3)**

반도체 공정, 전자기 및 플라즈마 문제 해석을 위한 각종 수치 해석 방법을 다룬다. 편미분과 상미분 방정식의 각종 해법이 포함된다.

**EECE642 고급 MOS 소자 (Advanced MOS Devices)..... (3-0-3)**

선수과목 : EECE561(반도체소자Ⅱ)

CMOS 소자의 신뢰성과 관련하여 hot carrier effects를 해석하고 hot carrier resistant structure에 대하여 알아 본다.

**EECE645 통계적신호처리 (Statistical Signal Processing)..... (3-0-3)**

통신 및 신호처리에서 요구되는 통계적 추론문제를 벡터관측, 시계열 관측, 연속 시간 신호 관측의 경우로 나누고, 다시 검출과 추정문제로 분류한 후, 추론하고자 하는 파라미터가 확률적 분포를 갖는지 아닌지로 나누어 각각의 경우에 대해 최적 추론기를 유도하고 그 특성 및 성능을 분석한다.

**EECE646 시공간 무선 통신개론 (Introduction to space-time communication)..... (3-0-3)**

선수과목: 정보및코딩이론, 통계적신호처리

시공간 무선 통신이론의 기초인 무선통신 채널의 다중 경로 페이딩 현상, 채널용량, 다이버시티 기법을 배운 후 이를 다중 안테나 시스템의 채널모델, 다이버시티 및 다중화 기법으로 확대하여 학습한다.

**EECE651 Computational Intelligence..... (3-0-3)**

선수과목 : 기초 프로그래밍

인간이 불확실한 환경과 부정확한 데이터에도 불구하고 놀라운 추론과 학습, 최적화 성능을 내는 과정을 컴퓨터 모델로 구현. 효율적 최적화 기법으로의 Evolutionary Algorithm, Particle Swarm Optimization과 Ant Colony System을 먼저 다룬다. 그 다음 인간의 추론과정을 모델링한 Fuzzy Logic and Systems, 앞의 Evolutionary Optimization 기법을 사용하여 Fuzzy System 설계의 최적화, 학습기능을 가진 Neuro-Fuzzy System. 응용으로서는 로봇과 자동화 , Clustering 응용 등을 다룬다.

- EECE653 반도체 공정론 (Semiconductor Fabrication Processing)..... (3-0-3)**  
반도체 제조의 일반공정인 결정성장, 확산(diffusion), 열처리(annealing), 사진건판 공정(lithography), 배선공정(interconnection), 박막형성공정(thin film) 기술의 원리 및 제조장치의 최근 경향을 다룬다.
- EECE654 플라즈마 공정론 (Plasma Processing)..... (3-0-3)**  
집적회로(Integrated Circuits) 제조 기술의 발전에 따라 그 중요성이 커지고 있는 플라즈마(Plasma)를 이용한 식각(Etch) 및 도포(Deposition) 기술의 원리와 응용을 다룬다. 이에 필요한 기초 플라즈마 이론을 이해하며 최신 플라즈마 장비도 소개된다.
- EECE655 양자전자공학 (Quantum Electronics)..... (3-0-3)**  
레이저 및 각종 양자전자 소자의 원리 및 응용을 취급하며 광양자 이론과 변환 방정식 소개, 양자장론 입문과 레이저 증폭이론, 큐 스위칭 및 모드록킹 소개, 고체 및 기체 레이저 소개와 응용을 다룬다.
- EECE656 반도체 양자광학 (Semiconductor Quantum Optics)..... (3-0-3)**  
스퀴징상태, 결맞음상태, 양자분포, HBT 효과, 입자와 장의 상호작용, 레이저 통계, 원자광학 등의 양자광학적 주제들을 다룬다. 양자태 현상 등의 관련 주제들을 다룬다.
- EECE657 반도체소자특론 (Special Topics in Semiconductor Devices)..... (3-0-3)**  
선수과목 : EECE556(반도체 소자 I)  
차세대 소자로 연구되고 있는 quantum effect 소자인 quantum well, quantum wire 및 quantum dot 소자의 물리적 특성, 전기적 특성, 제조공정 및 quantum effect 소자의 회로망 구성방법에 관해서 배운다.
- EECE659 비선형 시스템이론 (Nonlinear System Theory)..... (3-0-3)**  
선수과목 : EECE564(선형시스템이론)  
Describing function, Popov criterion, Lyapunov stability, phase plane을 통한 시스템 해석, 수치적 기법 등을 학습하며 상미분 방정식 해의 존재 및 유일성 등을 통해 dynamic system의 성질을 공부한다. 또한 nonlinear system의 local controllability 및 observability 등을 미분기하학의 방법으로 유도한다. 시스템의 equivalence에 대한 개념을 소개하고 linearizability 방법 등을 다룬다.
- EECE660 전동기 제어이론 (Motor Control Theory)..... (3-0-3)**  
반도체 소자를 통하여 전력증폭기로서 inverter, chopper, cycloconverter 등을 사용하여 직류전동기, 동기전동기, 브러쉬 없는 직류 전동기, 스텝모터 등의 위치 및 속도제어를 중점적으로 다룬다. 전력 증폭기를 포함한 전동기 시스템의 전달함수, 제어기의 설계, 페루프 시스템의 응답특성의 해석 등을 공부한다.
- EECE663 추정론 (Estimation Theory)..... (3-0-3)**  
선수과목 : EECE564(선형시스템이론), EECE574(확률및랜덤프로세스)  
여러가지 estimators를 소개하고 최적 filter로서 Kalman Filter를 유도한다. Computer simulation을 통해 실제문제를 다루어본다. Suboptimal filtering problem, Extended Kalman filter 등을 다룬다.
- EECE664 시스템 식별론 (System Identification Theory)..... (3-0-3)**  
선수과목 : EECE564(선형시스템이론)  
Dynamic system, discrete system, stochastic system의 system parameter를 식별하는 기법들을 배우며 projection algorithm, orthogonalized projection algorithm, least square a algorithm, output error method, parameter convergence problem 및 system parameter에 대한 감도 문제 등을 다룬다.

**EECE667 초집적회로 해석 및 설계 소프트웨어 (Circuit Analysis Algorithms and Software)..... (3-0-3)**

선수과목 : EECE273(디지털 시스템 설계), EECE571(초집적회로 시스템 설계)

본 과목은 초집적회로 해석 및 설계분야의 컴퓨터 기법 및 알고리즘에 대한 배경 지식을 제공하여 초집적회로에 설계자의 설계 능력을 향상시키는데 교육 목적을 둔다. 수업에서는 먼저 설계자동화의 현황에 대한 소개를 하고, 초집적회로의 해석 및 설계와 관련된 여러 컴퓨터 알고리즘, 수치해석 기법, 그래픽 이론 등을 다룬다. 이론과 응용을 모두 다루며, 프로젝트를 통하여 소프트웨어 개발 경험을 가지도록 유도한다.

**EECE668 강인제어 (Robust Control)..... (3-0-3)**

선수과목 : EECE564(선형시스템이론)

선형시스템이론을 기본으로 다양한 제어 문제를 다룬다. 특히 선형 행렬 부등식을 사용하여 비선형 혹은 불확실 시스템에 대한 분석 및 제어기 설계 등을 다양한 목적함수를 최소화시키는 방향으로 전개한다.

**EECE669 고속데이터통신 (High-speed data communication)..... (3-0-3)**

고속의 멀티미디어 서비스를 위한 네트워크 구조(초고속 정보통신망, 근거리통신망 등)의 기초이론과 이를 위한 통신시스템을 강의한다. 초고속 정보통신망의 계층구조와 가입자망의 구축방안을 강의하며, 특히 최근 관심이 되고 있는, ISDN, HDSL/ADSL/VDSL, 및 CATV 등의 서비스 및 구현 현황 및 방법을 연구한다. 멀티미디어 근거리 통신망(ATM-LAN, Ethernet, FDDI 등) 구현을 위한 전송방식 및 시스템 개발 등을 강의한다.

**EECE670 신호설계 (Signal Design)..... (3-0-3)**

확산대역 통신시스템, CDMA 시스템, 암호시스템 등에 적합한 신호수열을 설계하기 위해 신호의 상관관계를 기준으로 설정하고, 최적의 상관관계를 가지는 수열들을 다룬다. 특히, 최장주기수열(m-sequences), Walsh 수열, Kasami 수열, Gold 수열 등의 이진수열을 분석하고, 특성이 뛰어난 4진 수열과 부호이론과의 관계를 공부한다.

**EECE671 고급전자기학 II (Advanced Electromagnetics II)..... (3-0-3)**

선수과목 : EECE584(고급전자기학 I)

전자기학 및 초고주파공학에서 응용되는 각종의 수학기법들을 주로 공부한다. stationary phase method, saddle-point method 등의 integral evaluation에 대한 asymptotic method, variational method, perturbation techniques, Wiener- Hopf factorization method 등이 본 과목에서 다루는 주요 과제에 포함된다.

**EECE672 선형최적제어 (Linear Optimal Control)..... (3-0-3)**

선수과목 : EECE564(선형시스템이론)

본 과목에서는 선형시스템을 대상으로 선형최적제어기를 유도하고 제어기의 다양한 성질을 밝히고 설계 시 설계변수들의 선정방법을 다룬다. 또한 칼만필터기반의 출력궤환 최적제어인 LQG 제어기 설계방법을 습득하고 강인성 회복방법을 공부한다. Term project를 통하여 실제 응용사례를 연구한다.

**EECE673 레이더공학 II (Radar System Engineering II)..... (3-0-3)**

선수과목 : EECE585(레이더공학 I)

레이더 신호탐지 및 표적특성 Estimation과 그에 따르는 Ambiguity 등을 공부한 후 원격탐사에 사용되는 특수 목적용 레이더를 다룬다. 여기에는 SLAR (Side-Looking Airborne Radar), SAR (Synthetic Aperture Radar), altimeter와 scatterometers 등이 포함되는데, 이들의 설계에 관련된 여러 문제점들을 공부한다.

**EECE675 전자기적 공존 (Electromagnetic Compatibility)..... (3-0-3)**

선수과목 : EECE588(안테나 이론 및 설계 I)

항공기 또는 우주선 등의 복잡한 System에서 여러 Subsystem들이 서로 간섭하지 않고 또 간섭받지 않고 공존할 수 있는 Empirical 및 Computer Aided techniques를 공부한다. 각 Subsystem에서 Conducted/Radiated emission 및 susceptibility 등의 specification을 만족시키는 방법과, PCB에서 computer code를 이용한 EMI의 이론적 예측방법 등을 연구한다.

**EECE676 광집적회로 (Guided Wave and Integrated Optics)..... (3-0-3)**

선수과목 : EECE587(초고주파공학)

유전자 평면도파관과 광섬유에서 광파의 전파현상을 해석하고 광집적회로의 필요한 소자들, 즉 결합기 (coupler), 필터, 공진기, 위상천이기, 변복조기 등의 동작원리를 공부한다.

**EECE677 암호학적 알고리즘 (Cryptographic Algorithms)..... (3-0-3)**

비밀키 및 공개키 암호화 알고리즘 등의 디자인, 설계, 구현에 관한 지식, 특히 elliptic curve public cryptosystem에 관한 지식을 습득하는 데에 그 목표를 두고 있다.

**EECE679 멀티미디어 알고리즘 (Multimedia Algorithms)..... (3-0-3)**

전자 및 컴퓨터공학과에서 멀티미디어, 통신, 제어 및 컴퓨터 전공을 하는 사람들에게는 알고리즘개발이 최종 목표이다. 그러나 각 분야나 학과마다 알고리즘에 대한 공통된 관심에도 불구하고 서로 모르고 있고 공통된 토착임에도 전혀 다른 관점을 가지고 있다. 이를 감안하여 이 코스에서는 각 분야에서 필수적인 알고리즘들을 수집하고 재편성해서 이 분야 연구자들이 각 분야의 문제를 풀기 위한 알고리즘을 개발하는데 도움이 되고자 한다. 이 코스에서는 알고리즘의 효율성, 개발방법, 고속 알고리즘 그리고 양자컴퓨터 등 병렬컴퓨터 구현 등을 배우게 된다.

**EECE680 데이터 변환기 설계 (Data Converters)..... (3-0-3)**

인간을 포함한 자연과 시스템 간의 데이터 교환은 아날로그-디지털 변환과 디지털-아날로그 변환 부에 의해 이루어지며, 이 부분의 성능이 결국 전체 시스템의 성능을 좌우하게 된다. 본 과목에서는 데이터 변환기의 다양한 구조와 회로 해석을 다룬다. 각각의 학생은 트랜지스터 레벨 모의 실험을 통해 아날로그-디지털 변환기와 디지털-아날로그 변환기를 하나씩 설계 해 본다.

**EECE695A/Z 전자전기공학 특론 A/Z (Advanced Topics in Electrical Eng.)..... (가변학점, 최대3학점)**

선수과목 : 강의 성격에 따라 다름

본 교과목은 교과과정에 명시되어 있지 않은 제목을 택하여 방문교수(Visiting professor)나 전임교수로 하여금 최신 동향에 따라 관심 있는 분야의 강의를 하는 것임.

**EECE699 석사논문연구 (Master Thesis Research)..... (가변학점, 1~9)**

석사학위를 위한 논문연구

**EECE750A/Z 전산기공학 특론 A/Z (Special Topics in Computer Engineering)..... (3-0-3)**

컴퓨터공학 분야의 새로운 이론 및 최신 topics를 공부한다.

**EECE751 음성인식 및 합성 (Speech Recognition and Synthesis)..... (3-0-3)**

음성인식, 화자인식, 음성합성에 대해 배운다. 음성합성을 위한 waveform coding, vocoding, rule-based method, 신경망 방식을 배운다. 음성인식을 위한 패턴 매칭방법으로서 DTW, HMM, 그리고 신경망 방식을 배운다. 아울러 전처리와 언어처리 방식을 배운다.

**EECE752A/Z 고체 및 양자분야 특론 A/Z (Special Topics in Solids and Quanta)..... (3-0-3)**

전자분야로 새롭게 대두되는 기초 및 응용과목 Topics 등을 소개한다.

**EECE753A/Z 제어시스템 특론 A/Z (Special Topics in System Theory)..... (3-0-3)**

제어공학 분야의 새로운 이론 및 최신 topic를 공부한다.

**EECE754A/Z 통신 및 신호처리 특론 A/Z (Special Topics in Communication and Signal Processing).. (3-0-3)**

선수과목 : 디지털통신, 고급 디지털 신호처리

통신 및 신호처리 분야에서 빠른 속도로 발전하고 있는 최신 이론들을 소개하기 위하여 topic위주로 공부한다.

**EECE755A/Z 전자장 특론 A/Z (Special Topics in Electromagnetics)..... (3-0-3)**

전자기학 및 초고주파공학의 다양한 분야에서 최근에 journal등에서 발표된 새로운 이론을 습득한다.

**EECE802 공학논문작성법 (IT Scientific Writing)..... (3-0-2)**

This is a course in writing scientific papers in English. It is a 12-week, credit course for Graduate students. Each student will be required to produce a scientific manuscript. Topics will include strategies for producing the components of a manuscript, for writing a first draft, for designing effective figures and tables, and for revising the draft. The course will include exercises designed to help in this process. There will be no formal examinations; all marks will be based on exercises, assignments, and the final manuscript.

**EECE803 연구논문발표연습 (IT Research paper Presentation Skill)..... (3-0-2)**

This is a course in giving scientific presentations in English. It is a 12-week, credit course for Graduate students. Students will learn how to effectively organize a presentation visually and verbally; how to produce effective graphics, and how to express their ideas in good English. Students will also improve their English grammar, vocabulary and diction.

**EECE899 박사논문 연구 (Doctoral Dissertation Research).....(가변학점, 1~9)**

박사학위를 위한 논문 연구

# 컴퓨터공학과

## 1. 교육목표

- 컴퓨터공학의 최신 기술을 바탕으로 첨단 IT 분야의 R&D를 선도할 글로벌 인재를 양성한다.
- 컴퓨터공학의 이론적 전문성과 소프트웨어 개발 능력을 겸비토록 하고, 자기 주도적인 목표 설정 및 달성을 할 수 있는 인재를 양성한다.

## 2. 교과과정 개요

컴퓨터공학과 대학원에서는 대단히 역동적인 컴퓨터공학을 전공하는 석사 및 박사과정 학생들에게 다양한 교과목을 효율적으로 제공하고 있으며, 디지털 시대를 이끌어 나갈 다면형의 인재를 길러내기 위해 컴퓨터의 기초와 응용뿐만 아니라 인접학문과 접목할 수 있는 유연한 사고력을 배양하는 교육을 실시하고 있다. 각 분야별 교육목표와 내용, 관련 연구분야는 아래와 같다.

### [디지털미디어(Digital Media)]

멀티미디어 분야에서는 음성, 텍스트, 이미지, 비디오, 그래픽 등의 멀티미디어 데이터의 처리를 위해 인공지능, 자연어 처리, 컴퓨터그래픽스, 컴퓨터비전, 기계학습, 가상현실 등 다양한 기술 등에 대하여 연구하고 있다. 컴퓨터 그래픽스 연구실에서는 그래픽스 및 관련 분야의 다양한 주제에 대하여 이론과 응용에 걸친 전반적인 연구를 수행하고 있다. 현재 진행 중인 연구 주제는 영상 및 비디오 처리, 비사실적 렌더링, 삼차원 곡면 복원 등이다. 이 밖에 포토샵 플러그인, 영상 스타일화 소프트웨어, 실시간 3D 스캐닝 시스템 등 연구실에서 개발된 기술들을 산업적으로 응용하는데도 관심을 가지고 있다.

컴퓨터 비전 연구실에서는 컴퓨터 비전의 이론 및 응용에 대한 전반적인 연구를 수행하고 있다. 비디오 분석과 관련된 여러 연구를 수행하고 있다. 비디오 감시와 관련하여 비디오로부터 움직이는 물체탐색, 효과적인 전경 및 배경 분리 문제, 비디오에 존재하는 사건 탐색, 영상에 존재하는 사람의 탐색 및 분포 조사 등의 문제에 집중하고 있다. 학제간 연구로서 의료용 현미경영상의 분석에 대한 연구도 진행하고 있다.

지능형 미디어 연구실에서는 기반 기술로 머신 비전 및 영상 및 비디오 처리 기술 연구를 수행하며, 응용 기술로 face analysis, gesture and human behavior analysis, video surveillance, human robot interaction을 심도 있게 연구하고 있으며, 이들 결과물을 디지털 카메라, 휴대 단말기, 지능형 감시 시스템, 지능형 서비스 로봇 등에 구현하는 등 활발한 산학 협력을 수행하고 있다.

계산 기하 연구실에서는 컴퓨터 이론과 다양한 기하 문제들에 대한 성질 규명 및 효율적인 알고리즘 설계에 대한 연구를 수행하고 있다. 대표적인 연구 주제로는 기하 물체들의 매칭과 근사 알고리즘 설계, 불확실성을 고려한 기하 알고리즘 설계, 효율적인 데이터 구조에 대한 연구 등이 있다. 이를 위해 세계적인 연구그룹과의 상호 방문을 통한 국제 공동연구를 활발히 수행하고 있다.

햅틱스 및 가상현실 연구실에서는 햅틱스의 기반 연구 및 그 응용분야인 가상현실, 인간-컴퓨터 상호작용, 로봇, 휴대폰, 의료훈련 등과 관련해서 학제간 공동연구가 활발하게 진행 중이다. 현재 햅틱 증강현실, 이동형 햅틱 장치, 운동기술 전수를 위한 햅틱 모델링 및 전수방법, 효과적인 진동의 인지 및 렌더링 방법, 진동 패턴 저작도구 및 저작방법 등에 관한 연구를 수행하고 있다.

### [인공지능 및 데이터분석(AI & Data Analysis)]

인공지능 및 데이터 분석 분야에서는 음성, 텍스트, 이미지, 비디오 등의 멀티미디어 데이터 처리를 위해 인공지능, 자연어처리, 기계학습, 데이터베이스, 데이터마이닝 기술 등에 대하여 연구하고 있다.

기계학습 연구실에서는 통계적 기계학습, 확률 그래프 모델, 베이지안 학습, 확률 추론에 대한 이론적 연구와 알고리즘 개발, 그리고 기계학습을 이용한 컴퓨터 비전, 패턴인식, 데이터 마이닝 등의 응용 연구가 활발하게 진행되고 있다.

지능 소프트웨어 연구실은 주로 인간 언어처리 기술과 지능처리 기술을 바탕으로 음성대화 시스템, 통계적 기계번역, 지능형 검색 및 시맨틱웹, 감성 음성합성 등의 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 지능로봇, 스마트 홈, 지능자동차, 비디오검색 등에 활용할 수 있는 연구가 진행 중이다.

지식 및 언어공학 연구실에서는 한국어, 일본어, 중국어, 그리고 영어 등 다국어 환경에서의 텍스트 언어 분석 및 응용에 대한 연구를 수행하고 있다. 특히 한국어 및 중국어 의존구조 파싱, 중국어 관련 기계번역(중-한, 중-일), (마이크로)블로그 검색, 뉴스기사 랭킹, subtopic mining, 모바일 환경에서의 smart agent 등의 연구가 활발하게 진행되고 있다.

데이터마이닝(혹은 빅데이터)은 전통적인 컴퓨터 분야 중 데이터베이스, 기계학습, 정보검색, 자연어처리, 컴퓨터 비전 분야와 밀접한 관련이 있으며, 이 분야들을 융합하는 학문이라고 할 수 있다. 따라서 데이터마이닝 연구실에서는 빅데이터와 관련된 이러한 융합연구를 진행하고 있으며, 그 몇 가지 예로 빅데이터를 위한 기계학습, 텍스트 마이닝, 추천시스템, 비디오 및 멀티미디어 데이터 처리 및 분석 연구가 진행 중이다

### [시스템 소프트웨어(System and Software)]

컴퓨터 시스템은 프로세서, 메모리 등의 발전에 힘입어 많은 발전이 있어 온 분야이다. 그러나 컴퓨터의 활용분야가 확대되면서 아직도 많은 연구를 필요로 하고 있다. 컴퓨터 시스템은 멀티 코어 프로세서, 고속 메모리, 비활성 메모리, 지역 저장장치 등의 사용으로 복잡성을 더해 가고 있다. 이러한 환경에서 시스템의 각 자원을 최대한 활용하여 최적의 성능을 유지하기 위한 운영체제에 대한 연구, 멀티 코어 프로세서에 적합한 태스크 분할 및 할당에 관한 연구, 내장형 시스템을 위한 운영체제 및 비활성 메모리를 활용한 시스템 성능개선에 관한 연구, 고성능 처리장치에 합당한 입출력 장치의 성능을 개선하기 위한 연구를 수행하고 있다.

소프트웨어의 개발은 여러 가지 개발도구와 방법론의 도입으로 많은 발전이 있어왔다. 그러나 아직도 대규모 소프트웨어의 개발이나 내장형 시스템을 위한 소프트웨어의 개발에 있어서 개발의 정확성, 용이성, 생산성을 위하여 좋은 개발도구와 방법론에 대한 연구를 필요로 하고 있다. 이를 위하여 프로그래밍 언어에 관한 연구, 소프트웨어 재사용에 관한 연구, 실시간과 같은 요구사항을 가지는 분야를 위한 소프트웨어 명세 도구 등에 관한 연구를 진행하고 있다. 이와 더불어 단순한 데이터를 저장 관리하는 단계를 넘어 저장된 데이터로부터 새로운 연관된 정보를 자동으로 추출하는 데이터마이닝에 관한 연구도 진행하고 있다.

컴퓨터 시스템이 더 많은 응용 영역에 사용되면서 사용자의 의존도가 점점 더 높아지고 있다. 이로 인해 시스템의 고장이나 외부의 침입으로 인한 중요정보의 외부 유출 등의 정보화 사회에 역기능도 미친다. 이러한 컴퓨터 시스템의 신뢰성/보안성을 향상시키기 위한 결함포용 방법론 및 시스템의 보안 기능을 향상시키기 위한 연구를 진행하고 있다.

### [컴퓨터네트워크(Computer Network)]

네트워크 분야에서는 네트워크 관리에 관한 연구, 무선 네트워크에 관한 연구, 무선 센서 네트워크 및 유무선 통합에 관한 연구 및 멀티미디어 통신에 관한 연구를 수행하고 있다.

네트워크 관리에 관한 연구에서는 SNMP/웹/웹서비스 기반의 네트워크 관리, 차세대 네트워크를 위한 관리 인터넷, 엔터프라이즈 네트워크 및 모바일 트래픽 분석, 비정상 트래픽, 윌 및 바이러스 발견 및 분석에 관한 연구를 수행중이다. Software-Defined Networking (SDN)과 Network Function Virtualization (NFV) 및 Data Center Networking(DCN)에 대한 연구도 수행중이다. 무선 네트워크 연구에서는 무선 LAN MAC 프로토콜, 모바일 IP, 모바일 호스트를 위한 멀티캐스트, 모바일 애드혹 네트워크, 무선 TCP, 무선 PAN, 홈네트워킹 및 4G 및 5G 모바일 시스템에 관한 연구를 수행중이다.

멀티미디어 통신 연구에서는 오버레이 멀티캐스트, 인터넷 QoS, 미디어 제어, IPTV, 미래 인터넷, 비디오 스트리밍을 위한 코덱 및 전송 알고리즘에 관한 연구를 수행하고 있다.

무선 센서 네트워크 및 유무선 통합 연구에서는 무선 센서 네트워크를 위한 프로토콜 및 구조, 유무선

네트워크 통합, 멀티호밍, 이종망에서의 이동성 연구, 네트워크 성능 평가, 안정적인 멀티캐스트 프로토콜 연구 및 분산 컴퓨팅 환경 연구를 수행중이다.

### [졸업학점]

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	18학점	10학점	28학점
박사과정	15학점	17학점	32학점
통합과정	30학점	30학점	60학점

### [교과목 이수 시 유의사항]

가. 대학원 교과학점 과목은 다음 과목들을 포함한다.

(단, 석·박사 논문 연구학점과 세미나과목은 교과학점에서 제외한다.)

- 컴퓨터공학과 대학원 교과목
- 타 학과 대학원 교과목 (컴퓨터공학과 내규에 따름)
- 컴퓨터공학과 및 타 학과 학부 400단위 교과목 (6학점까지 인정)

나. 대학원 공통 필수이수 과목

- 세미나: 컴퓨터공학과 세미나(CSED800)는 석사과정과 박사과정에서 각각 2학기 이상 이수하여야 하고, 통합과정은 4학기 이상 이수하여야 한다.

다. 전자전기공학과 개설 EECE802, 803 수강 안내

- EECE802 IT Scientific Writing: 석사, 통합, 박사과정 의무수강
- EECE803 IT Research Paper Presentation Skill: 통합, 박사과정 의무수강

\* 상기 두 과목을 컴퓨터공학과 대학원생들이 의무 수강하므로 졸업요건으로만 인정하고 졸업학점에서는 제외시킨다. 단, 대학 규정상 평점계산에는 포함된다.

3. 전공과목 일람표

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
공통		EECE802	IT Scientific Writing	3-0-2
		EECE803	IT Research Paper Presentation Skill	3-0-2
전공선택	공통	CSED700A-	컴퓨터공학 특론 A-	3-0-3
	디지털 미디어	CSED502	계산이론	3-0-3
		CSED508	이산 및 계산기하학	3-0-3
		CSED509	컴퓨터애니메이션	3-0-3
		CSED511	가상현실입문	3-0-3
		CSED514	패턴인식론	3-0-3
		CSED521	퍼지 및 지능시스템	3-0-3
		CSED527	햅틱스 입문	3-0-3
		CSED615	고급 가상현실	3-0-3
		CSED617	고급 햅틱스	3-0-3
	CSED701A~	계산이론특론A~	3-0-3	
	인공지능 및 데이터분석	CSED515	기계학습	3-0-3
		CSED518	자연언어처리를 위한 언어학 기초	3-0-3
		CSED519	컴퓨터사용자 인터페이스	3-0-3
		CSED523	통계적 자연언어처리	3-0-3
		CSED524	확률 그래프 모델	3-0-3
		CSED526	데이터마이닝	3-0-3
		CSED610	정보검색	3-0-3
		CSED611	기계번역	3-0-3
		CSED616	인간언어 처리론	3-0-3
	CSED703A-	인공지능특론A-	3-0-3	
	전자장 및 초고주파	CSED503	고급컴퓨터구조	3-0-3
		CSED504	고급운영체제	3-0-3
		CSED505	네트워크성능평가	3-0-3
		CSED506	디지털논리테스팅	3-0-3
		CSED507	소프트웨어공학	3-0-3
		CSED513	시뮬레이션	3-0-3
		CSED536	고급 알고리즘	3-0-3
		CSED601	디펜더블 컴퓨팅	3-0-3
		CSED602	고급 데이터베이스	3-0-3
CSED603		병렬 알고리즘	3-0-3	
CSED604		병렬처리	3-0-3	
CSED605		실시간 시스템	3-0-3	
CSED613	정형적 명세기술	3-0-3		

전공선택	컴퓨터 네트워크	CSED600	분산처리	3-0-3
		CSED607	네트워크관리시스템	3-0-3
		CSED608	고급 컴퓨터 네트워크	3-0-3
		CSED609	랜덤변수 및 프로세서의 컴퓨터공학 응용	3-0-3
		CSED620	모바일네트워크	3-0-3
		CSED626	멀티미디어 네트워크	3-0-3
		CSED702A-	컴퓨터시스템 특론A-	3-0-3
연구과목	공통	CSED699(11-19)	석사논문연구	가변학점
		CSED800A/B	컴퓨터공학 세미나 A/B	1-0-1
		CSED801	개별연구	가변학점
		CSED899(11-19)	박사논문연구	가변학점

#### 4. 교과목 개요

##### **CSED502 계산이론 (Theory of Computation)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : CSED341 (오토마타 및 형식언어)

계산모델을 살펴보고, 그 가운데서 Turing 계산기를 써서 계산에 관한 여러 가지를 다룬다. 계산문제의 복잡도와 복잡도로 나누어진 분류들을 살펴본다. 여기서 다루는 복잡도의 분류는 P, NP, NP-complete와 이들보다 어려운 문제들의 분류이다. 또한 병렬 계산모델과 그의 알고리즘을 다룬다.

##### **CSED503 고급 컴퓨터구조 (Advanced Computer Architecture)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : CSED311 (컴퓨터 구조)

고성능 컴퓨터상에서의 메모리의 계층별 구조, 입출력 시스템 구조, 프로세서 및 제어 장치의 설계기법에 대하여 배우고, 파이프라인 (pipeline) 컴퓨터, 어레이(array) 컴퓨터, 다중프로세서 (multiprocessor) 컴퓨터, 다중 컴퓨터(multi-computer)와 같은 병렬처리 시스템의 구조 및 시스템에서 구현 및 작동에 관련된 문제점과 이의 해결 기법을 배운다.

##### **CSED504 고급 운영체제 (Advanced Operating System)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : CSED312 (운영체제)

기능상으로 완전한 micro-kernel 운영체제의 자세한 구조 및 실현 방법에 대해 배운다. 이를 위해 동시성 관리기법, 메모리 관리기법, 파일시스템, 네트워킹 등의 기초이론을 습득한다.

##### **CSED505 네트워크 성능평가 (Network Performance Analysis)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : MATH230 (확률 및 통계)

네트워크 성능평가에 이용되는 방법인 Queueing Theory를 중심으로 Operational Analysis, Mean Value Analysis 등을 배우고, 그 응용 예를 통하여 관련 시스템의 성능을 분석 평가하는데 필요한 기량을 얻는다.

##### **CSED506 디지털 논리테스팅 (Digital Logic Testing)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : CSED273 (디지털 시스템 설계)

디지털 논리회로에 나타나는 고장의 형태와 그 고장을 검출하는 방법을 배운다. 또한 테스팅을 고려한 논리설계 방법과 고장허용 회로에 대하여 공부한다.

**CSED507 소프트웨어 공학 (Software Engineering)..... (3-0-3)**

소프트웨어 공학의 Principles, 개발방법 및 개발과정 모델을 습득한다. 특히 추상화, 정보은닉, 모듈화 등의 공학원칙이 구조적 기법, 객체지향 방법론 등에 어떻게 적용되고 있는지를 배우며 프로젝트를 통하여 방법론을 습득한다.

**CSED508 이산 및 계산기하학 (Discrete and Computational Geometry)..... (3-0-3)**

기하 문제의 기본 개념인 convexity, incidence problems, convex polytopes의 주요성질, 기하 물체들의 arrangements, lower envelopes, crossing numbers 등에 대해 학습하며, 이러한 조합 및 기하 특성을 규명하고 기하 알고리즘의 테크닉들을 활용하여 최적의 기하 알고리즘을 설계하는 방법에 대해 학습한다.

**CSED509 컴퓨터 애니메이션 (Computer Animation)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : CSED451 (컴퓨터 그래픽스)

컴퓨터 애니메이션을 만드는데 필요한 여러 가지 기법들을 다룬다. 그래픽스 시스템을 이용한 물체 모형의 제작과 표현을 배우고 물체의 움직임을 제어하기 위한 다양한 기법들을 다룬다. 물체모형을 렌더링하는데 유용한 S/W를 소개하고 사용하여 본다. 실제로 간단한 애니메이션을 제작하여 애니메이션 제작과정 전반을 경험한다.

**CSED511 가상현실 입문 (Introduction to Virtual Reality)..... (3-0-3)**

본 과목에서는 가상현실의 이론 및 실제에 관하여 공부한다. 주요 내용은 가상현실의 기반 기술인 3차원 컴퓨터그래픽 및 애니메이션, 물리기반 시뮬레이션과 인간과의 상호작용, 가상현실 구현에 필요한 하드웨어 및 소프트웨어 시스템, 그리고 가상현실의 여러 가지 응용에 관한 것이다.

**CSED513 시뮬레이션 (Simulation)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : 컴퓨터 프로그래밍 기초 및 기본 통계 지식 필요

본 과목에서는 컴퓨터 시뮬레이션의 기본 개념과 기법, 그리고 응용에 관하여 학습한다. 주요 내용은 시스템, 모델링 및 시뮬레이션 개념, 이산체계의 시뮬레이션, 연속체계의 시뮬레이션, 시뮬레이션 언어, 그리고 시뮬레이션 기법을 응용한 실제 문제의 해결법에 관한 것이다.

**CSED514 패턴 인식론 (Pattern Recognition)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : MATH230 (확률 및 통계)

패턴인식에 대한 기초 이론을 갖게 하고 이를 바탕으로 한 프로그래밍을 통하여 응용방법을 습득하여 다양한 문제에 적용할 수 있는 능력을 갖게 하는데 강의 목표가 있다. 통계적 패턴인식에 주력하고 기계학습 방법에 의한 패턴 인식 문제도 다룬다.

**CSED515 기계학습 (Machine Learning)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : MATH230 (확률 및 통계)

기계학습이란 컴퓨터가 스스로 학습능력을 갖출 수 있게 하는 컴퓨터 알고리즘에 대하여 공부를 하는 분야이다. 패턴 인식, 예측, 의사결정 등 인간이 하는 능력을 컴퓨터가 갖추도록 하는 알고리즘에 대한 공부를 주로 한다. 이 과목에서는 기계학습을 위한 주로 수학적이고 통계학적인 방법론에 대하여 공부를 하며, 응용에 대해서도 살펴본다. 한 학기 동안 다루게 되는 토픽들은 확률밀도추정 (density estimation), 베이즈 결정이론 (Bayes decision theory), 은닉변수모델 (latent variable models), 혼합모델 (mixture models), 판별 해석 (discriminant analysis), 군집화 (clustering), 분류(classification), 차원축소 (dimensionality reduction), 회귀분석 (regression), 커널방법 (kernel methods), VC-차원(VC-dimension), HMM, MLP, RBF 등이다. 주로 여러 기계학습방법을 위한 통계학적, 확률적 방법론에 대하여 배우며, supervised, unsupervised, semi-supervised 학습에 대하여 배운다.

**CSED518 자연언어처리를 위한 언어학 기초 (Linguistics Basis for Natural Language Processing)..... (3-0-3)**

인간의 언어능력을 어떻게 기계화할 수 있는가를 연구하는 자연언어처리 분야의 기초 입문 과목이다. 우선 언어학 용어 및 개념을 강의하고, 특히 정보처리(기계화) 관점에서 한국어 문법을 소개한다. 한글을 포함한 다국어 문자 처리 기법을 강의하며, 텍스트 처리 기법을 위하여 여러 문법이론 및 언어분석 모델 등을 소개한다. 또한 이들 기법들이 응용분야로서 기계번역, 정보검색 등에 어떻게 응용되는지를 소개한다.

**CSED519 컴퓨터 사용자 인터페이스 (Introduction to Human-Computer Interaction)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : CSED233 (데이터 구조)

HCI(human - computer interaction)의 기초 지식을 강의한다. 기본적인 인간요인과 usability에 대해서 배우고 각종 인터페이스 양식 (menu, form, direct manipulation, command)과 그의 개발을 위한 테크닉, 툴 그리고 방법론을 소개한다. HCI의 응용에 대해 case - study를 통해 배우며 실제 간단한 인터페이스를 직접 설계 구현하여 실습한다.

**CSED521 퍼지 및 지능시스템 (Fuzy and Intelligent Systems)..... (3-0-3)**

본 강의는 크게 두 가지 내용을 다룬다. 하나는 퍼지 및 신경망 시스템의 구조 및 동작 원리를 이해하고 이의 구현 방안을 알아본다. 다른 하나는 이들 퍼지 시스템, 신경망 시스템, 진화 알고리즘 등을 결합한 계산학적 지능 시스템의 구현 방안과 이를 여러 최적화 문제(시간열 예측, 최적 주행 경로 결정, 최적 분류기 설계)등에 응용하는 방안을 알아본다.

**CSED523 통계적 자연언어처리 (Statistical Natural Language Processing)..... (3-0-3)**

최근 자연어 처리에서 다시 각광받고 있는 통계적인 방법들을 소개한다. 통계적 언어처리를 위한 확률통계 기초와 정보이론 기초에 대해 review한 후 품사태깅, 구문분석 (파싱), 단어의미 애매성 해결 및 담화처리의 통계적인 해결 방법과 아울러 음성인식/합성을 위한 통계적 언어모델을 소개한다.

**CSED524 확률 그래프 모델 (Probablistic Graphical Models)..... (3-0-3)**

확률 그래프 모델은 확률 이론과 그래프 이론이 서로의 장점을 살릴 수 있게 결합된 새로운 모델링 방법이다. 본 과목에서는 크게 다음과 같은 세 가지 토픽을 다룬다. 첫째, 확률변수의 결합 확률 분포를 세 가지 종류의 그래프 (directed graphs, undirected graphs, factor graphs)로 어떻게 표현하는지에 대하여 배운다. 둘째, 노이즈 데이터가 관측되었을 때, 그래프 상에서 특정 노드의 조건부 확률을 구하는 확률적 추론 (probabilistic inference) 방법에 대하여 배운다. Sum product algorithm, belief propagation, junction tree algorithm과 같은 exact inference 방법과 variational method, sampling methods 와 같은 approximate inference 방법에 대하여 배운다. 셋째, 그래프 상에서 매개변수들을 추정하는 학습 (learning) 방법에 대하여 다루고, maximum likelihood estimation, MAP, Bayesian estimation, expectation maximization 방법을 배운다. 이와 같은 기본적인 그래프 모델을 다루면서, 마지막으로 컴퓨터 비전, 생물정보학, 텍스트 마이닝, 자연언어 처리 등 응용 분야에 적용되는 사례를 선택하여 스스로 해보는 기회를 갖는다.

**CSED526 데이터마이닝 (Data Mining)..... (3-0-3)**

데이터마이닝이란 대용량의 데이터를 효과적으로 분석하여 의미 있는 지식을 추출하기 위한 기술을 다루는 분야이다. 본 과목에서는 구체적으로 데이터 전처리 (data preprocessing), 웨어하우징(warehousing)과 OLAP, 빈번패턴과 관계분석(frequent pattern and association analysis), 분류 및 예측(classification and prediction), 군집(clustering), 랭킹(ranking) 등의 내용을 다룬다. 선수과목은 없으나 확률통계에 대한 기본 지식이 필요하고, 학부 3, 4학년과 대학원생들을 대상으로 한다.

- CSED527 햅틱스 입문 (Introduction to Haptics)..... (3-0-3)**  
 학부 4학년, 대학원 석박사 과정 학생들을 대상으로 햅틱스 연구 및 응용에 필요한 기본적인 지식을 전수한다. 본 과목은 햅틱스에 사용되는 역감 제시 장치의 기본적인 설계, 해석 방법 및 이를 사용한 햅틱 렌더링 알고리즘 (충돌 감지, 다양한 경우에 대한 힘 계산 알고리즘)에 집중한다.
- CSED536 고급알고리즘 (Advanced Algorithms)..... (3-0-3)**  
 추천 선수과목 : CSED331(알고리즘)  
 고급 그래프 알고리즘, 기하 알고리즘, 근사 알고리즘 및 확률적 알고리즘 등 컴퓨터 알고리즘 주제에 대해 학습하며, 문제 정의 및 알고리즘의 설계와 분석의 방법론을 활용하여 최적의 알고리즘을 설계하는 방법에 대해 학습한다.
- CSED600 분산처리 (Distributed Processing)..... (3-0-3)**  
 추천 선수과목 : CSED312(운영체제)  
 이 과목은 분산시스템이 가지는 기본적인 사항들을 배우는 과정으로 분산응용 프로그램과 서비스들을 설계하고 개발하고 관리하는 것뿐만 아니라 투명성(transparency), 통신(communication), 자원공유(resource sharing), 결함포용(fault tolerance) 확장성(scalability), 일관성(consistency), 보안(security)과 같은 분산시스템과 관련된 문제점들을 다룬다.
- CSED601 디펜더블 컴퓨팅 (Dependable Computing)..... (3-0-3)**  
 추천 선수과목 : CSED311(컴퓨터 구조), CSED312(운영체제)  
 결함, 오류, 장애, 보안침입 등 시스템 결함에 관련된 기본 사상을 이해하고 하드웨어, 소프트웨어, 시간, 정보 등과 같은 중복요소를 이용한 디펜더블 시스템의 설계 기법과 여러 가지 정량적 및 정성적 분석기법을 배운다. 기존에 적용된 사례를 연구하고 디펜더블 시스템 설계 방법에 관하여 최근의 연구 동향에 대하여 배운다.
- CSED602 고급 데이터베이스 (Advanced Database)..... (3-0-3)**  
 추천 선수과목 : CSED421(데이터 베이스 시스템)  
 RDBMS 등 기존 Database System의 한계성과 다양한 발전모델에 대해 논하고 OODBMS를 중심으로 한 차세대 DB 시스템에 대해 배우며 실습과 구현을 통해 새로운 아이디어의 접목을 시도해 본다.
- CSED603 병렬 알고리즘 (Parallel Algorithm)..... (3-0-3)**  
 추천 선수과목 : CSED436(그래프론과 알고리즘), CSED503(고급 컴퓨터 구조)  
 병렬 컴퓨터를 위한 효율적인 병렬 알고리즘의 설계와 분석에 대하여 배운다. 기본적 분야인 sorting, matrix multiplication, graph 문제들에 대해서 다양한 병렬 시스템 구조에서 요구하는 처리시간의 최소화뿐만 아니라 프로세서의 수의 최소화를 만족시키기 위한 알고리즘의 설계와 분석에 대하여 배운다.
- CSED604 병렬처리 (Parallel Processing)..... (3-0-3)**  
 추천 선수과목 : CSED503(고급 컴퓨터 구조)  
 고성능 병렬 컴퓨터의 topology, 이를 원활하게 수행시키기 위한 여러가지 분야들, 예를 들어 작업 스케줄링, 시스템 분할 할당, 부하균등, 라우팅, 사상(embedding) 등을 배우고 이 분야의 최근 연구에 접하도록 한다.
- CSED605 실시간 시스템 (Real-time Systems)..... (3-0-3)**  
 추천 선수과목 : CSED504(고급 운영체제)  
 실시간 시스템의 전반적인 이해를 증진하기 위해, 개념정의, 시스템 설계, 스케줄링 및 자원할당, 그리고 통신 측면에서의 기초이론을 습득한다.

**CSED607 네트워크 관리 시스템 (Network Management System)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : CSED353 (컴퓨터 네트워크)

네트워크 관리란, 안정적이면서 안전하고 효율적인 네트워크 환경을 제공하기 위해서 다양한 네트워크 자원들을 모니터링하고 제어하는 것을 말한다. 이 과목에서는 이러한 네트워크 관리에서 사용되고 있는 기본 개념과 기술 뿐 만 아니라 Internet management framework나 OSI network management framework와 같은 국제 표준에 대해서도 다룬다.

**CSED608 고급 컴퓨터 네트워크 (Advanced Computer Network)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : CSED353 (컴퓨터 네트워크)

네트워크 분야에서 주요 주제들에 대해 다룬다. 컴퓨터 네트워크의 기본적인 개념을 먼저 익힌 후, 컴퓨터 네트워크의 주요 주제에 대해 심도 있게 다룬다. 또한 최신의 네트워킹 프로토콜 기술도 학습한다.

**CSED609 랜덤변수 및 프로세서의 컴퓨터공학 응용 (Applications of Random Variable and Process in Computer Engineering) (3-0-3)**

확률 이론, 랜덤 변수 및 랜덤 프로세서에 대한 전반적인 내용을 소개한다.

**CSED610 정보검색 (Information Retrieval)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : CSED518(자연언어처리를 위한 언어학 기초)

텍스트 문헌들의 자동색인 및 검색을 위한 자료구조, 알고리즘을 배운다. 또한 문서들의 자동분류 및 자동요약 기법들에 대해서도 다룬다.

**CSED611 기계번역 (Machine Translation)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : CSED518(자연언어처리를 위한 언어학 기초)

텍스트 자동번역 시스템이나 대화체 자동통역 시스템 구축을 위한 여러 가지 방법론들로서 규칙기반 시스템(Rule-based MT)과 말뭉치기반 시스템(Corpus-based MT)을 강의하며 번역 시스템의 평가 방법론에 대해서도 다룬다. 또한 이를 바탕으로 기존의 대표적인 실용 시스템들을 상호 비교, 분석해 봄으로써 기계번역 시스템에 대한 평가 및 설계 안목을 높인다.

**CSED613 정형적 명세 기술 (Formal Specification Techniques)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : CSED507 (소프트웨어 공학)

소프트웨어 개발에 사용되고 있는 기술은 대부분 informal 혹은 semi-formal 형태이며 따라서 specification의 분석이 매우 어렵다. 그 동안 수학적 이론에 근거를 둔 많은 기법이 개발되었으며 특히 process, state와 data에 근거를 둔 대표적인 기법을 배운다.

**CSED615 고급 가상현실 (Advanced topics in Virtual Reality)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : CSED511(가상현실 입문), CSED451 (컴퓨터 그래픽스)

이 과목의 선수과목인 가상현실에서 가상현실의 개념과 가상환경의 기본 설계를 공부한 것과는 달리 이 과목에서는 가상현실 시스템 구현을 위한 소프트웨어 및 하드웨어 기술을 더 심도 있게 다루게 된다. 주요 내용은, 실시간 렌더링 테크닉, 이미지 기반 렌더링, 비전을 이용한 여러 가지 방법들, 특수효과 알고리즘, 분산 가상현실, 햅틱 시스템의 원리 등을 기본적으로 다루고 있다. 한 개의 큰 프로젝트보다, 각각의 기본 기술을 익힐 수 있도록 작은 프로젝트 여러 개를 수행하여 이런 기본 기술들을 직접 구현하여 실제적인 지식과 경험을 얻고, 또한 가상현실 분야의 연구 논문들을 읽고 이해할 수 있는 능력을 기르는 것을 목적으로 한다.

**CSED616 인간언어 처리론 (Human Language Technology)..... (3-0-3)**

최근에 개별적으로 연구되던 자연어처리, 음성처리, 정보검색, 기계번역 등의 분야가 인간언어처리라는 하나의 공통된 분야로 결합되면서 서로 시너지 효과를 찾기 시작했다. 본 과목은 이러한 추세를 반영하여 인간언어 처리의 관련 연구분야(즉 멀티미디어 정보검색/정보추출, 음성대화, 멀티모달 처리, 음성합성, 음성인식, 고급 기계학습, 통계적 자동 번역 등)의 공통된 최신 기술을 비교하고 한꺼번에 같이 배울 수 있는 기회를 제공한다.

**CSED617 고급 햅틱스 (Advanced Haptics)..... (3-0-3)**

대학원 석·박사 과정 학생들을 대상으로 햅틱스 연구 및 응용에 필요한 기본적인 지식을 전수한다. 전반부에는 공학 계열 학생들이 취약한 심물리학, 인지학, 신경 생리학 등에서 인간의 촉감 인지에 관련된 기본적인 이론을 강의한다. 후반부에는 이러한 지식을 기반으로 진동을 기반으로 하여 햅틱 효과를 생성하는데 필요한 하드웨어에 대한 내용 및 이를 사용하여 다양한 햅틱 효과를 디자인하는 이론을 전달한다. 마지막으로 현재 핸드폰, 자동차 등 다양한 분야에 적용되고 있는 진동기반 햅틱스 사례에 대해서 알아본다.

**CSED620 모바일 네트워크 (Mobile Networks)..... (3-0-3)**

추천 선수과목 : CSED353(컴퓨터 네트워크)

최근 급격한 발전을 하고 있는 모바일 네트워크 분야의 여러 가지 기본적인 개념들을 배운다. 모바일 네트워크를 구현하기 위해 겪어야 하는 문제점이 무엇인지 익히고 이 문제점들을 해결하기 위한 최신의 여러 가지 기술들을 다룬다. 또한 모바일 네트워크 분야의 많은 중요 주제들에 대해 배운다.

**CSED626 멀티미디어 네트워킹 (Multimedia Networking)..... (3-0-3)**

멀티미디어 네트워킹의 기본 개념을 소개하고, 유무선 네트워크상에서 안정적 미디어 서비스를 제공해 필요한 Quality-of-Service를 보장하기 위한 이론들을 공부한다. 또한 인터넷과 같이 best-effort만을 지원하는 네트워크 상황에서도 미디어 서비스의 만족도를 높이기 위한 다양한 미디어 처리기술을 공부한다. 끝으로 최근 이슈가 되고 있는 research topics에 대해 공부한다.

**CSED699 석사논문연구 (Master Thesis Research)..... (가변학점)**

석사학위를 위한 논문연구

**CSED700A- 컴퓨터공학 특론 A- (Topics in Computer Science A-)..... (3-0-3)**

컴퓨터공학 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 공부한다.

**CSED701A- 계산이론 특론 A- (Topics in Computation Theory A-)..... (3-0-3)**

계산이론 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 공부한다.

**CSED702A- 컴퓨터시스템 특론 A- (Topics in Computer Systems A-)..... (3-0-3)**

컴퓨터 시스템 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 공부한다.

**CSED703A- 인공지능 특론 A- (Topics in Artificial Intelligence A-)..... (3-0-3)**

인공지능 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 공부한다.

**CSED800A/B 컴퓨터공학 세미나 A/B (Computer Science Colloquium A/B)..... (1-0-1)**

여러 가지 분야의 최근 동향에 관한 다양한 topic의 세미나를 한다.

**CSED801 개별 연구 (Individual Study)..... (가변학점)**

지도교수와 상의하여 결정한 주제에 관하여 개별 연구하고 보고서를 작성한다.

**EECE802 공학논문작성법 (IT Scientific Writing)..... (3-0-2)**

This is a course in writing scientific papers in English. It is a 12-week, credit course for Graduate students. Each student will be required to produce a scientific manuscript. Topics will include strategies for producing the components of a manuscript, for writing a first draft, for designing effective figures and tables, and for revising the draft. The course will include exercises designed to help in this process. There will be no formal examinations; all marks will be based on exercises, assignments, and the final manuscript.

**EECE803 연구논문발표연습 (IT Research paper Presentation Skill)..... (3-0-2)**

This is a course in giving scientific presentations in English. It is a 12-week, credit course for Graduate students. Students will learn how to effectively organize a presentation visually and verbally; how to produce effective graphics, and how to express their ideas in good English. Students will also improve their English grammar, vocabulary and diction.

**CSED899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)..... (가변학점)**

박사학위를 위한 논문연구

# 화학공학과

## 1. 교육목표

물리, 화학, 생물을 기반으로 하는 화학공학의 다양한 교과과정을 통하여 자연과 인류의 문제들을 해결하고 이들에게 도움이 되는 창의적이고 진취적인 인재를 육성하는 것을 목표로 한다.

## 2. 교과과정 개요

화학공학과 대학원은 화학공학이 종합적인 학문이라는 취지를 살리면서 시대적 변화를 선도하는 새로운 분야를 개척하는 것을 목표로 한다. 현재 화학공학과 대학원에서는 미래의 화학공학을 주도할 것으로 예상되는 다음과 같은 분야들을 중점적으로 연구하고 있다.

### [고분자]

전자정보용 고분자 소재(OLED, OTFT, 태양전지), 유기전자재료 합성, 고분자계면 및 박막, 생체 및 의료용 고분자, 고분자 나노 패턴

### [공정시스템]

공정제어 및 공정최적화, 공정모니터링, bioinformatics

### [생물화학공학]

nanobiotechnology, 생물촉매공학, 분자생물공학, 조직배양공학, 해양생물공학, 시스템생물학

### [에너지환경]

연료전지, 청정대체에너지, 신재생에너지, 태양광에너지, 환경촉매, 환경생물공학

### [전달현상]

micro/nanofluidics, electrokinetics, 전자기유체역학

### [정보기술]

나노재료, 반도체소자, 분자과학 및 표면화학, 나노바이오센서

### [촉매 및 정밀화학]

정밀화학공정, 대기환경기술

### [졸업학점]

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	18학점	10학점	28학점
박사과정	15학점	17학점	32학점
통합과정	24학점	36학점	60학점

**[참고사항]**

가. 연구학점은 아래의 과목을 선택하여 이수한다.

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 화공 699 석사논문연구 | 화공 811 대학원세미나 |
| 화공 812 대학원연구  | 화공 899 박사논문연구 |

나. 교과학점은 다음의 과목들 중 선택하여 이수한다.

- 화학공학과와 전공과목 중 연구학점 과목을 제외한 모든 교과목
- 타 학과의 대학원 교과목
- 화학공학과 및 타 학과의 학부 400단위 교과목 (6학점까지 인정)

**[유의사항]**

- 대학원 세미나(CHEB811A-Z)는 석사와 박사과정은 각각 3학기 이상, 통합과정은 6학기 이상 이수하여야 한다.

**3. 전공과목 일람표**

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점
전공선택	CHEB511	촉매론	3-0-3
	CHEB551	공정최적화	2-2-3
	CHEB553	청정공정및에너지시스템	2-2-3
	CHEB561	집적회로공정	2-2-3
	CHEB611	반응공학특론	3-0-3
	CHEB621	열역학특론	3-0-3
	CHEB631	생물화학공학특론	3-0-3
	CHEB641	화공수학특론	2-2-3
	CHEB642	전달현상특론	3-0-3
	CHEB643	고급대사공학	3-0-3
	CHEB644	전사제어공학	3-0-3
	CHEB645	단백질생합성	3-0-3
	CHEB661	고분자특론	3-0-3
	CHEB713	반응기분석 및 설계	3-0-3
	CHEB737/IBIO646	분자생물공학특론	3-0-3
	CHEB/EVSE730	해양환경 및 해양생명공학개론	3-0-3
	CHEB744	통계유체역학	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점
전공선택	CHEB745	화공수치해석	3-0-3
	CHEB751	공장설계특론	2-2-3
	CHEB752	공정합성 및 분석	2-2-3
	CHEB760	고분자블렌드	2-2-3
	CHEB763	전도성고분자합성 및 분석	3-0-3
	CHEB766	유기재료화학특론	3-0-3
	CHEB768	무기재료공정특론	3-0-3
	CHEB769	반도체공정특론	2-2-3
	CHEB776	전자정보소재계면 및 접착	3-0-3
	CHEB777	기능성 나노재료	3-0-3
	CHEB781	환경에너지광촉매	3-0-3
	CHEB801A-Z	화학공학특강 A-Z	3-0-3
연구과목	CHEB699	석사논문연구	가변학점
	CHEB811A-Z	대학원 세미나 A-Z	1-0-1
	CHEB899	박사논문연구	가변학점

#### 4. 교과목 개요

##### **CHEB511 촉매론 (Catalysis)..... (3-0-3)**

촉매작용의 근본원리를 분자론의 관점에서 고찰한다. 촉매의 제조, 표면 특성 규명, 반응속도 측정방법 등을 배우며, 촉매의 구조와 활성도와의 관계, 반응속도식과 반응기구와의 관계를 다룬다. 금속촉매, 산화물촉매, 산/염기촉매, 균일계 촉매 등의 특성과 원리를 다룬다.

##### **CHEB551 공정최적화 (Engineering Optimization)..... (3-0-3)**

화학공정에서 발생하는 최적화 문제를 수학적 모델을 사용하여 정립하고 이들의 이론적으로 해석하고 수치적으로 접근하는 기법을 다룬다. 선형계획법, 비선형계획법, 혼합정수 선형계획법 등의 최적화기법과 다변수최적화, 제약조건처리 등의 공정최적화 문제를 실례를 가지고 다룬다.

##### **CHEB553 청정공정 및 에너지시스템 (Clean Process and Energy System)..... (3-0-3)**

환경공정의 화학공학적 측면(반응공학 및 공정)에서의 분석과 환경공학적 측면(처리 및 성능)에서의 분석 그리고 기계공학적 측면(에너지 및 유체역학)에서의 분석을 통해 하나의 환경공정(예: 정수처리 공정)을 완벽하게 이해하도록 한다.

##### **CHEB561 집적회로공정 (Integrated Circuit Processing)..... (3-0-3)**

실리콘 집적회로의 제작에 관련된 여러 단위공정들을 다룬다. 반도체재료 및 반도체 소자의 기초이론을 다루고 특히 공정에서 활용되는 화학공학의 원리에 중점을 둔다. 결정의 성장, 화학증착법, 산화 에칭, 확산, 금속화, 묘화공정 등을 다룬다.

##### **CHEB611 반응공학특론 (Advanced Reaction Engineering)..... (3-0-3)**

화학동역학(chemical kinetics)과 반응기설계를 전반적으로 다룬다. Elementary reaction step의 기본 이론을 배우고, 전체반응의 kinetics와의 관계를 다룬다. 균일계 및 비균일계 반응기의 분석, 설계 및 최적화에 대하여 배운다.

- CHEB621 열역학특론 (Advanced Thermodynamics)..... (3-0-3)**  
 에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.
- CHEB631 생물화학공학특론 (Advanced Biochemical Engineering)..... (3-0-3)**  
 미생물을 이용한 여러 가지 화학공정들을 대상으로 하여 장치 및 공정의 해석, 제어, 설계 등을 다룬다. 미생물학의 초보적인 지식과 전달현상 및 반응기의 해석 등도 강의한다.
- CHEB641 화학수학특론 (Advanced Chemical Engineering Mathematics)..... (3-0-3)**  
 화학공학의 문제들을 이론적으로 해석하는데 필요한 수학적 방법론들을 배운다. Linear operator theory, eigenfunction expansion, special functions, Green's function, spherical harmonics, integral transform, integral equations 등을 다룬다.
- CHEB642 전달현상특론 (Advanced Transport Phenomena)..... (3-0-3)**  
 미세시스템에서의 유동과 전달현상을 다룬다. 유동과 에너지/물질 전달의 기본 방정식, Stokes flow, Brownian motion, 혼합물의 유효 점도와 유효 열전도도, 전기력이 포함된 유체의 유동, 입자간의 상호작용, 전기이중층과 electrokinetics 등을 배운다.
- CHEB643 고급대사공학 (Advanced Metabolic Engineering)..... (3-0-3)**  
 생체시스템의 대사수준에서의 의도적인 재설계를 목표로 생체대사과정의 기본적인 이해, 대사경로의 해석을 위한 각종 실험적 기법, 대사제어분석, 대사흐름분석, 대사균형분석, genome scale 에서의 대사해석 등을 다룬다. 또한 생명공학, 의학, 농업에서의 응용 사례들을 다룬다
- CHEB644 전사제어공학 (Transcriptional Regulation for Synthetic Biotechnology)..... (3-0-3)**  
 합성생물공학 분야에서 생체시스템의 발현제어를 위한 전사제어공학 기술을 다룬다. 전사제어기작의 원리, 설계, 응용과 함께 산업용 미생물의 효과적인 재설계 기술의 적용 사례를 다룬다.
- CHEB645 단백질생합성 (Protein Biosynthesis)..... (3-0-3)**  
 생물산업의 주요제품중의 하나인 단백질의 효과적인 생산을 위하여, 단백질 생합성 경로와 조절기작을 다룬다.
- CHEB661 고분자특론 (Advanced Polymer Engineering)..... (3-0-3)**  
 고분자의 합성, 프로세싱, 구조 및 물성연구, 고분자재료 등 고분자과학에 관한 전반적인 개관과 이와 관련된 특별한 주제를 선정하여 심도 있게 다룬다. 고분자를 전공하지 않은 학생에게도 이 분야의 배경이나 현재의 연구 동향에 대한 소개가 될 수 있도록 운영한다.
- CHEB699 석사논문연구 (Master Thesis Research)..... (가변학점)**
- CHEB713 반응기분석 및 설계 (Chemical Reactor Analysis and Design)..... (3-0-3)**  
 화학반응에 이용되는 여러 가지 반응기에 대한 모델링을 통하여 반응기의 설계 및 최적화기법을 배운다. 반응기 system의 정상상태 및 비정상상태 시뮬레이션, regression analysis 및 구조분석 그리고 반응계의 최적화 등을 다루며 다상반응기, trickle bed 등도 다룬다.

**CHEB737 분자생물공학특론 (Advanced Molecular Biotechnology)..... (3-0-3)**

재조합 DNA 기술을 바탕으로 하는 분자생물공학 분야를 이해하기 위한 분자생물학, 생화학, 미생물학 등의 기본 지식 및 원리 그리고 기법 등을 소개하고 대장균, 효모, 곤충, 식물, 동물 등의 재조합 단백질 발현 시스템 및 화학, 의약, 의학, 환경, 농업 등의 분야에서의 분자생물공학의 실제 응용 예들을 다룬다.

**CHEB738 해양환경 및 해양생명공학개론 (Introduction of Marine Environments and Biotechnology).... (3-0-3)**

본 강의는 크게 두 부분으로 나누어, 전반부에는 해양환경의 소재 및 중요성을 그리고 후반부에는 해양유래 생명체를 이용한 생명공학분야에 대한 소재 및 응용사례를 다룬다.

**CHEB744 통계유체역학 (Statistical Fluid Mechanics)..... (3-0-3)**

유체 내에 미세입자들이 포함된 시스템의 거동과 특성을 다룬다. Singularity solution method, reciprocal theorem, Lamb's solution, multivariate Gaussian distribution, ergodic hypothesis, Fokker-Planck equation, renormalization 방법 등을 배우고 활용한다.

**CHEB745 화공수치해석 (Numerical Analysis in Chemical Engineering)..... (3-0-3)**

화학공학 연구에 널리 이용되는 유한차분법, 격자구성법, 경계적분법 및 몬테카를로 방법 등을 전달현상 및 반응공학에서 나타나는 실전문제 해석을 통해 심도 있게 다룬다. 또한 수강자의 연구 분야에 관련된 term projects를 수행함으로써 논문 연구에 직접 기여한다.

**CHEB751 공정설계특론 (Advanced Process Design)..... (3-0-3)**

화학공학의 기초이론을 기본으로 하여 실제적인 화학공정의 설계를 경제적인 관점에서 다루어 공정을 최적화한다. Engineering economics, process analysis, optimization and sensitivity studies, process synthesis and strategies 등을 강의한다.

**CHEB752 공정합성 및 분석 (Process Synthesis and Analysis)..... (3-0-3)**

단위장치 및 공정의 합성, 분석법을 배우게 되며 artificial intelligence, 열교환기 network, 제어합성, risk analysis, knowledge based expert system 등에 대해 강의한다.

**CHEB760 고분자 블렌드 (Polymers Blends)..... (3-0-3)**

다성분 또는 다상 고분자, 예를 들면 고분자 블렌드, 블록 공중합체, 액정고분자 등의 상 분리와 이에 따른 morphology를 이론 및 실험 결과들을 이용하여 해석한다. 특히 블록공중합체의 나노상 형성 및 계면구조와 박막 형성 시 자기조립 메커니즘에 대해 강의한다.

**CHEB763 전도성고분자합성 및 분석 (Conducting Polymers and Characterization)..... (3-0-3)**

전도성고분자의 설계 및 구조적인 특성이 고분자자체 및 다양한 소자에서 전자, 전기, 광학적인 성질에 미치는 영향 등을 다룬다.

**CHEB766 유기재료화학특론 (Advanced organic Material Chemistry)..... (3-0-3)**

Bottom-up 나노소자 제작에 필요한 유기화학과 재료화학을 다룬다. Supramolecules, self-assembly, organized film과 그 응용들을 다룬다.

- CHEB768 무기재료공정특론 (Ceramic Materials Processing)..... (3-0-3)**  
 무기재료의 합성 및 처리에 관계되는 화학/물리적 현상을 다룬다. 세라믹공정에서의 반응 메카니즘, 분말생성 메카니즘 등을 다룬다. 고상반응 시스템에서의 반응특성, 안정성 등을 다루고 Sol- Gel 공정과 기상반응에 관련된 여러 메카니즘 등도 다룬다.
- CHEB769 반도체공정특론 (Semiconductor Materials Processing)..... (3-0-3)**  
 반도체 재료 공정에서의 화학/물리적 현상을 다룬다. 화학증착 및 에칭공정에 관계되는 반응 메카니즘, 플라즈마 현상 등을 다룬다. 결정의 성장, 고순도 반도체 재료의 제조, 디바이스 제작을 위한 박막기술 등에 대해 다룬다.
- CHEB776 전자정보소재 계면 및 접착 (Interface and Adhesion for Electronic & Information Materials)..... (3-0-3)**  
 고분자-고분자/금속/세라믹 사이의 접착이론을 물리, 화학, 기계적 관점에서 다루고 접착방법, 접착력 측정에 관하여 고찰하며 접착력을 증진시키기 위한 표면처리방법, 접착제의 종류 및 성질을 조사한다. 또한 intermolecular and surface forces에 대해서 심도 있게 다룬다.
- CHEB777 기능성 나노재료 (Advanced Functional Nanomaterials)..... (3-0-3)**  
 솔-젤법을 이용한 다공성 나노 물질인 제올라이트와 메조포러스 물질 등의 합성 방법, 메커니즘 및 응용과 기타 나노 결정 물질과 탄소나노튜브 등 나노재료에 대한 이해.
- CHEB781 환경에너지광촉매 (Photocatalysis for Energy and Environmental Applications).... (3-0-3)**  
 반도체 광촉매의 기본 원리와 특성을 이해하고 이와 관련된 다양한 최근 연구논문들을 리뷰하고 토론 한다.
- CHEB801A-Z 화학공학특강 A-Z (Special Topics in Chemical Engineering A-Z)..... (3-0-3)**  
 화학공학의 최신 연구동향과 관련된 몇 개의 주제를 선정하여 깊이 있게 다룬다.
- CHEB811A-Z 대학원 세미나 A-Z (Graduate Seminar A-Z)..... (1-0-1)**
- CHEB899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)..... (가변학점)**

# 첨단재료과학부

## 1. 교육목표

본 교육과정은 포스텍 첨단재료과학부의 대학원 교육과정으로서, 물리, 화학, 재료공학을 아우르는 학제 간 교육을 통해 소재분야의 육성 및 학문의 세계적인 추세를 반영하고 첨단 신물질의 개발 및 응용 연구를 수행할 세계 수준의 창의적 고급 인력을 양성하는 것을 목적으로 한다. 기본 교과과정은 과정 전체의 공동 필수 및 선택 필수 과목을 이수하여 학제 간 물질과학의 기본 소양을 다지고 각 전공별 교과과정을 이수하여 전문성을 함양하는 것을 기본 골격으로 하고 있다. 특히 다양한 배경을 가지는 학생들이 학부의 교육 배경과 다른 새로운 전공을 시도하도록 유도함으로써 미래기술 진보의 핵심이 될 경계 분야의 전문 연구 인력 양성에 기여한다.

## 2. 교과과정 개요

### 가. 교육과정의 필요성

미래 과학 기술의 진보는 기존 여러 분야의 전문적인 지식들이 융합, 통합되어 이루어질 것으로 예상된다. 따라서 세계 최고 수준의 고급 인력을 양성하기 위한 교육과정은 물리, 화학, 재료공학을 아우르는 다양한 분야에 대한 전문적 지식을 습득할 수 있는 학제 간 환경을 제공할 필요가 있다. 또한, 물질과학의 발전은 IT, 에너지 등 모든 산업의 발전에 필수 요소로 산업 전반에 지대한 파급 효과를 가진다. 따라서 다양한 분야로 진출할 수 있는 선도적 연구/개발 인력의 양성이 필요하다. 이러한 요구는 역으로 특정 연구 분야의 지식이나 아니라 기초에 충실하여 다양한 방향으로 나아갈 수 있는 전문 연구 인력의 양성으로 귀결된다. 따라서 본 과정에서는 학제 간 (Interdisciplinary) 소양을 갖춘 정예 인력의 양성을 위하여 기초에 충실한 교과과정 제공을 근본으로 하고 있다. 최근에는 대학에서 수행되는 기초 및 응용 연구의 결과가 산업체에 곧바로 응용되고 있는 추세이므로 교육과정에서 탄탄한 기본 원리와 함께 이러한 산업에의 응용 마인드를 키워줄 교육을 병행하여 실시한다.

첨단재료과학부 전공은 크게 재료물리 분야, 재료화학 분야, 소자재료 분야의 3개 분야로 나누고 학생은 지도교수와 상의하여 그 중 일부를 선택적으로 수강한다.

- 재료화학 전공: 소재 화학 분야의 기초 지식을 바탕으로, 자기조립을 기반으로 하는 신물질의 합성 및 특성 분석에 요구되는 전공 지식을 함양한다. 이를 위해 재료 합성화학, 초분자화학 및 무기화학에 관련된 지식을 습득하게 한다.
- 재료물리 전공: 양자역학 및 고체물리 등 소재의 물리적 이해 및 기능성 신물질의 제조 및 원자적 수준에서의 물성의 이해를 위한 기본 소양을 함양하고 물질의 광·전·자기적 성질을 적절히 디바이스 시스템에 적용할 수 있는 소재 설계에 필요한 전공 지식을 습득하게 한다.
- 소자재료 전공: 본 전공은 물성의 원리적 규명에 기초하여 신물질의 전자, 광, 에너지 등 다양한 응용에 필요한 디바이스 플랫폼의 제조에 관한 공정 기술 및 특성 측정 기술에 관한 지식을 얻을 수 있도록 구성된다.

### 나. 교과과정

- 1) 수료에 필요한 최저학점을 석사과정은 28학점 (교과 15, 연구 13), 박사과정은 35학점 (교과 15, 연구 20), 석·박사 통합과정은 60학점 (교과 24, 연구 36)으로 한다.
- 2) 학생지도는 교수 2인의 공동지도를 기본으로 하며, 지도교수의 지도 아래 수강 과목의 선정, 학위 연구 주제에 대한 지도를 받되, 공동지도 교수의 실험실에 졸업 전 최소 한 학기 이상 참여 연구를 진행하여 연구학점을 획득하여야 한다.

- 3) 교과학점은 박사과정과 통합과정의 경우에는 각 세부전공에서 요구하는 전공필수 교과목 6학점과 본인의 세부전공 외의 다른 세부전공의 교과목을 3학점 이상 이수하여야 한다.
- 4) 교과목의 선택은 첨단재료과학부 및 일반대학원 타 학과의 과목을 지도교수 승인 하에 선택하여 이수할 수 있다. 단, 학부과목을 이수할 경우 400단위 2과목 이내로 제한한다.
- 5) 폭넓은 학문체계의 시야를 갖추기 위해 다른 세부전공 교과목을 가능한 많이 수강할 것과 특허의 이해, 작성법 및 활용 등 이공계 졸업자가 알아야 할 지적재산권에 대한 이해를 위해 관련 교과목 수강을 적극 추천한다.
- 6) 본교 학사과정에서 첨단재료과학부의 전공필수 과목(Cross-listing인 경우 관련 학과의 동일 교과목 포함)을 이수하고 첨단재료과학부에 연계 진학한 경우, 학사과정 재학 시 이수한 것을 인정하되 해당 학점 수 만큼 전공선택 과목을 추가 이수토록 한다.

**다. 석사과정**

- 석사학위논문 제출자격을 획득하기 위해서는 논문연구계획서를 논문제출 한 학기 전까지 논문심사위원회의 평가를 받아 통과함으로써 학위논문 제출자격을 얻는다.
- 첨단재료과학 문헌세미나와 첨단재료과학 초청세미나를 각각 2회 이상 수강하여야 한다.

**라. 박사과정 및 통합과정**

- 박사학위논문 제출자격을 획득하기 위해서는 논문연구계획서를 논문심사위원회에 제출하고 영어로 구두 발표함을 통해 승인을 얻는다. 또한 별도의 자격시험을 구두발표 평가를 통해 통과하여야 한다.
- 박사학위논문연구의 우수성을 고취하기 위해 SCI급 해외 저널에 2편 이상의 논문을 게재하여야 한다. (단, SCI급 논문 1편은 제1저자로 발표함을 원칙으로 한다)
- 첨단재료과학 문헌세미나와 첨단재료과학 초청세미나를 각각 통합과정은 4회 이상, 박사과정은 3회 이상 수강하여야 한다.
- 학위는 이학 혹은 공학으로 수여할 수 있으며, 본인이 학위논문계획을 구두 발표할 때 수여받고자 하는 학위를 구두신청하고, 지도교수와의 상의 하에 결정한다.

**3. 전공과목 일람표**

가. 전공 교과목 목록

이수구분	세부전공	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
전공필수	재료화학	ADMS502/CHEM531	무기소재화학	3-0-3
		ADMS503/CHEM552	유기소재화학	3-0-3
	재료물리	ADMS504/PHYS505	소재양자역학	3-0-3
		ADMS505/PHYS503	소재전기역학	3-0-3
	소자재료	ADMS506/PHYS401	고체물리	3-0-3
		ADMS557/AMSE681	광전소재물리	3-0-3
전공선택	재료화학	ADMS510/CHEM510	양자화학	3-0-3
		ADMS511/CHEM632	초분자화학	3-0-3
		ADMS513	재료화학	3-0-3
		ADMS514	재료분광학	3-0-3

이수구분	세부전공	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
전공선택	재료화학	ADMS515/CHEM551	중합반응 및 분석	3-0-3
		ADMS517/CHEM619	나노화학	3-0-3
		ADMS518/CHEM541	고등분석화학	3-0-3
		ADMS519/CHEM535	무기화학의 물리적방법	3-0-3
		ADMS520/CHEM451	소프트재료화학	3-0-3
		ADMS521	에너지나노재료	3-0-3
		ADMS522/CHEM542	분석분광학	3-0-3
		ADMS710	첨단재료화학특론	3-0-3
		ADMS712/CHEM736	균일촉매화학	3-0-3
		ADMS713/CHEM741	응용전기화학	3-0-3
		ADMS714/CHEM754	고분자용액론	3-0-3
		ADMS715/CHEM755	특성고분자	3-0-3
		ADMS744A-D	첨단재료특강	1-3
	재료물리	ADMS531/PHYS501	해석역학	3-0-3
		ADMS532/PHYS504	전기역학 II	3-0-3
		ADMS533/PHYS506	양자역학 II	3-0-3
		ADMS534/PHYS601	양자역학 III	3-0-3
		ADMS535/PHYS513	고급통계역학	3-0-3
		ADMS536/PHYS521	고체물리학 I	3-0-3
		ADMS537/PHYS522	고체물리학 II	3-0-3
		ADMS538/PHYS652	진공물리와 기술	3-0-3
		ADMS621	응집물질 장 이론	3-0-3
		ADMS720	첨단재료물리특론	3-0-3
		ADMS721/PHYS701	물성물리학특론 I	3-0-3
		ADMS722/PHYS702	물성물리학특론 II	3-0-3
		ADMS723/PHYS703	물성물리학특론 III	3-0-3
		ADMS724/PHYS705	현대물리학특론 I	3-0-3
	ADMS725/PHYS706	현대물리학특론 II	3-0-3	
	소자재료	ADMS507/AMSE501	고급 소재 열역학	3-0-3
		ADMS555/AMSE648	박막구조론	3-0-3
		ADMS556/AMSE650	압전/강유전재료	3-0-3
		ADMS558/AMSE645	광전자재료물성	3-0-3
		ADMS561/AMSE684	나노 반도체 소자	3-0-3
ADMS562/AMSE686		저차원소재의 전기적특성	3-0-3	
ADMS563/AMSE682		포면 및 나노분석	3-0-3	
ADMS566/AMSE683		Light Emitting Diodes	3-0-3	
ADMS567		나노과학과 기술	3-0-3	
ADMS568/AMSE669		나노생체재료	3-0-3	
ADMS570/AMSE649		포토닉스유리	3-0-3	
ADMS601/AMSE606		재료통계역학	3-0-3	

이수구분	세부전공	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
전공선택	소자재료	ADMS740	첨단소자재료특론	3-0-3
		ADMS741/AMSE742	전자재료특론	3-0-3
		ADMS743/AMSE741	세라믹재료특론	3-0-3
	공통	ADMS501	나노과학	3-0-3
		ADMS590/TIMP685	특허와 정보분석	2-0-2
		ADMS599	현대재료과학의 동향	3-0-3
연구과목	ADMS699	석사 논문연구	1-9	
	ADMS800	첨단재료과학 문헌세미나	1-0-1	
	ADMS801	첨단재료과학 초청세미나	1-0-1	
	ADMS899	박사논문연구	1-9	

#### 4. 교과목 개요

##### ADMS501 나노과학 (Nanoscience)..... (3-0-3)

나노과학은 나노사이즈에서의 물질의 합성과 특성을 규명하는 학문으로서 여러 인접 학문에 관여하는 분야가 매우 넓다. 나노과학에 대한 기초적인 개념들을 학생들이 이해하도록 하며, 이를 바탕으로 최근 연구 결과들을 통해 밝혀진 새로운 유기물, 금속, 그리고 반도체로 이루어져 있는 다양한 나노물질의 물성과 특성을 알아보고 그 소자적 응용에 대하여 살펴본다.

##### ADMS502/CHEM531 무기소재화학 (Inorganic Materials Chemistry)..... (3-0-3)

무기화합물들의 결합, 구조 및 분광학적 성질들을 이해하고 배위화합물들의 합성, 구조 및 반응성에 대해 살펴본다. 전반부에서는 군론에 대한 기초적인 내용과 이를 이용하여 어떻게 화합물의 결합을 이해하는가를 살핀다. 후반부에서는 결정학, 고체결합, 무기재료합성, 나노재료 화학 및 응용 등과 관련된 재료화학을 다룬다.

##### ADMS503/CHEM552 유기소재화학 (Organic Materials Chemistry)..... (3-0-3)

고분자 등 유기소재의 여러 가지 반응들을 다루며, 그 물리적 성질의 분석 및 규명 방법을 개관한다.

##### ADMS504/PHYS505 소재양자역학 (Quantum Mechanics I)..... (3-0-3)

물질의 양자역학적 현상 파악을 위한 기초 지식을 습득하도록 한다. 파동-입자 이중성, 불확정성 원리 등 양자역학의 기초 및 건드림 이론, 대칭성, 페르미온 등 고체 물리의 기초 이론을 강의한다.

##### ADMS505/PHYS503 소재전기역학 (Electrodynamics I)..... (3-0-3)

고전 전자기 이론을 고급 수준에서 해석적으로 다룬다. 정전기학, 전자기학, 맥스웰의 방정식, 특수상대성 이론, 전자파, 하전 입자의 운동과 복사 등을 포함한다.

##### ADMS506/PHYS401 고체물리 (Solid State Physics)..... (3-0-3)

고체 내의 물리현상에 대한 기초적인 이해를 갖게 한다. 중요한 내용에는 결정구조, 격자진동, 금속의 전자이론, 열적 성질 및 에너지띠 이론이 포함된다.

##### ADMS507/AMSE501 고급소재열역학 (Advanced Thermodynamics of Materials)..... (3-0-3)

고체의 열역학 및 열물리에 대해 다룬다. 열역학의 제 1법칙과 통계역학의 기초, 상변화와 고체반응에 대한 열역학적 해석에 대하여 강의한다.

- ADMS510/CHEM510 양자화학 (Quantum Chemistry)..... (3-0-3)**  
양자역학의 기본원리와 화학적인 문제에 대한 응용을 취급, 원자, 분자의 전자구조, 전자파와 물질과의 상호작용 및 화학반응의 양자역학적 이해 등을 다룬다.
- ADMS511/CHEM632 초분자화학 (Supramolecular Chemistry)..... (3-0-3)**  
분자인지와 자기조립의 원리를 이용한 초분자체(supramolecular systems)의 합성, 구조, 성질을 이해하고 이를 재료측면에서 논의한다.
- ADMS513 재료화학 (Materials Chemistry)..... (3-0-3)**  
고체화합물의 합성, 구조, 전기, 자기, 촉매적 성질을 다루며 유기/무기 하이브리드 다공성 물질, 분자성 자성 물질 등 최신 주제들을 다룬다.
- ADMS514 재료분광학 (Spectrometric Identification of Materials)..... (3-0-3)**  
본 과목은 분자 및 소재의 분광학적 지식을 제공함으로써, 학생들의 연구에 필수적인 물리 화학적 지식과 관련 spectroscopy에 대한 지식을 활용할 수 있게 한다. 또한 diverse laser spectroscopy를 포함한 최신 기술을 습득하게 한다.
- ADMS515/CHEM551 중합반응및분석 (Synthesis & Characterization of Macromolecules)..... (3-0-3)**  
고분자의 여러 가지 중합 반응들을 다루며, 그 물리적 성질의 분석 및 규명 방법을 개관한다.
- ADMS517/CHEM619 나노화학 (Nanochemistry)..... (3-0-3)**  
Nanochemistry deals with syntheses of various nanomaterials and nanostructures and the characterizations thereof. This class intends to address syntheses and applications of recently developed nano-sized structures that include organics, semiconductors and metals. Students in this class shall understand recent nanoscience and nanotechnology, and thus develop capabilities leading principal researches at future careers in academia and industries.
- ADMS518/CHEM541 고등분석화학 (Advanced Analytical Chemistry)..... (3-0-3)**  
분석화학의 원리인 정량 분석 방법의 이론과 한계를 다룬다. 또한 현재 화학에서 이용하는 분석법의 원리를 배워 분석 문제 상황에 따라서 사용할 최적 분석법을 판단할 수 있는 능력을 함양한다.
- ADMS519/CHEM535 무기화학의 물리적 방법 (Physical Methods in Inorganic Chemistry)..... (3-0-3)**  
무기화합물 및 유기금속화합물의 분자구조 결정에 필요한 방법, 회절, 자기공명, 진동분광학, ESCA 등을 취급한다.
- ADMS520/CHEM451 소프트재료화학 (Macromolecular Chemistry)..... (3-0-3)**  
유기/고분자 등 소프트 재료를 이용한 재료의 합성, 구조, 물성을 다룬다. 블록공중합체를 이용한 자기조립, 비선형 광학물질, 액정, 젤 등 최신 주제를 다룬다.
- ADMS521 에너지나노재료 (Energy Nanomaterials)..... (3-0-3)**  
이 과목은 화학/재료를 전공하는 학생 중 에너지 관련 소재에 관심을 가지는 대학원생을 대상으로 하는 과목이다. 나노 기술이 적용되는 에너지 재료에 대한 기초 지식과 응용 원리를 소개하고자 한다. 광/전자/이온 특성을 응용한 분야인 태양전지, 연료전지, 이차전지의 기초적인 소재 및 소자 해석에 대해 구체적으로 학습하여, 기존 재료의 성능향상 및 차세대 에너지 재료 및 소자에 대한 취업/연구시 도움을 주도록 한다.

- ADMS522/CHEM542 분석분광학 (Analytical Spectroscopy)..... (3-0-3)**  
 분광학적 방법을 이용하여 정성 및 정량적인 화합물 분석방법을 다룬다.
- ADMS531/PHYS501 해석역학 (Analytical Mechanics)..... (3-0-3)**  
 고전역학의 라그랑즈-하밀톤적 공식화를 다룬다. 라그랑즈-하밀톤 역학, 강제운동, 비관성계 역학, 특수상대성 이론 등을 포함한다.
- ADMS532/PHYS504 전기역학 II (Electrodynamics II)..... (3-0-3)**  
 고전 전자기 이론을 고급 수준에서 해석적으로 다룬다. 정전기학, 전자기학, 맥스웰의 방정식, 특수상대성 이론, 전자파, 하전 입자의 운동과 복사 등을 포함한다.
- ADMS533/PHYS506 양자역학 II (Quantum Mechanics II)..... (3-0-3)**  
 양자역학의 기본적 개념으로부터 간단한 응용을 다룬다. 양자역학의 기본 원리, 포텐셜 문제, 대칭과 각운동량 이론, 산란이론, 섭동이론, 복사이론, 원자 및 분자의 스펙트럼 이론, 고체의 이론 등을 포함한다.
- ADMS534/PHYS601 양자역학 III (Quantum Mechanics III)..... (3-0-3)**  
 양자역학의 기본적 개념으로부터 간단한 응용을 다룬다. 양자역학의 기본 원리, 포텐셜 문제, 대칭과 각운동량 이론, 산란이론, 섭동이론, 복사이론, 원자 및 분자의 스펙트럼 이론, 고체의 이론 등을 포함한다.
- ADMS535/PHYS513 고급통계역학 (Advanced Statistical Mechanics)..... (3-0-3)**  
 물성 물리 이론의 기초로서 평행 통계역학의 이론과 응용을 다룬다. 앙상블 이론과 열역학의 기초, 이론적 Fermi 와 Bose계, 상호작용계의 응용, Random walk problem, 상전이와 임계현상의 고전적 이론과 scaling 및 재규격화군의 개념 등을 포함한다.
- ADMS536/PHYS521, ADMS537/PHYS522 고체물리학 I, II (Solid State Physics I, II)..... (3-0-3)**  
 고체물리학 이론을 체계적으로 이해시킴으로써 고체물리학에 대한 전반적인 소양을 가지게 함과 아울러, 고체물리학에 대한 이론적 기반을 구축하게 한다. 금속과 절연체의 전기 및 자기적, 광학적, 열적 성질, 수송현상, 에너지 밴드 이론과 페르미 표면, 포논, 초전도 현상 등을 포함한다.
- ADMS538/PHYS652 진공물리와 기술 (Vacuum Physics & Technology)..... (3-0-3)**  
 진공의 물리학적 기초에서부터 진공조성 방법, 진공측정 원리 및 방법, 펌프의 종류 및 원리와 더불어 진공장비의 구체적인 예를 통하여 핵심 내용을 소개한다.
- ADMS555/AMSE648 박막구조론 (Structure of Thin Films)..... (3-0-3)**  
 박막 합성과 관련하여 진공, 플라즈마, 박막공정을 다룬다. 그리고 박막의 구조론과 관련하여 박막의 표면 및 계면구조, 박막의 성장기구, 박막의 상전이, 박막의 우선방위에 대하여 다룬다.
- ADMS556/AMSE650 압전/강유전 재료 (Piezoelectric/Ferroelectric Materials)..... (3-0-3)**  
 압전/강유전재료의 결정구조, 강유전 및 압전성의 열역학 및 통계역학적 모형, 상전이 특성 및 이론, 완화형 강유전성 및 domain 구조를 체계적으로 소개한 후, 후반부에서는 각종 센서, 액츄에이터, 박막 소자로의 응용을 다룬다.

**ADMS557/AMSE681 광전소재물리 (Physical Properties of Opto-Electronic Materials)..... (3-0-3)**

일반적인 반도체 재료(Si 및 화합물)의 전기, 자기, 광학특성들과 관련소자의 작동원리를 체계적으로 다룬다. 특히 박막에서 나타나는 여러 특이한 물리적 현상 및 광전 물질의 특성 및 분석을 중점적으로 다룬다.

**ADMS558/AMSE645 광전자재료물성 (Optical Properties of Materials)..... (3-0-3)**

This course will present an intermediate treatment of the optical properties of materials. Topics to be discussed include: basic electromagnetic theory, electronic band theory, optical transitions, absorption and emission, non-linear optics, and so on. In addition, a few device applications of optical materials will be treated and student presentation will be encouraged.

**ADMS561/AMSE684 나노반도체 소자 (Nanoscale Semiconductor Devices)..... (3-0-3)**

현재 중점적으로 연구되고 있는 나노 스케일 CMOS반도체 소자 및 메모리 소자의 동작원리와 그 제작공정 및 특성 분석을 재료 과학적 측면에서 소개한다. 특히 소자의 고 집적화와 scaling에 따른 최근 반도체 소자의 연구동향과 그에 관련된 재료 과학적 고찰을 통해 기존의 CMOS 디바이스의 한계와 SOI, Strained CMOS 및 나노/양자 소자와 차세대 메모리 소자에 대해 배운다.

**ADMS562/AMSE686 저차원소재의 전기적 특성 (Electrical Properties of Low Dimensional Materials) (3-0-3)**

저차원 소재에서 나타나는 양자역학적 현상과, 여기에서 기인하는 전기적 특성 및 분석 방법에 대해 다룬다.

**ADMS563/AMSE682 표면 및 나노분석 (Surface Analysis and Nano-scale Characterizations)..... (3-0-3)**

박막 및 나노재료 분석을 위해 표면/계면에서의 물리, 화학적 상태 및 원자구조를 분석하기 위한 기본적인 물리 이론 및 실험 방법에 대해 체계적으로 소개한다. 특히 표면에서의 결정 구조 및 전자구조의 변화 등의 물리적 성질을 이해하기 위한 전자회절, Auger 및 광전자 분광법, 주사원자현미경 등의 분석 방법 및 그 원리를 소개한다.

**ADMS566/AMSE683 Light Emitting Diodes (Light Emitting Diodes)..... (3-0-3)**

반도체, 전자재료, 나노기술을 전공으로 하는 대학원생을 대상으로 Light Emitting Diodes(LED)의 전기, 광학 특성에 대한 기초이론을 배우고, 최신 연구 활동을 체계적으로 다룬다. LED 소자 개발에 대한 이론과 실제적인 방법론을 습득을 강의 목표로 삼는다.

**ADMS567 나노과학과 기술 (Advanced Materials in Nanotechnology)..... (3-0-3)**

현대 나노과학/기술 영역에서 제기되는 다양한 주제를 소개하고, 관련한 소재의 나노영역에서의 고유한 특성에 대한 원리와 그 응용의 예를 배운다. 또한 최신 학술논문의 소개를 통해 실험 논문에 대한 비판적인 읽기와 효과적인 과학적 의사소통의 능력을 배양한다.

**ADMS568/AMSE669 나노생체재료 (Nano-Biomaterials)..... (3-0-3)**

나노바이오 및 제약기술을 바탕으로 하는 나노메디슨(Nano-Medicine)에 대한 기초적인 개념들을 소개하고 나노메디슨에 활용되는 생체재료의 생물학적, 화학적, 물리학적, 재료공학적 특성에 대해 분자 수준에서 이해할 수 있도록 강의한다.

**ADMS570/AMSE649 포토닉스유리 (Photonics Glasses)..... (3-0-3)**

레이저, 광통신, 디스플레이등 포톤의 움직임과 발생에 응용되는 포토닉스 유리의 원리 및 제조 외 광학적 특성에 관한 이론과 최신 연구 동향을 습득한다. 이를 기초로 유리의 나노 구조화에 따르는 광특성의 변화와 이의 향후 발전 방향에 대한 기초 이론을 습득한다.

- ADMS590/TIMP685 특허와정보분석 (Patent & Information Analysis)..... (2-0-2)**  
특허의 이해 및 작성법, 활용을 강의하여 이공계 졸업자가 알아야 할 특허의 소양을 기른다.
- ADMS599 현대재료과학의 동향 (Current Trends in Materials Science)..... (3-0-3)**  
첨단재료과학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 재료 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.
- ADMS601/AMSE606 재료통계역학 (Statistical Mechanics of Materials)..... (3-0-3)**  
통계역학의 기초 원리 및 이론들을 소개하고 이를 재료과학에 관련되는 여러 분야에 적용하여 해석한다. 고전 및 양자통계의 기초원리와 앙상블의 개념을 소개한 후 재료의 전자기적 성질 및 상전이 현상에 대한 통계 역학적 해석을 강의한다. 또한 고체 고용체의 열역학적인 여러 성질을 원자수준에서 해석하고 응용하며, 아울러 비가역과정에 관한 선형응답이론, 시 관-상관함수적인 해석을 소개하고 이를 분자분광, 완화연상, 확산현상 등에 적용한다.
- ADMS621 응집물질 장 이론 (Condensed Matter Field Theory)..... (3-0-3)**  
This course emphasizes the development of modern methods of classical and quantum field theory with applications oriented around condensed matter physics. Methods covered include second quantization, path and functional field integration, mean-field theory, Ginzburg-Landau Theory of critical phenomena, the renormalization group method, and topological field theories.
- ADMS699 석사논문연구 (Master Thesis Research)..... (가변 학점)**  
각 지도교수의 지도하에 석사논문 연구를 수행한다.
- ADMS710 첨단재료화학특론 (Special Topics in Materials Chemistry)..... (3-0-3)**  
첨단재료화학 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.
- ADMS712/CHEM736 균일촉매화학 (Homogeneous Catalysis)..... (3-0-3)**  
유기금속화합물을 중심으로 균일촉매 반응과 촉매작용메카니즘을 다룬다.
- ADMS713/CHEM741 응용전기화학 (Applied Electrochemistry)..... (3-0-3)**  
최근 전기화학의 여러 가지 연구분야에 보고된 결과들을 개관하고 심층 토의한다. 전기분광학, 표면전기화학, 광전기화학, 전도성 고분자의 전기화학적 및 분광학적 성질, 전기화학적 에너지 변환법, 유기 및 생전기화학적 분석법 등이 이에 포함된다.
- ADMS714/CHEM754 고분자용액론 (Physical Properties of Macromolecular Solutions)..... (3-0-3)**  
고분자 용액열역학을 기초로 하여 고분자 사슬의 정적 및 동역학적 성질의 이론적 배경을 다루고, 이를 응용한 고분자용액의 물리적 성질과 분석방법을 배운다.
- ADMS715/CHEM755 특성고분자 (Speciality Macromolecules)..... (3-0-3)**  
분자설계를 도입하여 새로운 기능을 가지는 기능성 고분자와 성능을 향상시킨 고성능 고분자를 설계하고 합성하는 방법을 다루는 한편, 특성고분자의 이해와 응용을 위하여 화학구조, 형태구조 및 물성을 다룬다.
- ADMS720 첨단재료물리특론 (Special Topics in Materials Physics)..... (3-0-3)**  
첨단재료물리특론 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

ADMS721/PHYS701, ADMS722/PHYS702, ADMS723/PHYS703

**물성물리학특론 I, II, III (Special Topics in Condensed Matter Physics I, II, III)..... (3-0-3)**

물성 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

ADMS724/PHYS705, ADMS725/PHYS706

**현대물리학특론 I, II (Special Topics in Modern Physics I, II)..... (3-0-3)**

현대 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다. 핵 및 입자물리, 원자 및 분자 물리학, 천체 물리학의 연구 과제 등을 포함한다.

**ADMS740 첨단소자재료특론 (Special Topics in Device Materials)..... (가변 학점)**

첨단소자재료 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

**ADMS741/AMSE742 전자재료특론 (Special Topics in Electronic Materials)..... (가변 학점)**

Printed plastic electronics and displays are currently one of the most researched topics within the flat panel display community. The field of flexible or flat panel displays is truly unique in the sense that it is interdisciplinary to the display community, combining basic principles from nearly all engineering and science disciplines. Energy conversion devices also attracted many interests in the organic electronics fields. In this course, the organic materials and devices for information displays and energy conversion devices will be covered. Basically, organic light-emitting diodes, liquid-crystal displays, organic photovoltaic cells, organic thin-film transistor, and organic memory based on organic materials will be studied in this course. Finally the applications of the component devices to flexible displays will be covered.

**ADMS743/AMSE741 세라믹재료특론 (Special Topics in Ceramics)..... (3-0-3)**

정규 개설된 과목 외에 세라믹재료의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 강의한다.

**ADMS744A-D 첨단재료특강 (Special Topics in Polymer Physics)..... (가변 학점)**

해외석학을 초청하여 첨단재료과학 분야의 다양한 학제간의 융합적인 지식과 연구동향 습득

**ADMS800 첨단재료과학 문헌세미나 (AMS Literature Seminar)..... (1-0-1)**

첨단재료과학 분야의 최근 연구 결과를 요약, 정리하여 발표하고 토론한다.

**ADMS801 첨단재료과학 초청세미나 (Colloquium)..... (1-0-1)**

국내외 저명과학자를 초빙하여 최근의 연구결과 및 연구동향을 경청하고 토론한다.

**ADMS899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)..... (가변 학점)**

각 지도교수의 지도하에 박사논문 연구를 수행한다.

# 융합생명공학부

## 1. 교과과정 개요

생명과학을 다 학문과 융합하여 유연하고 다양화된 교육 및 연구 기회를 제공하여 국가의 바이오 분야를 선도할 뿐만 아니라 신 바이오 산업을 창출할 수 있는 창의성과 응용 역량을 갖춘 국제적인 융합 인재를 양성하는데 있다. 이에 따라, 학부의 교과과정은 크게 두 개의 과정(track)을 개설, 운영하고 있다.

### 가. 융합생명과학과정 (Integrative Bioscience Track)

생명과학의 다양한 분야 및 화학·물리학·컴퓨터 공학 등에서 개발된 이론·논리체계·기술·다양한 정량적 방법론들을 통해서 생명 현상을 단분자 수준(single molecule level)으로부터 시스템 차원에 이르기까지 포괄적 교육 및 연구를 수행한다.

### 나. 융합생명공학과정 (Integrative Biotechnology Track)

생명공학 및 기계공학 등의 공학적인 방법론·지식·기술을 융합하면서 생명 현상의 이해 및 그 응용을 위해 공학적 해석 기법과 도구를 도입하거나, 공학적 목표를 위해 생물학적 지식을 도입하는 분야에 대한 교육 및 연구를 수행한다.

### 다. 주요 교육 분야 및 학위수여

#### 1) 중심주제(Theme)별 개인별 맞춤 교육

미래의 생명과학자는 생명과학연구의 급격한 패러다임의 변화에 대처하며 생명현상을 총체적으로 분석할 수 있는 역량과 창의적인 연구를 선도할 수 있는 능력을 갖추고 있어야 한다. 이러한 능력을 배양하기 위하여 본 학과에서는 각 track별 교육 이외에 공통 중심주제(Theme Group)의 교육을 강화하고자 한다. 중심 주제는 1) 생체신호전달 분야 연구 2) 생체방어 분야 연구 3) 바이오 신물질 분야 연구 4) 플랫폼 데크놀로지 분야 연구 등을 통하여 다층적이며 다면적인 연구를 추구한다.

#### 2) 대학원 학위수여 이수학점

- 석·박사 통합과정: 교과학점 27, 연구학점 33 (총 60학점)
- 박사과정: 교과학점 18, 연구학점 14 (총 32학점)

구분	석·박사 통합과정		박사과정	
	TRACK(수여학위)	Bioscience (이학박사)		Biotechnology (공학박사)
이수학점	연구학점	33학점 (가변)		14학점 (가변)
	공통필수 (3학점)	융합생명공학개론		교과 18학점이상 (공통필수: 3학점 과정선택: 15학점 이상)
	과정선택 (21학점)	생명과학관련: 9학점 이상	생명공학관련: 9학점 이상	

- 수료에 필요한 최저학점

본 학과는 학제 간 프로그램의 특성 및 관련 학문분야의 다양성과 빠른 발전 속도, 맞춤식 교육의 원칙 등을 고려하여 수료에 필요한 최저학점을 통합과정 60학점(교과 27 학점, 연구 33 학점), 박사과정 32학점(교과 18 학점, 연구 14 학점)으로 한다.

## 2. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점
전공필수	IBBT507	융합생명공학개론	3-0-3
	IBBT501/MECH534	융합 생체영상 테크놀로지	3-0-3
	IBBT502	융합 생체막 생물학	3-0-3
	IBBT504/LIFE502	고급 생화학	3-0-3
	IBBT505/LIFE505	신경 생물학	3-0-3
	IBBT506/LIFE511	세포 신호전달	3-0-3
	IBBT513/LIFE518	단백질과 단백질학	3-0-3
	IBBT514/LIFE515	노화과학	3-0-3
	IBBT515/LIFE509/IBIO518	고급 세포생물학	3-0-3
	IBBT516/MECH532	기계 조직공학	3-0-3
	IBBT517	신호전달과 대사	3-0-3
	IBBT518/LIFE570	융합 응용식물과학	3-0-3
	IBBT519	융합 면역학	3-0-3
	IBBT520	중개 면역학	3-0-3
	IBBT521	융합 생물학 방법론	3-0-3
	IBBT522	암 면역학	3-0-3
	IBBT523	기초 융합 생명과학	3-0-3
	IBBT524	바이오-기계공학 개론	3-0-3
	IBBT525/CHEM532	고등 무기화학II	3-0-3
	전공선택	IBBT526/LIFE516	식물 분자세포생물학
IBBT527		융합 식물생리학	3-0-3
IBBT529/LIFE506		식물생리학	3-0-3
IBBT601/LIFE503/IBIO658		고급 면역학	3-0-3
IBBT530		종양 생물학	3-0-3
IBBT602/MEIE598		생체동역학	3-0-3
IBBT603		Meso 생물학	3-0-3
IBBT604/IBIO616/MECH624		생체유체	3-0-3
IBBT605/LIFE601/IBIO652		고급분자생물학 I	3-0-3
IBBT608/IBIO614		융합 생명과학	3-0-3
IBBT609/IBIO615		고급 바이오테크놀로지	3-0-3
IBBT610		생화학적 생물리적 실험론/생명공학	3-0-3
IBBT615/LIFE606		고급 식물세포학	3-0-3
IBBT616/LIFE607		식물유전체학	3-0-3
IBBT618/LIFE619/IBIO638		생물정보학	3-0-3
IBBT622A~Z		융합생명공학특강 A~Z	3-0-3
IBBT623IBIO611		고급시스템스 생물학	3-0-3
IBBT624/IBIO617/MECH646		나노바이오공학	3-0-3
IBBT625/CHEM624		유기합성화학	3-0-3
IBBT702/LIFE701		식물 분자 유전학 방법론	1-4-3
IBBT703/LIFE616	바이오커뮤니케이션	3-0-3	
IBBT704/LIFE703	유전자 발현 조절	3-0-3	
IBBT718	최신 면역학 강좌	3-0-3	
IBBT719	최신 면역학 동향	3-0-3	

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점
연구과목	IBBT699	석사논문연구	가변학점
	IBBT801A-Z	대학원 세미나	1-0-1
	IBBT899	박사논문연구	가변학점

### 3. 교과목 개요

#### IBBT501/MECH534 융합 생체영상 테크놀로지 (Integrative Bio-Imaging Technology)..... (3-0-3)

생체물질의 미시구조를 관찰하는데 사용되는 최신의 생체영상 기법들을 소개한다. 또한 이를 응용한 세포내 소기관, vesicles 및 감염체 들의 in-vivo 동역학(dynamics) 연구를 소개한다.

#### IBBT502 융합 생체막 생물학 (Integrative Membrane Biology)..... (3-0-3)

생체막 시스템에 대한 기본지식과 첨단수준의 topic을 다룬다. Topic은 지질대사와 이동, 지질 신호전달, 세포막 이동, 생체막 도메인, 막단백질, 생체막-세포골격 상호작용, 생체막-단백질 상호작용, 세포간 상호작용 및 생체막 연구에 따른 방법론을 포함할 것이다.

#### IBBT504/LIFE502 고급 생화학 (Advanced Biochemistry)..... (3-0-3)

수용체 및 이온통로의 구조와 조절작용을 다루며 이들로부터 흐르는 신호경로의 인자들에 대한 분자적 조절기작을 강의한다. 그리고 효소(Enzyme)들의 화학구조, 기능 및 응용에 대한 원리와 관련 대사경로, 그 의미 등을 강의하고 그 연구를 위한 현대기술도 다룬다. 특히 효소의 Kinetics, 작용기전(Reaction mechanism), 활성부위(Active site) 표식(Labeling) 및 결정방법, 활성 억제물질(Inhibitor)과 활성 부위와의 구조적 관계, 유전자 조작 및 발현을 이용한 효소의 변형 등에 중점을 둔다.

#### IBBT505/LIFE505 신경 생물학 (Neurobiology)..... (3-0-3)

생명체의 신경계(Nervous system)의 구성(Organization)과 작용에 대한 일반적인 원리에 중점을 둔다. 주요 내용으로 신경세포학(Neurocytology), 신경계의 구조, 신경의 발생(Development), 신경자극(Action potential)과 전달(Transmission), 감각전달(Sensory transduction)의 생화학적 기전 등이다.

#### IBBT506/LIFE511 세포 신호전달 (Cellular Signaling)..... (3-0-3)

대학원 신입생을 위한 입문 과목으로 호르몬, 신경전달물질, 성장인자및 세포외적 환경변화에 따른 세포 반응 조절에 대한 기본 원리와 수용체, 스위치, 증폭체계, 분자네트워크등의 구성 기구에 대한 분자 단계의 이해를 도모한다. 신호전달기구들의 다양한 형태들로부터 세포 성장, 사멸, 분화 및 발달등에 대한 구체적인 역할까지 포괄적으로 다룬다.

#### IBBT507 융합생명공학개론 (Current topics in IBB)..... (3-0-3)

융합생명공학부 신입생들을 대상으로 학과에서 진행되고 있는 최신 연구 동향을 참여 교수들이 소개함으로써 학과 및 융합 연구에 대한 전반적인 이해를 도모한다.

#### IBBT513/LIFE518 단백질과 단백질체학 (Proteins and Proteomics)..... (3-0-3)

본 과목은 첨단수준의 단백질과 단백질체학에 관련된 첨단수준의 topic들을 다루게 된다. Topic들은 단백질 구조, 안정성, 조정, 접힘, 상호작용, 역동성, 변형 및 분해를 포함하게 될 것이다.

**IBBT514/LIFE515 노화과학 (Biology of Aging)..... (3-0-3)**

생물학에서 현재까지 미스터리로 남아 있는 노화현상에 대한 과학적 접근을 최신 논문과 과학의 역사적/역동적 맥락을 통해서 소개하는 과목이다. 교과목의 초점은 개체 수준에서의 노화현상이 일어나는 이유에 맞추어져 있으며 이를 위해 모델 동물을 이용한 유전학이 어떻게 이용되었는지를 탐구한다. 또한 노화와 관련된 이론적 접근, 분자적 수준에서의 노화 조절, 노화 관련 질환들의 생물학적 접근들을 설명하고 토론한다.

**IBBT515/LIFE509/IBIO518 고급 세포생물학 (Advanced Cell Biology)..... (3-0-3)**

세포의 기능적인 면과 관련시켜 구조를 이해시키고, 광학 및 전자현미경을 이용한 관찰 결과의 해석, 표시된 항체 등을 이용한 세포내 목적 단백질의 분포 확인 방법 등을 다룬다.

**IBBT516/MECH532 기계 조직공학 (Tissue Engineering for Mechanical Engineers)..... (3-0-3)**

21세기의 가장 전망 있는 연구 분야중의 하나로 많은 사람들이 조직공학 분야를 손꼽고 있다. 조직 공학이란 손상되었거나 기능을 상실한 조직을 바이오 공학 기술을 활용하여 복원, 재생 또는 대체하여 정상적인 기능을 수행하도록 하려는 학문이다. 본 과목에서는 이와 관련된 여러 분야를 아우르는 기초를 가르치고, 연구 측면에서의 다양한 접근 방법을 보여주하고자 한다. 기초적인 cell biology, chemistry, biomaterial, anatomy, CAD/CAM, manufacturing technology, cell behavior를 simulation하기 위한 수학적/역학적 tool들의 소개가 포함된다. 또한 세포 배양 및 scaffold fabrication의 기초적 실습이 제공된다. 이 과목은 조직공학 분야의 연구를 수행하고자 하는 학생에게 초석이 될 수 있도록 한다.

**IBBT517 신호전달과 대사 (Signal Transduction and Metabolism)..... (3-0-3)**

생명체의 에너지 항상성에 대한 조절 원리를 세포 및 개체 단계의 신호전달을 기반으로 학습한다. 특히, 신호전달의 분자/세포 단계의 원리와 비만/당뇨 등의 대사성 질환과의 관계에 대한 최근 연구 주제들에 대하여 주로 집중하여 미래형 연구모형을 배울 수 있도록 한다. 주요 내용으로는 (1) 세포신호전달 구성 요소와 그 작동 원리 (2) 개체의 에너지 항상성 조절의 원리 및 이를 조절하는 신호장치 (3) 대사조절의 이상과 그 질병(비만/당뇨 등)에 대한 최근 연구 동향을 다루고 생물학과 보건 의료학의 응용연구에 대하여 연구한다.

**IBBT518/LIFE570 융합 응용식물과학 (Translational Research in Plant Science)..... (3-0-3)**

본 교과목에서 학생들은 식물바이오 테크놀로지에 대한 지식을 습득하게 될 것이며, 주로 particular molecular farming, phytoremediation and biomass and bioenergy에 대해서 토론하게 될 것이다. 그리고 식물 바이오테크놀로지에 대한 기본적인 원리를 이해하면서 식물학과 농학의 융합에 대한 연구도 함께 하게 될 것이다.

**IBBT519 융합 면역학 (Integrative Immunology)..... (3-0-3)**

본 교과목은 면역학을 처음 접하는 학생들을 위한 '알기 쉬운 면역학'이란 방향으로 강의를 유도하고 후반부엔 새로 개발된 첨단 융합기술들의 접목을 통한 면역세포들 간의 상호소통을 이해하며 난치성 면역질환에 대한 다른 각도의 의견과 치료에 대한 최신 연구의 소개를 통해 엔지니어링 전공 출신의 학생들이 앞으로 나아가야 할 연구 모델을 제시하고자 한다. 본 과목은 면역학이 보건의료 계통에 어떻게 응용되는지에 대하여 연구하게 될 것이다.

**IBBT520 중개 면역학 (Translational Immunology)..... (3-0-3)**

본 교과목에서는 면역학 기초 연구가 질병의 치료와 예방에 어떻게 응용되고 있는지에 대해서 실제 임상에서의 예를 중심으로 설명하고, 앞으로 개발 가능한 면역 치료법에 대해 학생들과 심도 있는 토의를 하고자 한다.

**IBBT521 융합 생물학 방법론 (Integrative Bioscience methology)..... (3-0-3)**

생물학에 기초한 다양한 자연과학 분야와 공학 분야의 접목을 통하여 나노에서 매크로에 이르기까지 접근 방식의 폭을 넓혀 현대 생물학을 이해하고자 한다. 새로운 생물학적 메커니즘, 프로세스, 현상을 타 학문을 통해 바라봄으로써 새로운 실험방법, 이론적 배경 등에 대한 포괄적인 주제로 융합생명공학부 학생들이 기본적으로 알고 있어야하는 지식을 전달하고자 한다. 교과목의 세부적인 개요는 분자, 세포, 조직에서 일어나는 생명현상의 관찰에 필요한 바이오 장치에 대한 이해, 생체 단백질의 구조와 성질 및 단백질 상호 간의 작용, 핵산과 단백질의 상호 작용 등을 나노테크놀로지, 나노디바이스, 나노 시스템을 통하여 분석하는 방법과 이를 응용한 최신 연구결과의 이해를 도모하고자 한다. 그 내용은 1)생물학 시스템의 이해 2)생명현상의 정량적 정성적 분석 3)단일 세포 수준에서의 생명 현상 4)생명 현상의 네트워크 5) 매크로 생명 현상의 이해 등을 다룰 것이다.

**IBBT522 암 면역학 (Cancer Immunology)..... (3-0-3)**

Understanding the concept how cancer cells can grow even though our immune system can monitor our issues for the presence of cancer cells as foreign invaders. In addition, there are several strategies to eliminate specifically cancer cells by utilizing our immune system.

**IBBT523 기초 융합 생명과학 (Introductory Integrative Bioscience)..... (3-0-3)**

본 교과목은 생물학을 전공하지 않은 공학전공 대학원생들에게 생물학적 기초 지식을 전달하여 공학과 생물의 접목을 통하여 융합연구 기반을 마련하기 위한 과목으로써 생화학, 분자생물학, 세포생물학 등을 체계적으로 배우지 않은 학생을 대상으로 한다.

**IBBT524 바이오-기계공학 개론 (Introduction to Bio-Mechanical Engineering)..... (3-0-3)**

융합생명공학부 대학원생을 대상으로 기계공학 분야에서 수행하는 바이오 관련 연구를 소개한다. 각 연구에 관련된 정량적 공학적 원리에서 시작해서 현재 진행 중인 연구를 심도 있게 소개하고 이들의 생물학 적용에 대해 토의한다. 교과목의 구체적인 구성방향은 기계공학 부분을 크게 4분야로 나누어 다음과 같이 전개할 예정이다. 1)생체동역학(이상준): biomechanics, 2)조직공학(조동우): bio-materials, scaffold fabrication, 3)나노바이오 공학(임근배): nano, biosensors, 4)의료 광영상(김기현): optical coherence tomography, diffusive optical tomography

**IBBT525/CHEM532 고등 무기화학Ⅱ (Advanced Inorganic ChemistryⅡ)..... (3-0-3)**

유기 전이금속화학의 원리 및 응용을 다루며 이와 함께 재료화학을 소개한다.

**IBBT526/LIFE516 식물 분자세포생물학 (Plant Molecular Cell Biology)..... (3-0-3)**

식물세포의 세포 구조 및 biogenesis, 단백질 translation과정, 세포내 단백질 이동과정, 이 과정에 관여하는 단백질들 및 지질들의 특성을 강의 및 발표를 통해서 알아본다.

**IBBT527 융합 식물생리학 (Integrative Plant Physiology)..... (3-0-3)**

본 교과목은 녹색 식물의 물질 대사, 성장, 외부 환경에 대한 반응, 발생과정, 빛과 식물 호르몬에 의한 성장과 발달의 조절 등을 포괄적으로 다룬다.

**IBBT529/LIFE506 식물생리학 (Plant Physiology)..... (3-0-3)**

녹색식물의 광합성, 대사, 성장, 환경에 대한 반응, 식물-미생물 연관성, 발생과정, 통제와 조절, 호르몬의 작용 등을 다룬다.

- IBBT530 종양 생물학 (Principles in Oncology)..... (3-0-3)**  
 유전자, 단백질, 세포 수준에서의 암생물학 전반을 학습하고 조직 수준을 거쳐 환자에게까지 다양한 레벨에서의 종양 생물학을 강의 함으로써 융복합적인 의과학 학문을 소개한다. 강의 전반은 유전자, 단백질, 세포 수준을 강의하며, 강의 후반부에서는 암의 미세환경 및 암 치료법을 이해한다. 특히 항암치료와 방사선 치료를 심화된 수준에서 이해하며 종양의 전이, 암 줄기세포 등 새로운 트렌드 또한 접함으로 기초에서 임상까지 다양한 지식을 습득할 수 있다.
- IBBT601/LIFE503/IBIO658 고급 면역학 (Advanced Immunology)..... (3-0-3)**  
 면역의 원리와 그 연구방법들을 이해하고 생물학 중요 문제해결을 위한 응용에 중점을 둔다. 주요 내용으로는 항원과 항체의 반응, 면역분석(Immunoassay), 면역글로블린의 구조와 작용, 면역체계를 지배하는 유전자, 항체의 형성과정, 세포면역(Cell-mediated immunity), 보체(Complement), 내성(Tolerance) 및 이식(Transplantation) 등에 원리와 단일 클론 항체의 생산방법 및 응용 등이다.
- IBBT602/IBIO613/MECH598 생체동역학 (Bio Dynamics)..... (3-0-3)**  
 생체의 역동성을 해석하는 학문으로 생체, 특히 인간의 생체적, 생리적 현상에 대한 이론과 해석 등을 다루고, 최신 연구동향에 대한 설명과 응용현황을 중심으로 강의하며, 의과학, 생명과학, 기계공학, 화학공학, 화학 등 biotechnology관련 학문 간의 상호관계를 소개한다.
- IBBT603 Meso 생물학 (Meso-Biology)..... (3-0-3)**  
 세포 내에 존재하는 meso(수십 nm~수백 nm) 단위의 조직체(세포내 소기관, vesicles, membrane signaling station 등) 구조와 기능을 소개하고, 이 단위체의 생물학적인 역할을 연구하기 위한 방법론을 강의한다.
- IBBT604/IBIO616/MECH624 생체유체 (Biofluid Mechanics)..... (3-0-3)**  
 생체 내부 순환기 흐름과 함께 식물이나 동물과 같은 생체의 유체역학적 거동을 해석한다. 특히 혈구와 혈류 변학적 정보에 대해 알아보고 혈관, 폐와 같은 순환계의 순환기 질환의 원인과 해결방안을 공부하며, 생체가 어떻게 자연환경 속에 적응하며 살아 왔는지를 다룬다.
- IBBT605/LIFE601/IBIO652 고급분자생물학 I (Advanced Molecular Biology I )..... (3-0-3)**  
 하등세포에서의 DNA 복제, 유전적 재조합, DNA Repair, 유전자 구조와 기능, Transposable elements, 유전자 발현의 조절 등을 최신의 문헌과 연구 결과 등을 소개하며 깊이 있게 다룬다.
- IBBT608/IBIO614 융합 생명과학 (Interdisciplinary Biosciences)..... (3-0-3)**  
 생명과학과 공동으로 연구할 수 있는 인접 학문분야들을 소개하고 협동과정을 통하여 이루어 질 수 있는 독창적인 연구영역을 사례 중심으로 소개함으로써 협동과정 학생들의 연구주제 선정에 도움을 준다.
- IBBT609/IBIO615 고급 바이오테크놀로지 (Advanced Biotechnology)..... (3-0-3)**  
 현재 산업적으로 각광을 받고 있는 바이오텍 산업들을 소개하고 미래의 바이오텍의 전망과 연구 방향을 소개함. 바이오텍 산업에 필수적인 기술과 새로 등장하는 기술을 소개한다.
- IBBT610 생화학적 생물리적 실험론/생명공학 (Experimental Biophysical Chemistry)..... (3-0-3)**  
 생명 현상을 이해하고 활용하기 위한 생물학적 기본 개념, 생체 물질의 구조 및 특성, 생체 조직 및 환경과 소재와의 반응 현상들을 중점적으로 소개한다. 또한 생체 물질을 이해하고 활용하는 여러 가지 실험적인 기술들을 익힌다.

- IBBT615/LIFE606 고급 식물세포학 (Advanced Plant Cell Biology)..... (3-0-3)**  
식물세포에 특이한 구조와 기능에 관하여 심도 있게 공부하고, 최근 연구의 내용, 발전양상 등을 알아본다.
- IBBT616/LIFE607 식물유전체학 (Plant Functional Genomics)..... (3-0-3)**  
식물 유전체를 연구하는 방법을 수업한다. 최근 발표된 문헌을 중심으로 유전자 분리, 돌연변이, 유전체 mapping, proteomics, bioinformatics 등 최근 급속히 발달하는 연구영역을 다룬다.
- IBBT618/LIFE619/IBIO638 생물정보학 (Bioinformatics)..... (3-0-3)**  
DNA, 단백질 정보의 검색 및 분석, 생물학 문헌 정보의 검색 및 분석 과정의 이해와 생물 정보학의 최근 연구 동향 및 전망을 다룬다.
- IBBT622A~Z-융합생명공학특강 A~Z (Special Topics in Integrative Biosciences and Biotechnology)..... (3-0-3)**  
담당교수의 재량에 따라 융합생명공학 분야에서 새롭고 흥미로운 연구 분야들을 다룬다.
- IBBT623/IBIO611 고급시스템스 생물학 (Advanced Systems Biology)..... (3-0-3)**  
고급시스템스 생물학은 다음과 같은 시스템생물학에서 기본적으로 도입되고 있는 approach들을 학습한다.  
1) 주요 생물학적 문제의 설정, 2) 문제 해결을 위해 적절한 글로벌 데이터를 생산하는 high-throughput 기술들 (omics, interactomics), 3) 데이터 분석/생체 시스템 모델링을 위한 정보학적 방법들, 그리고 4) 생산 또는 수집된 다양한 이종 데이터들의 통합을 통한 총체적인 시스템 분석에 의한 주어진 문제에 대한 해법 제시. 학기의 전반부는 시스템생물학에서 자주 사용되는 수학적 모델링에 대해 학습하고, 후반부에는 위에 언급된 기본적인 approach들에 대한 전반적인 강의와 함께 실제 시스템으로의 적용 예들을 학습한다.
- IBBT624/IBIO617/MECH646 나노바이오공학 (Nanobiotechnology)..... (3-0-3)**  
극미세 생체물질과 반응에 관한 기계, 재료, 물리, 화학, 생물학적 분석을 통해 극미세 에너지의 변환 및 물질 전달 그리고 관련소자 및 거동특성을 이해한다. 극미세 바이오 물질의 High Throughput 분석과 처리를 위한 Bio-MEMS 소자 및 NEMS(Micro/Nano Elector Mechanical Systems) 개발사례 및 관련 과학기술적 현안에 대해 다룬다.
- IBBT625/CHEM624 유기합성화학 (Organic Synthesis Chemistry)..... (3-0-3)**  
유기반응의 응용법, 입체화학의 합성에서의 응용법, 유기화합물 합성의 디자인 및 설계를 다룬다.
- IBBT699 석사논문연구 (Master Thesis Research)..... (가변학점)**  
각 지도교수의 지도하에 석사논문 연구를 수행한다.
- IBBT702/LIFE701 식물 분자 유전학 방법론 (Methods in Plant Molecular Genetics)..... (1-4-3)**  
식물 분자 유전학의 실험적 방법들에 대해 강의와 토의를 하고, 직접 실험하여 익힌다.
- IBBT703/LIFE616 바이오커뮤니케이션 (Biocommunicatons)..... (3-0-3)**  
다세포 생명체의 세포-분자 간 상호작용의 분자적 원리와 다양성을 공부한다. 특히, 세포기능조절과 신호전달에 핵심 분자적 메카니즘인 분자 간 인식 (recognition)의 기반이 되는 수용체-리간드, 신호 단백질의 기능적 module과 motif, 특이적인 상호작용의 분자적 모습을 강의와 주제발표를 통하여 이해하며, 이들로 구성되는 생체시스템에서의 커뮤니케이션에 대한 수학적, 생물정보학적 이해를 위하여 전문가들을 초청한 tutorial lecture를 진행한다.

- IBBT704/LIFE703 유전자 발현 조절 (Regulation of Gene Expression)..... (3-0-3)**  
 DNA의 복제, 염색체의 안정성, 유전자의 적응성 등과 복제 및 복제 후 그리고 전사 및 전사 후의 조절들을 주로 다룬다.
- IBBT718 최신 면역학 강좌 (Recent topics in Immunology)..... (3-0-3)**  
 면역학의 새로운 트렌드나 가설 등을 소개하고 개개인의 의견을 토의 중심으로 발표한다.
- IBBT719 최신 면역학 동향 (Current Advances in Immunology)..... (3-0-3)**  
 면역학 분야 최신 저널을 리뷰하고 토론한다.
- IBBT801A-Z 대학원세미나 (Graduate Seminar)..... (1-0-1)**  
 대학원생을 위한 세미나로 연구결과의 발표를 포함한다.
- IBBT899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)..... (가변학점)**  
 각 지도교수의 지도하에 박사논문 연구를 수행한다.

# 정보전자융합공학부

## 1. 교육목표

정보전자융합공학부(Division of IT Convergence Engineering)는 Autonomics, Communications & Network, Nano-Sensors & Systems, Biotechnology 라는 4분야를 동시에 다루는 대학원으로, 이를 통해 연구 분야의 다양성을 증대하고, 새로운 분야에서 세계적인 경쟁력을 확보하는 것을 목표로 한다.

## 2. 교과과정 개요

정보전자융합공학부에서는 4 분야의 전문가가 협동하여 연구하게 되며, 학생들 역시 4 분야의 최신 동향을 두루 접함으로써, 4 분야 모두에 대해서 이전에 없던 새로운 방법론과 지식을 창출해낼 수 있다. 또한 이렇게 얻어진 신기술, 지식 및 방법론을 학과 내부에 한정하지 않고 다양한 학술 교류를 통하여 국내외 연구진에 공급하여, 학계 전체의 IT-NT-BT 융합기술에 대한 연구 역량을 증대 할 것이다. 또한 정보전자융합공학부는 국내외 경쟁력 있는 학제 간 공동연구 집단으로서 국내외 공동연구를 활성화하고 첨단 연구를 창출, 국제적인 경쟁력과 명성을 확보할 수 있다. 이는 우리나라의 학문적 위상을 드높이며, 곧 국가 경쟁력 제고로 이어진다.

본 대학원은 과정 (track) 중심의 유기적인 대학원 운영 및 customized 교과과정을 개별 학생들에게 제공하도록 한다. 모든 학생은 4 과정 (track) 중 하나에 소속되나, 자신이 소속된 과정에 구애받지 않고 다양한 과목들을 수강하여 학생의 학업이 한 분야에만 한정되지 않도록 배려한다. 학생의 지도 교수는 학생과 상의하여 학생의 목표에 알맞은 교과과정을 추천하여 학생의 효과적인 학업을 돕는다. 또한, 해외 학자와 국내 학자를 공동 지도교수로 하여 지도받는 학생들은 서로 다른 두 연구자들에게서 연구 지도를 받으면서 자신의 시야를 넓히게 된다. 이러한 교육 과정을 통해 교육받은 학생은 자연스럽게 IT-NT-BT를 한 테두리 내에서 자유롭게 다룰 수 있는 고급 인력으로 육성되게 된다. 학제 간 협력을 통한 입체적인 연구 및 기술 개발, 그리고 해외 학자들과의 밀접하고 효과적인 연구 진행 방법 자체에 대한 노하우를 쌓은 인력을 양성하게 된다.

### 가. 과정(Track) 중심의 교과 과정

운영 본 과정에는 학제 간(interdisciplinary) 교육 효과를 극대화하기 위하여 1) Autonomics 2) Communications & Networks 3) Nano-sensors / Systems 4) Biotechnology의 4가지 교육 과정을 둔다. 다양한 학문적 배경을 갖는 학생들의 교육의 효율을 최대화하기 위하여, 모든 학생들은 4과정 모두에 대한 전반적인 지식 습득을 위해 전공 필수로 개설되는 'IT 융합 입문'과 'Applications of IT Convergence'를 필수로 수강하게 한다. 전공선택 과목은 한 분야에만 국한되지 않은 고른 능력배양과 다른 과정과의 학문적 융합을 위하여, 타 과정(Track)에 개설된 과목을 학위과정에 따라 한 과목 이상 수강하게 한다.

### Track 1. Autonomics

본 track은 컴퓨터 네트워크, 소프트웨어 공학, 기계학습 등에서 개발된 이론, 기술 등을 기반으로 하여 최소한의 인간 개입만으로도 원활히 작동하는 대규모 자율 시스템을 구현하는데 필요한 지식 및 기술의 이해 및 습득을 목표로 한다. Knowledge representation, 센서 네트워크 통신, 나노 센서를 비롯한 각종 센서의 데이터를 처리하기 위한 기술, Biotechnology에 기반한 생체 데이터 분석 기술, 시스템 보안, 아키텍처 설계 등 광범위한 분야에서의 교육과 연구가 이루어진다.

### Track 2. Communications & Networks

본 트랙에서는 무선 통신 및 네트워크 기술에 대한 전반적인 이론을 이해하고, 이를 다양한 응용 분야에서 활용할 수 있도록 교육하는 것을 목표로 한다. 새로운 고속 다중 안테나 전송 시스템을 위한 modulation/encoding/decoding/demodulation 기술, 유무선 통합 네트워크상에서 안전한 데이터 전송을 위한 네트워크킹 프로토콜의 설계 및 분석, 네트워크 제어 시스템의 최적화 등에 대한 교육 및 연구가 이루어진다.

### Track 3. Nano-Sensors & Systems

본 과정은 나노과학 및 나노공학 분야의 연구를 통하여 U-Health 및 U-Environment 용 저비용 최소형 집적 시스템에 이용될 첨단 전자소자 및 센서 등을 개발하는 것을 목표로 한다. U-Health 및 U-Environment 응용을 위한 autonomic system의 개발에 필요한 초저전력 무선 transceiver, intelligent signal processing, 차세대 메모리 소자 및 바이오센서 시스템 분야 등을 아우르는 정보통신, 나노 및 생명공학 분야의 연구 및 교육이 이루어진다.

### Track 4. Biotechnology

세포 내의 신호전달 (signal transduction)과정, 세포 분열과정, 유전자 발현 과정 등 U-Health care 등의 ubiquitous 시스템이 사용할 데이터의 원천이 되는 생체의 구조 및 시스템 차원의 이해를 목적으로 한다. 특히 분자 수준에서 시스템 수준까지의 생화학적 과정 연구, 지도 형성, 기억 및 세포분화 등의 개체 수준의 연구 등을 통하여 밝혀진 여러 생명 현상을 시스템 차원에서 이해하고 정량적이며 수리적인 방법을 개발, 이용하여 이를 해석, 규명하는 것을 목표로 한다.

#### 나. 졸업학점

학위과정	이수학점		비고
	교과학점	연구학점	
석사	28학점		- 연구학점은 석사논문연구, 박사논문연구, 세미나 과목 임. - 세미나과목 ITCE800A Seminars in IT Convergence Engineering 을 석사, 통합 및 박사과정에서 각각 2학기 이상 이수하여야 함. 단, 타 학과 컴퓨터공학과, 전자전기공학과, 생명과학과 등에서 세미나 과목을 수강할 경우, "ITCE800A Seminars in IT Convergence"과목 이수를 대체 인정함. - 교과학점은 ITCE 교과목, 타 학과 대학원 교과목, 학부 400단위 교과목(6학점까지 인정)임.
	18학점	10학점	
박사	32학점		
	12학점	20학점	
통합	60학점		
	27학점	33학점	

#### 다. 과정(Track)별 최소 이수 교과학점

과정	전공필수	소속 과정(Track) 전공선택	타 과정(Track) 전공선택
석사	6학점*	-	-
박사	6학점*	3학점	3학점
통합	6학점*	12학점	6학점

- 2009년, 2010년 입학생은 3학점
- 학위과정별 졸업이수 교과학점 중 과정별 최소 이수 교과학점 기준을 충족하여야 함. 단, 이전 학위과정에서 전공필수과목을 수강한 학생의 경우는 수강을 면제한다.

## 3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공필수	ITCE500	Introduction to IT Convergence Engineering	3-0-3
	ITCE600	Applications of IT Convergence	3-0-3
전공선택 (Track1, Autonomics)	ITCE501/EECE700L	Autonomic Systems	3-0-3
	ITCE502	Ontologies and Semantic Reasoning	3-0-3
	ITCE503/EECE700M	Information and Data Modeling	3-0-3
	ITCE504/EECE515	Machine Learning	3-0-3
	ITCE505/EECE524	Probabilistic Graphical Models	3-0-3
	ITCE601/EECE600	Distributed Processing	3-0-3
	ITCE602/EECE702R	Wireless Network Security	3-0-3
	ITCE603/EECE702R	Self-Protection System	3-0-3
	ITCE605/EECE607	Network and Service Management	3-0-3
	ITCE606	Knowledge Representataion, Reasoning and Inferencing	3-0-3
	ITCE607	Advanced Semantic Reasoning and Applications	3-0-3
	ITCE710 A-Z	Specail Topics in Autonomics	가변학점
전공선택 (Track2, Comm.& Networks)	ITCE520/EECE609	Introduction to Random Variable and Process	3-0-3
	ITCE21/EECE576	Statistical Communication Theory	3-0-3
	ITCE522/EECE7000	Human Body Communication and Networking for Convergence Engineering	3-0-3
	ITCE620/EECE608	Advanced Computer Networks	3-0-3
	ITCE621/EECE620	Mobile Networks	3-0-3
	ITCE622/EECE626	Multimedia Networking	3-0-3
	ITCE623/EECE663	Estimation Theory	3-0-3
	ITCE624/EECE668	Robust Control	3-0-3
ITCE720 A-Z	Special Topics in Communications & Networks	가변학점	
전공선택 (Track3, Nano-Sensors & Systems)	ITCE540	Introduction to Nano Technology	3-0-3
	ITCE541/EECE560	Nano Electronics	3-0-3
	ITCE542/EECE593	Microwave Active Circuits	3-0-3
	ITCE543/EECE596	RFIC Design	k3-0-3
	ITCE544/EECE569	Analog Integrated Circuits	3-0-3
	ITCE545/EECE570	Digital Integrated Circuits	3-0-3
	ITCE546/EECE401	Semiconductor Electronics II	3-0-3
	ITCE640	Low Power Integrated Circuits	3-0-3
	ITCE641	Semiconductor Theory	3-0-3
	ITCE642/EECE598	Advanced Nano Devices	3-0-3
	ITCE643	CMOS Circuits for Sensor Interface	3-0-3
	ITCE644	Nano Bio Sensor Engineering	1-4-3
	ITCE645	Sensor Technology for Convergence Engineering	3-0-3
ITCE740 A-Z	Special Topics in Nano Sensors & Systems	가변학점	

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택 (Track4, Biotechnology)	ITCE560/MOLS619	Bioinformatics	3-0-3
	ITCE561/MOLS502	Advanced Biochemistry	3-0-3
	ITCE562/MOLS515/ IBIO655	Biology of Aging	3-0-3
	ITCE563/IBIO614	Frontiers of Interdisciplinary Biosciences	3-0-3
	ITCE564/IBIO645	Advanced Bioengineering	3-0-3
	ITCE565/MOLS508	Advanced Developmental Biology	3-0-3
	ITCE566/MOLS517/ IBIO528	Advanced Molecular Genetics	3-0-3
	ITCE760 A-Z	SpecialTopics in Biotechnology	가변학점
연구과목	ITCE800 A-Z	Seminars in IT Convergence Engineering	가변학점
	ITCE699	Master Thesis Research	가변학점
	ITCE899	Doctoral Dissertation Research	가변학점

#### 4. 교과목 개요

##### **ITCE500 Introduction to IT Convergence Engineering..... (3-0-3)**

This course generally introduces Autonomics, Communications & Networks, Nano Sensors & Systems, Biotechnology and other related studies and focuses on possible creative research areas so that students can choose their research themes.

##### **ITCE501/EECE700L Autonomic Systems..... (3-0-3)**

This course is intended for the students who are interested in understanding autonomic systems. First, the need and motivation for autonomic systems will be described. Next, we will review different autonomic architectures from the US, Europe and Asia, emphasizing core mechanisms such as control loops, management abstractions, and how sensors and effectors interface the autonomic manager to the entity being managed. We will then examine the salient features of representative autonomic systems, and augment this with practical examples based on our WCU ITCE program, and discuss potential research topics for autonomics graduate students. The course will conclude with examples that explain how to manage different types of systems, how to enable business needs to drive the management of systems and services, and how to orchestrate behavior.

##### **ITCE502 Ontologies and Semantic Reasoning..... (3-0-3)**

This course is intended for researchers and practitioners who are interested in designing ontologies to support knowledge engineering and management for use in semantic reasoning. This course emphasizes an understanding of the fundamentals required to build robust conceptual models using ontologies.

##### **ITCE503/EECE700M Information and Data Modeling..... (3-0-3)**

This course provides a detailed understanding of object-oriented information and data modeling, and how to use models to represent, analyze, and act on knowledge. This course gives a deeper insight into the foundations of modeling, and emphasizes the use of modern software engineering

practices, such as patterns, to represent and process information for common modeling problems. A detailed review of object-oriented information modeling fundamentals will be conducted, followed by hands-on experience in building different types of models for various applications ranging from well structured use cases to ad hoc design. Elements from our WCU ITCE program will be used as examples for students to build, analyze, and optimize models throughout the course to reinforce the theory learned.

### **ITCE504/EECE515 Machine Learning..... (3-0-3)**

Machine learning is the study of computer algorithms that allow computers to “learn”. It is a method of creating computer algorithms such that computers are able to perform pattern recognition, prediction, decision, and so on. This introductory course on machine learning will address mathematical and statistical methods involving current statistical machine learning as well as various applications. Topics to be covered include density estimation, Bayes decision theory, latent variable models, mixture models, discriminant analysis, clustering, classification, dimensionality reduction, regression, kernel methods, VC-dimension, HMM, MLP, RBF, etc. Main focus will be given to statistical and probabilistic methods for machine learning, involving supervised, unsupervised, and semisupervised learning.

### **ITCE505/EECE524 Probabilistic Graphical Models..... (3-0-3)**

Probabilistic graphical models are a happy marriage between probability theory and graph theory, providing a flexible and powerful tool for the design and analysis of machine learning algorithms when uncertainty and complexity are involved. This course offers an introduction to graphical models, emphasizing both theories and applications. Trees, factor graphs, undirected/directed graphs are considered, where nodes are associated with random variables. Probabilistic inference (belief propagation) and statistical estimation methods are introduced for graphical models.

### **ITCE520/EECE609 Introduction to Random Variable and Process..... (3-0-3)**

Probability theory and random variables are discussed, which includes the relationship and transformation of random variables. Stochastic or random process is discussed, including stationary and nonstationary random processes, dynamics and filtering problems.

### **ITCE521/EECE576 Statistical Communication Theory..... (3-0-3)**

- Prerequisite : Undergraduate level Probability theory, Signal and systems, Linear algebra
- Review the basic principles of linear analysis, probability, statistics, and random processes
  - Learn the analysis of linear and nonlinear systems with random inputs.
  - Learn the design of systems that satisfy some statistical conditions for signal detection and waveform estimation
  - Learn about how the information theory is applied to communication systems
  - Learn the properties of noise in the communication systems

### **ITCE522/EECE7000 Human Body Communication and Networking for Convergence Engineering..... (3-0-3)**

In this course, students will learn short-range wireless network solutions for personal and body area networks. Topics include network topologies, protocols, and industry standards for these networks such as Bluetooth, ZigBee, 802.15.3, and 802.15.4. They also include ultra low-power signal processing, RF communication near or in body networks, security provisions, and data

fusion techniques. Personal and body area network scenarios and applications are also discussed.

**ITCE540 Introduction to Nano Technology..... (3-0-3)**

This course provides in depth understanding of nanotechnologies including nanoelectronics, functionalized carbon nanotubes or nanowires, and MEMS. The biomedical application like Biological field effects transistors(BioFETs) is covered in the course as well.

**ITCE541/EECE560 Nano Electronics..... (3-0-3)**

This course covers analysis of semiconductor surface, quantum state, conduction mechanism at surface, optical properties and elastic properties, surface processing technique and device application.

**ITCE542/EECE593 Microwave Active Circuits..... (3-0-3)**

This course covers the basic concept of microwave active circuit designs such as s-parameter, twoport network, matching circuit and gain/stability of transistor based amplifier. Then, the circuit design methodology for the important functional blocks of microwave transceivers such as broadband amplifiers, LNA, power amplifier, microwave mixer and power oscillator is studied.

**ITCE543/EECE596 RFIC Design..... (3-0-3)**

The important RFIC chip design methods for the transceiver of the wireless communication system are studied. First, the transceiver architecture of the system is described. Then, the important functional blocks of the transceiver are covered. They include passive component design, LNA, mixer, oscillator and phase noise, and frequency synthesizer.

**ITCE544/EECE569 Analog Integrated Circuits..... (3-0-3)**

Covers CMOS analog integrated circuit design techniques using hand analysis and SPICE simulation, reviews the operation of single transistor amplifiers such as CS CG CD amplifiers, frequency response and stability, noise analysis, bandgap voltage source and current source bias circuits, single-ended and fully-differential CMOS OP amp circuits, switched capacitor filter, phase locked loop and delay locked loop

**ITCE545/EECE570 Digital Integrated Circuits..... (3-0-3)**

Covers CMOS digital integrated circuit design techniques using hand analysis and SPICE simulation. Operation of CMOS inverter circuit, static logic circuit, dynamic logic circuits such as domino NORA and TSPC, pass transistor and differential logic circuits, VLSI building block circuits such as adder multiplier and data path, low power circuit technique, memory circuit such as ROM Flash memory SRAM and DRAM.

**ITCE546/EECE401 Semiconductor Electronics II ..... (3-0-3)**

Based on the Semiconductor Electronics course 1, students will learn a more detailed knowledge of Semiconductor technology. This course will cover P/N Junction, Heterojunction, Bipolar transistor, MOSFET, nano-scaled CMOS HBT and HEMT.

**ITCE560/MOLS619 Bioinformatics..... (3-0-3)**

This course addresses ways of searching for and analyzing DNA and protein information, as well

as providing insight into biological literature and the latest trends in and the future of bioinformatics.

**ITCE561/MOLS502 Advanced Biochemistry..... (3-0-3)**

This course explores the structures and regulation of receptors and ionic channels, and the molecular regulatory mechanisms of factors in signal pathways that emanate from them. In addition, the principles of enzyme chemical structures, functions, and application and related metabolic pathways and their significance as well as contemporary research techniques are addressed. In particular, emphasis is placed on enzyme kinetics, reaction mechanisms, and active sites, labeling and determination techniques, structural relationships among active inhibitors and active sites, and the modification of enzymes using genetic engineering and gene expression.

**ITCE562/MOLS515/IBIO655 Biology of Aging..... (3-0-3)**

The focus of this course is on current understanding of aging process at an organismic level. Emphasis is placed on genetic control mechanisms that regulate aging and age-related diseases. Moreover, students will discuss key molecular signaling pathways that regulate aging processes, which are conserved across phyla.

**ITCE563/IBIO614 Frontiers of Interdisciplinary Biosciences..... (3-0-3)**

The course helps students choose research topics.

**ITCE564/IBIO615 Advanced Bioengineering..... (3-0-3)**

The course analyses the emerging biotech industry, its prospects and research directions. In addition, the course introduces basic and novel technologies in biotech industry.

**ITCE565/MOLS508 Advanced Developmental Biology..... (3-0-3)**

This course explores the mechanisms through which the fertilized egg develops into an entity composed of various cells, tissues, and organs.

**ITCE566/MOLS517/IBIO528 Advanced Molecular Genetics..... (3-0-3)**

This course is designed to help students learn recent exiting advances in the molecular genetics. The topics include functional genetics, model organisms, molecular genomics. In addition, students will discuss breakthrough findings in the molecular genetics field.

**ITCE600 Applications of IT Convergence..... (3-0-3)**

In this course, students will learn how to perform research to support their projects which were defined and specified in ITCE500 Introduction to IT Convergence Engineering. The project will culminate in a submission of a conference or journal paper submission. The course will provide a set of 4 soft skills lecture on scientific databases, scientific publishing, project management.

**ITCE601/EECE600 Distributed Processing..... (3-0-3)**

This course will study the fundamental aspects of modern distributed systems. Issues concerned with distributed systems such as transparency, communication, resource sharing, fault tolerance, scalability, consistency, and security as well as those concerned with designing, developing, and managing distributed applications and services will be covered in this course. Special emphasis will lie on emerging Peer-to-Peer computing.

**ITCE602/EECE702R Wireless Network Security**..... (3-0-3)

Students will learn security principle and types of security adaption of wireless networks such as WWAN, WLAN, WPAN, MANET. The security issues are handled in the respect of prevention and protection. The aim of the subject is to focus on fundamental issues regarding wireless network security and to make the students' own researches possible.

**ITCE603/EECE702E Self-Protection System**..... (3-0-3)

The course deals with the principles and methods of self protection system to the unknown security intrusion from inner/outer system. The course studies detection of attack and intrusion, automatic detection of weakness, complementation of weakness, automatic learning about intrusion, and automatic backup etc. and the methods for reducing weaknesses.

**ITCE605/EECE607 Network and Service Management**..... (3-0-3)

The course will start with the fundamental concepts in network and service management, illustrated through a number of prominent frameworks. It will discuss key challenges in network and service management today and show how these problems are tackled with example techniques from both theoretical and system design perspectives. This course will also show autonomic networking as a principle design objective in dealing with the current network and service management complexity.

**ITCE606 Knowledge Representation, Reasoning and Inferencing**..... (3-0-3)

This course focuses on approaches relating to representing different data in a common way, which is crucial for reasoning and planning for solving problems in autonomic systems. The course illustrates the importance of (1) defining a common form for relating different information from different sources to derive a combined understanding of a managed entity, (2) transforming the common representation of knowledge to a form amenable to efficient reasoning, and (3) adding constraints for performing intelligent search and planning.

**ITCE607 Advanced Semantic Reasoning and Applications**..... (3-0-3)

This course explains how to apply semantic reasoning provided by autonomic systems to build systems for current and Future Internet applications. This course starts by reviewing finite state machines, and then using finite state machines to model formal as well as natural languages.

**ITCE620/EECE608 Advanced Computer Networks**..... (3-0-3)

The main goal of this course is to study advanced topics on network technologies. The course begins with the basic concepts and techniques on computer networks, and then covers technical details in advanced topics on computer networks. This course also covers the state of the art protocols in networking technology.

**ITCE621/EECE620 Mobile Networks**..... (3-0-3)

Recently diverse wireless mobile networks are deployed. This course provides an in-depth understanding of the fundamental problems in the area of mobile networks and studies the state of the art solutions to solve the problems. This course also covers many important issues in the area of wireless mobile networks.

**ITCE622/EECE626 Multimedia Networking..... (3-0-3)**

This course deals with the basic concepts that multimedia data can be effectively transferred through wire and wireless network. The course specifies media control technology considering networks and network control technology regarding media, introducing the best suitable technology which can connect those technologies.

**ITCE623/EECE663 Estimation Theory..... (3-0-3)**

This course introduces the conventional linear estimators in frequency and time domains. In the algorithm point of view, two issues associated with the number of computations and the numerical stability are addressed and the modified estimators are provided. Furthermore, modern estimators, mainly designed with linear programming, are tackled under mixed criteria.

**ITCE624/EECE668 Robust Control..... (3-0-3)**

This course summarizes modern techniques, based on linear system theories, for analyzing and synthesizing linear and even nonlinear systems. Especially, so-called LMIs (linear matrix inequality), belonging to convex conditions, are used to design robust controllers against nonlinearities or uncertainties under various criteria.

**ITCE640 Low Power Integrated Circuits..... (3-0-3)**

The low power design of CMOS Integrated circuits is essential to implement the low power sensor networks. The class starts with the review of the CMOS device physics with the emphasis on the subthreshold operation. It covers the low power analog circuits such as OP amps, switched capacitor circuits, continuous time filters, analog-to-digital converters and RF circuits. It also covers the low power design technique of digital circuits including low power logic circuits and SRAMs.

**ITCE641 Semiconductor Theory..... (3-0-3)**

This course provides a fundamental and in-depth knowledge of the theory of operation, modeling, parameter extraction, scaling issues, and higher order effects of active semiconductor devices that are used in mainstream semiconductor technology and emerging devices of practical interest. There will be a comprehensive review of the theories and latest models for the devices that are valid out to very high frequencies and the use of physical device modeling. A review of the latest device technologies and architectures will be presented. The course will be a prerequisite to the other applied courses in nanotechnology, nanoelectronics and photonics.

**ITCE642/EECE598 Advanced Nano Devices..... (3-0-3)**

This course covers recent developments of nano devices. Lectures focus on basic device fundamentals, second order effects, fabrication processes, characteristics, and reliability of novel devices. Through term project assignments, students are expected to gain an understanding of advanced electron devices.

**ITCE643 CMOS Circuits for Sensor Interface..... (3-0-3)**

The operation principles of the sensors for monitoring the human body or the environment will be introduced. The low power circuit techniques will be studied by using the CMOS technology. The front-end analog amplifier, filter, analog-to-digital converter, microprocessor, memory and RF

circuits will be covered.

**ITCE644 Nano Bio Sensor Engineering**..... (3-0-3)

The operation principles of the nano semiconductor devices and the bio-medical sensors are covered. The application examples of the nano devices to bio-medical applications will be studied.

**ITCE645 Sensor Technology for Convergence Engineering**..... (3-0-3)

Sensors are small devices, in a sense, designed to replace bulky analytical instruments to meet various needs in chemical, environmental, biomedical, agricultural, and several other industries. This course will discuss how micro and nanotechnologies have been shaping the sensor design and development. Development of sensors that are small, consume little power and inexpensive is key to realize the goals of U-health and U-Environment initiatives which are becoming common across the world.

**ITCE699 Master Thesis Research**..... (1~9)

A research course for Master's thesis.

**ITCE710 A/Z Special Topics in Autonomics**..... (Credits can vary)

This course covers the new theory and topics of the Autonomics area.

**ITCE720 A/Z Special Topics in Communications & Networks**..... (Credits can vary)

This course covers the new theory and topics of the Communications & Networks area.

**ITCE740 A/Z Special Topics in Nano Sensors and Systems**..... (Credits can vary)

This course covers the new theory and topics of the Nano Sensors and Systems area.

**ITCE760 A/Z Special Topics in Biotechnology**..... (Credits can vary)

This course covers the new theory and topics of the Biotechnology area.

**ITCE800 A/Z Seminars in IT Convergence Engineering**..... (Credits can vary)

This course consists of seminars on recent developments in various topics.

**ITCE899 Doctoral Dissertation Research**..... (1~9)

A research course for Ph.D. thesis

# 환경공학부

## 1. 교육목표

환경문제는 관련된 현상과 그 해결에 필요한 기본기술이 매우 광범위하므로, 문제의 파악과 해결방안의 마련에는 폭넓은 기본지식이 요구되고 동시에 여러 배경의 전문 인력 사이의 복합적 해결기술이 필수로 되어가고 있다.

이러한 교육적, 사회적 요구에 부응하기 위해 POSTECH 환경공학부는 물리, 화학, 생명과학, 신소재, 기계, 화학공학 등 6개 학과가 참여하는 학제 간 협동과정을 통해 전문분야의 심화와 과학과 공학 전반을 다루는 복합적 능력을 개발함으로써 종합적인 환경기술문제에 가장 잘 적응할 수 있는 대학원 프로그램을 운영하고 있다.

본 환경공학부의 교육목표는 환경 분야의 우수한 첨단 연구 인력을 배출하는 것이다. 환경의 우수인력은 환경문제에 대한 전반적인 이해와 첨단의 문제를 해결할 수 있는 연구능력을 동시에 보유하고 있어야 하며, 환경문제는 관련분야가 매우 광범위한 특성으로 인하여 효율적인 교육제도의 확립이 매우 중요하다. 본 환경공학부는 공과대학의 특성을 십분 활용, 기존의 환경정책이나 평가에 대한 연구보다 환경기술 및 공학적 연구에 중점을 두고 산업체와의 긴밀한 유대 하에 실용적인 연구를 수행할 예정이며 학사과정도 이에 맞추어 석·박사 통합과정 운영, 현장과 직결, 연구와 교육이 연계된 교육을 지향하고 있다. 환경교육의 목표를 기술적으로 요약하면 다음과 같다.

- 환경문제의 중요성 및 다양한 관련현상의 상호연관관계에 대한 이해
- 환경문제의 해결에 필요한 기술의 현황 및 발전 동향 파악
- 우리나라의 자연환경의 특성 파악
- 산업공정 등 실질적인 환경시스템의 문제파악 및 해결능력 보유
- 첨단 환경기술의 독자적 연구개발 능력 배양
- 환경문제 해결에 연관된 다양한 분야의 인력과 협조하는 능력

석사과정:

- 환경공학문제의 전반적 이해
- 산업공정을 환경측면에서 해석하는 능력개발
- 다차원적인 연구개발 경험습득

박사과정:

- 독자적인 첨단전문분야의 연구개발능력 배양

## 2. 교과과정 개요

환경공학부는 이공계의 여러 분야가 합해진 일반대학원과정으로 운영되고 있다. 환경연구와 관련된 분야는 매우 다양하여 이를 모두 깊이 있게 이해하는 것은 불가능하므로, 환경공학부 교육과정의 기본적인 틀은 환경연구 전반에 관한 이해의 폭을 넓힘과 동시에 세부 연구분야에서 독립적인 연구개발 능력을 갖추 수 있도록 하는 이중적인 구조에 기초한다. 환경공학부에서 직접 개설하는 교과목은 주로 환경문제 전반에 관한 중요성과 관련 현상의 상호 연관성을 이해하고, 환경오염을 방지 또는 처리하는 핵심기술을 습득하며, 산업공정 등을

환경적인 측면에서 파악하고 개선할 수 있는 능력을 배양하는데 중점을 둔다. 한편, 첨단 환경기술의 연구개발에 필수적인 세부적인 교과목은 환경공학부에서 직접 개설하지 않고 타학과의 기존 과목을 최대한 이용하도록 함으로써, 각 학과의 세부지식을 환경적인 측면에서 재해석하여 최대 한도로 이용하는 구조를 택하였다.

환경공학부에서는 교과목 수강에 있어 다음 사항들을 권장 또는 요구하고 있다.

석·박사과정 동안 환경 핵심 교과목 8개 과목 중에서 3개 과목 이상을 이수토록 함으로써 최소한의 환경관련 기초지식을 함양토록 한다.

### [환경핵심교과목]

No.	학수번호	과목명
1	EVSE510	환경공학개론
2	EVSE540	환경생물
3	EVSE575	지구환경
4	EVSE579	환경통계
5	EVSE581	환경물리화학
6	EVSE583	환경무기화학
7	EVSE584	지구환경유체역학
8	EVSE587	환경유기화학

- 교과목은 사정에 따라 변경될 수 있음.

### [공통사항]

환경관련 분야의 다양성과 빠른 발전 속도를 감안하여 특론 과목을 다양하게 개설하여 관련기술의 발전주체를 파악하도록 하였으며, 현장 파견연구와 자율 연구제도도 시행한다. 이와 함께 환경공학 연구의 새로운 동향을 폭넓게 갖출 수 있도록 세미나를 석사과정 중 2학기 이상, 박사과정 중 4학기 이상, 석·박사과정 중 6학기 이상을 이수하도록 하고 있다.

대학원학칙 4장 23조“수료에 필요한 최저학점은 석사과정은 28학점, 박사과정은 32학점, 석·박사통합과정은 60학점으로 한다. 단, 각 과정에서 이수할 교과학점 수와 연구학점 수는 각 학과의 요람에 정한다.”에 의거 환경공학부에서는 석사과정 최저 교과학점 18학점, 박사과정 최저 교과학점 12학점, 석·박사통합과정 최저 교과학점 24학점으로 한다.

석사 재학 중 통합과정을 지원 시 환경 핵심 교과목 8개 과목에서 총 3과목을 선택하여 전 분야 합격 시 석·박사 통합과정에 들어갈 수 있는 자격이 주어지며, 이후 박사 자격시험은 면제된다.

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
전공선택	EVSE501	환경론	3-0-3
	EVSE510	환경공학개론	3-0-3
	EVSE520	대기오염	3-0-3
	EVSE525	수질오염	3-0-3
	EVSE535	폐기물처리	3-0-3
	EVSE540/IBIO665	환경생물	3-0-3
	EVSE550	환경공학실험	1-6-3
	EVSE565	환경반응공학	3-0-3
	EVSE575	지구환경	3-0-3
	EVSE579	환경통계	3-0-3
	EVSE580/IBBT622K	환경고분자	3-0-3
	EVSE581	환경물리화학	3-0-3
	EVSE582	기후변화	3-0-3
	EVSE583	환경무기화학	3-0-3
	EVSE584	지구환경유체역학	3-0-3
	EVSE58	환경재료원론	3-0-3
	EVSE586	환경나노다공성재료	3-0-3
	EVSE587	환경유기화학	3-0-3
	EVSE590/NUCE546	환경복원공학	3-0-3
	EVSE621	폐수처리공학	3-0-3
	EVSE655	해양물질순환	3-0-3
	EVSE661	환경기기분석 및 실험	1-6-3
	EVSE665	질량분석법	3-0-3
	EVSE667	환경오염물질분석	3-0-3
	EVSE680A-Z	환경공학특론 A-Z	3-0-3
	EVSE681/MEIE655/WEGS587	대체에너지	3-0-3
	EVSE711A-D	환경공학특론 A-D	3-0-3
	EVSE720	환경 · 에너지 광촉매	3-0-3
	EVSE725	환경생물공정	3-0-3
	EVSE730/CHEB738	해양환경 및 해양생명공학개론	3-0-3
연구과목	EVSE699	석사논문연구	가변학점
	EVSE899	박사논문연구	가변학점
	EVSE695	현장연구(Project)	0-3-2
	EVSE795	자율연구	0-6-3
	EVSE599	세미나	1-0-1

#### 4. 교과목 개요

##### EVSE501 환경론 (Introduction to Environmental Studies)..... (3-0-3)

환태평양 경로의 Homo sapiens 해안이주와 고대문화 발달사를 중심으로 한반도 주변 환경사를 재구성한다. Paleoecology와 paleo-archeology, 고대 anthropo-bio-geo 환경변화와 고대세계사, 원시종교들을 주로 분석한다. 특히 Holocene 빙하기 전후 환태평양 환경 급변, 고대아메리카 사회와 극동 및 동남아 지역의 사회적 및 종교적 고대 환경의 비교연구에 주목하며, 환태평양 환경과학이 던지는 한국의 21세기 환경을 인문사회학 시각으로 조망한다.

##### EVSE510 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering)..... (3-0-3)

대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

##### EVSE520 대기오염 (Air Pollution)..... (3-0-3)

대기오염의 원인, 결과 및 제어방법을 강의한다. 대기오염 물질의 생성 메카니즘, 각종 측정법 및 분석법 그리고 대기오염의 방지방법 등의 기초를 다룬다.

##### EVSE525 수질오염 (Water Pollution)..... (3-0-3)

다양한 수질오염물질의 종류와 그 특성을 개괄하고 이들의 변환 및 이동에 영향을 미치는 다양한 물리화학적 현상을 논한다.

##### EVSE535 폐기물 처리 (Waste Management)..... (3-0-3)

유해 및 산업폐기물의 정의 및 특성, 발생량 조사기법, 감량화/안정화 기법, 물리 화학적, 생물학적, 열적 처리, 안전매립, 위험성 평가, 유해 및 산업폐기물 처리장 설계 등을 다룬다.

##### EVSE540 환경생물 (Environmental Biotechnology)..... (3-0-3)

환경문제의 원인과 해결방법에 관련한 제반 생물학적 기본현상 및 기법을 배운다. 기본적인 생물학적 반응/과정과 오염정화에 사용되는 대표적인 균주들의 소개, 그리고 환경오염제어의 대표적인 bio-process들을 다룬다.

##### EVSE550 환경공학실험 (Environmental Engineering Laboratory)..... (1-6-3)

오염물질 처리에 관한 물리, 화학 및 생물학적 실험장치의 제작, 운전 및 실험계획, Scale up 문제, 실험 결과의 해석 및 응용 등에 대한 이론과 실험으로 구성된다.

##### EVSE565 환경반응공학 (Reaction Engineering)..... (3-0-3)

화학동역학(Chemical Kinetics)과 반응기설계를 전반적으로 개관한다. Elementary reaction step의 기본현상과 이론을 배우고, 전체반응의 Kinetics와의 관계를 다룬다. 균일계 및 비균일계 반응기의 분석, 설계 및 최적화에 대하여 배운다.

##### EVSE575 지구환경 (Gloval Environment)..... (3-0-3)

지구의 전체 환경을 하나의 시스템으로 구성하여 분석하는 법을 배운다. 대기와 해양을 종합적으로 다루며, 각종 에너지와 환경오염물질의 전반적인 수지와 상호상관관계, 그리고 오염발생의 국제간 전파경로를 분석하고 이의 해결을 위해 필요한 기술적 문제를 다룬다.

**EVSE579 환경통계 (Environmental Statistics)..... (3-0-3)**

환경과학/공학 및 지구환경 분야에서 자주 이용되는 각종 통계기법에 대한 기본원리 및 개념을 습득하고 환경 관련 실제 데이터를 통계 소프트웨어를 이용하여 분석해보고 그 결과를 해석하는 방법을 배운다. 또한 발표수업을 통하여 환경분야 데이터에 대한 특성을 종합적으로 이해하고 적합한 통계기법의 선택, 활용, 해석방법을 논의한다.

**EVSE580 환경고분자 (Polymers and Environment)..... (3-0-3)**

고분자 관련 현상을 이해하고 활용하기 위한 고분자 화학 및 고분자 물리의 기본 개념, 고분자 물질의 구조 및 특성, 환경과 고분자 소재와의 반응현상들을 중점적으로 공부한다. 또한 고분자 물질을 이해하고 활용하는 여러 가지 실험적인 기술들을 익힌다.

**EVSE581 환경물리화학 (Environmental Physical Chemistry)..... (3-0-3)**

열역학, 화학반응학, 광화학, 전기화학, 표면화학 등의 기본 원리들을 강의한다. 또한 환경문제들을 물리화학적 관점에서 이해하는 능력을 배양한다.

**EVSE582 기후변화 (Introduction to Climate Change)..... (3-0-3)**

기후변화 과학의 기초를 학습한다. 기후변화를 일으키는 자연적 그리고 인위적인 요인들, 이를 통해서 지구기후가 과거에 어떻게 변해왔는지, 기후를 어떻게 모델링하는지, 미래의 기후변화와 그에 따른 영향은 어떻게 예측할 수 있는지를 중점적으로 이해한다. 또한 최근 이슈인 이상기후 및 극한기후 현상에 대하여 토의한다.

**EVSE583 환경무기화학 (Environmental Inorganic Chemistry)..... (3-0-3)**

자연현상을 원자, 분자의 관점에서 이해하고 해석하는 무기화학 내용이며, 연구에 대한 기초지식과 흡착현상 및 표면반응에 대한 일반적인 이론을 강의코자 함

**EVSE584 지구환경유체역학 (Earth Environmental Fluid Dynamics)..... (3-0-3)**

지구 기후 및 환경 변화의 과정을 이해하고 예측하기 위해 가장 기본이 되는 지구유체(해양, 대기)의 운동방정식 및 물리과정에 대해 강의한다.

**EVSE585 환경재료원론 (Basic Principles in Environmental Materials)..... (3-0-3)**

화학 관련 산업은 물론, 환경, 에너지 분야에서도 핵심적인 역할을 하는 신재료를 이해하는데 필수적인 고체화학의 기본 개념과 함께 고체재료의 합성, 물성 분석, 흡착현상 및 표면반응에 대한 일반적인 이론을 강의한다.

**EVSE586 환경나노다공성재료 (Environmental Nanoporous Materials)..... (3-0-3)**

NT, BT, IT 분야에서 무한한 응용 가능성을 갖고 있는 나노다공성 소재의 구조, 합성, 그리고 물성 분석에 필요한 전문 지식의 습득을 목표로, 제올라이트, AlPO<sub>4</sub>-based 분자체, 층상 제올라이트, 메조포러스 분자체, MOF 소재 등을 포함하는 나노다공성소재의 결정 구조, 구조유도분자의 디자인을 통한 나노다공성소재의 합성에 대한 현재까지의 연구동향, 그리고 이들 소재의 물리화학적 특성규명 방법 들을 중점적으로 소개하고자 한다.

**EVSE587 환경유기화학 (Environmental Organic Chemistry)..... (3-0-3)**

유기화학물질의 구조를 파악함으로써 그물질의 기본적인 물리화학적 특징과 반응성 등을 예측하고 환경에서의 유기화학 물질들이 상간의 이동, 변환 등 어떻게 거동하는지에 대한 이해를 도움으로써 환경분석, 위해성평가, 환경정화기술 개발 등에 기본적인 지식과 솔루션을 제공한다.

- EVSE590 환경복원공학 (Bioemediation Engineering)..... (3-0-3)**  
오염된 토양의 복원에 관한 내용을 생물학적 복원기술을 중심으로 여러 가지 bioremediation 에 관한 이론적 배경 및 실제 응용 사례를 중심으로 강의한다.
- EVSE599 세미나 (Seminar)..... (1-0-1)**  
각계의 환경 전문가를 초청, 최신 환경기술의 발전과 향후 연구 방향 등에 관한 정보를 제공하며 특히 산업체의 환경관련 연구자 및 관리자로부터 국내외의 환경공학관련 기술의 현황과 문제점들을 듣는다.
- EVSE621 폐수처리공학 (Wastewater Treatment Engineering)..... (3-0-3)**  
각종 오폐수의 발생원, 특성 및 각종 수처리 기술에 대한 제반 지식을 습득한다. 침전, 여과 등의 물리학적 방법 및 다양한 형태의 생물학적 폐수처리 기술에 대한 기초 및 응용이론을 강의한다.
- EVSE655 해양물질순환 (Ocean Bioechemical Cycle)..... (3-0-3)**  
산업 활동으로 인하여 대기로부터 방출된 오염물질들이 해양에 의하여 제거되는 기작과 제거된 오염물질들의 해양 내에서의 순환을 배운다. 이를 통하여 해양내에서 발생하는 생물, 화학 및 물리적 작용들의 중요성을 균형 있게 인식하도록 함에 있다.
- EVSE661 환경기기분석 및 실험 (Environmental Instrument Analysis and Experiments)..... (1-6-3)**  
환경분석에 이용되는 각종 기기의 원리와 응용에 대해 알아보고 MS, ICP, AA, GC, HPLC, Gas Analyzer 등의 실습을 통해 실제 분석 능력을 습득한다.
- EVSE665 질량분석법 (Mass Spectrometry)..... (3-0-3)**  
질량분석의 물리 화학적인 원리를 터득하고 각종 질량분석기의 작동원리를 이해하며 응용분야에 대한 학습 및 데이터 해석, 운영체제에 대해 다룬다.
- EVSE667 환경오염물질분석 (Pollutant Analysis)..... (3-0-3)**  
환경오염물질의 측정분석을 위한 샘플링, 농축 및 분리기술, 고형폐기물의 오염분석, 표면부착물질의 분석 등 종합적인 분석체계를 다룬다.
- EVSE680 환경공학특론 A-Z (Special Topics in Environmental Engineering A-Z)..... (3-0-3)**  
교과과정에 포함 안된 환경공학분야의 최근문제와 동향, 최신환경공학기술, 정책 등과 같은 분야의 주제들을 선별 강의한다.
- EVSE681 대체에너지 (Alternative Energy)..... (3-0-3)**  
태양에너지, 풍력에너지, 조력, 파력, 해양열, 바이오매스, 수소에너지 등 공해문제를 해결할 수 있는 다양한 재생형 에너지원들의 공학적 응용기술을 개관한다.
- EVSE695 현장연구 (On-site Process Study)..... (0-3-2)**  
태양에너지, 풍력에너지, 조력, 파력, 해양열, 바이오매스, 수소에너지 등 공해문제를 해결할 수 있는 다양한 재생형 에너지원들의 공학적 응용기술을 개관한다.
- EVSE699 석사논문연구 (Master Thesis Research)..... (가변학점)**

**EVSE711 환경공정학특론 A-D (Advanced Environmental Process A-D)..... (3-0-3)**

환경공정학개론의 상위과정으로서 보다 복잡한 공정의 해석뿐만 아니라 환경보전을 위한 공해방지시설의 체계적 설계기술을 배운다.

**EVSE720 환경·에너지 광촉매 (Photocatalysis for Energy and Environmental Application)··· (3-0-3)**

반도체 광촉매의 원리와 특성을 이해하고 이의 다양한 환경·에너지 응용분야를 review한다. 반도체물리, 광전기화학, 광화학 등에 대한 기본원리를 소개하고 광촉매의 응용 분야인 (1)태양에너지 전환, (2)환경정화, (3)초친수성 코팅소재 분야에 대한 원리 및 최신연구 동향을 논한다.

**EVSE725 환경생물공정 (Environmental Bioprocess Engineering)..... (3-0-3)**

환경생물학, 분자생물학, 폐수처리, 공업경제와 관련된 기초 이론을 실제 환경생물공정에 접목하는데 요구되는 다양한 공학적 지식을 습득하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 생물, 환경, 경제 관련된 기초지식을 바탕으로 분자생물학, 생물공학, 경제적 관점에서 환경생물공정을 보다 체계적으로 분석한다.

**EVSE730 해양환경 및 해양생명공학개론 (Introduction of Marine Environments and Biotechnology)··· (3-0-3)**

전반부에는 일반적인 해양환경 연구소개 및 해양환경과 해양생물 간의 상호작용을, 후반부에는 해양유래 생명체를 이용한 생명공학분야에 대한 소개 및 응용사례를 다룬다.

**EVSE795 자율연구 (Independent Project)..... (3-0-3)**

독자적으로 연구계획서를 작성하여 연구비의 수혜와 함께 자율적으로 연구 테마를 설정하고 연구책임자가 되어 연구를 수행함으로써 연구 프로젝트의 수행 경험을 배운다.

**EVSE899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)..... (가변학점)**

# 시스템생명공학과정

## 1. 교육목표

시스템생명공학부 (School of Interdisciplinary Bioscience and Bioengineering)는 미래형 융합생명과학·공학 분야를 선도해 나갈 정량적, 시스템적, 융합적 사고와 능력, 경험을 가진 세계최고 수준의 정예과학자 및 기술자 육성을 목표로 신개념의 교육체계와 방법론을 도입한 포항공과대학교의 학제 간 대학원 과정이다. 생물, 물리, 화학, 수학과 같은 기초과학 분야와 전자, 전산, 기계, 신소재, 화공, 환경공학에 이르는 공학 분야의 지식, 기술, 아이디어의 융합에 의해 생명현상 이해, 분석, 응용에 있어 새로운 paradigm을 창조해 나갈 창의적 과학자 및 기술 인재의 육성과 융합생명공학 및 과학발전의 성공 모델을 실현시키기 위하여 2005학년도에 개설되었다.

## 2. 교과과정 개요

시스템생명공학부의 교육과정은 학제 간 연구중심 대학원으로 기존 학과와는 독립적으로 운영하되, 기존학과의 전공분야와 Matrix형태의 구조로 운영되며, 본 과정의 교육과 연구 분야는 정량적, System적, 동역학적 측면에서 생명현상의 이해 및 분석을 위한 지식, 이론, 기술 및 기기의 개발과 생명공학 및 의공학적 응용분야 등을 포함한다.

### 가. Track 별 맞춤형 교과 과정 운영

본 과정에서는 학제 간 (Interdisciplinary) 소양을 갖춘 정예 인력의 양성을 위하여 Track 별 맞춤형 교과과정을 그 근본 철학으로 하고 있다. 이는 학제 간 생명공학 및 과학에서 다양한 학문적 배경과 연구 주제를 갖는 학생들을 대상으로 학제 간 생명공학 분야에서 세계 최고 수준의 지식, 기술, 창의성, 및 성장 능력을 배양하기 위함이다. 이를 위한 한 방안으로 학생들의 배경 및 학위 연구 주제에 따라 Track 별 교육을 하며 Track 안에 세부 전공을 둔다. Track은 생명과학 측면이 보다 강조된 **Systems Bioscience**와 공학적 측면이 보다 강조된 **Systems Bioengineering** 두 개의 track을 두며 세부 전공별로 지도교수와 면담을 통하여 학생들의 연구방향과 진로에 따라 맞춤형 교과과정을 제안하여 과정의 교육위원회에서 심의 확정한다. 기본 교과과정의 흐름은 과정 전체의 공동 필수 및 선택 필수 과목을 이수하여 학제 간 생명공학 분야의 기본 소양을 갖추게 하고 다음에 각 track 별 교육 특성을 살린 track 별 교과과정을 이수하는 것으로 이루어져 있으며 필요에 따라 다른 과정이나 다른 학과에서의 수강도 장려한다. 따라서 시스템 생명공학부의 교과과정은 연구와 교육을 보다 유기적으로 접목시키기 위한 제도적 장치이면서도 필요에 따라 여러 분야의 교육을 받을 수 있게 하면서도 전문성 배양을 확보하기 위한 열린 체계이다.

### 나. 과정별 졸업이수 학점

졸업 이수 학점은 교과과정으로 정하되 그 교과과정 내용은 학생 교육은 track별로 특성에 따라 시행하며 학생과 지도교수와 시스템 생명공학부의 교과과정 위원회의 상호 협력을 통하여 학생의 의사, 배경, 능력, 장래에 따라 맞춤형 교육을 하는 것을 원칙으로 한다.

### [Track 1. Systems Biosciences]

본 track은 수학, 화학, 생명과학과, 물리학, 전자기 공학, 컴퓨터 공학 등에서 개발된 이론, 논리체계, 기술 및 다양한 이론적, 정량적, 분석적 방법론들을 이용하여 분자 수준에서부터 세포 내 소기관, 세포, 개체 수준까지의 여러 생명 현상을 정량적, 시스템적, 그리고 동역학적 차원으로 이해하는 교육과 연구가 주요 목표로

예를 들어 생물학적인 복잡계의 분석, 생체 분자들의 분자생물학적, 세포학적, 생화학적인 여러 과정의 상호 작용의 시스템차원, 동역학 차원의 규명 및 이론적 해석과 모델링을 들 수 있다. 또한 생명현상의 정량적, 시스템적, 동역학적 이해를 바탕으로 한 응용 측면의 biotechnology, 예를 들어 신개념의 치료법이나 신약, 생체재료 개발, 생체대사 조절 등의 교육 및 연구를 수행한다.

**[Track 2. Systems Bioengineering]**

생명과학, 신소재공학, 기계공학, 산업공학, 전자/전기 공학, 화학공학 등의 방법론, 지식, 기술을 융합하면서 생명 현상의 이해 및 그 응용을 위해 공학적 해석 기법과 도구를 도입하는 분야와 공학적 목표를 위해 생물학적 지식을 도입하는 분야에 대한 교육 및 연구를 목표로 한다. 전자의 경우 생체이미지 처리 기술, 생체물질, 대체물질 및 극미세 기전집적시스템(NEMS/ MEMS)에 기반한 의공학 분야의 교육 및 연구를 그 예로 들 수 있으며, 후자의 경우는 생체의 neural network을 모사한 컴퓨터, 생체의 각 기관 및 동식물의 움직임을 모사한 기계제작 등의 교육 및 연구를 들 수 있다.

**다. 교과학점**

대학원학칙 4장 23조“수료에 필요한 최저학점은 석사과정은 28학점, 박사과정은 32학점, 석·박사통합과정은 60학점으로 한다. 단, 각 과정에서 이수할 교과학점 수와 연구학점 수는 각 학과의 요람에 정한다.”에 의거 시스템생명공학부는 학제 간 프로그램의 특성 및 관련 학문분야의 다양성과 빠른 발전 속도, 맞춤형 교육의 원칙 등을 고려하여 수료에 필요한 최저학점을 석사과정 28학점 (교과 21학점, 연구 7학점), 통합과정 60학점 (교과 27 학점, 연구 33 학점), 박사과정 32학점 (교과 18 학점, 연구 14 학점)으로 하며 구체적인 내용은 다음과 같다.

<시스템생명공학부 교과과정 체계도>

학위과정	석 · 박사 통합과정		박사과정	석사과정
연구학점	33학점		14학점	7학점
전공필수 (3학점)	융합생명과학		교과 18학점 (과정필수: 6학점 과정선택: 12학점)	교과 21학점 (과정필수: 6학점 과정선택: 15학점)
필수선택 (3학점 이상)	• Biophysics • 고급바이오이미징 • 고급대사공학 • 고급분자유전학 • 조직공학 • 생체유체 • 나노생체유체 • 생체고분자화학 • 바이오멤스 • 노화과학 • 고급분자생물학 I			
전공선택 (21학점 이상)	생물학 background			
	물리/화학/수학/전산 관련 12학점 생명과학관련 9학점	공학관련 12학점 생명과학관련 9학점		
	물리/화학/수학/전산 background	공학관련 background		
	물리/화학/수학/전산 관련 9학점 생명과학관련 12학점	공학관련 9학점 생명과학관련 12학점		
과정구분 (Track)	Track I Systems Biosciences	Track II Systems Bioengineering		

## 3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공필수	IBIO614	융합생명과학	3-0-3
필수선택	IBIO524/PHYS420	Biophysics	3-0-3
	IBIO711/PHYS712A	고급바이오이미징	3-0-3
	IBIO650/CHEB643	고급대사공학	3-0-3
	IBIO528/LIFE517	고급분자유전학	3-0-3
	IBIO657/MECH532	조직공학	3-0-3
	IBIO616/MECH624	생체유체	3-0-3
	IBIO514/AMSE669	나노생체재료	3-0-3
	IBIO621/CHEM652	생체고분자화학	3-0-3
	IBIO529/MECH535	바이오멤스	3-0-3
	IBIO652/LIFE601	고급분자생물학 I	3-0-3
IBIO655/LIFE515	노화과학	3-0-3	
전공선택	IBIO511	바이오영상	3-0-3
	IBIO512	생물통계학	3-0-3
	IBIO513	유전자 및 단백질 정보처리	3-0-3
	IBIO515/MECH579	열유체특론(미세유체역학입문)	3-0-3
	IBIO516A-E	학제간연구방법론	2-0-1
	IBIO518/LIFE509	고급세포생물학	3-0-3
	IBIO519/EECE551	디지털영상처리	3-0-3
	IBIO520/CSED515	기계학습	3-0-3
	IBIO521/CSED514	패턴인식론	3-0-3
	IBIO522/LIFE414	시스템생물학	3-0-3
	IBIO523/MATH443	Mathematics for Biologists	3-0-3
	IBIO526/PHYS413	생물물리학	3-0-3
	IBIO527/CHEM441	기기분석및실험	2-6-4
	IBIO612/PHYS667	계량이론생물학	3-0-3
	IBIO615	고급Biotechnology	3-0-3
	IBIO617/MECH646	나노바이오공학	3-0-3
	IBIO631/PHYS666	연체물리학	3-0-3
	IBIO63632/PHYS720	뇌과학특론	3-0-3
	IBIO633/PHYS662	생물통계물리학	3-0-3
	IBIO634/PHYS665	비선형 동역학 및 혼돈이론	3-0-3
	IBIO635/LIFE616	바이오커뮤니케이션	3-0-3
	IBIO636/LIFE617	조직생화학	3-0-3
	IBIO637/LIFE618	프로테오믹스와 분자네트워크	3-0-3
	IBIO638/LIFE619	생물정보학	3-0-3
	IBIO639/LIFE720	고급생물통계학	3-0-3
	IBIO640/LIFE719	분자생물리학	3-0-3
	IBIO641/CHEM721	생리분자화학	3-0-3
	IBIO642/CHEB731	생체전달현상	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	IBIO643/CHEB732	생물분리공정특강	3-0-3
	IBIO644/CHEB733	세포배양공학	3-0-3
	IBIO645/CHEB734	생물공정공학	3-0-3
	IBIO646/CHEB737	분자생물공학특론	3-0-3
	IBIO647/MECH643	인체역학	3-0-3
	IBIO648/MECH647	생체공학	3-1-3
	IBIO649/LIFE622	현대생물학동향	3-0-3
	IBIO651/CHEM669	생화학특강	3-0-3
	IBIO654/CHEB644	전사제어공학	3-0-3
	IBIO656/LIFE508	고급발달생물학	3-0-3
	IBIO658/LIFE503	고급면역학	3-0-3
	IBIO659/LIFE505	신경생물학	3-0-3
	IBIO661	분자분광학	3-0-3
	IBIO662/CHEM542	분석분광학	3-0-3
	IBIO663/LIFE611	생체고분자구조학	3-0-3
	IBIO665/EVSE540	환경생물개론	3-0-3
	IBIO666/AMSE612	X-선이미징	3-0-3
	IBIO667/CHEB645	단백질생합성	3-0-3
	IBIO712/PHYS712B	Current issues inbiological physics	3-0-3
	IBIO801W/CITE700H	NIH형식 연구과제 작성요령	1-0-1
IBIO801A-Z	시스템생명공학특강	가변학점	
연구과목	IBIO811A-Z	IBIO 대학원 세미나	2-0-1
	IBIO699	석사논문연구	가변학점
	IBIO899	박사논문연구	가변학점

#### 4. 교과목 개요

##### IBIO511 바이오영상 (Bio-Imaging)..... (3-0-3)

세포를 포함하는 생명체 미시 구조의 고해상 영상화에 대한 최신 기법들을 소개함. 또한 이를 응용한 세포 및 생명체 미시구조의 in-vivo 동역학(dynamics) 연구를 소개함.

##### IBIO512 생물통계학 (Biostatistics)..... (3-0-3)

생물학의 이해에 점점 더 중요한 역할을 수행하고 있는 수리 분석 및 모형화에 대한 기초적 방법론을 다룸. 특히 생태학 모형, 반응 동역학, 생체 시스템 동역학, 생체 진동자, 생체 패턴형성, 생체 파동, 신경동역학, 전염병동역학 등의 주제를 다룸.

##### IBIO513 유전체 및 단백질체 정보처리 (Information Processing for Genomics and Proteomics)..... (3-0-3)

유전체학 및 단백질체학을 위한 정보처리 기법을 이해함. 유전체학을 위한 다양한 실험기법의 원리를 이해하고 유전자 발굴, 비교 유전체 연구, 유전자 발현 분석 등을 위해 필요한 정보처리 기법을 다룸. 아울러, 단백질 발현 분석, 단백질 상호작용 분석 및 가상 세포 시뮬레이션을 위한 컴퓨팅 기법을 소개함.

##### IBIO514 나노생체재료 (Nano-Biomaterials)..... (3-0-3)

나노바이오 및 제약기술을 바탕으로 하는 나노메디슨(Nano-Medicine)에 대한 기초적인 개념들을 소개하고 나노메디슨에 활용되는 생체재료의 생물학적, 화학적, 물리학적, 재료공학적 특성에 대해 분자 수준에서 이해할 수 있도록 강의한다.

##### IBIO515/MECH 579 미세유체역학입문 (Introduction to Microfluidics)..... (3-0-3)

Microfluidics 분야에 있어서의 기초적인 이론과 (예: 전달 현상의 지배 방정식, electrokinetics, dielectrophoresis) 각 이론 관련 주요 이슈에 대하여 다루며, Microfluidics의 응용 분야 및 현재의 전반적인 이슈에 대하여 개괄적인 지식을 갖도록 함. 궁극적으로 마이크로 채널 내에서의 (convective-diffusion을 포함한) electroosmotic flow를 수치적으로 해석한 후, 입자에 작용하는 유체력과 전기력을 고려한 입자의 거동을 해석할 수 있는 능력을 기른다.

##### IBIO516 학제간연구방법론 (Method in Interdisciplinary Research)..... (2-0-1)

공동지도교수가 참여하여 연구의 진행 과정 및 연구 방법론, 결과해석 방법론들에 대한 지도를 하며 그 형식은 연구 목적, 연구배경, 연구 가설 혹은 연구동기, 결과, 결과에 대한 해석, 결과 보안을 위한 실험 계획 등을 포함한다.

##### IBIO518/LIFE509 고급세포생물학 (Advanced Cell Biology)..... (3-0-3)

세포의 기능적인 면과 관련시켜 구조를 이해시키고, 광학 및 전자현미경을 이용한 관찰 결과의 해석, 표시된 항체 등을 이용한 세포내 목적 단백질의 분포 확인 방법 등을 다룬다.

##### IBIO519/EECE551 디지털영상처리 (Digital Image Processing)..... (3-0-3)

컴퓨터에 의한 영상의 처리와 분석을 다룬다. 이를 위해 사람의 시각계의 구조와 원리, 영상시스템의 모델링, 샘플링, 양자화(Quantization), 영상의 개선(enhancement)과 복구(restoration), 2차원 데이터의 필터링과 변환 이론 등의 영상처리기법을 소개하고 에지검출, 영상분할, 매칭 등의 영상분석 기법을 다룬다. 또한 여러 변환기법을 이용한 영상의 코딩 문제를 속하고 이들을 위한 최신 영상처리용 컴퓨터 구조를 소개한다.

**IBIO520/CSED515 기계학습 (Machine Learning)..... (3-0-3)**

기계학습이란 컴퓨터가 스스로 학습능력을 갖출 수 있게 하는 컴퓨터 알고리즘에 대하여 공부를 하는 분야이다. 패턴 인식, 예측, 의사결정 등 인간이 하는 능력을 컴퓨터가 갖추도록 하는 알고리즘에 대한 공부를 주로 한다. 이 과목에서는 기계학습을 위한 주로 수학적이고 통계학적인 방법론에 대하여 공부를 하며, 응용에 대해서도 살펴본다. 한 학기 동안 다루게 되는 토픽들은 확률밀도추정 (density estimation), 베이즈 결정이론 (Bayes decision theory), 은닉변수모델 (latent variable models), 혼합모델 (mixture models), 판별 해석 (discriminant analysis), 군집화 (clustering), 분류 (classification), 차원축소 (dimensionality reduction), 회귀분석 (regression), 커널방법 (kernel methods), VC-차원 (VC-dimension), HMM, MLP, RBF 등이다. 주로 여러 기계 학습 방법을 위한 통계학적, 확률적 방법론에 대하여 배우며, supervised, unsupervised, semisupervised 학습에 대하여 배운다.

**IBIO521/CSED514 패턴인식론 (Pattern Recognition)..... (3-0-3)**

패턴인식에 대한 기초 이론을 갖게 하고 이를 바탕으로 한 프로그래밍을 통하여 응용방법을 습득하여 다양한 문제에 적용할 수 있는 능력을 갖게 하는데 강의 목표가 있다. 통계적 패턴인식에 주력하고 인공지능망과의 관계도 공부한다.

**IBIO522/LIFE414 시스템생물학 (System Biology)..... (3-0-3)**

생명체를 구성하는 유전체 (genome)와 단백질체 (proteome)에 대한 기본적인 이해와 더불어 생명 현상의 다양성 및 역동성을 주관하는 생체 네트워크의 상호작용 및 조절에 대한 소개를 통하여 생명현상에 대한 포괄적인 지식을 전체 시스템 차원에서 심도 있게 제공하고자 함.

**IBIO523/MATH443 Mathematics for Biologists..... (3-0-3)**

이 과목은 생물학에 등장하는 다양한 수리적 모델을 소개하는 데 목적이 있으며 다른 모델링 접근방법들의 연관성을 보이게 한다. 이 과목에서 결정론적인 모델과 확률론적인 모델을 함께 다룰 것이며 해석적인 방법과 수치적인 방법들이 소개된다. 상미분방정식(Ordinary differential equations), 편미분방정식(Partial differential equations), 확률방정식(Stochastic differential equations), 확률시뮬레이션알고리즘(Stochastic simulations algorithms), 네트워크(Networks), 수치적 알고리즘(Numerical algorithms)등이 소개된다.

**IBIO524/PHYS420 Biophysics (Single-molecule biophysics)..... (3-0-3)**

통계물리 및 고체물리에서 배운 내용을 연장하여 응집물질의 여러 가지 현상을 공부한다. 다체이론, 표면현상, 상전이 및 임계현상, 비평형 현상 및 복잡계, 초전도 및 초유체 현상, 반도체, 고분자물질, 방사광의 응용이 포함될 수 있다.

**IBIO526/PHYS413 생물물리학 (Biological Physics)..... (3-0-3)**

생명현상을 물리학적 방법과 개념을 적용하여 이해하고자 하는 생물물리(Biological Physics/Biophysics)의 기초를 다룬다. 분자수준과 세포수준에서 일어나는 중요한 생명현상들에 대한 생물물리학 접근방법을 소개하고 생명체를 물리학적 시각에서 이해하는 능력을 배양시킨다.

**IBIO527/CHEM441 기기분석 및 실험 (Instrumental Analysis and Laboratory)..... (2-6-4)**

추천선수과목 : 분석화학, 물리화학 I, II

기기를 사용한 화학 분석의 원리(분광, 전기화학, 크로마토그래피 기타)와 한계성을 배우고 실제 화학 또는 분석문제에서 어떻게 응용되는가를 익히며 이에 대한 중요한 내용을 실험한다.

**IBIO528/ITCE566 고급분자유전학 (Advanced Molecular Genetics)..... (3-0-3)**

This course is designed to help students learn recent exiting advances in the molecular genetics. The topics include functional genetics, model organisms, molecular genomics. In addition, students will discuss breakthrough findings in the molecular genetics field.

**IBIO611 고급시스템생물학 (Advanced Systems Biology)..... (3-0-3)**

고급시스템생물학은 다음과 같은 시스템생물학에서 기본적으로 도입되고 있는 approach들을 학습한다.

1) 주요 생물학적 문제의 설정, 2) 문제 해결을 위해 적절한 글로벌 데이터를 생산하는 high-throughput 기술들 (omics, interactomics), 3) 데이터 분석/생체 시스템 모델링을 위한 정보학적 방법들, 그리고 4) 생산 또는 수집된 다양한 이종 데이터들의 통합을 통한 총체적인 시스템 분석에 의한 주어진 문제에 대한 해법 제시. 학기의 전반부는 시스템생물학에서 자주 사용되는 수학적 모델링에 대해 학습하고, 후반부에는 위에 언급된 기본적인 approach들에 대한 전반적인 강의와 함께 실제 시스템으로의 적용 예들을 학습한다.

**IBIO612/PHYS667 계량이론생물학 (Quantitative Theoretical Biology)..... (3-0-3)**

계량 이론 생물학은 생물학의 이론적 이해에 긴요한 정량적 분석 및 모형화의 기초 입문과목임. 특히 생체통계학, 비선형동역학, 생체정보학, 열역학, 생체역학, 생체전기, 데이터분석, 데이터 마이닝 등의 방법론을 다룸.

**IBIO613/MECH598 생체동역학 (Biomechanics)..... (3-0-3)**

생체내에서 세포 및 분자 수준에서의 동역학적 현상에 대한 소개, 그 분석 방법론의 소개, 정량적 해석을 위한 방법론, 동역학적 현상과 생명현상과의 연계관계를 강의함.

**IBIO614 융합생명과학 (Frontiers in Interdisciplinary Biosciences)..... (3-0-3)**

생명과학과 공동으로 연구할 수 있는 인접 학문 분야들을 소개하고 협동과정을 통하여 이루어 질 수 있는 독창적인 연구영역을 사례 중심으로 소개함으로써 협동과정 학생들의 연구 주제 선정에 도움.

**IBIO615 고급생명공학 (Advanced Bioengineering)..... (3-0-3)**

현재 산업적으로 각광을 받고 있는 바이오텍 산업들을 소개하고 미래의 바이오텍의 전망과 연구 방향을 소개함. 바이오텍 산업에 필수적인 기술과 새로 등장하는 기술을 소개함.

**IBIO616/MECH624 생체유체 (Biofluid Mechanics)..... (3-0-3)**

심장이나 폐와 같은 순환계의 순환기 흐름에 관한 연구를 위한 입문과목임. 순환기 질환관련 임상적용 연구를 위한 모델링과 혈류 유동 연구에 초점을 둠.

**IBIO617/MECH646 나노바이오공학 (Nanobiotechnology)..... (3-0-3)**

극미세 생체 물질과 반응에 관한 기계, 재료, 물리, 화학, 생물학적 분석을 통해 극미세 에너지의 변환 및 물질 전달, 그리고 관련 소자 및 거동특성을 이해함. 극미세 바이오 물질의 High Throughput 분석과 처리를 위한 Bio-MEMS 소자 및 NEMS (Micro/Nano Electro Mechanical Systems) 개발사례 및 관련 과학기술적 현안을 토의함.

**IBIO631/PHYS666 연체물리학 (Physics of Soft Condensed Matter)..... (3-0-3)**

1차원과 2차원의 연체(soft-matter)를 대표하는 폴리머와 막, 액정에서 일어나는 여러 전이현상과 동역학을 소개함. 이상적 사슬이론, 반 유연 고분자 용액과 melt, 생체고분자, 접면 (interface)의 요동과 상호작용, 자기 조직적 면과 막 (selfassembled interfaces and membranes), 생체막, 액정 (liquid crystal) 등을 다룸.

**IBIO632/PHYS720 뇌과학특론 (Special Topics in Brain Science)..... (3-0-3)**

뇌의 구조와 기능에 대한 전반적 기초지식을 다룸. 시각, 기억, 감정, 생체리듬, 운동조절, 평행기능, 정보처리 (neural coding), 언어기능, 비파괴적 두뇌 기능 측정법 등 다양한 주제를 포함한다. 뇌과학의 기본문제들과 최근 연구동향에 관한 전문가 초청세미나를 포함함.

**IBIO633/PHYS662 생물통계물리학 (Biological Statistical Physics)..... (3-0-3)**

생체에서 일어나는 물리적 현상을 다루는데 필요한 통계물리적 접근방법을 소개함. 생체의 기본적 구성요소인 물, 전해질 용액, 생체 고분자, 생체막 및 이온 채널 등에 대한 기본적 내용과 더불어 Protein folding, 신경전달을 포함한 생체 내의 여러 동적현상과 생물진화 모형에 대해 통계물리와 확률과정적 접근법을 소개함.

**IBIO634/PHYS665 비선형동역학 및 혼돈이론 (Nonlinear Dynamics and Chaos Theory)..... (3-0-3)**

자연에서의 복잡계에 일어나고 있는 동적 현상을 모델로 하여 Chaos의 근원, Synchronization 등을 비선형적 방법으로 접근한다. 이의 대상은 Coupled oscillator의 network pattern formation, stochastic resonance, 신경망 등이다.

**IBIO635/LIFE616 바이오커뮤니케이션 (Biocommunicatoins)..... (3-0-3)**

다세포 생명체의 세포-분자 간 상호작용의 분자적 원리와 다양성을 공부함. 특히, 세포기능 조절과 신호전달에 핵심 분자적 메커니즘인 분자 간 인식 (recognition)의 기반이 되는 수용체-리간드, 신호 단백질의 기능적 module과 motif, 특이적인 상호작용의 분자적 모습을 강의와 주제발표를 통하여 이해하며, 이들로 구성되는 생체시스템에서의 커뮤니케이션에 대한 수학적, 생물정보학적 이해를 위하여 전문가들을 초청한 tutorial lecture 를 진행함.

**IBIO636/LIFE617 조직생화학 (Tissue Biochemistry)..... (3-0-3)**

생체구성분자들을 조직과 기관의 기능적 관점에서 다룸. 신경, 순환, 소화, 배설, 생식 등의 인체 각 기관들의 조절과 이에 대한 질병의 분자적 기작을 최근의 연구 결과들을 기초로 이해한다. 강의의 일부는 임상 의사 및 의약품 개발 연구자들을 초빙하여 현실적으로 이루어지고 있는 질병의 치료와 약물의 개발에 대한 현황 및 전망에 대해 배움.

**IBIO637/LIFE618 프로테오믹스와 분자네트워크 (Proteomics & Molecular Networks)..... (3-0-3)**

유전체 (genome)의 기능적 대상인 프로테오믹스 (proteome)에 대한 최근의 연구 결과들을 구체적으로 다룸. Proteasome, spliceosome, focal adhesion complex, postsynaptic density complex 등의 단백질 다중복합체 (multicomplex)로 이루어진 protein machine 들의 구성과 성질을 자세히 다루며, 단백질 상호작용에 의한 분자네트워크의 분석과 규명을 위한 첨단 기술의 소개와 활용을 포함함.

**IBIO638/LIFE619 생물정보학 (Bioinformatics)..... (3-0-3)**

DNA, 단백질 정보의 검색 및 분석, 생물학 문헌 정보의 검색 및 분석 과정의 이해와 생물 정보학의 최근 연구 동향 및 전망을 다룸.

**IBIO639/LIFE620 고급생물통계학 (Advanced Biostatistics)..... (3-0-3)**

생물 자료의 분석, 이해에 필요한 고급 통계처리 방법론 및 그 해석을 다룸.

**IBIO640/LIFE719 분자생물리학 (Molecular Biophysics)..... (3-0-3)**

물리 생화학 및 생물학의 제반 과제들을 분자 단계에서 물리 화학적인 면에 중점을 두어 다룸. 내용으로는 생체 고분자의 구조와 분자간의 단계, 단백질과 핵산을 동정 (characterization) 하는데 쓰이는 물리적인 방법들임.

**IBIO641/CHEM721 생리분자화학 (Biological Molecular Chemistry)..... (3-0-3)**

생리활성을 가지는 화합물들의 설계, 합성 및 이들의 작용양상을 규명함. 특히, 특정 효소에 선택적으로 작용하여 촉매기능을 억제하는 물질개발에 초점을 맞춤.

**IBIO642/CHEB731 생체전달현상 (Biomedical Transport Phenomena)..... (3-0-3)**

화학공학의 기본원리를 사용하여 생체 내에서 일어나는 전달현상을 분석, 설명하고 의학공학, 유전공학 등의 분야에서 화학공학의 원리들을 어떻게 적용하고 있는지를 강의함.

**IBIO643/CHEB732 생물분리공정특강 (Bioseparataion Processes)..... (3-0-3)**

생물공학적으로 생산되는 Biomacromolecules의 공업적 분리방법을 강의한다. 희박수용액의 열역학적 분석, 박막여과법, 크로마토그래피, 원심분리 및 전기영동법 등의 기본원리와 실제 응용 예를 다룸.

**IBIO644/CHEB733 세포배양공학 (Cell Culture Engineering)..... (3-0-3)**

기존의 생물화학공학 부문 중 특히 세포배양에 관한 과제를 중점적으로 연구 조사하는 과목으로서 다루게 될 세포들은 미생물 (박테리아, 곰팡이, 조류), 동 식물 세포 및 곤충세포들이 되겠다. 각 세포배양에 따른 문제점, 배양방법 및 기술현황들을 몇가지 예를 들어가며 고찰할 예정임.

**IBIO645/CHEB734 생물공정공학 (Biochemical Process Engineering)..... (3-0-3)**

생물공정의 기본 특성에 대하여 고찰하며 생물공정의 분석, 합성, 평가 및 최적화에 필요한 체계적 접근방법을 강의함.

**IBIO646/CHEB737 분자생물공학특론 (Avanced Molecular Biotechnology)..... (3-0-3)**

생물공학에서 가장 중심적인 방법론인 재조합 DNA 기술을 바탕으로 하는 분자생물공학 분야를 이해하기 위한 분자생물학, 생화학, 미생물학 등의 기본 지식 및 원리 그리고 기법 등을 소개하고 대장균, 효모, 곤충, 식물, 동물 등의 재조합 단백질 발현 시스템 및 화학, 의약, 의학, 환경, 농업등의 분야에서의 분자생물공학의 실제 응용 예들을 깊이 있게 다룸.

**IBIO647/MECH643 인체역학 (Biomechanics)..... (3-0-3)**

역학 해부학 및 생리학을 기초로 하여 인간의 운동 및 작업을 모형화하며, 생리학적 고찰을 통한 근육운동을 가미하여 인체의 운동과 한계근력을 연구한다. 이에 따르는 인체측정학, 인체모델링, 제어이론 등을 종합적으로 취급하여 인체역학 모형을 개발함.

**IBIO648/MECH647 생체공학 (Bioengineering)..... (3-1-3)**

인체부위의 기계 전기적 해석과 이에 따른 측정시스템의 구성, 인체 각 지체의 성능을 연구하며, 자료수집과 분석방법의 전산기법을 공부함.

**IBIO649/LIFE622Z 현대생물학동향 (Molecular Imaging)..... (3-0-3)**

급속하게 발전하는 현대 생물학의 동향에 맞추어 필요에 따라 각 세부 분야별로 최근 동향에 대한 강의 및 분야의 전망을 다룬다.

**IBIO650/CHEB643 고급대사공학 (Advanced Metabolic Engineering)..... (3-0-3)**

생체시스템의 대사수준에서의 의도적인 재설계를 목표로 생체대사과정의 기본적인 이해, 대사경로의 해석을 위한 각종 실험적 기법, 대사제어분석 (Metabolic Control Analysis; MCA), 대사흐름분석 (Metabolic Flux Analysis; MFA), 대사균형분석 (Metabolic Balance Analysis; MBA), genome scale 에서의 대사해석 등을 강의하며, 또한, 이를 이용하여 산업생명공학, 의학 및 농업 생명공학 등에 응용하는 사례를 보여준다.

**IBIO651/CHEM669 생화학특강 (Special Topics in Biochemistry)..... (3-0-3)**

생화학의 한 분야를 선정하여 최근 발전상을 살펴본다.

**IBIO652/LIFE601 고급분자생물학 I (Advanced Molecular Biology I )..... (3-0-3)**

高等세포에서의 DNA 복제, 유전적 재조합, DNA Repair, 유전자 구조와 기능, Trans-possible elements, 유전자 발현의 조절 등을 최신의 연구 결과 등을 소개하며 깊이 있게 다룬다.

**IBIO654/CHEB644 전사제어공학 (Transcriptional Regulation for Synthetic Biotechnology).....(3-0-3)**

합성생물공학 분야에서 생체시스템의 발현제어를 위한 전사제어공학 기술을 다룬다. 전사제어기작의 원리, 설계, 응용과 함께 산업용 미생물의 효과적인 재설계 기술의 적용 사례를 다룬다.

**IBIO655/ITCE562 노화과학 (Biology of Aging)..... (3-0-3)**

생물학에서 현재까지 미스터리로 남아 있는 노화현상에 대한 과학적 접근을 최신 논문과 과학의 역사적/역동적 맥락을 통해서 소개하는 과목이다. 교과목의 초점은 개체 수준에서의 노화현상이 일어나는 이유에 맞추어져 있으며 이를 위해 모델 동물을 이용한 유전학이 어떻게 이용되었는지를 탐구한다. 또한 노화와 관련된 이론적 접근, 분자적 수준에서의 노화 조절, 노화 관련 질환들의 생물학적 접근들을 설명하고 토론한다.

**IBIO656/LIFE508 고급발달생물학 (Advanced Developmental Biology)..... (3-0-3)**

수정란에서 시작하여 다양한 세포와 조직, 장기로 구성된 개체로 발달되어가는 기전을 이해하는 데에 목표를 둔다.

**IBIO657/MECH532 조직공학 (Tissue Engineering)..... (3-0-3)**

조직공학이란 손상되었거나 기능을 상실한 조직을 바이오 공학 기술을 활용하여 복원, 재생 또는 대체하여 정상적인 기능을 수행하도록 하려는 학문이다. 본 과목에서는 이와 관련된 여러 분야를 아우르는 기초를 가르치고, 연구 측면에서의 다양한 접근 방법을 보여주고자 한다. 기초적인 cell biology, chemistry, biomaterial, anatomy, CAD/CAM, manufacturing technology, cell behavior를 simulation하기 위한 수학적/역학적 tool들의 소개가 포함된다. 또한 세포 배양 및 scaffold fabrication의 기초적 실습이 제공된다.

**IBIO658/LIFE503 고급면역학 (Advanced Immunology)..... (3-0-3)**

면역의 원리와 그 연구 방법들을 이해하고 생물학 중요 문제 해결을 위한 응용에 중점을 둔다. 주요 내용으로는 항원과 항체의 반응, 면역분석(Immunoassay), 면역글로블린의 구조와 작용, 면역 체계를 지배하는 유전자, 항체의 형성과정, 세포면역(Cell-mediated immunity), 보체(Complement), 내성(Tolerance) 및 이식(Transplantation) 등에 원리와 단일 클론 항체의 생산 방법 및 응용 등이다.

**IBIO659/LIFE505 신경 생물학 (Neurobiology)..... (3-0-3)**

생명체의 신경계(Nervous system)의 구성(Organization)과 작용에 대한 일반적인 원리에 중점을 둔다. 주요 내용으로 신경세포학(Neurocytology), 신경계의 구조, 신경의 발생(Development), 신경자극(Action potential)과 전달(Transmission), 감각전달(Sensory transduction)의 생화학적 기전 등이다.

- IBIO661 분자분광학 (Molecular Spectroscopy)..... (3-0-3)**  
이원자 및 다원자 분자의 회전, 진동 및 전자에너지 준위와 여기에 따른 전위 선택률 등에 대한 이론적 고찰 및 응용을 취급한다.
- IBIO662/CHEM542 분석분광학 (Analytical Spectroscopy)..... (3-0-3)**  
분광학적 방법을 이용하여 정성 및 정량적인 화합물 분석방법을 다룬다.
- IBIO663/LIFE611 생체고분자구조학 (Biomacromolecular Structures)..... (3-0-3)**  
생명현상의 대부분을 담당하는 단백질들의 기능을 고도의 수준에서 이해하도록 단백질의 기능의 구조적 이해, 단백질-DNA, 단백질-당, 단백질-steroid, 단백질-단백질 상호작용의 구조적 이해, 효소단백질의 반응기작의 구조적 이해, functional genomics를 위한 수단으로서의 단백질 구조를 중점적으로 다룬다.
- IBIO665/EVSE540 환경생물개론 (Einvronmental Bio-processing)..... (3-0-3)**  
환경문제의 원인과 해결방법에 관련한 제반 생물학적 기본현상 및 기법을 배운다. 기본적인 생물학적 반응/과정과 오염정화에 사용되는 대표적인 균주들의 소개, 그리고 환경오염제어의 대표적인 bio-process들을 다룬다.
- IBIO666/AMSE612 X-선 이미징 (X-ray Imaging)..... (3-0-3)**  
나노기술 및 바이오기술의 근본 현상규명 및 최적공정을 위해 in-situ 현미경 관찰은 매우 중요하다. 본 강의에서는 소재, 나노기술, 및 바이오 기술을 전공으로 하는 대학원 수강생을 대상으로 X선 이미징 연구에 대한 최신예를 소개하고, X선 이미징의 기초 이론과 실제적인 방법론을 습득하도록 한다.
- IBIO667/CHEB645 단백질생합성 (Protein Biosynthesis)..... (3-0-3)**  
생물산업의 주요제품중의 하나인 단백질의 효과적인 생산을 위하여, 단백질 생합성 경로와 조절기작을 다룬다.
- IBIO699 석사논문연구 (Master Thesis Research)..... (가변학점)**
- IBIO711/PHYS712A 고급바이오이미징 (Advanced Bio-imaging)..... (3-0-3)**  
현대의 물리, 화학, 생물 전분야에 걸쳐 가장 중요한 연구 기술인 microscopy의 원리 및 구성을 이해하고, 나아가 이를 이용한 최근의 첨단 연구 방법 및 biology 적용을 살펴 본다.
- IBIO712/PHYS712B Current Issues in Biological Physics..... (3-0-3)**  
We aim to get some sence of current issues in biological physics.
- IBIO801A-Z 시스템생명공학특강 (Special Topics in Systems Biology)..... (가변학점)**  
시스템생명공학의 최신 연구동향과 관련된 몇 개의 주제를 선정하여 깊이 있게 다룬다.
- IBIO811A-Z IBIO대학원 세미나 (Graduate Seminar)..... (가변학점)**
- IBIO899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)..... (가변학점)**

# 첨단원자력공학부

## 1. 교육목표

첨단원자력공학부의 교육과정은 원자력 전문대학원 과정으로서 기계, 물리, 재료, 화학, 바이오, 환경공학 및 지질학을 아우르는 학제 간 융합교육을 통하여 원자력 분야의 차세대 기술 연구 및 개발을 선도할 최고 수준의 창의적 인재의 양성을 목표로 하고 있다. 여러 학문 분야와 관련을 맺는 종합학문으로서의 특성상, 본 대학원에서는 다양한 관련 분야의 학생들을 선발하여 원자력공학 관련 기초·응용 지식을 교육하고 연구와 병행하여, 융합적 사고가 가능한 원자력 전문 인력으로 배양함에 주안점을 두고 있다. 또한, 글로벌 인재양성을 위해 해외 유수의 대학, 연구소들과의 MOU 체결을 통하여 소속 대학원생들에게 각 대학 및 기관에서의 연수 및 공동연구, 단기 강좌 등 다양한 프로그램을 제공하며, 모든 강의 및 세미나를 영어로 진행함과 동시에 해외 초빙교수의 공동연구지도 및 강의를 통해서 국제화 역량을 키운다. 이러한 교육 프로그램들을 통하여 본 대학원의 소속 학생들은 원자력 분야의 전문적인 지식과 기술을 습득함은 물론, 타학문과의 연계성을 활용하여 차세대 국가 성장 동력이 될 수 있는 새로운 융합연구 영역을 개척하는 훈련을 받게 되며, 다양한 활동과 경험을 통해 국제적 감각과 리더십을 배양하여 미래의 선도형 연구자로서 성장해나가게 된다.

## 2. 교과과정 개요

원자력의 기초를 다질 수 있는 원자력공학, 원자로물리학, 고급원자로물리학및공학, 원자로실험 교과목을 개설하며, 원자력발전공학, 방사선계측, 방사성폐기물관리 등 맞춤 세부 전공과목의 개설을 통하여 분야별 심화 교육을 제공한다.

### [교과이수 기본 방침]

#### 가. 교과목 구성(2017학년부터 적용)

구분	학수번호	교과목명	비고
공통과목	NUCE501	원자력공학	이수구분은 전공선택임
	NUCE502	원자로물리학	
	NUCE718Q	고급원자로물리학및공학	
	NUCE702	원자로실험	
전공선택필수과목	NUCE510	원자력발전공학	이수구분은 전공필수임
	NUCE520	방사선계측	
	NUCE530	방사성폐기물관리	
전공선택과목	학수번호 십의 자리가 1		안전 분야
	학수번호 십의 자리가 2		물리 분야
	학수번호 십의 자리가 3		폐기물 분야
연구과목	NUCE800A	Seminar A	
	NUCE69901-09	석사논문연구	
	NUCE89901-09	박사논문연구	

**나. 전공필수**

- 2011학번 ~ 2013학번

원자력분야의 기초인 핵공학개론(NUCE501)과 원자로물리학(NUCE601)은 전공필수과목으로 모든 학생이 수강하도록 한다.

- 2014학번 ~ 2016학번

원자력분야의 기초인 핵공학개론(NUCE501), 원자로물리학(NUCE601), 방사성폐기물관리개론(NUCE602)은 전공필수과목으로 3과목 모두 수강하도록 한다. 본 학과 석사졸업 후 박사과정 연계 진학자의 경우, 석사 때 전공필수과목을 모두 이수하였으면 중복 수강 없이 면제된다.

**다. 전공선택필수(2017학번부터 적용)**

- 전공선택필수 3과목 중 2과목을 선택하여 필수로 수강하도록 한다.

- 공통과목 중 원자력공학(NUCE501)과 원자로물리학(NUCE502)은 필수로 수강하도록 한다.

- 학부 원자력학과 졸업생은 학기초에 원자력공학(NUCE501)과 원자로물리학(NUCE502)의 QE를 시행하여 합격시에 NUCE501과 NUCE502의 수업을 면제하여 준다. 단, 고급원자로물리학및공학(NUCE718Q)을 수강하여야 한다. 본 학과 석사졸업 후 박사과정 연계 진학자의 경우, 석사 때 전공선택필수과목을 모두 이수하였으면 중복 수강 없이 면제된다.

**라. 전공선택**

석사, 박사과정 동안 NUCE 학수번호를 가진 전공 선택과목을 2과목이상 이수한다.

**마. 세미나**

원자력 연구 분야의 새로운 동향을 폭넓게 습득하기 위하여 세미나를 석사과정 중 2학기 이상, 박사과정 중 4학기 이상, 석·박사통합 과정 중 6학기 이상 이수해야한다.

**[교과과정 이수학점]**

- 2011학번 ~ 2013학번

	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	15	13	28
박사과정	12	20	32
석·박사 통합과정	24	36	60

- 2014학번부터 적용

	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	18	10	28
박사과정	15	17	32
석·박사 통합과정	30	30	60

※ 타 학과 과목 취득학점 인정

- 타 학과 학부 400단위 과목 6학점까지 인정
- 석사과정 : 타 학과 대학원 과목 6학점까지 인정
- 박사, 석·박사통합과정 : 타 학과 대학원 과목 12학점까지 인정

**[학위수여 요건]****가. 논문연구계획서**

- 박사 및 석·박사통합과정은 입학 후 4학기 이내에 제출을 원칙으로 하되, 지도교수의 승인을 얻은 자에 한해 최대 6학기 이내 제출을 허용한다.

**나. 박사논문자격시험(Qualifying Examination, QE)**

- 박사논문자격시험은 일 년에 두 번 방학기간 중에 실시한다.
- 입학 후 4학기 이내 QE를 통과한 석사과정 학생은 통합과정에 지원할 수 있다.
- 각 과목별 100점 만점에 60점 이상 취득하면 합격으로 한다.
- 선택한 과목의 성적이 A-이상이면 시험을 면제한다.
- 시험과목
  - ▶ 2011학번 ~ 2016학번  
필기시험을 원칙으로 하며 전공필수 중 2과목, 전공선택 중 1과목을 선택하여 총 3과목을 합격하여야 한다.
  - ▶ 2017학번부터 적용  
필기시험을 원칙으로 하며 전공선택필수 3과목(원자력발전공학(NUCE510), 방사선계측(NUCE520), 방사성폐기물관리(NUCE530)) 중 2과목과 원자력공학(NUCE501), 원자로물리학(NUCE502) 총 4과목을 합격하여야 한다.

**다. 국제학술지 논문 게재**

- 박사 및 석·박사통합과정의 경우 학과인정 국제학술지에 1편 이상의 논문을 제1저자로 발표하여야 한다.

**라. 학위논문심사**

- 석사는 지도교수 포함 3인 이상, 박사 및 석·박사통합과정의 경우 지도교수 포함 5명 (최소 한 명은 과외, 본교 대학 교수가 과반수 이상)의 심사위원회를 통과하여야 한다.

## 3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강-실-학	비고
전공선택 (공통)	NUCE501	원자력공학	3-0-3	
	NUCE502	원자로물리학	3-0-3	
	NUCE718Q	고급원자로물리학및공학	3-0-3	
	NUCE702	원자로실험	1-1-1	
전공필수 (전공선택필수)	NUCE510	원자력발전공학	3-0-3	
	NUCE520	방사선계측	3-0-3	
	NUCE530	방사성폐기물관리	3-0-3	
전공선택 (안전)	NUCE511	열전달물리학	3-0-3	
	NUCE518	원자력열수리학 1	3-0-3	
	NUCE519	원자력열수리학 2	3-0-3	
	NUCE611	이상유동	3-0-3	
	NUCE711	확률론적안전성평가	3-0-3	
전공선택 (물리)	NUCE523	플라즈마물리	3-0-3	
	NUCE524	방사선안전	3-0-3	
	NUCE718M	가속기의원리와기술	3-0-3	
	NUCE526	방사광과학과응용	3-0-3	
	NUCE721	방사선차폐와몬테카를로분석	2-2-3	
전공선택 (폐기물)	NUCE533	환경방사성오염물질	3-0-3	
	NUCE534	비정질세라믹스	3-0-3	
	NUCE731	고급방사성폐기물관리	3-0-3	
	NUCE732	방사화학	3-0-3	
	NUCE733	화학적폐기물관리및처분	3-0-3	
연구	NUCE69901-09	석사논문연구	가변학점	
	NUCE89901-09	박사논문연구	가변학점	
	NUCE800A	세미나A	1-0-1	

## 4. 교과목 개요

**NUCE501 Nuclear Engineering..... (3-0-3)**

This course will cover an introduction to nuclear power plants, interaction of radiation with matter, neutron cross sections, diffusion theory, criticality calculations, reactor kinetics, neutron slowing down theory, heat transport and temperature distribution in reactor core, and reactivity feedback. The objective of this course is to learn the fundamental concepts and tools for the analysis of nuclear fission reactors.

**NUCE502 Nuclear Reactor Physics..... (3-0-3)**

This course is an introduction to the theory of nuclear fission reactors including neutron transport theory, the P1 approximation, and diffusion theory. In addition, it lectures on criticality calculations, which are crucial for reactor interpretation, as well as reactor kinetics, neutron slowing down theory, and numerical solution of the diffusion equation.

**NUCE718Q Advances of Nuclear Reactor Physics and Engineering..... (3-0-3)**

The course covers the theory of nuclear fission reactors including multiplication factor, scalar flux and net current, reaction rates, diffusion theory, criticality calculations, reactor kinetics, neutron slowing down theory, and numerical solution of the diffusion equation. An introduction to heat transport in reactor core is also provided.

**NUCE702 Nuclear Reactor Experiment..... (1-0-1)**

This course consists of the introduction lecture of reactor experiment, and the practical experiments using KUCA (Kyoto University Critical Assembly) in Japan. The KUCA is a multi-core-type critical assembly. Students visit the facility and participate in three major experiment: approach to criticality, control rod calibration, and measurement of reaction rate. The subjects cover overall topics of nuclear reactor and help students to understand the essence of nuclear reactor physics and radiation detection.

**NUCE510 Nuclear Power Plant Engineering..... (3-0-3)**

The overall objective for this course is to have the students understand fundamentals behind the nuclear power plant design and analysis. To achieve the objective, the course provides some basic concepts essential to practical engineering which will be frequently met in the nuclear power plant areas. To this end, the key theories for the analysis of components constructing the plant will be addressed based on the thermodynamic cycles as well as fundamentals. Characteristics of the major components are also learned throughout the lecture.

As a practical application point of view, theoretical backgrounds of a thermal-hydraulic analysis computer code, MARS, will be introduced for familiarity, because it is most widely applied to the analyses of the nuclear power plant as well as experimental facilities in the nuclear thermal-hydraulic research areas.

**NUCE520 Radiation Detection..... (3-0-3)**

In this course, students learn these 1. Fundamental principle of radiation detection like particle characteristics and an interaction, 2. Operating Principle of radiation detector for different particles, 3. Measurement technique like data statistics and handling, and spectroscopy.

**NUCE530 Radioactive Waste Management..... (3-0-3)**

This course is designed for the senior undergraduate and the graduate students of nuclear science, nuclear engineering, environmental science and engineering, biology, geology, and chemistry to provide an overview of fundamentals of radioactive waste management. This course includes nuclear fuel cycle (front and backend), radioactive wastes generation and types, radiation source/measurement/effects/nuclear waste incineration, actinide chemistry, mechanisms of microbiological effects on radionuclide immobilization in the environment, treatment technology of radioactive wastes, waste form development and testing methods, geological storage and disposal of

wastes, modeling of radionuclide transport, decontamination/decommissioning methods, and risk assessment/safe analysis of repository. The primary goal of this course is to provide the students for understanding of radioactive wastes, immobilization of different waste forms and its management practices so that student will be able to work effectively with nuclear and environmental engineers in industry or academic institutions.

**NUCE511 Heat Transfer Physics..... (3-0-3)**

This is a graduate course describing atomic-level kinetics (mechanisms and rates) of thermal energy storage, transport (conduction, convection, and radiation), and transformation (various energy conversions) by principal energy carriers. These carriers are: phonon (lattice vibration wave also treated as quasi-particle), electron (as classical or quantum entity), fluid particle (classical particle with quantum features), and photon (classical electromagnetic wave also as quantum particle).

**NUCE518 Nuclear Thermal-Hydraulics-1..... (3-0-3)**

**NUCE519 Nuclear Thermal-Hydraulics-2..... (3-0-3)**

**NUCE611 Two Phase Flow..... (3-0-3)**

This course will discuss pressure drop in two phase flow, heat transfer phenomena and phase change such as condensation and boiling phenomena. Based on these, applied design technology and malfunction in normal operation of steam generator, condenser and nuclear reactor will be analyzed. Also, flow boiling crisis and instability in two phase flow will be examined.

**NUCE711 Probabilistic Safety Analysis..... (3-0-3)**

Basic Concepts of Risk and Nuclear Safety, The Nature of Nuclear Power Plant Accidents, Nuclear Power Plant Safety Systems, Risk Assessment Methodology 1. Event Tree and Fault Tree, 2. Level 1, 2, and 3 PSA, 3. External PSA, Reliability Analysis and Major Nuclear Core Melt Down Accidents

**NUCE523 Plasma Physics..... (3-0-3)**

This course is intended for the fundamentals for the use of E&M (electricity and magnetism), charged particles or e-beam, and plasmas for biomedicine and some basics of molecular biology and thermodynamics included.

**NUCE524 Radiation Safety..... (3-0-3)**

The knowledge of radiation expected ,when radioactive isotopes, radiation generators, and nuclear power plants are used, is introduced. The principle and practical methods to minimize the radiation exposure are given. Students will understand the radiation and study the detection techniques, the radiation effects to human body, the protection principle to prevent the radiation exposure, and etc. Safety-related issues in different applications of various radiations are given to students.

**NUCE718M Particle Accelerator Technologies..... (3-0-3)**

This course covers subjects related with the principles and technology in the Light source accelerators. The key words covered in this course are; Introduction to accelerator physics

(Storage ring and XFEL) and technology, Magnet technology, Vacuum system, Diagnostics technology, laser system.

### **NUCE526 Synchrotron Radiation Science and Applications**..... (3-0-3)

The first applications of synchrotron radiation were in the field of solid-state physics. But, its use now is ubiquitous in all the physical and natural sciences, with also significant medical applications. 'Samples' studied at beamlines range from man-made inorganic materials and devices, natural minerals and rocks, environmentally significant specimens, cultural heritage materials, biologically relevant molecules. The class covers the properties of the important beamline experimental techniques and their principles, and also, introduce to free electron lasers and an overview of the most common experimental techniques and applications.

### **NUCE721 Radiation Shielding and Monte Carlo Simulation**..... (2-2-3)

The radiation produced in utilizing radioactive isotope, radiation generator, and nuclear power plant is introduced. This course consists of how to protect the radiation to minimize the radiation exposure and how to use well-known Monte Carlo codes. Safety-related issues in different applications of various radiations are given to students. This helps students to understand the principle of shielding analysis using Monte Carlo codes (FLUKA, PHITS, MCNP) with fundamental knowledge of Monte Carlo calculation. The practice course of each codes will be given to students.

### **NUCE533 Radioactive Contaminants in the Environment**..... (3-0-3)

This course provides the graduate students for an overview of fundamental radiochemistry and hydrogeochemistry associated with environmental nuclear wastes on soils and groundwater. Because the environmental concerns of the fate and transport of radioactive contaminants in subsurface environments are significantly increasing and the nuclear waste management is also depending on the interaction of the radioactive contaminants on mineral surfaces in soils and aquifers, an increasing understanding of fundamental radiochemistry and hydrogeochemistry in contaminant transport and remediation processes is strongly needed.

### **NUCE534 Noncrystalline Ceramics**..... (3-0-3)

This course teaches basic theories and the most up-to-date research trend on principles and generation of Photonics glasses which are applied to the movement and generation of photon, laser, optical communication, display, etc.

### **NUCE731 Advances of Radioactive Waste Management**..... (3-0-3)

This course provides the graduate (or senior) students for advanced understanding of radiochemistry, radionuclide speciation, aqueous geochemistry and modeling, mineralogy, groundwater hydrology, low-temperature solid waste form development, geomicrobiology, mechanisms of microbial transformations of actinides, fission and activation products, the impacts of microbial activity on disposal of low-level wastes in shallow land burial grounds, intermediate-level waste in engineered facilities, and high-level waste in deep geological formations, microbial gas generation from radioactive wastes, environmental contamination and remediation methods, bioremediation of contaminated sites, vitrification of radioactive wastes, and decontamination methods and technology development.

**NUCE732 Radiochemistry..... (3-0-3)**

This radiochemistry course is designed for graduate students in the nuclear engineering or other engineering departments, and the chemistry department, who are beginning their careers in radiochemistry. The objective of this course is to introduce the theories and fundamental understanding of radiochemistry. Topics to be covered the nuclear stability, including the fundamental principle of radioactive(alpha-, beta-, and gamma-) decay, the interaction of radiation with the matters, and their measurements through alpha/gamma spectrometry, and gross alpha/gross beta counting. In addition to the protection from the exposure of radioactivity dealing in the laboratory. furthermore, the usage of radioactive tracers in chemical kinetics, the separation chemistry, and the environmental chemistry will be also covered in the course. Each student from this course will be able to work effectively with nuclear engineers and the environmental radio-chemist in the nuclear industry or the academic institutes.

**NUCE733 Chemical Process for Waste Management and Decontamination..... (3-0-3)****NUCE699 Master Thesis Research..... (credits varies)**

Students will conduct Master Thesis Research under the guidance of advisors.

**NUCE899 Doctoral Dissertation Research..... (credits varies)**

Students will conduct Doctoral Dissertation Research under the guidance of advisors. Students will conduct Master Thesis Research under the guidance of advisors.

**NUCE800A Seminar A..... (1-0-1)**

Weekly seminars are organized throughout a semester. Prominent speakers whose work related with various fields of nuclear engineering and physics are invited for the seminar.

# 창의IT융합공학과

## 1. 교육목표

창의IT융합공학과는 창의적 상상력, 융합적 탐구, 변혁적 창조에 기반한 공학교육을 바탕으로 자기주도적 문제해결역량과 사회적 기업가 마인드를 갖춘 i형 인재 양성을 목표로 한다. 이를 위해 IT융합기술 교육, 문제해결 능력 교육과 가치관 함양 교육 등 창의적 IT융합 인재양성 교육을 실시한다.

## 2. 교과과정 개요

Smart Computing, Smart Devices and Systems, IT-based Future Healthcare의 3대 핵심 연구 분야를 중심으로 인간의 삶을 행복하게 하는 연구를 추구하기 위해 자신의 관심분야에 대한 심화 교육과 인문, 사회과학, 예술 등의 기초소양을 제공한다. 다양한 분야의 IT융합 교육 및 연구를 통하여 얻어진 새로운 지적 역량을 기반으로 과학과 공학 및 인문사회의 상호작용을 통해 창조적이며 융합적인 연구 활동을 유도한다.

### 가. 졸업학점

과정/구분	교과학점	연구학점	총이수학점
석사	15학점	13학점	28학점
박사	12학점	20학점	32학점
석·박사 통합	27학점	33학점	60학점

### 나. 이수 시 유의사항

대학원 교과학점 과목은 다음 과목들을 포함한다.

(단, 석·박사논문 연구학점과 세미나과목은 교과학점에서 제외한다.)

- 창의IT융합공학과 대학원 교과목
- 타 학과 대학원 교과목
- 창의IT과 및 타 학과 학부 400단위 교과목(교과학점 인정은 6학점까지)

※ 연계진학자가 아닌 경우 학부 창의 Studio 교과목 수강을 추천함(졸업학점에 포함되지 않음)

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	CITE511	창의융합스튜디오	3-0-3
	CITE611	인문기술융합론	3-0-3
	CITE612	융합적 상상력과 공학력 디자인	3-0-3
	CITE521/CSSED504	고급운영체제	3-0-3
	CITE522/CSSED518	자연언어처리를 위한 언어학 기초	3-0-3
	CITE523/CSSED521	퍼지 및 지능시스템	3-0-3
	CITE524/CSSED526	데이터마이닝 입문	3-0-3
	CITE621/CSSED605	실시간 시스템	3-0-3
	CITE622/CSSED610	정보검색	3-0-3
	CITE623/CSSED611	기계번역	3-0-3
	CITE531/EECE553	신경 컴퓨터 입문	3-0-3
	CITE532/EECE558	반도체 결정성장	3-0-3
	CITE533/EECE564	선형시스템이론	3-0-3
	CITE534/EECE571	초집적회로 시스템 설계	3-0-3
	CITE535/EECE579	정보 및 통신보안	3-0-3
	CITE536/EECE560	나노전자소자 및 양자역학	3-0-3
	CITE537/EECE557	화합물반도체소자	3-0-3
	CITE538	지능로봇공학	3-0-3
	CITE631/EECE651	Computational Intelligence	3-0-3
	CITE632/EECE653	반도체 공정론	3-0-3
	CITE633/EECE659	비선형 시스템 이론	3-0-3
	CITE634/EECE664	시스템 식별론	3-0-3
	CITE635/EECE667	초집적회로해석 및 설계소프트웨어	3-0-3
	CITE636/EECE672	선형최적제어	3-0-3
	CITE637	차세대소자물리 및 특성분석	3-0-3
	CITE638	고급디지털집적회로 설계	3-0-3
	CITE639	유기인쇄반도체공학	3-0-3
	CITE551	생체광학영상원론	3-0-3
	CITE700A-Z	창의IT특론 A-Z	가변학점
	CITE801/EECE802	공학논문작성법	3-0-2
	CITE802/EECE803	연구논문발표연습	3-0-2
	연구과목	CITE599	창의IT세미나
CITE699		석사논문연구	가변학점
CITE799A-D		창의IT개별연구	0-3-1
CITE899		박사논문연구	가변학점

#### 4. 교과목 개요

##### CITE511 창의융합스튜디오(Creative Convergence Studio).....(3-0-3)

인문사회와 예술과 공학적 주제를 다루는데 있어 다양한 주제와 영역을 설정하여 각각의 지식의 안목과 감각을 배운다. 그러기 위해 각 주제별로 담당하는 교수의 접근 방법론을 다양하게 체험하고 그것에 알맞은 시제품과 서비스를 기획하고 정교하지는 않지만 시제품도 제작하는 시간을 갖는다. 5주는 과학사회학적 방법, 5주는 지속발전가능성의 개념으로, 5주는 게임과 놀이를 통한 주제로 진행된다.

##### CITE611 인문기술융합론(A Study on interplays of humanities and Technology).....(3-0-3)

인문, 예술 가치와 상상력이 공학적 지식과 만나 융합하는 새로운 지식의 패러다임을 숙지하고 훈련하도록 한다. 국내에서 유래없는 IT기술과 인문, 예술 분야 융합 교육의 본격적인 학부 과정을 이제 막 시작하는 학생들에게 과학기술이 얼마나 철학 및 인문, 예술, 사회학과 긴밀하고 다양하게 연결되어 있는지 이해할 수 있도록 함과 동시에 융합 분야의 길을 선도적으로 모색해본다. 시대를 이끌어 나가는 융합형 인재는 인문.예술적 상상력과 성찰 그리고 공학적 지식으로 무장하는 훈련을 해야한다.

##### CITE612 융합적 상상력과 공학력 디자인 (Convergence Imagination & Design Thinking of Engineering).....(3-0-3)

테크놀로지는 인간과 사물들을 엮어 새로운 의미와 세계를 창조하는 존재인 것이다. 전문가로서 공학자의 길을 걷고 있는 대학원생들이 자신의 연구가 어떤 의미를 갖는지, 어떤 가치를 창출 할 수 있는지에 대한 고민이 깊어가고 있다면, 그리고 융합 연구에 관심이 있다면, 이제 서로 다른 전공 분야 연구자들과 함께 창의적 문제제기와 해결을 위한 작업에 나서야한다. 다학제간 인문사회예술학적 지식을 통해 신선한 상상력을 훈련하고 그것을 공학적 지식과 융합하여 인간디자인, UX/UI Service, 공간, 건축, Eco\_Sustainability, Biomimetics, 커뮤니케이션 디자인, 프로모션 콘텐츠, 미디어아트 등의 영역으로 새로운 프로젝트 기획을 실천하려한다. 구체적인 주제를 고민하고 기획하는 과제 제시와 발표를 통해 추상적인 태도가 아닌 구체적이고 실질적인 공학연구에 도움이 될 수 있는 시간이 되도록 한다.

##### CITE521/CSED504 고급운영체제 (Advanced Operating System).....(3-0-3)

###### 추천선수과목: CSED312(운영체제)

기능상으로 완전한 micro-kernel 운영체제의 자세한 구조 및 실행 방법에 대해 배운다. 이를 위해 동시성 관리기법, 메모리 관리기법, 파일 시스템, 네트워킹 등의 기초이론을 습득한다

##### CITE522/CSED518 자연언어처리를 위한 언어학 기초(Linguistics Basis for Natural Language Processing).....(3-0-3)

인간의 언어능력을 어떻게 기계화할 수 있는가를 연구하는 자연언어처리 분야의 기초입문과목이다. 우선 언어학 용어 및 개념을 강의하고, 특히 정보처리(기계화)관점에서 한국어 문법을 소개한다. 한글을 포함한 다국어 문자 처리 기법을 강의하며, 텍스트 처리 기법을 위하여 여로 문법 이론 및 언어 분석 모델 등을 소개한다. 또한 이들 기법들이 응용분야로서 기계번역, 정보검색 등에 어떻게 응용되는지를 소개한다.

**CITE523/CSED521 퍼지 및 지능시스템(Fuzzy and Intelligent System).....(3-0-3)**

본 강의는 크게 두 가지 내용을 다룬다. 하나는 퍼지 및 신경망 시스템의 구조 및 동작원리를 이해하고 이의 구현 방안을 알아본다. 다른 하나는 이들 퍼지시스템, 신경망 시스템, 진화 알고리즘 등을 결합한 계산학적 지능 시스템의 구현방안과 이를 여러 최적화 문제(시간열 예측, 최적 주행 경로 결정, 최적분류기 설계)등에 응용하는 방안을 알아본다.

**CITE524/CSED526 데이터마이닝 입문 (Introduction to Data Mining).....(3-0-3)**

데이터마이닝이란 대용량의 데이터를 효과적으로 분석하여 의미 있는 지식을 추출하기 위한 기술을 다루는 분야이다. 본 과목에서는 구체적으로 데이터 전처리(data preprocessing), 웨어하우징(warehousing)과 OLAP, 빈번패턴과 관계분석(frequent pattern and association analysis), 분류 및 예측(classification and prediction), 군집(clustering), 랭킹(ranking) 등의 내용을 다룬다. 선수과목은 없으나 확률통계에 대한 기본 지식이 필요하고, 학부 3,4학년과 대학원생들을 대상으로 하며, 데이터베이스 과목과 같이 듣기를 권유한다.

**CITE621/CSED605 실시간 시스템 (Real-time Systems).....(3-0-3)****추천선수과목: EECE 504(고급운영체제)**

실시간 시스템의 전반적인 이해를 증진하기 위해 개념정의, 시스템 설계, 스케줄링 및 자원할당, 그리고 통신 측면에서의 기초이론을 습득한다.

**CITE622/CSED610 정보검색 (Information Retrieval).....(3-0-3)****추천선수과목: EECE 518 (자연언어처리를 위한 언어학 기초)**

텍스트 문헌들의 자동색인 및 검색을 위한 자료구조, 알고리즘을 배운다. 또한 문서들의 자동분류 및 자동요약 기법들에 대해서도 다룬다.

**CITE623/CSED611 기계번역 (Machine Translation).....(3-0-3)****추천선수과목: EECE518 (자연언어처리를 위한 언어학 기초)**

텍스트 자동번역 시스템이나 대화체 자동통역 시스템 구축을 위한 여러 가지 방법론들로서 규칙기반 시스템(Rule-based MT)과 말뭉치기반 시스템(Corpus-based MT)을 강의하며 번역 시스템의 평가 방법론에 대해서도 다룬다. 또한 이를 바탕으로 기존의 대표적인 실용 시스템들을 상호 비교, 분석해봄으로써 기계번역 시스템에 대한 평가 및 설계 안목을 높인다.

**CITE531/EECE553 신경컴퓨터 입문 (Introduction to Neural Networks).....(3-0-3)****선수과목: 미적분학 기초, 선형대수 기호, 신호 및 시스템**

인간 두뇌의 구조를 모방한 신경 컴퓨터의 구조, 학습이론, 응용, Multilayer Perceptron and Backpropagation Learning, Neural Network Design Using Particle Swarm Optimization, Radial Basis Function Network, Support Vector Machine, Clustering Network, Associative Memory Network, 패턴인식과 로봇응용.

**CITE532/EECE558 반도체 결정성장(Semiconductor Crystal Growth).....(3-0-3)****선수과목: EECE412(전자재료공학)**

결정성장이론, bulk 결정성자, 액상에피탁시(LPE), 기상에피탁시(VPE), 유기금속 에피탁시(MOVPE), 분자선 에피탁시(MBE) 등을 배우고, 결정성장의 계산기 시뮬레이션, 결정 평가 방법 등을 다룬다.

**CITE533/EECE564 선형시스템이론 (Linear System Theory).....(3-0-3)****선수과목: EECE322(자동제어공학개론)**

선형시스템의 state space 묘사기법, Lyapunov stability, BIBO stability, 가제어성(controllability), 가 관측성(observability), single-input 시스템과 multi-input 시스템의 고유치 지정(eigenvalue assignment) 기법에 의한 상태변수 궤환제어기의 설계, 관측기(observer)의 설계 및 decoupling 기법 등을 다룬다.

**CITE534/EECE571 초집적회로 시스템 설계 (VLSI System Design).....(3-0-3)****선수과목: EECE273 (디지털 시스템 설계)**

초집적회로 시스템의 top-down 및 bottom-up 설계 방법, 초집적회로 구조, systolic arrays, self-timed systems, VLSI의 발달 추세 등을 다루고, custom-design, standard cell, gate arrays 설계상의 tradeoff를 취급한다. 시뮬레이터, graphic editor 등의 VLSI 디자인 tool을 사용하여 실제로 시스템을 설계한다.

**CITE535/EECE579 정보 및 통신보안 (Information and Communication Security).....(3-0-3)**

Cryptographic algorithm과 protocol을 공부하고, 이들의 privacy protection, message authentication, identity verification, digital signature 등에 대한 응용을 알아본다.

**CITE536/EECE560 나노전자소자 및 양자역학(Nano Electronics and Quantum Mechanics).....(3-0-3)**

This course covers analysis of semiconductor surface, quantum state, conduction mechanism at surface, optical properties and elastic properties, surface processing technique and device application.

**CITE537/EECE557 화합물반도체소자(Compound Semiconductor Devices) .....(3-0-3)**

화합물 반도체의 기본물성, 새로운 화합물 프로세서 기술 등을 배우고, 초고속소자(예, HEMT, MISFET), 화합물 반도체회로 분야 등을 학습한다.

**CITE538 지능로봇공학(Intelligent Robotics).....(3-0-3)**

The goal is to understand the fundamental of intelligent robot system for practical applications. This course introduces the fundamental of modern robotics and prospective applications. In the aspect of system engineering, essential elements of robot system; sensing, intelligence, behavior will be focused. Various examples of robotic intelligence and implementation technique will be studied. The class includes theoretical and practical aspects of the topic

**CITE631/EECE651 Computational Intelligence.....(3-0-3)****선수과목: Basic Programming Language Skill.**

인간이 불확실한 환경과 부정확한 데이터에도 불구하고 놀라운 추론과 학습, 최적화 성능을 내는 과정을 컴퓨터 모델로 구현, 효율적 최적화 기법으로의 Evolutionary Algorithm, Particle Swarm Optimization과 Ant Colony System을 먼저 다룬다. 그 다음 인간의 추론과정을 모델링한 Fuzzy Logic and Systems, 앞의 Evolutionary Optimization 기법을 사용하여 Fuzzy System설계의 최적화, 학습기능을 가진 Neuro-Fuzzy System, 응용으로서는 로봇과 자동화, Clustering 응용 등을 다룬다.

**CITE632/EECE653 반도체 공정론 (Semiconductor Fabrication Process).....(3-0-3)**  
반도체 제조의 일반 공정인 결정성장, 확산(diffusion), 열처리(annealing), 사진건판 공정(lithography), 배선공정(interconnection), 박막형성공정(thin film) 기술의 원리 및 제조장치의 최근 경향을 다룬다.

**CITE633/EECE659 비선형 시스템 이론 (Nonlinear System Theory).....(3-0-3)**  
**선형과목: EECE 564(선형 시스템 이론)**  
Describing function, Popov criterion, Lyapunov stability, phase plane을 통한 시스템 해석, 수치적 기법 등을 학습하며 상미분 방정식 해의 존재 및 유일성 등을 통해 dynamic system의 성질을 공부한다. 또한 nonlinear system의 local controllability 및 observability 등을 미분기하학의 방법으로 유도한다. 시스템의 equivalence에 대한 개념을 소개하고 linearizability 방법 등을 다룬다.

**CITE634/EECE664 시스템 식별론 (System identification Theory).....(3-0-3)**  
**선수과목: EECE 564 (선형 시스템 이론)**  
Dynamic system, discrete system, stochastic system의 system parameter를 식별하는 기법들을 배우며 projection algorithm, orthogonalized projection algorithm, least square algorithm, output error method, parameter convergence problem 및 system parameter에 대한 감도문제 등을 다룬다.

**CITE635/EECE 667 초집적회로해석 및 설계소프트웨어 (Circuit Analysis Algorithms and Software).....(3-0-3)**  
**선수과목: 전자회로I, 초집적회로 시스템 설계, 신호 및 시스템**  
집적회로의 설계를 위한 computer tools의 발전과 관련된 광범위한 분야를 다룬다. 이론과 실제 응용의 두 분야에 중점을 두며 상세한 알고리즘도 취급한다. 주요 분야로는 회로 및 논리레벨 시뮬레이터, 블록 배치 및 자동배선기법, 회로 합성, 논리 최소화, 검증 및 시험, 레이아웃 기법 등이 있다.

**CITE636/EECE 672 선형최적제어 (Linear Optimal Control).....(3-0-3)**  
**선수과목: EECE 568 (최적제어이론)**  
선형시스템을 대상으로 선형최적제어기를 유도하고 제어기의 다양한 성질을 밝히고 설계시 설계변수들의 선정방법을 다룬다. 또한 칼만필터기반의 출력궤환 최적제어인 LQG제어기 설계방법을 습득하고 강인성 회복방법을 공부한다. Term project를 통하여 실제 응용사례를 연구한다.

**CITE637 차세대 소자물리 및 특성분석(Physics & Characterization of next-generation Devices).....(3-0-3)**  
소자의 크기가 나노수준으로 급격히 감소하는 추세이다. 이처럼 소자 크기가 감소함에 따라, 기존의 수  $\mu\text{m}$ ~수백  $\text{nm}$ 급 소자에서는 표출되지 않았던 여러 가지 구조적, 물리적 특성이 두드러지게 나타나고 있다. 따라서 이러한 양자효과를 포함한 물리적인 현상을 정확히 기술할 수 있는 소자 물성 이론 및 분석 기술이 절실하게 필요로 하는 시점이다. 따라서 IT융합소자연구의 기반요소인 물리이론과 최신 측정 분석 기술을 연계하여 강의하고 차세대 소자를 활용한 회로기술을 소개한다.

**CITE638 고급디지털집적회로 설계(Advanced Digital Integrated Circuit Design).....(3-0-3)**  
We discuss various issues in high-speed/low-power digital circuit design. As the device size becomes smaller and the supply voltage becomes lower, semiconductor logic and memory

experience various issues such as stability, leakage and reliability. We focus on understanding the root causes and discussing the state-of-art design techniques. We plan to read research papers and have discussion sessions throughout the course.

**CITE639 유기인쇄반도체공학(Printed Organic Thin Film Transistor).....(3-0-3)**

본 강의는 유기인쇄전자 분야의 유기반도체물질, 인쇄반도체소자 및 인쇄기술의 기초 이론 및 응용에 대해 학습하고 최신 동향에 대해 알아보는 시간입니다. 인쇄전자분야는 유기화학, 반도체 공학, 전자회로이론, 유체역학 및 인쇄관련 인문학등의 다양한 학문이 융합되어진 분야입니다. 따라서, 한가지 전공에 국한되지 않고 유기인쇄전자라는 큰 범주 안에서 다양한 학문적 접근을 시도하는 융합적 접근방식으로 함께 공부할 예정입니다.

**CITE551 생체광학영상원론(Principles of Biomedical Opt. & Imaging).....(3-0-3)**

This course will cover two main topics including the principles of optical photon transport in biological tissues and various optical imaging techniques. The former topic includes an introduction to biomedical optics, Monte Carlo modeling of photon transport, radiative transfer equation and diffusion theory, hybrid Monte Carlo method and diffusion theory, and optical spectroscopy. The later part covers ballistic imaging, optical coherence tomography, diffuse optical tomography, photoacoustic tomography, and ultrasound-modulated optical tomography.

**CITE700A-Z 창의IT특론 A~Z (Special Topics in Creative IT).....(가변학점)**

본 교과목은 교과과정에 명시되어 있지 않은 제목을 택하여 전임교수나 방문교수로 하여금 최신 동향에 따라 관심 있는 분야를 강의하거나 또는 학제 간 융합교육을 목표로 통해 창의IT학과의 고유과목을 개발하여 강의하는 것임.

**CITE801/EECE802 공학논문작성법(IT Scientific Writing).....(3-0-2)**

This is a course in writing scientific papers in English. It is a 12-week, credit course for Graduate students. Each student will be required to produce a scientific manuscript. Topics will include strategies for producing the components of a manuscript, for writing a first draft, for designing effective figures and tables, and for revising the draft. The course will include exercises designed to help in this process. There will be no formal examinations; all marks will be based on exercises, assignments, and the final manuscript.

**CITE802/EECE803 연구논문발표연습(IT Research paper Presentation .....(3-0-2)**

This is a course in giving scientific presentations in English. It is a 12-week, credit course for Graduate students. Students will learn how to effectively organize a presentation visually and verbally; how to produce effective graphics, and how to express their ideas in good English. Students will also improve their English grammar, vocabulary and diction.

CITE599 창의IT 세미나(Creative IT Colloquium).....(1-0-1)

CITE699 석사논문 연구(Master Thesis Research).....(가변학점)

석사학위를 위한 논문 연구

CITE799A~D 창의IT개별연구(Creative IT Individual Study) .....(0-3-1)

Lab Rotation을 통하여 다양한 연구 활동과 경험을 하고 자신의 적성과 소질에 부합하는 연구 분야를 주도적으로 선택할 수 있도록 함 .

CITE899 박사논문 연구(Doctoral Dissertation Research).....(가변학점)

박사학위를 위한 논문 연구