

교과과정 (대학원)

- 271 수학과
- 283 물리학과
- 292 화학과
- 303 분자·생명과학부
- 326 신소재공학과
- 336 기계·산업공학부
- 362 전자·컴퓨터공학부
- 384 화학공학과
- 393 첨단재료과학부
- 402 융합생명공학부
- 409 정보전자융합공학부
- 419 환경공학과정
- 425 시스템생명공학과정
- 435 기술경영과정
- 441 풍력특성화과정

수학과



수학과 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. 석·박사 통합과정

가. 본 과정은 박사학위를 목표로 하는 학생을 위한 제도입니다.

석·박사통합과정 학생이 박사학위논문제출 자격을 얻기 위한 두 절차는 다음과 같습니다.

- 1) 박사학위논문제출자격시험(Qualifying Examination)을 통과해야 함.
- 2) 박사학위논문제출 자격에 대한 수학과 교수회의 심사를 통과해야 함.

박사과정 논문제출자격을 부여받으면 지도교수의 지도하에 박사학위 논문을 작성하게 됩니다. 박사학위 논문의 일부 또는 전부가 대학원위원회가 인정하는 전문 학술지에 게재 또는 게재승인 된 사실을 증빙할 수 있는 서류와 박사학위 논문을 제출하여 심사를 요청할 수 있으며, 본교 학칙의 학위수여 규정에 따라 심사가 진행되고 통과되면 소정의 절차에 따라 박사학위가 수여됩니다.

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

- 1) 28학점 이상 이수
- 2) 석사학위논문 제출

학점 이수는 교과목 강의에 등록하여 얻는 학점이 15학점 이상이어야 하며, 학칙에 따른 연구학점(석사논문연구 과목에서 얻음)을 포함하여 계산합니다. 다음 절에 여섯 계열로 분류된 교과목 중에서 3개 계열 이상에 걸쳐 500~600 단위 과목을 최소한 하나 이상씩 총 3과목 이상을 이수하여야 합니다.

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.

2. 개설 강좌의 계열별 구분

수학과 대학원 과정의 교과목에는 500, 600, 700 단위의 3단계가 있습니다. 500단위 과목은 대학원 기본과목이 주종을 이루

고, 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, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 603, 604, 606, 608)
- 제2계열 : 해석학과 편미분방정식 관련 과목
(510, 514, 515, 517, 519, 545, 611, 612, 616, 617, 619, 647)
- 제3계열 : 위상수학, 미분기하학 관련 과목
(520, 523, 524, 621, 622, 623, 624, 625, 626)
- 제4계열 : 수치해석 및 응용수학 과목
(540, 541, 542, 544, 550, 551, 556, 640, 641, 643, 647, 648, 649, 651, 652, 653)
- 제5계열 : 확률론 및 수리통계학과 금융수학/보험수학 관련 과목
(530, 531, 533, 534, 537, 631, 632, 633)
- 제6계열 : 암호론, 부호론, 조합론 및 대수학과 위상수학에 기본을 둔 응용수학
(560, 561, 562, 565, 566, 567, 661, 662)

※ 2005년 이후 입학한 학생에게는 필수과목을 요구하지 않으나, 최소한 한 과목 이상을 이수하여야 합니다.

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습 (실험)-학점	추천선수/선수과목
전공필수	MATH501	대수학 I	3-0-3	
	MATH514	실변수함수론 I	3-0-3	
전공선택	MATH502	대수학 II	3-0-3	교과목 개요 참조
	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	
	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	
	MATH534	실험계획 및 분석	3-1-3	
	MATH537	확률미적분과 금융수학	3-0-3	
	MATH540	역학계	3-1-3	
	MATH541	응용수학의 방법 I	3-0-3	
	MATH542	응용수학의 방법 II	3-0-3	
	MATH544	근사론	3-0-3	
	MATH545	변분법	3-0-3	
	MATH550	응용수치해석	3-1-3	
	MATH551	수치해석학	3-1-3	
	MATH556	일반화된 역행렬과 희박행렬	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	
	MATH566	디자인과 부호론	3-0-3	

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습 (실험)-학점	추천선수/선수과목
전공선택	MATH567	대수적암호론	3-0-3	
	MATH603	대수기하학	3-0-3	
	MATH604	타원곡선론	3-0-3	
	MATH606	보형형식론	3-0-3	
	MATH608	호몰로지대수	3-0-3	
	MATH611	대역적해석학	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	
	MATH626	다양체해석학	3-1-3	
	MATH631	신뢰 및 수명검정	3-1-3	
	MATH632	다변량해석	3-0-3	
	MATH633	비모수통계	3-0-3	
	MATH640	비선형역학계	3-0-3	
	MATH641	고유치와 경계치 문제	3-0-3	
	MATH643	고급수리모형	3-0-3	
	MATH645	수리유체역학	3-0-3	
	MATH647	비선형편미분방정식	3-0-3	
	MATH648	고급수리물리	3-0-3	
	MATH649	적분방정식과 그 응용	3-0-3	
	MATH651	고등수치해석학	3-0-3	
	MATH652	편미분방정식의 수치적방법	3-1-3	
	MATH653	적분방정식의 수치적처리	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	
	MATH799	세미나	1-0-1	
	MATH899	박사논문연구	가변학점	

4. 교과목 개요

MATH 501, 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.

MATH 503 가환대수학 (Commutative Algebra) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 302

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

MATH 504 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.

MATH 505 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.

MATH 506 해석적정수론 (Analytic Number Theory) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 505

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

MATH 507 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

MATH 508 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 대수곡면 등을 다룬다.

MATH 509 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.

MATH 510 복소해석학 (Complex Analysis) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 310

해석함수의 성질들, 복소적분, 특이점, 최대치원리, 해석함수공간, Runge 정리, Riemann 사상정리, 해석적 확대와 Riemann

곡면, 조화 함수론, Picard 정리.

MATH 514, 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.

MATH 517 편미분방정식 (Partial Differential Equations) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 413

Cauchy 문제, Laplace 방정식, Hilbert 공간론의 방법, Sobolev 공간, Potential 방법, Heat 방정식, 파동방정식.

MATH 519 함수해석학 (Functional Analysis) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 311

위상 벡터공간, Banach 공간, Hahn-Banach 정리, 연산자론, Fredholm 이론, Hilbert 공간론, 조함수론과 Fourier 변환 및 그 응용, Banach 환.

MATH 520 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.

MATH 523 미분위상수학개론 (Introduction to Differential Topology) (3-0-3)

선수과목 : MATH 421

Immersion, Submersion, Transversality, Topological invariants

MATH 524 대수적 위상수학 개론 (Introduction to Algebraic Topology) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 421

Simplicial complexes, Euler수, Homology 이론, CW 복체, Lefschetz의 고정점 정리, Kunnet의 공식, Cohomology 환, Poincaré의 쌍대성정리, Intersection 및 Linking수

MATH 530 수리통계학 (Mathematical Statistics) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 430

결정문제, Neyman-Pearson의 보조정리, 우도비검정, 일양최강력검정, 불편증검정, 측자검정, 비모수검정, 분할표에서의 검정, Bayesian 방법.

MATH 531 확률론 (Probability Theory) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 311, 431

확률 측도론, 확률과정론, 브라운 운동, Markov 성질, 약 수렴, 무한분해 가능한 분포, Martingale, 확률적분 방정식, 확률미분 방정식, 확률근사.

MATH 533 회귀분석 (Regression Analysis) (3-1-3)

추천선수과목 : MATH 333, 430

Gauss-Markov 정리와 확률론을 포함한 회귀분석에서 전형적인 최소자승법, 실험자료분석, 회귀분석에서의 분산분석, Robust한 추정과 계획.

MATH 534 실험계획 및 분석 (Design and Analysis of Experiments) (3-1-3)
실험의 정확도, 방각의 분할합, 난괴법 (Randomized Designs), 요인배치 실험, Latin 방각, 피락법 (Confounding), 불완비 블록 계획법.

MATH 537 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 확률과정론을 이용하여 금융이론을 설명하는 확률미분방정식을 유도하고 그 해를 연구한다.

MATH 540 역학계 (Dynamical Systems) (3-1-3)
추천선수과목 : MATH 300
선형계 해석, 안정성, Poincare Bendixson 정리, 생태학, 전통적 역학, Non autonomous 방정식, 흐름의 미분가능성, 섭동론 (Perturbation).

MATH 541 응용수학의 방법 I (Methods of Applied Mathematics I) (3-0-3)
추천선수과목 : MATH 412
차분미분 방정식의 점근 양상, 적분의 점근값 계산, Regular and Singular 섭동방법, 경계층방법, WKB 방법, Green의 함수.

MATH 542 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).

MATH 544 근사론 (Theory of Approximation) (3-0-3)
추천선수과목 : MATH 311
근사론, 기존방법의 개관, 자료 Smoothing, 최소자승법, Chebichev의 유리함수 근사법, 직교함수, Hilbert 공간 방법, 선형 거리공간에서의 일반적인 근사론.

MATH 545 변분법 (Calculus of Variations) (3-0-3)
추천선수과목 : MATH 311
수리물리의 변분법, Euler 방정식, Hamilton-Jacobi 방정식, 보조조건, Quasi-Convex 함수, 존재정리, 미분가능성.

MATH 550 응용수치해석 (Applied Numerical Analysis) (3-1-3)
선형/비선형계의 해법 및 최적화 문제, eigenvalue problem, interpolation and polynomial approximation, 상미분 방정식의 초기치 문제, 편미분 방정식의 finite element/ difference 문제.

MATH 551 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

MATH 556 일반화된 역행렬과 희박 행렬 (Generalized Inverses and Sparse Matrices) (3-1-3)
추천선수과목 : MATH 300
Moore-Penrose 및 기타 역행렬, 효율적인 계산방법, 조건수, 척도구성, 희박행렬의 역행렬 분해, 직교변환과 소거법, 그래프 방법

MATH 560 응용기하학 (Applied Geometry for Computer Graphics and Vision) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 261, 300

컴퓨터 그래픽스와 비전의 기하학적 방법들 중 곡선과 곡면의 미분기하, 다면체의 위상수학, 대수학적 곡면과 곡선, 영상의 사영 기하. Morphology에 의한 Pattern 인식, Fractal 기하학, Wavelet에 의한 신호압축 등에서 선택.

MATH 561 조합론 I (Combinatorics I) (3-0-3)

볼테이지 그래프, 그래프상의 군작용, Cayley 그래프, 그래프의 embedding, Map Colorings, 군의 Genus, 그래프와 행렬론, 알고리즘.

MATH 562 조합론 II (Combinatorics II) (3-0-3)

조합적 계수, Polya 정리와 응용, Interconnection network, 그래프의 설계, Block design, 유한기하학, 알고리즘.

MATH 565 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

MATH 566 디자인과 부호론 (Design and Code) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 461

대칭디자인, 유한기하와 디자인, Hadamard 행렬, Cyclic code, Golay code, Assmus - Mattson 정리, Strongly regular graph, Association scheme.

MATH 567 대수적암호론 (Algebraic Cryptology) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 302

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

MATH 603 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.

MATH 604 타원곡선론 (Elliptic Curves) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 505

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

MATH 606 보형형식론 (Automorphic forms) (3-0-3)

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

MATH 608 호몰로지대수 (Homological Algebra) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 301

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

MATH 611 대역적해석학 (Global Analysis) (3-0-3)

선수과목 : MATH 520

Jet속, 미분작용소, 의미분연산자, Sobolev 공간, 타원형 경계치 문제, K-이론, Atiyah-Singer 지표정리, 물리에의 응용.

MATH 612 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.

MATH 616 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.

MATH 617 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.

MATH 619 바나흐공간론 (Theory of Banach spaces) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 519

기본수열, Dvoretzky-Rogers 정리, 전통적인 바나흐 공간, Choquet 적분표현정리, Grothendieck 부등식.

MATH 621 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.

MATH 622 복소다양체 (Complex Manifolds) (3-0-3)

선수과목 : MATH 520

Sheaves, Cohomology, Infinitesimal Deformations, Hermitian 및 Kaehler 다양체의 기하.

MATH 623 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.

MATH 624 대수적위상수학 (Algebraic Topology) (3-0-3)

선수과목 : MATH 524

Universal coefficient 정리, Poincarduality, Jordan-Brouweré Separation 정리.

MATH 625 Lie군과 그 표현론 (Lie Groups and their Representations) (3-0-3)

선수과목 : MATH 520

Exponential Maps, Clifford 대수와 Spinor 군, 반단순가군과 표현론, Representation Ring, Lie 대수의 표현론, Peter-Weyl 정리, Dynkin Diagram.

MATH 626 다양체해석학 (Analysis on Manifolds) (3-0-3)**선수과목 : MATH 621**

Convex Sets, Integral Geometry, Relativity, Lorentz Manifolds, Minimal Surfaces, Harmonic Maps, Geometric Measure Theory, Eigenvalues of the Laplacian, Isoperimetric Inequalities, Nonlinear Analysis on Manifolds.

MATH 631 신뢰 및 수명검정 (Reliability and Life Testing) (3-1-3)**추천선수과목 : MATH 430, 431**

생존기간과 생존 자료를 다루는 모델, 방법, 해석, System의 Coherent 신뢰도, 유지 및 대체모델, 극한분산, 구조적 특성.

MATH 632 다변량해석 (Multivariate Analysis) (3-1-3)**추천선수과목 : MATH 430**

다변분산, 판별식해석, Pattern 분류, Cluster 해석, Factor 해석, 주성분 (Principal Components), 다차원척도해석, 분할표.

MATH 633 비모수통계 (Nonparametric Statistics) (3-0-3)**선수과목 : MATH 430**

Kolmogorov-Smirnov 검정, McNemar 검정, Sign 검정, Fisher 검정, 중간 값 검정, Mann-Whitney U 검정, Kruskal-Wallis의 분산분석, rank correlation.

MATH 640 비선형역학계 (Nonlinear Dynamical Systems) (3-0-3)**선수과목 : MATH 540**

Circle Maps, Rotation Numbers, Kneading 이론, 구조, 안정성, Symbolic 역학, 불변다양체, Poincare Maps, 분기론, Chaos, 유체역학, 구조역학, 제어이론.

MATH 641 고유치와 경계치 문제 (Eigenvalue and Boundary Value Problems) (3-0-3)**추천선수과목 : MATH 540**

일반경계층 방법, 유효균일 근사법, 좌표 변형방법, 평균법, Krylov 방법, 고유치문제, 변동시간단계법 (Several Time Scale).

MATH 643 고급수리모형 (Advanced Mathematical Modelling) (3-0-3)**추천선수과목 : MATH 412**

자연계에서의 수학적 모형 형성 과정 및 해법, 다구획 모형, 확률론적 모형, 결정론적 모형, 물리학, 생물학, 사회학등에서의 실제적 문제 적용, 파동이론, 등질과 비등질 매체에서의 파동전파 이론.

MATH 645 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.

MATH 647 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.

MATH 648 고급수리물리 (Advanced Mathematical Physics) (3-0-3)**선수과목 : MATH 400**

고전적 장론, 일반상대론 등 현대 물리학에 필요한 수학적 방법, 정리들의 소개 및 물리학에서 발생한 문제 (편미분방정식 등) 들

의 수학적 해법.

MATH 649 적분방정식과 그 응용 (Integral Equations and their Applications) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 342

분산핵 적분방정식, Fredholm, Volterra 적분방정식, 대칭핵의 스펙트럼 이론, 특이 적분방정식, Abel 적분방정식, Radon 적분방정식의 응용.

MATH 651 고등수치해석학 (Advanced Numerical Analysis) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 551

보간법, 직교다항식, FFT, Spline, 수치적 적분, 미분 적분의 Extrapolation 상미분 방정식의 수치해, 편미분방정식의 차분법, 적분방정식의 수치해.

MATH 652 편미분방정식의 수치적방법 (Numerical Analysis of PDE) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 413, 651

Ritz Galerkin법, 선점법, 혼합법, 2차 및 3차원 요소, 정확성, 수렴성, 안정성, 정태 및 동태문제, 유한차분법, 유한요소법과 유한차분법의 동치성.

MATH 653 적분방정식의 수치적처리 (Numerical Treatment of Integral Equations) (3-1-3)

선수과목 : MATH 651

선형 및 비선형 Volterra와 Fredholm 방정식의 수치해를 위한 단계별 방법, 안정성, Weak Singularity, Strong Singularity.

MATH 661 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.

PTH 662 위상적그래프론 (Topological Graph Theory) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 301, 421

그래프의 꼭면으로의 매장과 관련하여 그래프의 성질들을 연구하는 분야이다. 이 과목을 통하여 그래프의 매장과 매장분포, 그래프의 정칙 · 비정칙 피복과 voltage graphs, 꼭면의 군작용과 분지된 피복 그리고 그래프매장의 올림과의 연관성, 꼭면상의 그래프와 지도채색문제, 그래프의 genus, Cayley 그래프와 군의 genus 등에 대해 배운다.

MATH 699 석사논문연구 (Master Thesis Research) (가변학점)

MATH 709-789 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.

MATH 709 대수학특강 (Topics in Algebra)

MATH 719 해석학특강 (Topics in Analysis)

MATH 729 기하학특강 (Topics in Geometry)

MATH 739 통계학특강 (Topics in Statistics)

MATH 749 응용수학특강 (Topics in Applied Mathematics)

MATH 759 전산수학특강 (Topics in Computational Mathematics)

MATH 761 조합론특강 (Topics in Combinatorics)

MATH 762 그래프이론특강 (Topics in Graph Theory)

MATH 768 부호론특강 (Topics in Coding Theory)

MATH 769 암호론특강 (Topics in Cryptography)

MATH 779 수치해석특강 (Topics in Numerical Analysis)

MATH 789 위상수학특강 (Topics in Topology)

MATH 799 세미나 (Seminar) (1-0-1)

논문지도교수의 지도하에 학생의 연구분야의 최근 논문과 결과를 혼자서 공부하여 그 이해한 바를 발표함으로써 독자적인 연구 능력을 키운다. 반복수강 가능함.

MATH 899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)

물리학과



1. 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 교과와 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 일계규모 이상으로 유지하면서 경쟁력을 갖추도록 하고 있다. 주요 연구 분야로는 나노과학을 포함하는 응집물질 물리학, 방사광 가속기 시설의 건설과 이를 이용한 연구를 수행하는 플라스마 및 가속기물리학, 최근 금융 공학 등 사회과학 분야 연구에도 방법론을 제공하기도 하며 또한 미래의 분야로 촉망받는 생물물리를 포함하는 복잡계 물리학이 있으며 광학과 천체물리가 포함된다.

[석사과정]

가. 석사과정 수료를 위해서는 최소교과학점 24학점을 포함하여 총 28학점 이상을 이수하여야 한다.

나. 석사과정의 필수과목은 아래와 같다.

- 전기역학 I, II 중 1과목
- 양자역학 I, II, III 중 1과목
- 고급물리실험 또는 전산물리실습(PHYS517, 612A-C 중 1과목)
- 콜로퀴움 (1단위)
- 석사논문연구 (가변학점, 중복수강가능)

[박사과정]

가. 박사과정 수료를 위해서는 최소교과학점 12학점을 포함하여 총 32학점 이상(석사과정 이수학점 제외)을 이수하여야 한다.

나. 박사과정의 필수과목은 아래와 같다.

- 해석역학 또는 고급역학 중 1과목
- 전기역학 I, II
- 양자역학 I, II, III 중 2과목
- 통계역학 또는 고급통계역학 중 1과목
- 고급물리실험 또는 전산물리실습 (PHYS517, 612A-C 중 1과목)
- 콜로퀴움 (2단위)
- 박사논문연구 (가변학점, 중복수강가능)

[석·박사통합과정]

가. 통합과정 수료를 위해서는 최소교과학점 33학점을 포함하여 총 60학점 이상을 이수하여야 한다.

나. 통합과정의 필수과목은 아래와 같다.

해석역학 또는 고급역학 중 1과목

전기역학 I, II

양자역학 I, II, III 중 2과목

통계역학 또는 고급통계역학 중 1과목

고급물리실험 또는 전산물리실험 (PHYS517, 612A-C 중 1과목)

콜로퀴움 (2단위)

박사논문연구 (가변학점, 중복수강가능)

 유의사항

가. 석사논문연구, 박사논문연구를 제외한 대학원 전 과목이 교과학점 과목에 해당되며 letter grade로 성적 평가된다. (단, 콜로퀴움과 '97학년도 이전에 이수한 교과학점 과목의 S/U 평가를 인정한다.)

나. 본교 학부에서 전산물리실험(PHYS517)을 이수하고 대학원에 진학한 경우 전산물리실험 과목필수를 면제한다. (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.)

다. 타 대학원 석사학위자인 경우 박사과정 필수과목에서 콜로퀴움 1단위를 면제하며, 타 대학원에서 이수한 전공필수 과목은 대학원위원회의 의결을 거쳐 면제할 수 있다.

라. 본교 석사과정에서 콜로퀴움을 1단위 수강하였으면 박사과정에서 콜로퀴움을 1단위 수강해야 하고, 석사과정에서 2단위 수행하였으면 박사과정에서 콜로퀴움을 수강하지 않아도 된다. 콜로퀴움의 수강은 석사과정+박사과정 또는 석박사통합과정 중 3회(총 3학점)만 졸업학점으로 인정한다.

2. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강-실-학
전공필수	PHYS501	해석역학	3-0-3
	PHYS503	전기역학I	3-0-3
	PHYS504	전기역학II	3-0-3
	PHYS505	양자역학I	3-0-3
	PHYS506	양자역학II	3-0-3
	PHYS512	통계역학	3-0-3
	PHYS517	전산물리실습	2-2-3
	PHYS551	고급물리실험	0-6-3
	PHYS801	콜로퀴움	1-0-1
전공선택	PHYS502	고급역학	3-0-3
	PHYS513	고급통계역학	3-0-3
	PHYS521	고체물리학I	3-0-3
	PHYS522	고체물리학II	3-0-3
	PHYS601	양자역학III	3-0-3
	PHYS606	핵물리학	3-0-3
	PHYS608	플라스마물리학I	3-0-3
	PHYS609	플라스마물리학II	3-0-3
	PHYS610	다체론	3-0-3
	PHYS611	양자장론	3-0-3
	PHYS612A-C	전산물리학A-C	2-2-3
	PHYS613	상대성이론	3-0-3
	PHYS615	가속기물리학I	3-0-3
	PHYS616	가속기물리학II	3-0-3
	PHYS650	표면물리학	3-0-3
	PHYS651	자성체물리학	3-0-3
	PHYS652	진공물리와 기술	3-0-3
	PHYS653	초전도물리학I	3-0-3
	PHYS654	초전도물리학II	3-0-3
	PHYS655	비정질물질물리학	3-0-3
	PHYS660	비평형통계역학	3-0-3
	PHYS661	물리확률과정	3-0-3
	PHYS662	생물통계물리학	3-0-3
	PHYS663	상전이와 임계현상	3-0-3
	PHYS664	스핀유리와 신경망	3-0-3
	PHYS665	비선형 동역학과 혼돈이론	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강-실-학
전공선택	PHYS666	연체물리학	3-0-3
	PHYS667	계량이론생물학	3-0-3
	PHYS670	플라즈마진단	3-0-3
	PHYS671	저온플라즈마물리학	3-0-3
	PHYS672	전산플라즈마물리학	3-0-3
	PHYS680	방사광 응용개론	3-0-3
	PHYS681	가속기테크놀로지	3-0-3
	PHYS690	고급광학	3-0-3
	PHYS691	레이저물리학	3-0-3
	PHYS692	양자광학	3-0-3
	PHYS693	통계광학	3-0-3
	PHYS701	물성물리학특론 I	3-0-3
	PHYS702	물성물리학특론 II	3-0-3
	PHYS703	물성물리학특론 III	3-0-3
	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
	PHYS800	세미나	3-0-3
	PHYS811	고급물리특강(A)I	3-0-3
	PHYS812	고급물리특강(A)II	3-0-3
	PHYS813	고급물리특강(A)III	3-0-3
	PHYS821	고급물리특강(B)I	3-0-3
	PHYS822	고급물리특강(B)II	3-0-3
	PHYS823	고급물리특강(B)III	3-0-3
연구과목	PHYS699	석사논문연구	가변학점
	PHYS899	박사논문연구	가변학점

3. 교과목 개요

PHYS 501 해석역학 (Analytical Mechanics) (3-0-3)

선수과목 : PHYS203

고전역학의 라그랑주-하밀톤적 공식화를 다룬다. 라그랑주-하밀톤 역학, 강제운동, 비관성계 역학, 특수상대성 이론 등을 포함한다.

PHYS 502 고급역학 (Advanced Mechanics) (3-0-3)

선수과목 : PHYS501

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

PHYS 503, 504 전기역학 I, II (Electrodynamics I, II) (3-0-3)

선수과목 : PHYS206, PHYS209

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

PHYS 505, 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 각운동량이론, 산란이론, 섭동이론, 복사이론, 원자 및 분자의 스펙트럼 이론, 고체의 이론 등을 포함한다.

PHYS 512 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.

PHYS 513 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.

PHYS 517 전산물리실험 (Computational Physics Lab.) (2-2-3)

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

PHYS 521, 522 고체물리학 I, II (Solid State Physics I, 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.

PHYS 551 고급물리실험 (Advanced Physics Laboratory) (0-6-3)

현대 물리학의 기초적 현상에 관한 Topic들 중에서 각 개인의 필요성과 관심에 입각하여 선정된 3-4개의 실험을 수행한다.

PHYS 601 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.

PHYS 606 핵 물리학 (Nuclear Physics) (3-0-3)

원자핵의 구성 요소 및 구조, 원자핵의 집단 모형, 핵자간의 상호 작용, 거대 쌍극자 공명, 광학적 모형과 핵반응 이론, 핵물질에 관한 최근 이론들을 다룬다.

PHYS 608, 609 플라스마물리학 I, II (Plasma PhysicsI, II) (3-0-3)

전자기장 내의 전하를 띤 유체의 여러 가지 현상을 다룬다. 쿨롱충돌과 수송현상, 자기장 내의 전하의 운동, 플라스마 가둠, 플라스마의 평형과 안정성 해석, MHD 및 운동 이론, 비선형 현상 플라스마의 운동 등을 포함한다.

PHYS 610 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.

PHYS 611 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.

PHYS 612 A-C 전산물리학 A-C (Computational Physics A-C) (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.

PHYS 613 상대성이론 (Theory of Relativity) (3-0-3)

특수 상대론, 일반 상대론, 소립자 및 천체물리학, 우주론에의 상대론의 응용을 다룬다.

PHYS 615, 616 가속기물리학 I, II (Particle Accelerator Physics I, II) (3-0-3)

Beam optics의 일반이론, cyclotron, synchrotron, 선형가속기, storage ring 등의 입자가속기와 이온, 전자, 그리고 양전자 등의 입자 beam source 등을 다룬다.

PHYS 650 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.

PHYS 651 자성체물리학 (Magnetism) (3-0-3)

금속, 비금속, 반도체 등에서 다양하게 나타나는 자성현상을 다룬다. 자성체 물리학에서는 자성현상의 근본원리와 함께 자성현상을 이용한 응용분야를 폭넓게 다룬다.

PHYS 652 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.

PHYS 653, 654 초전도물리학 I, II (Superconductivity I, II) (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.

PHYS 655 비정질물질 물리학 (Amorphous Materials) (3-0-3)
규칙적인 구조를 가지고 있지 않은 물질은 기존의 결정체와는 매우 다른 성질을 보인다. 분자수준에서의 무질서 구조의 영향은 전기적, 자기적, 열적, 구조적, 광학적 성질 등 고체의 거의 모든 성질에 영향을 미친다. 본 과정에서는 비정질물질의 구조, 성질, Glass transition 등과 random potential에서의 전자의 거동 등을 다룬다.

PHYS 660 비평형 통계역학 (Nonequilibrium Statistical Mechanics) (3-0-3)
평형상태에서 떨어져 있는 기체와 응집 물질의 동적현상을 미시적 역학으로부터 체계적으로 도출하고 해석하는 방법을 다룬다. 고전적 및 양자적 기체와 플라스마의 기본적 Kinetic theory, 즉 Vlasov, Boltzmann 방정식, H 정리, 이로부터 유도되는 수송 현상과 유체역학, 평형에서 멀리 떨어진 열역학(Far-from-equilibrium Thermodynamics), 평형상태에 가까운 비평형계에 적용되는 선형응답이론, 시간상관함수, 소산-요동정리, 사형 연산방법, 기억함수, 모드결합 이론 등을 다양한 계에 적용한다.

PHYS 661 물리확률과정 (Physical Stochastic Processes) (3-0-3)
단순 물리계 뿐만 아니라 비 물리적인 계를 포함한 여러 복잡계의 동적 현상을 다룬다.
확률의 기본 개념, Markov 과정이론, Fokker-Planck 방정식 이론, 브라운운동 이론, Master 방정식, 양자 역학적 확률과정, 비평형 상전이와 synergetics, 이 확률과정의 개념과 방법을 복잡계, 생체계, 응집물질계, 레이저 광학 등에 응용한다.

PHYS 662 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 동적 현상과 생물 진화 모형에 대해 통계물리와 확률과정적 접근법을 소개한다.

PHYS 663 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.

PHYS 664 스핀유리와 신경망 (Spin Glasses and Neural Networks) (3-0-3)
추천선수과목: PHYS512
스핀유리에 대한 연구는 무질서한 계의 상전이 현상 등을 설명할 수 있는 이론적인 방법론을 제공하였다. 스핀유리 및 무질서한 자성체의 기초이론을 배우고 최근 관심 분야인 신경망에 응용하여 본다. 스핀유리 현상의 실험 결과 스핀유리의 모형, 평균장 이론과 복제방법, 스핀유리 상전이와 Parisi의 해, 연상가역 신경망, 학습과충형 신경망 등의 내용이 포함된다.

PHYS 665 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.

PHYS 666 연체물리학 (Physics of Soft Condensed Matter) (3-0-3)
차원과 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, 자기 조직적 면과 막(self-assembled interfaces and membranes), 생체막, 액정(liquid crystal) 등을 다룬다.

PHYS 667/ IBIO 612 계량이론생물학 (Quantitative Theoretical Biology) (3-0-3)
 계량이론생물학은 생물학의 이론적 이해에 필요한 정량적 분석 및 모형화의 기초 입문 과목이다. 특히 생체통계학, 비선형 동역학, 생체정보학, 열역학, 생체역학, 생체전기, 데이터 분석, 데이터 마이닝 등의 방법론을 다룬다.

PHYS 670 플라스마진단 (Plasma Diagnostics) (3-0-3)
 플라스마 파라메타 측정을 위한 각종 진단법의 원리와 실험적 응용을 다룬다. 전기탐침법, 광진단법, 마이크로웨이브 진단법, 입자빔을 이용한 진단법 등을 포함하며 일부 플라스마 진단법에 대한 실험시범도 포함된다.

PHYS 671 저온플라스마 물리학 (Low Temperature Plasma Physics) (3-0-3)
 반도체 제조공정 및 각종 표면개질 공정에 활용되고 있는 플라스마 프로세싱과 관련된 제반 저온플라스마 물리학의 기초이론 및 현상을 다룬다. 전자기장 내의 하전입자의 운동, 충돌, 확산, 각종 플라스마 발생장치-DC, RF, microwave 등을 이용한 글로우 방전, 플라스마 쉬츠, 글로우방전의 진단법, 각종 플라스마 응용공정 및 플라스마-벽면 상호작용을 포함한다.

PHYS 672 전산플라스마 물리학 (Computational Plasma Physics) (3-0-3)
 플라스마 물리학의 이론적 모델과 수치해석 및 전산모사를 위한 각종 방법을 다룬다. 플라스마의 모델(유체, MHD, Kinetic, 기타), FDM, FEM, PIC 몬테카를로법, 각종 플라스마의 전산시뮬레이션의 응용 등을 포함한다.

PHYS 680 방사광 응용개론 (Introduction to Synchrotron Radiation Applications) (3-0-3)
 방사광의 발생원리와 방사광을 이용한 각종 응용연구 및 실험기술에 대한 내용을 다룬다.

PHYS 681 가속기 테크놀로지 (Accelerator Technology) (3-0-3)
 입자빔 가속기의 격자 설계법 및 각종 중요 서브시스템의 기술에 대해 다룬다. 빔다이나믹스 및 래티스 설계, 초고진공 기술, 고주파 기술, 펄스변조기 기술, 전자석 및 전원장치 기술, 빔진단 기술, 시스템 제어기술 등을 포함한다.

PHYS 690 고급광학 (Advanced Optics) (3-0-3)
 현대 광학의 여러 분야들을 다룬다. 분광학, 광섬유 광학, 비선형 광학, 푸리에 광학, 응용 광학 등이 포함된다.

PHYS 691 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.

PHYS 692 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.

PHYS 693 통계광학 (Statistical Optics) (3-0-3)
 빛의 시간 및 공간적인 요동과 관련된 통계적 개념과 방법론을 다룬다. 확률론 및 확률 과정 이론의 빛에 대한 적용, 고전적 결맞음성 이론, 광전자 통계 등이 포함된다.

PHYS 699 석사논문연구 (Master Thesis Research) (가변학점)
 논문 지도 교수의 지도에 따라 석사학위 논문 주제에 관한 연구를 행한다.

PHYS 701, 702, 703, 물성물리학특론 I, II, III
 (Special Topics in Condensed Matter Physics I, II, III) (3-0-3)
 물성 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

PHYS 705, 706 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.

PHYS 707 통계물리학특론 (Special Topics in Statistical Physics) (3-0-3)
통계 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

PHYS 709 수리물리학특론 (Special Topics in Mathematical Physics) (3-0-3)
선수과목 : PHYS209, PHYS408
고급 물리학 이론 연구에 필요한 수학의 토박을 다룬다.

PHYS 710 광학특론 (Special Topics in Optics) (3-0-3)
고전 및 현대 광학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

PHYS 712 생물물리학특론 (Special Topics in Biological Physics) (3-0-3)
생물물리학의 연구과제들을 깊이 있게 다룬다.

PHYS 715 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.

PHYS 718 플라즈마물리학특론 (Special Topics in Plasma Physics) (3-0-3)
플라즈마 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

PHYS 720 뇌과학특론 (Special Topics in Brain Science) (3-0-3)
뇌의 구조와 기능에 대한 전반적 기초지식을 다룬다. 시각, 기억, 감정, 생체리듬, 운동조절, 평형기능, 정보처리(neural coding), 언어기능, 비파괴적 두뇌기능 측정법 등 다양한 주제를 포함한다. 뇌과학의 기본문제들과 최근 연구동향에 관한 전문 강사 초청세미나를 포함한다.

PHYS 800 세미나 (Seminar) (3-0-3)
각자의 연구 분야에서의 최근 동향들에 관하여 학생들이 독자적으로 공부하고 그 결과를 발표한다.

PHYS 801 콜로퀴움 (Colloquium) (1-0-1)
물리학의 최근 연구 동향과 결과들에 대하여 학내나 외부 강사들의 강연에 참여한다.

PHYS 811, 812, 813 고급물리특강(A) I, II, III (Special Topics in Advanced Physics(A) I, II, III) (3-0-3)
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.

PHYS 821, 822, 823 고급물리특강(B) I, II, III
(Special Topics in Advanced Physics(B) I, II, III) (3-0-3)
(상동)

PHYS 899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)
논문 지도 교수의 지도에 따라 각자의 박사학위 논문주제에 관한 연구를 행한다.

화학과



1. 교과과정 개요

졸업에 필요한 과정별 교과 및 연구학점은 학칙에 규정된 바와 같으며, 각 분야별 및 공통 전공필수과목들은 다음과 같고, 대학원위원회의 승인을 얻을 경우 다른 과목으로 대체 가능하다.

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

석사논문연구(699), 박사논문연구(899) : 반복 이수 가능함.

문헌세미나A/B(801A/B), 초청세미나(809) : 2007학년부터 적용

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

현대화학의동향(500), 문헌세미나A/B(801A/B) : 세미나 발표하는 학기에 동시 수강해야 함.

[박사과정]

박사학위논문 제출자격을 획득하기 위해서는 논문연구계획서의 승인과 별도의 자격시험을 통과하여야 한다. 또한 학위논문을 학교 규정에 의거하여 완성 제출하고 논문심사위원회의 승인을 거쳐야 한다.

[통합과정]

석사학위논문을 제출할 필요는 없고, 박사학위논문 제출자격을 획득하기 위해서는 논문연구계획서 승인과 별도의 자격시험을 통과하여야 한다. 또한 박사학위논문을 학교 규정에 맞춰 완성제출하고 논문심사위원회의 승인을 거쳐야 한다.

(박사자격 시험에 불합격 또는 학생의 부득이한 사정으로 학업을 계속할 수 없을 경우, 석사학위논문 승인 후 석사학위를 수여할 수 있음)

2. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습 (실험)-학점	추천선수과목
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

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습 (실험)-학점	추천선수과목
전공선택	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
	CHEM649	분석화학특강A-D	3-0-3	분석화학
	CHEM651	고분자물리화학	3-0-3	중합반응 및 분석, 형태구조 및 물성
	CHEM659	고분자화학특강	3-0-3	중합반응 및 분석, 형태구조 및 물성
	CHEM669	생화학특강	3-0-3	생화학
	CHEM714	기체반응동역학	3-0-3	고등물리화학
	CHEM715	표면원자 및 분자론	3-0-3	고등물리화학
	CHEM716	다중양자핵자기공명 분광학	3-0-3	고등물리화학
	CHEM717	펄토초화학	3-0-3	고등물리화학
	CHEM718	전산분자설계	3-0-3	고등물리화학
	CHEM719	질량분석동역학	3-0-3	고등물리화학
	CHEM721	생리분자화학	3-0-3	고등유기화학
	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	고등무기화학
	CHEM736	균일촉매화학	3-0-3	고등무기화학
	CHEM741	응용전기화학	3-0-3	고등분석화학
	CHEM742	진동분석분광학	3-0-3	고등분석화학
	CHEM743	생분석화학	3-0-3	고등분석화학
	CHEM754	고분자용액론	3-0-3	중합반응 및 분석, 형태구조 및 물성
	CHEM755	특성고분자	3-0-3	중합반응 및 분석, 형태구조 및 물성
	CHEM761	핵산화학	3-0-3	고등화학생물학
연구과목	CHEM699	석사논문연구	가변학점	
	CHEM801	문헌세미나A/B	1-0-1	
	CHEM809	초청세미나	1-0-1	
	CHEM899	박사논문연구	가변학점	

3. 세부 전공분야별 과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-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
	CHEM714	기체반응동역학	3-0-3
	CHEM715	표면원자 및 분자론	3-0-3
	CHEM716	다중양자핵자기공명 분광학	3-0-3
	CHEM717	펄스초화학	3-0-3
	CHEM718	전산분자설계	3-0-3
	CHEM719	질량분석동역학	3-0-3
유기화학	CHEM521	고등유기화학	3-0-3
	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	3-0-3
	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-실습(실험)-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
	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
	CHEM801	문헌세미나 A/B (S/U)	1-0-1
	CHEM809	초청세미나 (S/U)	1-0-1
	CHEM899	박사논문연구 (S/U)	가변학점

4. 교과목 개요

- CHEM 500 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry) (3-0-3)
 화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.
- CHEM 510 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.
- CHEM 511 실험물리화학 (Experimental Physical Chemistry) (3-0-3)
 화학연구에 사용되는 실험장치를 제작 또는 사용하기 위한 기초지식을 강의한다. 광학, 레이저 기술, 진공기술, 데이터처리, 이온기술 등을 포함.
- CHEM 513 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.
- CHEM 521 고등유기화학 (Advanced Organic Chemistry) (3-0-3)
 유기화학의 기본개념 및 법칙, 반응기구론, 입체화학, 광화학, free radicals, 방향성 등을 다룬다.
- CHEM 522 유기반응화학 (Organic Reaction Chemistry) (3-0-3)
 유기화학의 기본적 반응, carbanions 및 유기금속물의 응용, 산화환원 반응, 고리화 첨가반응 등을 취급한다.
- CHEM 531 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.
- CHEM 532 고등무기화학 II (Advanced Inorganic Chemistry II) (3-0-3)
 유기 전이금속화학의 원리 및 응용을 다루며 이와 함께 재료화학을 소개한다.
- CHEM 535 무기화학의 물리적 방법 (Physical Methods in Inorganic Chemistry) (3-0-3)
 무기화합물 및 유기금속화합물의 분자구조 결정에 필요한 방법, 회절, 자기공명, 진동분광학, ESCA 등을 취급한다.
- CHEM 541 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.
- CHEM 542 분석분광학 (Analytical Spectroscopy) (3-0-3)
 분광학적 방법을 이용하여 정성 및 정량적인 화합물 분석방법을 다룬다.
- CHEM 543 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.
- CHEM 544 화학분리법 (Chemical Separation) (3-0-3)
 현대화학에서 이용하는 분리방법들의 제 원리를 다루고, 실험을 통하여 응용력을 함양한다.

CHEM 551 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.

CHEM 552 형태구조 및 물성 (Morphology and Properties of Macromolecules) (3-0-3)
고분자의 화학구조, 형태구조 및 물성은 물론 이들의 상호관계성을 다루며, 관련 측정분석법을 소개한다.

CHEM 561 고등화학생물학 (Advanced Chemical Biology) (3-0-3)
생화학을 기반으로 하여 생물물질의 기능 및 구조에 대한 이해와 규명 방법들을 다룬다.

CHEM 571 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.

CHEM 600 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.

CHEM 612 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.

CHEM 613 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.

CHEM 614 화학동역학 (Chemical Dynamics) (3-0-3)
화학반응에 있어서의 동역학적 모델을 중심으로 한 연구 및 반응 메커니즘 등을 취급한다.

CHEM 616 표면화학 (Surface Chemistry) (3-0-3)
고체표면의 구조 및 특성, 고체표면에서 일어나는 반응에 대한 이론 및 실험방법 등을 다룬다.

CHEM 617 전산화학 (Computational Chemistry) (3-0-3)
화학문제의 분석과 해결에 유용한 수학적 방법과 computer의 응용을 다룬다.

CHEM 618 물리화학특강 A~D (Special Topics in Physical Chemistry) (3-0-3)
담당교수의 재량에 따라 물리화학 분야에서 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.

CHEM 619 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.

CHEM 621 유기금속화학 (Organometallic Chemistry) (3-0-3)
유기금속화합물의 구조, 합성 및 물리 화학적 성질, 특히 유기합성에 중요한 유기금속 촉매를 포함한 유기금속화합물을 다룬다.

- CHEM 622 의약화학 (Medicinal Chemistry) (3-0-3)
기본 약리화학의 화학적인 고찰, 의약품의 구조와 생활성 간의 관계, 합리적인 신약 설계 및 합성을 다룬다.
- CHEM 623 물리유기화학 (Physical Organic Chemistry) (3-0-3)
유기반응기구론에 필요한 포괄적 고등개념과 물리적 방법의 이용, 입체화학의 고등개념, conformation 분석등을 다룬다.
- CHEM 624 유기합성화학 (Organic Synthesis Chemistry) (3-0-3)
유기반응의 응용법, 입체화학의 합성에서의 응용법, 유기화합물 합성의 디자인 및 설계를 다룬다.
- CHEM 625 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.
- CHEM 626 효소화학 (Enzyme Chemistry) (3-0-3)
효소의 성질, 작용기구 및 화학 내지 생화학적 이용성을 다룬다.
- CHEM 627 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.
- CHEM 629 유기화학특강 A~D (Special Topics in Organic Chemistry) (3-0-3)
담당교수의 재량에 따라 유기화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.
- CHEM 631 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.
- CHEM 632 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.
- CHEM 633 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.
- CHEM 634 고체화학 (Solid State Chemistry) (3-0-3)
고체의 구조 및 특성에 관한 이론적 고찰과 이의 응용 및 실험방법 등을 다룬다.
- CHEM 636 극미세표면화학 (Nano-Surface Chemistry) (3-0-3)
Scanning Probe Microscope를 이용한 마이크로미터 이하 수준에서 고체무기재료의 표면구조 및 물성구명, 그리고 화학적 방법에 의한 극미세 수준으로의 표면구조형성 및 물성변환 등에 대한 실험적 접근방법에 대해 알아본다.
- CHEM 639 무기화학특강 A~D (Special Topics in Inorganic Chemistry) (3-0-3)
담당교수의 재량에 따라 무기화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.

- CHEM 642 화학계측학 (Chemical Instrumentation) (3-0-3)
화학연구에 사용되는 기기들의 설계에 대한 기본 이론과 실용을 배운다.
- CHEM 649 분석화학특강 A~D (Special Topics in Analytical Chemistry) (3-0-3)
담당 교수의 재량에 따라 분석화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구 분야들을 다룬다.
- CHEM 651 고분자물리화학 (Macromolecular Physical Chemistry) (3-0-3)
고체, 용융물 및 혼합물 상태의 고분자 물질과 그들의 용액 중에서 나타내는 물리화학적 성질과 분자적 미세구조와의 관계를 다룬다.
- CHEM 659 고분자화학특강 (Special Topics in Macromolecular Chemistry) (3-0-3)
고분자 분야의 최근 연구동향과 새롭고 흥미로운 주제들을 집중적으로 다룬다.
- CHEM 669 생화학특강 (Special Topics in Biochemistry) (3-0-3)
생화학의 한 분야를 선정하여 최근 발전상을 살펴본다.
- CHEM 699 석사논문연구 (Master Thesis Research) (가변학점)
각 지도교수의 지도하에 석사논문 연구를 수행한다.
- CHEM 714 기체반응동역학 (Dynamics of Elementary Gas Reactions) (3-0-3)
기체상에서 분자의 충돌에 의한 분자간 에너지 전이 및 기본반응들에 관한 이론적 해석을 다룬다.
- CHEM 715 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 상태에서부터 분자중, 원자층 박막, 나노미터 구조물에 이르기까지 다양한 표면상태에 관한 물리화학적 특성을 다룬다. 계면층의 화학 및 전자전달현상도 함께 다룬다.
- CHEM 716 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.
- CHEM 717 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.
- CHEM 718 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.
- CHEM 719 질량분석 동역학 (Dynamics of Mass Spectrometry) (3-0-3)
질량분석의 동역학 이론과 화학적, 생물학적 응용을 다룬다.
- CHEM 721 생리분자화학 (Biological Molecular Chemistry) (3-0-3)
생리활성을 가지는 화합물들의 설계, 합성 및 이들의 작용양상을 규명한다. 특히, 특정 효소에 선택적으로 작용하여 촉매기능을 억제하는 물질개발에 초점을 맞춘다.

CHEM 722 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.

CHEM 723 비대칭 유기합성 (Asymmetric Organic Synthesis) (3-0-3)
 키랄분자인지에 대한 연구를 중점으로 유기금속촉매, 키랄분자합성, 키랄분자인지 규명 그리고 기능성 분자의 합성과 그 응용을 다룬다.

CHEM 724 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.

CHEM 725 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.

CHEM 726 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 메카니즘을 다룬다.

CHEM 735 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.

CHEM 736 균일촉매화학 (Homogeneous Catalysis) (3-0-3)
 유기금속화합물을 중심으로 균일촉매 반응과 촉매작용메카니즘을 다룬다.

CHEM 741 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.

CHEM 742 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.

CHEM 743 생분석화학 (Bioanalytical Chemistry) (3-0-3)
 생체 시료 중에 극미량 존재하는 생리활성화합물을 분석하는 데 이용되고 있는 방법들을 공부한 다음 새로운 분석방법을 고안하고 검토한다.

CHEM 754 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.

CHEM 755 특성고분자 (Speciality Macromolecules) (3-0-3)
 분자설계를 도입하여 새로운 기능을 가지는 기능성 고분자와 성능을 향상시킨 고성능 고분자를 설계하고 합성하는 방법을 다루

는 한편, 특성고분자의 이해와 응용을 위하여 화학구조, 형태구조 및 물성을 다룬다.

CHEM 761 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.

CHEM 801 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.

CHEM 809 초청세미나 (Colloquium) (1-0-1)

국내외 저명과학자를 초빙하여 최근의 연구결과 및 연구 동향을 경청하고 토의한다.

CHEM 899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)

각 지도교수의 지도하에 박사논문 연구를 수행한다.

분자·생명과학부



1. 교과과정 개요

1900년대 후반기의 생명과학은 분석적인 방법이 크게 발전한 기간이었다. 생물학의 많은 분야들이 새로이 탄생하여 독립된 학과로 발전하였으며, 각 연구분야가 독자적으로 발전하여 여러 생명 현상을 분자수준에서 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 분자·생명과학부의 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 분자·생명과학부에 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 수행하는 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

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 생체 분자간의 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.

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.

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 연구 한다. 이를 토대로 신경 질환 치료약물 검색 시스템을 구축하여 치료제 개발에 활용하고자 한다.

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 이동 과정 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-실험(실습)-학점
전공선택	MOLS 501	바이러스학	3-0-3
	MOLS 502	고급생화학	3-0-3
	MOLS 503	고급면역학	3-0-3
	MOLS 504	약리학	3-0-3
	MOLS 505	신경생물학	3-0-3
	MOLS 506	식물생리학	3-0-3
	MOLS 507	고급세포생리학	3-0-3
	MOLS 508	고급발달생물학	3-0-3
	MOLS 509	고급세포생물학	3-0-3
	MOLS 510	식물분자생물학	3-0-3
	MOLS 511	세포신호전달	3-0-3
	MOLS 512	생체대사조절	3-0-3
	MOLS 513	환경독성학	3-0-3
	MOLS 514	분자유상	3-0-3
	MOLS 515	노화과학	3-0-3
	MOLS 516	식물분자세포생물학	3-0-3
	MOLS 517	고급분자유전학	3-0-3
	MOLS 531	현대화학의 동향	3-0-3
	MOLS 532	양자화학	3-0-3
	MOLS 533	실험물리화학	3-0-3
	MOLS 534	분자분광학	3-0-3
	MOLS 535	고등유기화학	3-0-3
	MOLS 536	유기반응화학	3-0-3
	MOLS 537	고등무기화학 I	3-0-3
	MOLS 538	고등무기화학 II	3-0-3
	MOLS 539	무기화학의 물리적 방법	3-0-3
	MOLS 540	고등분석화학	3-0-3
	MOLS 541	분석분광학	3-0-3
	MOLS 542	전기화학	3-0-3
	MOLS 543	화학분리법	3-0-3
	MOLS 544	중합반응 및 분석	3-0-3
	MOLS 545	형태구조 및 물성	3-0-3
	MOLS 546	환경화학	3-0-3
	MOLS 547	고등화학생물학	3-0-3
	MOLS 561	연구자를 위한 특허전략	1-0-1
	MOLS 563	촉매론	3-0-3
	MOLS 564	분자열역학	3-0-3
	MOLS 565	생물반응공학	3-0-3
	MOLS 566	공업통계	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
전공선택	MOLS 567	공정최적화	3-0-3
	MOLS 568	전산제어이론	3-0-3
	MOLS 569	집적회로공정	3-0-3
	MOLS 601	고급분자생물학 I	3-0-3
	MOLS 602	고급분자생물학 II	3-0-3
	MOLS 603	고급유전학	3-0-3
	MOLS 604	바이러스분자유전학	3-0-3
	MOLS 605	식물신호전달	3-0-3
	MOLS 606	고급식물세포학	3-0-3
	MOLS 607	식물유전체학	3-0-3
	MOLS 608	식물발생학	3-0-3
	MOLS 609	단백질공학	3-0-3
	MOLS 610	고급효소학	3-0-3
	MOLS 611	생체고분자구조학	3-0-3
	MOLS 612	효소기작학	3-0-3
	MOLS 613	분자발생학	3-0-3
	MOLS 614	신경내분비학	3-0-3
	MOLS 615	세포막생리학	3-0-3
	MOLS 616	바이오커뮤니케이션	3-0-3
	MOLS 617	조직생화학	3-0-3
	MOLS 618	프로테오믹스와 분자네트워크	3-0-3
	MOLS 619	생물정보학	3-0-3
	MOLS 620	고급생물통계학	3-0-3
	MOLS 621	단백질생화학	3-0-3
	MOLS 622A~Z	현대생물학동향A-Z	3-0-3
	MOLS 623	이온통로	3-0-3
	MOLS 624	고급생명공학	3-0-3
	MOLS 631	화학연구의 심층분석 및 토의	3-0-3
	MOLS 632	고등양자화학	3-0-3
	MOLS 633	통계열역학	3-0-3
	MOLS 634	화학동역학	3-0-3
	MOLS 635	표면화학	3-0-3
	MOLS 636	전산화학	3-0-3
	MOLS 637	물리화학특강A-D	3-0-3
	MOLS 638	유기금속화학	3-0-3
	MOLS 639	의약화학	3-0-3
	MOLS 640	물리유기화학	3-0-3
	MOLS 641	유기합성화학	3-0-3
	MOLS 642	생유기화학	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
전공선택	MOLS 643	효소화학	3-0-3
	MOLS 644	화합물 구조결정	3-0-3
	MOLS 645	유기화학특강A-D	3-0-3
	MOLS 646	생무기화학	3-0-3
	MOLS 647	초분자화학	3-0-3
	MOLS 648	재료화학	3-0-3
	MOLS 649	고체화학	3-0-3
	MOLS 650	극미세표면화학	3-0-3
	MOLS 651	무기화학특강A-D	3-0-3
	MOLS 652	화학계측학	3-0-3
	MOLS 653	분석화학특강 A-D	3-0-3
	MOLS 654	고분자물리화학	3-0-3
	MOLS 655	고분자화학특강	3-0-3
	MOLS 656	생화학특강	3-0-3
	MOLS 661	반응공학특론	3-0-3
	MOLS 662	열역학 특론	3-0-3
	MOLS 663	생물화학공학특론	3-0-3
	MOLS 664	화공수학특론	3-0-3
	MOLS 665	전달현상특론	3-0-3
	MOLS 666	공정제어이론	3-0-3
	MOLS 667	공정시스템해석	3-0-3
	MOLS 668	고분자특론	3-0-3
	MOLS 690	세미나 I	1-0-1
	MOLS 701	식물분자유전학방법론	1-4-3
	MOLS 702A-D	분자생물학방법론A-D	3-0-3
	MOLS 703	유전자발현조절	3-0-3
	MOLS 704	효소학방법론	0-6-3
	MOLS 705	근육생리학	3-0-3
	MOLS 706	수용체생화학	3-0-3
	MOLS 707	발생유전학	3-0-3
	MOLS 708	분자내분비학	2-2-3
	MOLS 709	세포막과 지질생화학	3-0-3
	MOLS 710	식물생리학방법론	0-6-3
	MOLS 711	식물생화학방법론	1-4-3
	MOLS 712	환경식물학	3-0-3
	MOLS 713	식물병리학	3-0-3
	MOLS 714	세포생물학방법론	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
전공선택	MOLS 715	단백질결정학	3-0-3
	MOLS 716	면역학방법론	3-0-3
	MOLS 717	바이러스학방법론	3-0-3
	MOLS 718	분자면역학기법	1-4-3
	MOLS 719	분자생물리학	3-0-3
	MOLS 720	암생성학	3-0-3
	MOLS 721	세포생리학방법론	0-6-3
	MOLS 722	고등동물유전학	3-0-3
	MOLS 723	대사조절론	2-2-3
	MOLS 731	기체반응동역학	3-0-3
	MOLS 732	표면원자 및 분자론	3-0-3
	MOLS 733	다중양자핵자기공명 분광학	3-0-3
	MOLS 734	펩토초화학	3-0-3
	MOLS 735	전산분자설계	3-0-3
	MOLS 736	질량분석동역학	3-0-3
	MOLS 737	생리분자화학	3-0-3
	MOLS 738	응용생유기화학	3-0-3
	MOLS 739	비대칭유기합성	3-0-3
	MOLS 740	효소를 이용한 유기합성	3-0-3
	MOLS 741	분자인지화학	3-0-3
	MOLS 742	유기금속을 이용한 유기합성	3-0-3
	MOLS 743	효소모형금속화학	3-0-3
	MOLS 744	균일촉매화학	3-0-3
	MOLS 745	응용전기화학	3-0-3
	MOLS 746	진동분석분광학	3-0-3
	MOLS 747	생분석화학	3-0-3
	MOLS 748	고분자용액론	3-0-3
	MOLS 749	특성고분자	3-0-3
	MOLS 761	표면과학과 촉매	3-0-3
	MOLS 762	반응기분석 및 설계	3-0-3
	MOLS 763	공업촉매	3-0-3
	MOLS 764	정밀화학공정	3-0-3
	MOLS 765	계면현상	3-0-3
	MOLS 766	생체전달현상	3-0-3
	MOLS 767	생물분리공정특강	3-0-3
	MOLS 768	세포배양공학	3-0-3
	MOLS 769	생물공정공학	3-0-3
	MOLS 770	효소공학특론	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
전공선택	MOLS 771	생물반응기설계 및 분석	3-0-3
	MOLS 772	레올로지	3-0-3
	MOLS 773	통계유체역학	3-0-3
	MOLS 774	화공수치해석	3-0-3
	MOLS 775	공정설계특론	3-0-3
	MOLS 776	공정합성 및 분석	3-0-3
	MOLS 777	공정모델링 및 시뮬레이션	3-0-3
	MOLS 778	고급 공정제어 이론	3-0-3
	MOLS 779	고분자블렌드	3-0-3
	MOLS 780	고분자합성	3-0-3
	MOLS 781	고분자프로세싱	3-0-3
	MOLS 782	고분자물성 I	3-0-3
	MOLS 783	고분자물성 II	3-0-3
	MOLS 784	무기재료공정특론	3-0-3
	MOLS 785	반도체공정특론	3-0-3
	MOLS 786	고급에너지공학	3-0-3
	MOLS 787	폐수처리공학	3-0-3
	MOLS 788	전자정보소재계면 및 접착	3-0-3
	MOLS 789	공정데이터 해석 및 모델링	3-0-3
	MOLS 790	분자생물공학특론	3-0-3
	MOLS 801A-Z	화학공학특강A-Z	3-0-3
	MOLS 806A-Z	시스템생명공학특강A-Z	3-0-3
연구과목	MOLS 699	석사논문연구	가변학점
	MOLS 802A-Z	대학원 세미나 A-Z	1-0-1
	MOLS 803A-Z	대학원 연구 A-Z	0-6-3
	MOLS 804	문헌세미나 A/B	1-0-1
	MOLS 805	초청세미나	1-0-1
	MOLS 890	세미나 II	1-0-1
	MOLS 899	박사논문연구	가변학점

4. 교과목 개요

- MOLS 501 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.
- MOLS 502 고급생화학 (Advanced Biochemistry) (3-0-3)**
 수용체 및 이온 통로의 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 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 변형등에 중점을 둔다.
- MOLS 503 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.
- MOLS 504 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.
- MOLS 505 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), 감각 전달(Sensory transduction)의 생화학적 기전 등이다.
- MOLS 506 식물생리학 (Plant Physiology) (3-0-3)**
 녹색 식물의 광합성, 대사, 성장, 환경에 대한 반응, 식물-미생물 연관성, 발생과정, 통제와 조절, 호르몬의 작용 등을 다룬다.
- MOLS 507 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.
- MOLS 508 고급발달생물학 (Advanced Developmental Biology) (3-0-3)**
 수정란에서 시작하여 다양한 세포와 조직, 장기로 구성된 개체로 발달되어가는 기전을 이해하는 데에 목표를 둔다.
- MOLS 509 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.
- MOLS 510 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.

MOLS 511 세포 신호전 (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. 신호전달기구의 다양한 형태들로부터 세포 성장, 사멸, 분화 및 발달 등에 대한 구체적인 역할까지 포괄적으로 다룬다.

MOLS 512 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 당뇨병 등의 질병에 대한 분자적 이해들이 대표적인 주제들이다.

MOLS 513 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.

MOLS 514 분자영상 (Molecular Imaging) (3-0-3)
세포 네트워크와 세포의 생리 기능적 특성을 연구하기 위한 새로운 방법론으로 각광 받고 있는 형광 현미경 등을 이용한 molecular imaging 연구 기법의 원리와 최신 응용 예를 소개한다.

MOLS 515/ ITCE 562 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.

MOLS 516 식물분자세포생물학 (Plant Molecular Cell Biology) (3-0-3)
세포의 생성 및 진화의 원리, 세포 구조 및 biogenesis, 단백질 translation 과정, 세포내 단백질 targeting 및 trafficking 과정, 이 과정에 관여하는 단백질들 및 지질들의 특성을 강의, 발표 및 토론을 통해서 알아본다.

MOLS 517 고급분자유전학/ITCE 566 (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.

MOLS 531/ CHEM 500 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry) (3-0-3)
화학, 생명, 화공 분야를 전공하는 학부생들을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

MOLS 532/ CHEM 510 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.

MOLS 533/ CHEM 511 실험물리화학 (Experimental Physical Chemistry) (3-0-3)
화학연구에 사용되는 실험장치를 제작 또는 사용하기 위한 기초지식을 강의한다. 광학, 레이저 기술, 진공기술, 데이터처리, 이온기술 등을 포함.

- MOLS 534/ CHEM 513 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.
- MOLS 535/ CHEM 521 고등유기화학 (Advanced Organic Chemistry) (3-0-3)
유기화학의 기본개념 및 법칙, 반응기구론, 입체화학, 광화학, free radicals, 방향성 등을 다룬다.
- MOLS 536/ CHEM 522 유기반응화학 (Organic Reaction Chemistry) (3-0-3)
유기화학의 기본적인 반응, carbanions 및 유기금속물의 응용, 산화환원 반응, 고리화 첨가반응 등을 취급한다.
- MOLS 537/ CHEM 531 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.
- MOLS 538/ CHEM 532 고등무기화학 II (Advanced Inorganic Chemistry II) (3-0-3)
유기전이금속화학의 원리 및 응용을 다루며 이와 함께 재료화학을 소개한다.
- MOLS 539/ CHEM 535 무기화학의 물리적 방법 (Physical Methods in Inorganic Chemistry) (3-0-3)
무기화합물 및 유기금속화합물의 분자구조 결정에 필요한 방법, 회절, 자기공명, 진동분광학, ESCA 등을 취급한다.
- MOLS 540/ CHEM 541 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.
- MOLS 541/ CHEM 542 분석분광학 (Analytical Spectroscopy) (3-0-3)
분광학적 방법을 이용하여 정성 및 정량적인 화합물 분석방법을 다룬다.
- MOLS 542/ CHEM 543 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.
- MOLS 543/ CHEM 544 화학분리법 (Chemical Separation) (3-0-3)
현대화학에서 이용하는 분리방법들의 제 원리를 다루고, 실험을 통하여 응용력을 함양한다.
- MOLS 544/ CHEM 551 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.
- MOLS 545/ CHEM 552 형태구조 및 물성 (Morphology and Properties of Macromolecules) (3-0-3)
고분자의 화학구조, 형태구조 및 물성은 물론 이들의 상호관계성을 다루며, 관련 측정분석법을 소개한다.
- MOLS 546/ CHEM 571 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.
- MOLS547/ CHEM561 고등화학생물학 (Advanced Chemical Biology) (3-0-3)
생화학을 기반으로 하여 생체물질의 기능 및 구조에 대한 이해와 규명 방법들을 다룬다.

MOLS 561/ CHEB 502 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.

MOLS 563/ CHEB 511 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.

MOLS 564/ CHEB 522 분자열역학 (Molecular Thermodynamics) (3-0-3)
 화학공정에서 나타나는 여러가지의 상평형을 분자물리학적 관점에서 깊이 있게 다룬다. 상태방정식과 활성도 모델을 사용하여 다성분계의 상평형을 전산기로 계산하며 임계 및 초임계 현상을 집중적으로 강의한다.

MOLS 565/ CHEB 531 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.

MOLS 566/ CHEB 541 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.

MOLS 567/ CHEB 551 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 다변수최적화, 제약조건처리 등의 공정최적화 문제를 실례를 가지고 다룬다.

MOLS 568/ CHEB 552 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.

MOLS 569/ CHEB 561 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, 산화예칭, 확산, 금속화, 묘화공정 등을 다룬다.

MOLS 601 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.

MOLS 602 고급분자생물학 II (Advanced Molecular Biology II) (3-0-3)
 MOLS 601의 계속으로 고등 세포에서의 Chromatin의 구조와 그 복제, 유전자 발현의 조절 및 Somatic recombination, Oncogene 등을 다룬다.

MOLS 603 고급유전학 (Advanced Genetics) (3-0-3)
 유전학의 최근 연구 결과들에 대해 논문을 읽고 토의한다. 주제는 담당 교수의 지도로 선정하고 진행은 세미나 형식으로 한다.

- MOLS 604 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.
- MOLS 605 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.
- MOLS 606 고급 식물세포학 (Advanced Plant Cell Biology) (3-0-3)**
 식물세포에 특이한 구조와 기능에 관하여 심도있는 수준에서 공부하고, 최근 연구의 내용, 발전양상, 등을 알아본다.
- MOLS 607 식물유전체학 (Plant Functional Genomics) (3-0-3)**
선수과목: MOLS 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.
- MOLS 608 식물발생학 (Plant Developmental Biology) (3-0-3)**
선수과목: MOLS 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.
- MOLS 609 단백질공학 (Protein Engineering) (3-0-3)**
 단백질의 구조와 기능을 이해하고 응용하기 위하여 유전자 조작법에 기초한 단백질 변형에 관련된 원리와 실제응용을 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.
- MOLS 610 고급 효소학 (Advanced Enzymology) (3-0-3)**
 효소의 구조와 작용 메카니즘의 원리를 이해하고 실제 산업적으로 응용하기 위하여 효소의 구조적 특성, 활성부위 분석, 효소동역학, 효소반응 중간체 및 생성물 분석, 효소특이 반응분석, 효소의 안정성 및 구조적 접합에 관한 내용을 포함하며 전통적인 효소학을 기본으로 최근에 개발되고 있는 유전자 조작법, 기기 분석방법에 중점을 둔다.
- MOLS 611 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.
- MOLS 612 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.
- MOLS 613 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.
- MOLS 614 신경내분비학 (Neuroendocrinology) (3-0-3)**
 뇌신경계 기능과 신경전달물질의 분비, 작용 기작에 대해 생화학 및 세포생물학적 관점에서 공부하고, 그리고 관련 분자들의 역

할 및 활용 등을 학습한다. 또한 이들 분야의 최근 연구동향 및 연구방향에 대해 토의한다.

MOLS 615 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 연구성과에 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.

MOLS 616 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.

MOLS 617 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 의사 및 의약품 개발 연구자들을 초빙하여 현실적으로 이루어지고 있는 질병의 치료와 약물의 개발에 대한 현황 및 전망에 대해 배운다.

MOLS 618 프로테오믹스와 분자네트워크 (Proteomics & molecular networks) (3-0-3)
유전체(genome)의 기능적 대상인 프로테옴(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.

MOLS 619 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.

MOLS 620 고급생물통계학 (Advanced Biostatistics) (3-0-3)
생물 자료의 분석, 이해에 필요한 고급 통계 처리 방법론 및 그 해석을 다룬다.

MOLS 621 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.

MOLS 622 A~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.

MOLS 623 이온통로 (Ionic Channels) (3-0-3)
Excitable Cells 특히 신경세포에서 세포막에 존재하는 Ionic Channels의 Physical 그리고 Molecular Properties의 이해 등을 다룬다.

MOLS 624/ IBIO 615 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.

- MOLS 631/ CHEM 600 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.
- MOLS 632/ CHEM 612 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.
- MOLS 633/ CHEM 613 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.
- MOLS 634/ CHEM 614 화학동역학 (Chemical Dynamics) (3-0-3)
화학반응에 있어서의 동역학적 모델을 중심으로 한 연구 및 반응 메커니즘 등을 취급한다.
- MOLS 635/ CHEM 616 표면화학 (Surface Chemistry) (3-0-3)
고체표면의 구조 및 특성, 고체표면에서 일어나는 반응에 대한 이론 및 실험방법 등을 다룬다.
- MOLS 636/ CHEM 617 전산화학 (Computational Chemistry) (3-0-3)
화학문제의 분석과 해결에 유용한 수학적 방법과 computer의 응용을 다룬다.
- MOLS 637/ CHEM 618 물리화학특강 A~D (Special Topics in Physical Chemistry) (3-0-3)
담당교수의 재량에 따라 물리화학 분야에서 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.
- MOLS 638/ CHEM 621 유기금속화학 (Organometallic Chemistry) (3-0-3)
유기금속화합물의 구조, 합성 및 물리 화학적 성질, 특히 유기합성에 중요한 유기금속 촉매를 포함한 유기금속화합물을 다룬다.
- MOLS 639/ CHEM 622 의약화학 (Medicinal Chemistry) (3-0-3)
기본 약리학의 화학적인 고찰, 의약품의 구조와 생활성 간의 관계, 합리적인 신약 설계 및 합성을 다룬다.
- MOLS 640/ CHEM 623 물리유기화학 (Physical Organic Chemistry) (3-0-3)
유기반응기구론에 필요한 포괄적 고등개념과 물리적 방법의 이용, 입체화학의 고등개념, conformation 분석등을 다룬다.
- MOLS 641/ CHEM 624 유기합성화학 (Organic Synthesis Chemistry) (3-0-3)
유기반응의 응용법, 입체화학의 합성에서의 응용법, 유기화합물 합성의 디자인 및 설계를 다룬다.
- MOLS 642/ CHEM 625 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.
- MOLS 643/ CHEM 626 효소화학 (Enzyme Chemistry) (3-0-3)
효소의 성질, 작용기구 및 화학 내지 생화학적 이용성을 다룬다.
- MOLS 644/ CHEM 627 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.

MOLS 645/ CHEM 629 유기화학특강 A~D (Special Topics in Organic Chemistry) (3-0-3)
담당교수의 재량에 따라 유기화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.

MOLS 646/ CHEM 631 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.

MOLS 647/ CHEM 632 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.

MOLS 648/ CHEM 633 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.

MOLS 649/ CHEM 634 고체화학 (Solid State Chemistry) (3-0-3)
고체의 구조 및 특성에 관한 이론적 고찰과 이의 응용 및 실험방법 등을 다룬다.

MOLS 650/ CHEM 636 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.

MOLS 651/ CHEM 639 무기화학특강 A~D (Special Topics in Inorganic Chemistry) (3-0-3)
담당교수의 재량에 따라 무기화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.

MOLS 652/ CHEM 642 화학계측학 (Chemical Instrumentation) (3-0-3)
화학연구에 사용되는 기기들의 설계에 대한 기본 이론과 실용을 배운다.

MOLS 653/ CHEM 649 분석화학특강A~D (Special Topics in Analytical Chemistry) (3-0-3)
담당 교수의 재량에 따라 분석화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구 분야들을 다룬다.

MOLS 654/ CHEM 651 고분자물리화학 (Macromolecular Physical Chemistry) (3-0-3)
고체, 용융물 및 혼합물 상태의 고분자 물질과 그들의 용액 중에서 나타내는 물리화학적 성질과 분자적 미세구조와의 관계를 다룬다.

MOLS 655/ CHEM 659 고분자화학특강 (Special Topics in Macromolecular Chemistry) (3-0-3)
고분자 분야의 최근 연구동향과 새롭고 흥미로운 주제들을 집중적으로 다룬다.

MOLS 656/ CHEM 669 생화학특강 (Special Topics in Biochemistry) (3-0-3)
생화학의 한 분야를 선정하여 최근 발전상을 살펴본다.

MOLS 661/ CHEB 611 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.

- MOLS 662/ CHEB 621 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.
- MOLS 663/ CHEB 631 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.
- MOLS 664/ CHEB 641 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.
- MOLS 665/ CHEB 642 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.
- MOLS 666/ CHEB 651 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.
- MOLS 667/ CHEB 652 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.
- MOLS 668/ CHEB 661 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.
- MOLS 690 세미나 I (Graduate Seminar I) (1-0-1)
 석사과정을 위한 세미나로 연구 결과의 발표를 포함한다.
- MOLS 699 석사논문연구 (Master Thesis Research) (가변학점)
 각 지도교수의 지도하에 석사논문 연구를 수행한다.
- MOLS 701 식물 분자 유전학 방법론 (Methods in Plant Molecular Genetics) (1-4-3)
 식물 분자 유전학의 실험적 방법들에 대해 강의와 토의를 하고, 직접 실험하여 익힌다.
- MOLS 702 A~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.
- MOLS 703 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.

MOLS 704 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.

MOLS 705 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.

MOLS 706 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.

MOLS 707 발생유전학 (Developmental Genetics) (3-0-3)
 몇가지 동물의 경우에서 개체 발생에 관여하여 유전학적인 조절기전을 최근에 보고된 연구 논문을 토론하고 발표함으로써 깊이 있게 공부하도록 한다.

MOLS 708 분자 내분비학 (Molecular Endocrinology) (2-2-3)
 호르몬의 분비와 그 작용기전에 대한 최신 연구 동향을 소개하고 구체적인 실험적 근거를 거론단계에 있는 설들의 강의를 토론을 통해서 이해 또는 검토한다. 우선 호르몬의 분비 과정, 표적 기관에서의 작용 및 그 기전, 호르몬들의 분비 및 혈중농도의 조절 기전에 관해 분자 수준에서 중점적으로 학습한다.

MOLS 709 세포막과 지질 생화학 (Cell Membrane and Lipid Biochemistry) (3-0-3)
 세포막 구성 지질 및 지질 대사물질의 화학적 성질과 생물학적 기능에 대하여 주로 다룬다. 특히, 지질 매개체 (lipid mediator) 기능, 막이동 (membrane traffic), endocytosis 및 exocytosis 등의 분자적 이해와 cholesterol, 중성 지방 등의 대사 및 이상에 의한 질병의 원리들을 중점적으로 다루어 분자단계의 지질의 작용에 대한 종합적인 이해를 추구한다.

MOLS 710 식물생리학 방법론 (Laboratory Techniques in Plant Physiology) (0-6-3)
 식물의 생장과 발달, 이온수송, 수분대사를 연구하는 데 사용되는 기법들을 배우고, 이들을 응용하여 학생들 스스로 가진 간단한 식물 생리학적 문제를 풀어본다.

MOLS 711 식물생화학 방법론 (Techniques in Plant Biochemistry) (1-4-3)
 질소대사와 호흡증 식물에 고유한 부분, 식물 호르몬, 광합성, Photomorm phogenesis 등 분야의 기초적 실험법과 새로이 개발된 기술, 그 결과 등을 다룬다.

MOLS 712 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.

MOLS 713 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.

MOLS 714 세포생물학방법론 (Methods in Cell Biology) (3-0-3)
 고등세포의 구조와 기능을 이해하는데 필수적인 세포생물학적 실험기법들에 대해 강의, 발표 및 토론을 통해 공부한다.

MOLS 715 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.

MOLS 716 면역학방법론 (Methods in Immunology) (3-0-3)
면역체계의 진화, 감염면역 백신의 새로운 개념과 전략, 면역관용 및 자가 면역질환 등을 다룬다.

MOLS 717 바이러스학방법론 (Methods in Virology) (3-0-3)
바이러스 및 바이러스에 의한 질병에 관한 연구를 하기 위하여 필요한 기술과 방법들을 논문을 중심으로 강의 및 토론한다.

MOLS 718 분자 면역학 기법 (Techniques in Molecular immunology) (1-4-3)
분자 단계에서의 생명체 연구에 쓰이는 면역학적인 기법들을 강의와 실험으로 습득한다.

MOLS 719/ IBIO 640 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 방법들이다.

MOLS 720 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.

MOLS 721 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.

MOLS 722 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.

MOLS 723 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.

MOLS 731/ CHEM 714 기체반응동역학 (Dynamics of Elementary Gas Reactions) (3-0-3)
기체상에서 분자의 충돌에 의한 분자간 에너지 전이 및 기본반응들에 관한 이론적 해석을 다룬다.

MOLS 732/ CHEM 715 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 분자중, 원자층 박막, 나노미터 구조물에 이르기까지 다양한 표면상태에 관한 물리화학적 특성을 다룬다. 계면층의 화학 및 전자전달현상도 함께 다룬다.

MOLS 733/ CHEM 716 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.

MOLS 734/ CHEM 717 펨토초 화학 (Femtosecond Chemistry) (3-0-3)
 펨토초 시간 영역 분광학을 이용한 고체 및 액체 등 응축상의 동력학, 기본 단위 반응 동력학, 화학 반응 속도론 등을 다룬다. 또한 몇 가지 선택된 주제의 토론을 통하여 펨토초 시간영역 분광학의 실제 응용 예를 자세히 알아본다.

MOLS 735/ CHEM 718 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.

MOLS 736/ CHEM 719 질량분석 동역학 (Dynamics of Mass Spectrometry) (3-0-3)
 질량분석의 동역학 이론과 화학적, 생물학적 응용을 다룬다.

MOLS 737/ CHEM 721 생리분자화학 (Biological Molecular Chemistry) (3-0-3)
 생리활성을 가지는 화합물들의 설계, 합성 및 이들의 작용양상을 규명한다. 특히, 특정 효소에 선택적으로 작용하여 촉매기능을 억제하는 물질개발에 초점을 맞춘다.

MOLS 738/ CHEM 722 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.

MOLS 739/ CHEM 723 비대칭 유기합성 (Asymmetric Organic Synthesis) (3-0-3)
 키랄분자인지에 대한 연구를 중점으로 유기금속촉매, 키랄분자합성, 키랄분자인지 규명, 그리고 기능성 분자의 합성과 그응용을 다룬다.

MOLS 740/ CHEM 724 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.

MOLS 741/ CHEM 725 분자인지화학 (Molecular Recognition Chemistry) (3-0-3)
 분자수준에서 생명 현상의 본질을 이해하기 위해 필수적인 분자인지 현상에 대해 깊이 있게 다룬다. 분자인지의 핵심 사항인 분자간의 상호작용에 대해 고찰한다.

MOLS 742/ CHEM 726 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 메카니즘을 다룬다.

MOLS 743/ CHEM 735 효소모형 금속화학 (Model Studies in Metalloenzymes) (3-0-3)
 금속을 함유하고 있는 효소의 활성자리 구조, 반응성 등을 흉내내는 간단한 무기화합물에 대한 최근 연구결과를 소개하고, 토의한다.

MOLS 744/ CHEM 736 균일촉매화학 (Homogeneous Catalysis) (3-0-3)
 유기금속화합물을 중심으로 균일촉매 반응과 촉매작용메카니즘을 다룬다.

MOLS 745/ CHEM 741 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.

MOLS 746/ CHEM 742 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.

MOLS 747/ CHEM 743 생분석화학 (Bioanalytical Chemistry) (3-0-3)
생체 시료 중에 극미량 존재하는 생리활성화합물을 분석하는 데 이용되고 있는 방법들을 공부한 다음 새로운 분석방법을 고안하고 검토한다.

MOLS 748/ CHEM 754 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.

MOLS 749/ CHEM 755 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.

MOLS 761/ CHEB 712 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.

MOLS 762/ CHEB 713 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.

MOLS 763/ CHEB 714 공업촉매 (Industrial Catalysis) (3-0-3)
공업적으로 이용되고 있는 대표적인 촉매에 대하여, 촉매의 기본성질과 화학공정의 설계 및 운전과의 상관관계를 다룬다. 금속 촉매, 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.

MOLS 764/ CHEB 715 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.

MOLS 765/ CHEB 722 계면현상 (Interfacial Phenomena) (3-0-3)
물리화학적인 관점에서 계면에서 일어나는 제반현상을 고찰한다. 계면의 해석에 대한 상이한 이론들을 소개하며 그 차이점을 검토하고 표면장력, 표면흡착, 애벌전 및 콜로이드 등에 대해서 강의한다.

MOLS 766/ CHEB 731 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.

MOLS 767/ CHEB 732 생물분리공정 특강 (Bioseparation Processes) (3-0-3)
생물공학적으로 생산되는 biomacromolecules의 공업적 분리방법을 강의한다. 희박수용액의 열역학적 분석, 박막여과법, 크로

마토그래피, 원심분리 및 전기영동법 등의 기본원리와 실제 응용 예를 다룬다.

MOLS 768/ CHEB 733 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.

MOLS 769/ CHEB 734 생물공정공학 (Biochemical Process Engineering) (3-0-3)
 생물공정의 기본 특성에 대하여 고찰하며 생물공정의 분석, 합성, 평가 및 최적화에 필요한 체계적 접근방법을 강의한다.

MOLS 770/ CHEB 735 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.

MOLS 771/ CHEB 736 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.

MOLS 772/ CHEB 742 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.

MOLS 773/ CHEB 744 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 fiber들이 들어있는 suspension과 고분자 용액이 주요대상이 되며 주로 다룰 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.

MOLS 774/ CHEB 745 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.

MOLS 775/ CHEB 751 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.

MOLS 776/ CHEB 752 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.

MOLS 777/ CHEB 753 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.

MOLS 778/ CHEB 754 고급 공정제어 이론 (Advanced Process Control Theory) (3-0-3)
화학공학 및 화학공정 자동화 관련 연구를 수행하는 대학원생을 대상으로 고전적 제어이론을 넘어서 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.

MOLS 779/ CHEB 760 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.

MOLS 780/ CHEB 761 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.

MOLS 781/ CHEB 762 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 가공합수인 압력, 온도, 부피, shear stress, normal stress, shear rate 등의 상관관계를 찾아낸다.

MOLS 782/ CHEB 764 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.

MOLS 783/ CHEB 765 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.

MOLS 784/ CHEB 768 무기재료공정특론 (Ceramic Materials Processing) (3-0-3)
무기재료의 합성 및 처리에 관계되는 화학 및 물리적 현상을 심도있게 다룬다. 세라믹 합성공정에서의 여러 반응 메카니즘, 분말 생성 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. 이 외에도 재료공정 연구실에서 진행되고 있는 여러 연구과제와 관련된 내용을 심도있게 다룬다.

MOLS 785/ CHEB 769 반도체 공정특론 (Semiconductor Materials Processing) (3-0-3)
반도체 재료와 관계되는 공정에서의 화학 및 물리적 현상을 심도있게 다룬다. 화학증착 및 에칭공정에 관계되는 반응 메카니즘, 플라스마 현상 등을 다룬다. 결정의 성장, 고순도 반도체 재료의 제조, 여러 디바이스 제작을 위한 박막기술 등에 대해 다룬다. 이 외에도 재료공정 연구실에서 진행되고 있는 여러 연구과제와 관련된 내용을 심도있게 다룬다.

MOLS 786/ CHEB 771 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.

- MOLS 787/ CHEB 775 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.
- MOLS 788/ CHEB 776 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.
- MOLS 789/ CHEB 786 공정데이터 해석 및 모델링 (Process Data Analysis and Modeling) (3-0-3)
 다변량 공정 데이터들 사이의 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.
- MOLS 790/ CHEB 737 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, 의학, 의학, 환경, 농업등의 분야에서의 분자생물공학의 실제 응용 예들을 깊이 있게 다룬다.
- MOLS 801 A~Z/ CHEB 801 A~Z 화학공학특강 (Special Topics in Chemical Engineering) (3-0-3)
 화학공학의 최신 연구동향과 관련된 몇 개의 주제를 선정하여 깊이있게 다룬다.
- MOLS 802 A~Z/ CHEB 811 A~Z 대학원 세미나 (Graduate Seminar) (1-0-1)
- MOLS 803 A~Z/ CHEB 812 A~Z 대학원 연구 (Graduate Research) (0-6-3)
- MOLS 804/ CHEM 801 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.
- MOLS 805/ CHEM 809 초청세미나 (Colloquium) (1-0-1)
 국내외 저명과학자를 초빙하여 최근의 연구결과 및 연구 동향을 경청하고 토의한다.
- MOLS 806 A~Z/ IBIO 801 A~Z 시스템생명공학특강 (Special Topics in Systems Biology) ... (3-0-3)
 시스템생명공학의 최신 연구동향과 관련된 몇 개의 주제를 선정하여 깊이있게 다룬다.
- MOLS 890 세미나 II (Graduate Seminar II) (1-0-1)
 박사 과정을 위한 세미나로 연구 결과의 발표를 포함한다.
- MOLS 899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)
 각 지도교수의 지도하에 박사논문 연구를 수행한다.

신소재공학과



1. 교과과정 개요

[석사과정]

- 1) 석사과정을 수료하기 위하여서는 최소 28학점(최소 교과학점 24학점)을 취득하여야 한다.
- 2) 연구학점은 AMSE 699 석사논문연구를 택하여 이수한다.
- 3) 교과학점은 전공필수(AMSE 501)와 전공선택으로 분류되며, 전공선택은 다음의 과목 중 선택하여 이수한다.
 - AMSE 500, 600, 700단위 교과목
 - 타과 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.

[박사과정]

- 1) 박사과정 수료를 위해서는 최소교과학점 18학점을 포함하여 총 32학점 이상(석사과정 이수학점 제외)을 이수하여야 한다.
- 2) 연구학점은 AMSE 899 박사논문연구와 세미나를 택하여 이수한다.
- 3) 교과학점은 다음의 과목 중 선택하여 이수한다.
 - AMSE 500, 600, 700단위
 - 타과 대학원 교과목
 - 신소재 및 타과 학부 400단위 교과목
 - 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.

[통합과정]

- 1) 통합과정을 수료하기 위해서는 최소 교과학점 42학점, 연구학점 18학점을 이수하여야 한다.
- 2) 교과 및 연구학점은 선택은 박사과정에 준한다.

2. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
전공필수	AMSE 501	고급 소재 열역학	3-0-3
전공선택 (공통)	AMSE 502	상변태론	3-0-3
	AMSE 503	계면과학	3-0-3
	AMSE 504	전달현상론	3-0-3
	AMSE 506	비정질세라믹스	3-0-3
	AMSE 509	원자단위 전산모사	3-0-3
	AMSE 601	전위 및 강화기구론	3-0-3
	AMSE 602	고체확산론	3-0-3
	AMSE 603	결정화학 및 물성	3-0-3
	AMSE 604	고상반응과 소결이론	3-0-3
	AMSE 605	고체물리	3-0-3
	AMSE 606	재료통계역학	3-0-3
	AMSE 607	고급전달현상론	3-0-3
	AMSE 608	전자현미경론	3-1-3
	AMSE 609	고급전자현미경론	3-1-3
	AMSE 610	고급 X-선 회절론	3-1-3
	AMSE 611	투과전자현미경 실험	1-4-3
	AMSE 612	X-선 이미징	3-0-3
	AMSE 770	소재 과학의 최근발전	3-0-3
전공선택 (금속)	AMSE 621	합금설계	3-0-3
	AMSE 622	용해 및 응고	3-0-3
	AMSE 623	분말야금학	3-0-3
	AMSE 624	구조재료의 가공	3-0-3
	AMSE 625	탄성 및 소성론	3-0-3
	AMSE 626	파괴현상과 기구	3-0-3
	AMSE 627	피로기구론	3-0-3
	AMSE 628	고온변형특성	3-0-3
	AMSE 629	복합재료	3-0-3
	AMSE 631	금속물리화학	3-0-3
	AMSE 632	소재반응기구	3-0-3
	AMSE 633	내식재료공학	3-0-3
	AMSE 634	고온산화및코팅	3-0-3
	AMSE 635	고급철강공학 I	3-0-3
	AMSE 636	고급철강공학 II	3-0-3
	AMSE 638	구조재료의 특성 및 응용	3-0-3
	AMSE 721	금속물성특론	3-0-3
	AMSE 731	금속공학특론	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
전공선택 (세라믹·반도체)	AMSE 641	구조 세라믹스	3-0-3
	AMSE 642	전도성세라믹스	3-0-3
	AMSE 644	자성재료	3-0-3
	AMSE 645	광전자재료물성	3-0-3
	AMSE 646	결정결합화학	3-0-3
	AMSE 648	박막구조론	3-0-3
	AMSE 649	포토닉스유리	3-0-3
	AMSE 650	압전/강유전재료	3-0-3
	AMSE 681	반도체물성	3-0-3
	AMSE 682	표면 및 나노분석	3-0-3
	AMSE 683	Light Emitting Diodes	3-0-3
	AMSE 684	나노반도체소자	3-0-3
	AMSE 685	나노과학특론	3-0-3
	AMSE 686	저차원소재의 전기적특성	3-0-3
	AMSE 741	세라믹재료특론	3-0-3
	AMSE 742	전자재료특론	3-0-3
전공선택 (고분자)	AMSE 505	고분자 공학	3-0-3
	AMSE 661	고급고분자합성	3-0-3
	AMSE 662	고급고분자물리	3-0-3
	AMSE 663	고분자물리 및 물성	3-0-3
	AMSE 664	기능성 고분자화학	3-0-3
	AMSE 665	내열성 고분자재료	3-0-3
	AMSE 666	고분자 점탄성학	3-0-3
	AMSE 667	고분자 분석기기	3-0-3
	AMSE 668	고분자 분광학	3-1-3
	AMSE 669	나노생체재료	3-0-3
	AMSE 762	고분자 물리특론	3-0-3
	AMSE 763	고분자 합성특론	3-0-3
연구과목	AMSE 699	석사논문연구	가변학점
	AMSE 899	박사논문연구	가변학점
	AMSE 701	신소재 공학 세미나	3-0-3

3. 교과목 개요

AMSE 501 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 제법칙들, 평형의 개념과 열역학적 안정도, 통계 열역학의 기초원리, 고체용액의 이론, 상평형의 해석, 계면현상, 비평형계의 열역학 등이다.

AMSE 502 상변태론 (Phase Transformation) (3-0-3)
상변태론을 위한 열역학의 기본 개념을 검토하고 핵 생성, 성장, coarsening, spinodal decomposition, cellular precipitation, 마르텐사이트 변태 등의 상변태 현상에 관해 다룬다.

AMSE 503 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 원자 분광법 등에 관한 폭넓은 이해를 추구한다.

AMSE 504 전달현상론 (Transport Phenomena) (3-0-3)
물질 및 열 이동 현상에 대한 이론 소개와 더불어 재료공학 제반현상의 속도론적 고찰 및 응고해석으로의 응용을 다룬다. 또한 이동현상 해석 시 사용되는 무차원 변수의 개념을 다루며 이를 이용한 공정관련 현상모델링 기법을 소개한다.

AMSE 505 고분자공학 (Polymer Engineering) (3-0-3)
공업적으로 상용되고 있는 고분자의 제조방법과 물리, 화학적 성질 및 활용성을 소개함으로써 공업용 고분자 재료에 관한 폭넓은 이해를 추구한다.

AMSE 506 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 유리재료의 기초 원리 및 향후 연구 방향의 설정에 필요한 기초 이론을 습득한다.

AMSE 509 원자단위 전산모사 (Atomistic Simulation) (3-0-3)
소재 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.

AMSE 601 전위 및 강화기구론 (Dislocations and Strengthening Mechanisms) (3-0-3)
결정 내 선결함인 전위의 기하학적 구조와 성질, 즉 stress field, interaction and image force, interaction energy 등에 관해 논한다. Solid solution, precipitation, dispersion hardening 및 work-hardening 등의 강화기구에 관하여 설명한다.

AMSE 602 고체확산론 (Diffusion in Solids) (3-0-3)
고체 확산의 기초이론 및 확산기구를 다루며 확산 현상의 수학적 해석 및 응용, 입계 및 표면확산, 응력 하에서의 확산 등을 포함한다.

AMSE 603 결정화학 및 물성 (Crystal Chemistry and Properties) (3-0-3)
원자 결합의 에너지 및 방향성, 이로 인한 결정구조의 발달, 공간격자구조의 기본표기법 및 이해, 결정구조로부터 유발되는 물질의 특성, 특히 텐서 특성 등이 취급된다.

AMSE 604 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 반응 속도에 영향을 미치는 제반 인자를 파악하고 반응식과 반응속도정수를 도출한다.

AMSE 605 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.

AMSE 606 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 기초 원리와 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.

AMSE 607 고급전달현상론 (Advanced Transport Phenomena) (3-0-3)
물질운동량 및 에너지 전달현상에 대한 이론 소개와 더불어 재료공학 제반현상 해석에 이들의 응용을 다룬다. 확산에 대한 통계학적 해석을 통하여 재료확산계수의 물리적 의미를 고찰한다.

AMSE 608 전자현미경론 (Electron Diffraction and Microscopy) (3-1-3)
전자현미경 원리인 electron optics, 전자현미경 특성과 사용법, 전자회절의 kinematical 이론, image contrast 이론 및 해석법을 익히며, 결정구조 및 결합의 imaging 및 해석을 통한 재료과학의 실제적 응용 예를 연습한다.

AMSE 609 고급 전자현미경론 (Advanced Electron Microscopy) (3-1-3)
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.

AMSE 610 고급 X-선 회절론 (Advanced X-ray Diffraction) (3-1-3)
AMSE 507 X-선 과학과 응용의 연속강의로서 kinematic X-ray diffraction 이론을 응용한 thermal-diffuse scattering, distortion and mosaic size, stacking disorder, local ordering and clustering, small angle scattering, liquid and amorphous solids 등을 공부하고, dynamic X-ray diffraction 이론을 응용하여 결정구조를 연구하는 EXAFS 및 topography 등을 공부한다.

AMSE 611 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 결합 분석 기법을 습득한다. 또한 원자단위의 고분해능 영상(HREM) 획득 및 EDS, EELS를 통한 나노재료의 구조와 화학적 조성에 대한 분석과 해석 기법을 실습한다.

AMSE 612 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 바이오기술을 전공으로 하는 대학원 수강생을 대상으로 X선 이미징 연구에 대한 최신예를 소개하고, X선 이미징의 기초 이론과 실제적인 방법론을 습득하도록 한다.

- AMSE 621 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.
- AMSE 622 용해 및 응고 (Melting and Solidification) (3-0-3)
철, 비철 재료 및 이들 합금의 용해와 응고현상을 논하며 실제 응용되는 특수용해방법과 주조기술에 대하여 강의한다.
- AMSE 623 분말야금학 (Powder Metallurgy) (3-0-3)
다성분계에서의 확산이론 및 분말 제조, 성형, 소결, 고온압축성형, 고온등압성형을 포함한 기본적인 분말야금공정을 소개한다. 또한 분말야금으로 제조된 재료의 미세조직과 물성 사이의 상관관계에 대해서 공부한다.
- AMSE 624 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 결합분석의 예들을 변형 및 가공이론을 이용하여 설명한다.
- AMSE 625 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.
- AMSE 626 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.
- AMSE 627 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, 균열단합효과, 피로수명예측 및 디자인 개념 등이며 최근의 주요 이슈들은 학생들의 세미나를 통해 토론된다.
- AMSE 628 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.
- AMSE 629 복합재료 (Composite Materials) (3-0-3)
금속, ceramics, polymer를 기지로 하는 여러 복합재료의 제조공정을 소개하고, 각 공정의 미세조직 및 기계적 성질에 미치는 영향, 복합재료의 강화기구 및 파괴인성 증진기구를 다룬다.
- AMSE 631 금속물리화학 (Physical Chemistry of Metallurgical Reactions) (3-0-3)
열역학을 응용한 재료반응의 평형론적 고찰에 대해 실질적으로 가능한 금속반응계들을 예로 들어 강의한다.
- AMSE 632 소재반응기구 (Material Reaction Mechanisms and Optimization) (3-0-3)
재료반응계 내에 포함되는 이상간의 반응기구를 다루며, 속도론적 고찰을 통하여 효율적인 공정개발의 기본이 되는 구체적 반응계를 예로서 다룬다.

- AMSE 633 내식재료공학 (Corrosion Science) (3-0-3)**
 금속부식 반응의 기본이 되는 전기화학 이론에 대한 이해를 바탕으로 여러 가지 환경조건에서 발생하는 부식현상의 반응기구를 파악하여 부식억제 및 방식을 위한 합금설계, 표면코팅, 전기방식, 부식억제의 원리에 대하여 강의한다.
- AMSE 634 고온산화 및 코팅 (High Temp. Oxidation & Coating) (3-0-3)**
 고온재료의 Oxidation, Sulfidation 및 Hot Corrosion 등에 관한 고온부식 이론을 기초로 내열내식성 향상을 위한 표면처리에 관하여 강의한다. Diffusion Coating, Overlay Coating 및 Thermal Barrier Coating 등에 대한 이론과 응용에 관하여 공부한다.
- AMSE 635 고급철강공학 I (Advanced Ferrous Metallurgy I) (3-0-3)**
 제선, 제강공정의 반응 현상에 대한 기구 해석을 통하여 실질적인 공정을 이해하고, 이들 공정의 합리화와 새로운 공정 개발에 관하여 강의한다.
- AMSE 636 고급철강공학 II (Advanced Ferrous Metallurgy II) (3-0-3)**
 철강의 압연, 표면처리 공정을 소개하고 이들 공정에서 일어나는 상변태 현상을 고찰하며, 철강재료의 미세조직과 기계적, 물리적 특성간의 상관관계와 새로운 철강재료의 개발에 관하여 강의한다.
- AMSE 638 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 물리·금속학적 상관관계를 살펴보고, 이들 재료들의 응용분야에 대해 강의하고자 한다. 또한 amorphous alloy와 같은 신합금 및 신공정에 대해서도 강의한다.
- AMSE 641 구조 세라믹스 (Advanced Structural Ceramics) (3-0-3)**
 취성파괴이론을 소개하고 이를 극복하기 위한 미세구조론적 다양한 인성화 기구를 설명한다. 이를 바탕으로 개발된 주요 파인세라믹스의 공정, 특성, 응용분야를 다루게 된다.
- AMSE 642 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.
- AMSE 644 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.
- AMSE 645 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.
- AMSE 646 결정 결함화학 (Defect Crystal Chemistry) (3-0-3)**
 고체에 있어서의 결정결함에 의한 비화학양론(nonstoichiometric) 조성의 생성, 상호작용을 다룬다. 비화학양론 조성의 생성을 이용하여 다양한 재료의 조성을 디자인하고 이것이 재료의 전기적 물성 등에 미치는 영향을 토의한다. 또 solid oxide fuel cell, sensor 등의 응용을 다룬다.

AMSE 648 박막구조론 (Structure of Thin Films) (3-0-3)
먼저, 박막 합성과 관련하여 진공, 플라즈마, 박막공정을 다룬다. 그리고 박막의 구조론과 관련하여 박막의 표면 및 계면 구조, 박막의 성장기구, 박막의 상전이, 박막의 우선방위에 대하여 다룬다. 특히, 방사광 X-선을 이용한 최근의 연구 결과를 논한다.

AMSE 649 포토닉스 유리 (Photonics Glasses) (3-0-3)
레이저, 광통신, 디스플레이등 광자의 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.

AMSE 650 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, 액추에이터, 박막소자로의 응용을 다룬다.

AMSE 661 고급 고분자합성 (Advanced Polymer Synthesis) (3-0-3)
고분자 합성방법과 고분자생성반응의 기본 메커니즘을 단계성장중합, 균일계 연쇄성장중합, 불균일계 연쇄성장중합 및 고분자 반응으로 구분하여 소개하고 합성되는 고분자의 종류와 특성을 배운다.

AMSE 662 고급 고분자 물리 (Advanced Polymer Physics) (3-0-3)
고분자의 물리적 현상을 깊이 있고 체계적으로 이해하는데 목적을 두고, single chain conformation, dilute and semi-dilute 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.

AMSE 663 고분자물리 및 물성 (Polymer Physics and Physical Properties) (3-0-3)
고분자의 분자 구조와 제반 물성과의 관계가 중점적으로 다루어진다. 고전적인 고분자 물리 화학의 문제들 (conformational entropy, rotational isomeric state theory, swelling of rubber, depression of melting temperature) 이 대표적인 실험 결과의 소개와 함께 열역학에 근거하여 이론적으로 취급된다.

AMSE 664 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.

AMSE 665 내열성 고분자재료 (Heat Resistant Polymers) (3-0-3)
고분자의 내열성과 분자구조와의 관계를 소개하고 내열성 고분자의 분자설계를 다루며 지금까지 알려진 내열성 고분자가 어떻게 합성되는지를 강의한다.

AMSE 666 고분자 점탄성학 (Viscoelasticity of Polymers) (3-0-3)
고분자재료의 기계적 성질이 거시적 현상에 기초를 둔 여러 모델에 의하여 설명됨과 함께 분자적 관점에서 제시된 새로운 모델들을 아울러 다룬다.

AMSE 667 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.

AMSE 668 고분자 분광학 (Polymer Spectroscopy) (3-1-3)
X 선 회절 및 증성자 산란에 대한 기초적인 이론, 산란 기법을 배우고, 이를 이용하여 얻을 수 있는 여러 정보들(결정성 고분자의 분자 쌍임 정보, 결정도 및 분자 배향성, 용액에서의 분자거동, 블록 공중합체의 미세상 구조, 고분자 표면 및 계면 형태 등)을 얻는 분석 기법을 습득한다.

AMSE 669 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 강의 한다.

AMSE 681 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.

AMSE 682 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.

AMSE 683 Light Emitting Diodes (Light Emitting Diodes) (3-0-3)
반도체, 전자재료, 나노기술을 전공으로 하는 대학원 생을 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.

AMSE 684 나노반도체소자 (Nanoscale Semiconductor Devices) (3-0-3)
나노 스케일 소자의 제작 공정에 관련된 내용이 강의된다. 주 내용은 박막 증착 및 리소그래피를 포함하는 기본적인 반도체 제조 공정은 물론 ALD, 게이트공정, 콘택, 배선 등 현재 나노 스케일 소자의 공정에 주요한 내용이 포함된다. 또한 나노 패터닝과 나노소재 합성을 포함한 나노 기술도 다룬다.

AMSE 685 나노과학특론 (Special Topics in Nano science) (3-0-3)
현대 과학 기술의 총아인 나노 과학 기술은 개념의 정의상 다양한 학제간의 융합적인 지식과 전공간의 전문적 지식을 동시에 요구한다. 또한 이의 이해는 물질의 거시 세계에서 일반 원칙과 나노미터 영역에서의 새로운 원칙에 관한 지식을 동시에 요구한다. 본 강의에서는 소재와 소자를 전공으로 하는 대학원 수강생을 대상으로 나노 과학과 기술 영역에서의, 특히 나노 소재와 소자에 관련한 최신 연구 예를 소개하고, 이들을 통해 나노 과학 기술의 통합적, 전문적 학문 발전의 경향과 내용을 습득하게 한다.

AMSE 686 저차원소재의 전기적 특성 (Electric Property 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 교과와 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.

AMSE 699 석사논문연구 (Master Thesis Research) (가변학점)
석사학위논문을 위한 과목으로서 연구과제를 통하여 지도교수의 지도하에 독자적인 연구를 수행한다.

- AMSE 701 신소재공학 세미나 (Seminars in Materials Science) (3-0-3)
정규개설된 과목 외에 소재공학 일반의 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 세미나를 통해 최근 발전동향을 논한다.
- AMSE 721 금속물성 특론 (Special Topics in Metallic Properties) (3-0-3)
정규개설된 과목 외에 금속소재를 포함한 소재 물성의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 강의한다.
- AMSE 731 금속공학 특론 (Special Topics in Metallurgical Engineering) (3-0-3)
정규개설된 과목 외에 금속공학 일반의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 강의한다.
- AMSE 741 세라믹재료 특론 (Special Topics in Ceramics) (3-0-3)
정규개설된 과목 외에 세라믹재료의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 강의한다.
- AMSE 742 전자재료특론 (3-0-3)
- AMSE 762 고분자 물리 특론 (Special Topics in Polymer Physics) (3-0-3)
정규개설된 과목 외에 고분자물리 및 물성분야의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제들을 선정하여 심도있게 강의를 진행한다.
- AMSE 763 고분자 합성 특론 (Special Topics in Polymer Synthesis) (3-0-3)
정규개설된 과목 외에 고분자 합성 및 화학분야의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제들을 선정하여 심도있게 강의를 진행한다.
- AMSE 770 소재과학의 최근 발전 (Recent Progress in Materials Science) (3-0-3)
최근 큰 이슈가 되고 있는 주제를 선정하여 이들의 발전상을 자세하게 논하며, 특히 첨단연구의 수행에 도움이 될 수 있도록 강의를 진행한다.
- AMSE 899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)
박사학위 논문을 위한 과목으로서 연구과제를 통하여 지도교수의 지도하에 독자적인 연구를 수행한다.

기계 · 산업공학부



1. 교과과정 개요

기계 · 산업공학부의 대학원 교과과정은 크게 기계공학과 산업경영공학분야로 분류되는데, 각 분야별 교육목표와 내용, 관련 연구분야는 아래와 같다.

[기계공학 분야]

기계공학은 기본역학으로부터 다양한 재료의 개발과 각종 생산, 제조공정 기술개발 및 시스템설계, 그리고 에너지 관련기술에 이르기까지 산업기술계에서 중요한 학문이다. 또한 기계공학의 제반기술을 종합적으로 적용해야 하는 지능형 로봇, 바이오시스템, 자동차, 항공기, 선박, 가전제품 등 다양한 산업계의 발전을 위해서는 기계공학의 역할이 매우 중요하고, 이러한 제반 산업계의 요구에 부응하고자 과학기술의 이론적 발전 뿐 아니라 산업적인 응용기술을 함께 발전시키기 위한 노력을 하고 있다. 그런 의미에서 기계공학 분야에서는 변해 가는 연구대상과 세계적인 추세에 맞추어 다음의 4 분야를 중점분야로 연구하고 있다.

1. Bio Medical Engineering
2. Intelligent Robot
3. Energy/ 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 기계공학 분야로 실리콘을 기본 물질로 밀리미터 이하의 각종 초소형 센서와 액츄에이터를 만들며, 그러한 마이크로 세계에서의 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. 생산공정으로는 금속재료, 플라스틱재료, 복합재료, 분말재료 등 각종 첨단재료의 성형가공법과 절삭가공법 등을 연구대상으로 하고 있다.

◆ 로봇틱스 및 제어 (Robotics and Control)

로봇틱스와 제어분야는 단순반복적인 작업이나 사람이 작업하기 힘든 위험한 작업 등에 사람을 대신하는 지능과 기능을 갖게 하는 로봇틱스의 연구와 일반기계, 자동차 또는 점차 소형화, 정밀화 되고 있는 정밀이송기기, 로봇 등을 대상으로 최신 제어이론을 개발, 접목하는 제어이론의 연구를 수행한다.

◆ 복합재료 및 지능구조물 (Composite Materials and Smart Structures)

복합재료 및 지능구조물 연구분야는 첨단 신소재인 복합재료의 역학 및 제조연구와 지능구조물의 이론 및 실험적 연구를 수행하고 있다. 복합재료연구는 금속계 복합재료의 제조 및 물성특성연구, 폴리머 복합재료의 피로파괴, 다축하중하에서의 거동 등 기계적 거동연구와 최적 적층순서 설계를 연구하고 있다. 지능구조물의 연구는 구조물의 능동제어 이론연구, 진동제어의 실험적 연구, 가변현상 트러스 구조물의 연구, 형상기억합금 및 광섬유를 이용한 지능구조물에 관한 연구를 진행 중이다.

◆ 유동모델링 및 전산유체 (Flow Modeling & Computation)

유동계산 및 모델링 그룹의 연구프로그램은 열유동관련 공학시스템의 설계해석과 유동 제어에 관한 새로운 아이디어와 물리적 모델 및 계산방법을 제공하고 있다. 현재 수행하고 있는 주요 연구분야는 난류구조해석 및 모델링, 유동제어 및 저항감소, 사출성형과정 중 물질공정, 회전유체기계 및 공기역학관련 보텍스유동, 내연기관내 연소 및 유동구조, 제철공정 관련유동 및 열전달 등 다양하고 직접적인 공학적 응용성을 가지고 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. 응용연구 분야로는 운송체 공기역학, 물체주위운동, 수리학, 제철공정 열유동, 가전제품 열유체, 선박/해양공학 등이 있다. 이 밖에 오염물질의 발생, 발생된 오염물질의 확산, 그리고 오염물질의 제어 등을 연구한다.

◆ 의공학 (Biomechanical Engineering)

인간을 모델로 생리적, 생리적 현상을 연구하여 배움으로써 인간을 위해 적용한 이론과 기술을 의공학(bio-engineering)이라고 하며, 이 분야는 의과학과 현대공학을 접목시켜 과학기술의 궁극적인 목표인 인간의 안전과 복지를 직접적인 방법으로 접근하는 기술집약적인 첨단 복합공학으로 최근 30년간 급격하게 발전되어온 분야이다. 생체계가 갖는 우수한 기능을 공학적으로 연구하여 인간의 복지에 적용함은 물론 새로운 이론창출에서도 의공학은 현대공학 전 분야로 확산되고 있다.

◆ CAD/CAE 분야

Design 및 CAD/CAE는 컴퓨터를 이용한 각종 기계부품 및 구조물의 설계와 가공공정 설계기술개발과 적용을 담당한다. 이 기술은 설계최적화와 경제성을 중시하는 현대 기계공학기술의 핵심이며 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, 피로수명예측, 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 응용개발연구를 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 연구를 수행하고 있으며, 대체에너지공학의 일환으로 풍력 및 태양에너지 응용기술개발 연구와 인력양성에 주력한다.

◆ 공기역학 및 항공공학 (Aerodynamics & Aerospace Engineering)

항공 우주 비행체의 해석, 설계 및 제작에 필요한 기술의 기초요소학문인 공기역학, 기체역학, 추진공학, 경량 고강도 적응 구조 및 복합재료역학을 중심으로 교육과 연구가 유기적으로 연계되어 수행된다.

[기계공학분야 교과목 이수 시 유의사항]

1. 대학원 공통 필수이수과목

기계공학세미나 I,II(MEIE803, MEIE804)는 석사과정 2학점, 박사과정 4학점, 통합과정 6학점 이상을 이수하여야 한다.

2. 대학원 교과학점은 다음 과목들을 포함한다.

- 타학과 S/U과목에 대한 성적취득 인정범위는 석사, 박사과정 각 9학점, 통합과정 18학점까지 인정한다.

[졸업학점]

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

[산업경영공학 분야]

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.

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.

- (1) 정보경영전략에서는 급속도로 진전되는 정보화에 효과적으로 대응하기위해 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.
- (2) 기술경영전략에서는 기술혁신을 위한 미래기술, 기술예측, 기술전략, 기술이키텍처, 특허전략 등을 다룬다. 또한 기술혁신의 원천, 종류, 패턴 등과 함께 시장진입전략, 효과적 조직, 조직간의 협력방안 등을 배운다. 실제 국내외 기업사례를 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/수리적 기법, 인공지능, 전문가시스템 등을 활용한다. 주요 응용분야로는 품질예측, 사기거래 적발, 이탈고객분석, 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.

[산업경영공학과 교과목 이수 시 유의사항]

- 산업경영공학과 세미나를 석사과정, 박사과정, 통합과정에서 각각 2학점 이상 이수하여야 한다. (단, 외국인은 제외)

- 석사과정, 통합과정은 「MEIE800 고등산업공학특강」과목을 1학점 이수하여야 한다.
- 학부400단위 성적취득 인정범위는 석사과정 6학점, 박사과정3학점, 통합과정 6학점까지만 인정한다.
- 교과학점 S/U 성적인정범위는 석사과정 3학점, 박사과정 3학점, 통합과정 6학점까지만 인정한다.(단, 세미나 및 고등산업공학특강 과목은 제외)
- 석사과정은 산업경영공학과에서 개설하는 대학원전공교과목으로 최소15학점을 이수하여야 졸업학점으로 인정한다.

[졸업학점]

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

2. 전공과목 일람표

[기계공학 전공]

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습) -학점	비고
전공선택	MEIE501	공학해석방법	3-0-3	
	MEIE510	해석동역학	3-0-3	
	MEIE511	고등기계진동학	3-0-3	
	MEIE515	연속체역학	3-0-3	
	MEIE518	전산기구학 및 동역학	3-0-3	
	MEIE522	시계열분석 및 시스템 해석	3-0-3	
	MEIE525	고등 자동제어	3-0-3	
	MEIE526	트랜스듀서 이론 및 응용	3-0-3	
	MEIE531	음향학 개론	3-0-3	
	MEIE532	기계조작공학	3-0-3	
	MEIE533	응용광학	3-0-3	
	MEIE540	탄성학	3-0-3	
	MEIE541	복학재료역학	3-0-3	
	MEIE544	파괴역학	3-0-3	
	MEIE550	고등열역학	3-0-3	
	MEIE560	고등열전달	3-0-3	
	MEIE562	에너지 변환 및 발전공학	3-0-3	
	MEIE563	내연기관	3-0-3	
	MEIE570	고등유체역학	3-0-3	
	MEIE571	공기역학	3-0-3	

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습) -학점	비고
전공선택	MEIE574	모세관 및 젖음현상	3-0-3	공동개설
	MEIE575	전기동역학	3-0-3	
	MEIE578	기체역학	3-0-3	
	MEIE579	미세유체역학입문	3-0-3	
	MEIE582	최적설계	3-0-3	
	MEIE583	유한요소법개론	3-0-3	
	MEIE585	고등전산설계	3-0-3	
	MEIE588	기계설계론	3-0-3	
	MEIE591	마이크로프로세서를 이용한 계측기술	2-2-3	
	MEIE598	생체동역학	3-0-3	
	MEIE621	고등초소형기전공학	3-0-3	
	MEIE624	생체유체	3-0-3	
	MEIE639	고등 로보틱스 I	3-0-3	
	MEIE646	나노바이오공학	2-2-3	
	MEIE647	생체공학	3-1-3	
	MEIE648/CHEB641	화공수학특론	3-0-3	
	MEIE649/CHEB642	전달현상특론	3-0-3	
	MEIE650	미세열전달	3-0-3	
	MEIE655	대체에너지	3-0-3	
	MEIE667	입자부유유동	3-0-3	
	MEIE670	유체중 물체운동	3-0-3	
	MEIE672	해양유체역학	3-0-3	
	MEIE673	육상운송체 공기역학	3-0-3	
	MEIE674	점성유체유동	3-0-3	
	MEIE675	극초음속 기체역학	3-0-3	
	MEIE678	유동가시화	3-0-3	
	MEIE679	풍력공학개론	3-0-3	
	MEIE686	전산유체역학	3-0-3	
	MEIE692	열유체실험	1-3-3	
	MEIE701	시스템 및 설계특론 A/Z	3-0-3	
	MEIE704	응용역학특론 A/Z	3-0-3	
	MEIE707	열유체특론 A/Z	3-0-3	
	MEIE710	구조동역학	3-0-3	
	MEIE711	비선형 및 랜덤기계진동학	3-0-3	
	MEIE716	에너지 방법론	3-0-3	
	MEIE720	고등소성가공	3-0-3	
	MEIE727	로보틱스 특론	3-1-3	공동개설

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습) -학점	비고
전공선택	MEIE733	전산기계시스템 설계	3-0-3	
	MEIE734	공작기계 동역학 및 제어	3-0-3	
	MEIE736	최적제어	3-0-3	
	MEIE739	고등로보틱스 II	3-0-3	
	MEIE741	판 및 셸이론	3-0-3	
	MEIE742	탄성안정성이론	3-0-3	
	MEIE743	탄성파동론	3-0-3	
	MEIE744	비선형탄성론	3-0-3	
	MEIE745	복합재료 탄성학	3-0-3	
	MEIE746/CHEB744	통계유체역학	3-0-3	
	MEIE747	점탄성이론	3-0-3	
	MEIE748	소성학	3-0-3	
	MEIE749/CHEB745	화공수치해석	3-0-3	
	MEIE750/CHEB731	생체전달현상	3-0-3	
	MEIE759	전도열전달	3-0-3	
	MEIE760	대류열전달	3-0-3	
	MEIE761	복사열전달	3-0-3	
	MEIE762	유체안정성	3-0-3	
	MEIE769	터보기계유동	3-0-3	
	MEIE770	회전의 이론	3-0-3	
	MEIE771	유체중 파동	3-0-3	
	MEIE774	난류유동	3-0-3	
	MEIE775	이상유동	3-0-3	
	MEIE776	경계층이론	3-0-3	
	MEIE783	고등 유한요소법	3-0-3	
	MEIE791	실험역학	2-2-3	
연구과목	MEIE699	석사논문연구	가변학점	
	MEIE803	기계공학세미나 I	1-0-1	
	MEIE804	기계공학세미나 II	1-0-1	
	MEIE899	박사논문연구	가변학점	

[산업경영공학 전공]

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습) -학점	비고
전공선택	MEIE523	생산시스템공학	3-0-3	공동개설
	MEIE524	CAD/CAM	2-2-3	
	MEIE527	공정제어	2-2-3	
	MEIE528	제조정보기술	2-2-3	
	MEIE542	실험계획 및 분석	3-0-3	
	MEIE551	안전공학	3-0-3	
	MEIE553	인간성능	2-2-3	
	MEIE555	인지심리공학	3-0-3	
	MEIE561	네트워크이론	3-0-3	
	MEIE572	서비스품질공학	3-0-3	
	MEIE573	의사결정분석	3-0-3	
	MEIE577	동적시스템	3-0-3	
	MEIE580	의사결정지원시스템	3-0-3	
	MEIE581	시스템분석 및 설계	3-0-3	
	MEIE584	전문가시스템	3-0-3	
	MEIE586	컴퓨터응용의 고등논제	3-0-3	
	MEIE597	디지털 경영	3-0-3	
	MEIE623	생산자동화	2-2-3	
	MEIE625	생산요소기술	2-2-3	
	MEIE627	로봇공학	2-2-3	
	MEIE628	측정공학	2-2-3	
	MEIE641	인간공학실험	1-3-3	
	MEIE642	인간공학실험방법론	3-0-3	
	MEIE643	인체역학	2-2-3	
	MEIE645	작업생리학	2-2-3	
	MEIE647	생체공학	3-1-3	
	MEIE653	인간-컴퓨터 인터페이스	3-0-3	
	MEIE654	제품설계론	3-0-3	
	MEIE661	고등선형계획	3-0-3	
	MEIE662	이산최적화	3-0-3	
	MEIE665	집진공학	3-1-3	
	MEIE666	추계적과정	3-0-3	
	MEIE671	품질공학고등논제	3-0-3	
	MEIE676	생산 및 재고관리	3-0-3	
	MEIE677	시계열 분석	3-0-3	
	MEIE680	고등경영정보시스템	3-0-3	
	MEIE681	공학시스템설계 및 분석	3-0-3	
	MEIE682	소프트웨어공학	3-0-3	

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습) -학점	비고
전공선택	MEIE683	인공지능의 고등논제	3-0-3	공동개설
	MEIE685	객체지향기술	3-0-3	
	MEIE690	시뮬레이션기법 및 분석	2-2-3	
	MEIE695	정보모델링	3-0-3	
	MEIE721	기하모델링 I	3-0-3	
	MEIE722	기하모델링 II	3-0-3	
	MEIE723	제조지능	3-0-3	
	MEIE725	수치제어특론	3-0-3	
	MEIE727	로보틱스 특론	3-1-3	
	MEIE731	공정계획	2-2-3	
	MEIE735	치공구공학	3-1-3	
	MEIE737	절삭가공	3-1-3	
	MEIE738	산업사례연구	3-1-3	
	MEIE753	인간공학의 고등논제	3-0-3	
	MEIE763	비선형계획	3-0-3	
	MEIE764	동적계획법	3-0-3	
	MEIE766	대기이론	3-0-3	
	MEIE772	선형통계	3-0-3	
	MEIE773	신뢰성공학	3-0-3	
	MEIE780	경영정보시스템의 고등논제	3-0-3	
	MEIE781	분산정보시스템	3-0-3	
	MEIE786	고등투자론	3-0-3	
	MEIE811	경영공학특론 A/Z	3-0-3	
	MEIE821	생산공학특론 A/Z	3-0-3	
	MEIE841	인간공학특론 A/Z	3-0-3	
	MEIE861	최적화공학특론 A/Z	3-0-3	
	MEIE862	일정계획시스템	3-0-3	
	MEIE881	정보체계공학특론 A/Z	3-0-3	
	MEIE891	산업경영공학특론 A/Z	가변학점(1~3)	
연구과목	MEIE699	석사논문연구	가변학점	
	MEIE800	고등산업공학특강 A/D	1-0-1	
	MEIE801	산업경영공학세미나 I	1-0-1	
	MEIE802	산업경영공학세미나 II	1-0-1	
	MEIE899	박사논문연구	가변학점	

3. 교과목 개요

[기계공학 전공]

MEIE 501 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.

MEIE 510 해석동역학 (Analytical Dynamics) (3-0-3)

선수과목: 메카니즘동역학 또는 교수의 허락

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

MEIE 511 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.

MEIE 515 연속체역학 (Continuum Mechanics) (3-0-3)

선수과목: 기계구조역학

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

MEIE 518 전산기구학 및 동역학 (Computational Kinematics and Dynamics) (3-0-3)

선수과목: 메카니즘동역학

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

MEIE 522 시계열분석 및 시스템 해석 (Time Series and System Analysis) (3-0-3)

시계열분석에 대한 공학적 접근을 통해 산업물리적 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.

MEIE 525 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.

MEIE 526 트랜스듀서 이론 및 응용 (Transducer Theory and Its Applications) (3-1-3)

선수과목: 일반물리2, 기계구조역학, 메카니즘 동역학, 열유체공학1, 2, 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 해석하기 위한 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교 분석하는 프로젝트를 수행한다.

MEIE 531 음향학 개론 (Acoustics) (3-0-3)

선수과목 : 고체역학개론, 유체역학개론, 열역학개론, 진동개론

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향발생과 감지 이론, acoustic transducers 등이다.

MEIE 532 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 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.

MEIE533 응용광학 (Applied Optics) (3-0-3)

비광학전공자를 대상으로 하며 광학의 기초, 광학장치, 레이저 등에 관하여 배운다. 또한, 비접촉 분석, 계측, 재료가공에 이용되는 각종 광학적 방법 등 다양한 공학적 응용기술을 소개한다.

MEIE 540 탄성학 (Elasticity) (3-0-3)

선형탄성학의 기초개념인 변형, 평행방정식, 구성방정식, 에너지 법칙을 심도 있게 고찰하고, 경계치 문제의 형성과 해석방법을 공부한다. 평면문제 및 3차원 문제의 중요한 경계치 문제들이 다루어 질 것이다.

MEIE 541 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, 이방성재료의 응력-변형도 관계식, 직교 이방성 재료의 단층이론, 복합 적층판의 해석 등에 관하여 소개한다.

MEIE 544 파괴역학 (Fracture Mechanics) (3-0-3)

선수과목 : 탄성학 또는 교수의 허락

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

MEIE 550 고등열역학 (Advanced Thermodynamics) (3-0-3)

선수과목 : 열유체공학 I

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.

MEIE 560 고등열전달 (Advanced Heat Transfer) (3-0-3)

선수과목 : 열유체공학 II 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.

MEIE 562 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. 발전

소에서 각 개별 시스템의 특성 및 설계기술을 이해시키며, 이를 종합적으로 분석하여 에너지의 합리적인 이용 및 절약기술을 습득할 수 있도록 한다.

MEIE 563 내연기관 (Internal Combustion Engines) (3-0-3)

내연기관의 에너지 변환 과정에 대한 열역학적 사이클 분석, 흡배기계 및 연소실 유동, 난류 연소, 연료분사, 유해 배기가스 형성에 대한 기본원리와 실제 엔진설계를 위한 응용 기술에 대하여 공부한다. 화학 반응, 상변화, 3차원 유동과 열전달이 수반되는 복합적인 열유동 시스템에 대한 열역학적 평형과 전이방정식에 기초한 해석법은 다양한 에너지 변환기기 해석에 적용 가능하다. 스파크점화기관과 압축착화기관 외에도 새로운 연소 개념에 기초한 엔진과 저공해 고효율 엔진의 특성과 차이점들을 소개한다.

MEIE 570 고등유체역학 (Advanced Fluid Dynamics) (3-0-3)

선수과목: 열유체공학 II

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

MEIE 571 공기역학 (Aerodynamics) (3-0-3)

선수과목: 열유체공학 II, 응용수학 I, II

이차원의 이상유체이론에서 시작하여 Joukowski의 익단면 이론, 얇은 익단면 이론 (Thin airfoil theory)을 소개한다. 그리고 와류에 의한 유동이론, 점와류, 와류선, 와류분포, induced velocity 등에 대하여 설명한다. 그 다음 유한날개 이론을 소개하고 유동해석의 방법으로 양력선 이론 및 양력면 이론을 설명한다. 이러한 이론의 이해를 돕기 위하여 각종의 특이점 특성 및 이들의 조합분포에 의한 유동해석을 강의한다.

MEIE 574 모세관 및 젖음 현상 (Capillary and Wetting Phenomena) (3-0-3)

선수과목: 열유체공학 I

표면 현상은 스케일이 작은 엔지니어링 시스템/프로세스들이 중요하게 대두 되면서 그 중요성이 더해지고 있다. 표면 현상이 특히 중요한 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.

MEIE 575 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/나노 스케일에서의 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.

MEIE 578 기체역학 (Gas Dynamics) (3-0-3)

압축성 유체의 유동을 취급, 등엔트로피 유동, 1차원 비정상파 이론, 음향파 및 충격파, prandtl-Meyer Wave, 충격파의 간섭 및 반사, 섭동이론, slender body 이론, 고속유동에 있어서의 상사법칙, transonic 유동, 특성곡선의 방법, 유동의 점성 및 열전달 효과 등, 압축성 유동을 위한 기초를 체계적으로 다룬다.

MEIE 579 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.

MEIE 582 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.

MEIE 583 유한요소법개론 (Introduction to Finite Element Method) (3-0-3)

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

MEIE 585 고등전산설계 (Advanced Computer Aided Design) (3-0-3)**선수과목: 전산설계**

기계공학 및 관련 분야에서의 CAD의 여러면을 소개하고 비교적 간단한 software의 개발과 응용을 직접 실습하여 장치의 연구 개발과 현장에서의 CAD를 수행할 수 있는 능력배양이 목적임. 이과목은 그래픽의 소개를 바탕으로 여러 가지 분야에서 이루어지는 topic들의 소개와 학생들의 프로젝트로 진행된다.

MEIE 588 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. 공리적설계는 여러 분야의 설계문제와 설계의 각 단계에서의 목적을 묘사할 수 있는 근간을 제시한다. 따라서 설계자는 이루고자 하는 목적과 수단 사이의 관계를 명확하게 이해할 수 있다. 설계공리를 이용하면 제한된 설계를 논리적으로 평가할 수 있어 여러 개의 제한된 설계 중 좋은 설계를 찾아낼 수 있다. 공리적설계는 시스템 설계, 제조 시스템설계, 재료 및 재료 가공설계, 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 창의문제 해결론은 공학뿐 아니라 수학, 의학 등 여러 분야에 적용될 수 있다.

MEIE 591 마이크로프로세서를 이용한 계측기술 (Microprocessor and Measuring System) (2-2-3)

마이크로프로세서를 계측 및 instrumentation에 응용할 수 있도록 하기 위하여 마이크로프로세서의 구조, instruction, assembly 언어, address decoding, 입출력 장치, control signals, 실험 및 제어에 필요한 A/D, D/A 변환방법 등을 다루고 각 내용을 실험을 통하여 익히게 된다.

MEIE 598 생체동역학 (Bio Dynamics) (3-0-3)

생체의 역동성(dynamics)을 역학(mechanics)의 원리로 해석하는 학문으로 생체, 그 중에서도 특히 인간의 생체적, 생리적 현상에 대한 이론과 함께 관련된 공학적 응용기술을 주로 다룬다. 본 강의에서는 생체동역학과 관련된 이론과 해석 등을 다루고, 최신 연구동향에 대한 설명과 응용현황을 중심으로 강의하며, 아울러 의과학, 생명과학, 기계공학, 화학공학, 화학 등 biotechnology 관련 학문간의 상호관계를 소개한다.

MEIE 621 고등초소형기전공학 (Advanced Microelectromechanical System) (3-0-3)**추천선수: 초소형기전공학개론**

Micro분야를 다루는 연구에서 advanced된 MEMS기술을 소개하고 다양한 MEMS기술의 접목을 통해 새로운 기술 및 공정을 개발을 할 수 있도록 한다. Advanced한 Micro/Nano patterning, 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 기술에 관하여 논의하고 개선점을 모색한다.

MEIE 624 생체유체 (Biofluid Mechanics) (3-0-3)

생체 내부 순환기 흐름과 함께 식물이나 동물과 같은 생체의 유체역학적 거동을 해석한다. 특히 혈구와 혈유변학적 정보와 함께 최적화해 심장이나 혈관, 폐와 같은 순환계의 순환기 질환의 원인과 해결방안을 공부하며, 생체가 어떻게 자연환경 속에 적응하여 살아왔는지를 다룬다.

MEIE 639 고등 로봇틱스 I (Advanced Robotics I) (3-0-3)

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

MEIE 646 나노바이오공학 (Nanobiotechnology) (3-0-3)

극미세 생체물질과 반응에 관한 기계, 재료, 물리, 화학, 생물학적 분석을 통해 극미세 에너지의 변환 및 물질전달 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.

MEIE 647 생체공학 (Bioengineering) (3-0-3)

선수과목 : 인체역학, 작업생리학

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

MEIE 648 화공수학특론 (Advanced Chemical Engineering Mathematics) (3-0-3)

Laplace Transform, Fourier Transform, Complex Variable 및 Taylor Series, Laurent Series 등의 기초를 간략하게 복습하여 상미분 및 편미분 방정식의 다양한 해법을 강의하고 이들 테크닉의 화학공정에서의 응용을 연습한다. Sturm-Liouville Theory, Diffusion equation, Wave equation, Laplace equation, Green's function 및 Perturbation Techniques 등을 다룬다.

MEIE 649 전달현상 특론 (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.

MEIE 650 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.

MEIE 655 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, 축열시스템, 집광시스템의 기술적, 경제적 분석을 배운다.

MEIE 667 입자부유유동 (Mechanics of Particle Suspension) (3-0-3)**선수과목: 열유체공학 II**

미세입자/액적의 물리화학적 특성, 유동중 거동특성 및 관련현상의 해석법에 대하여 배운다. 입자의 생성, 이송중 거동제어, 집진 및 인체유해성평가 등을 다루며, 입자주위의 유동장, 주위유동과 입자의 상호작용, 외력의 효과, 포집기술, 입자생성 등에 대하여 학습한다.

MEIE 670 유체중 물체운동 (Motion of Bodies in Fluids) (3-0-3)

물체의 운동이론을 소개하고 이에 관련되는 유체역학 계수의 이론 및 실험적 추정법을 다룬다. 특히 항공기나 선박의 저항, 운동 및 안정성을 고찰한다. 이러한 문제들을 다루는데 필요한 이상유체이론 및 점성유체이론의 현황과 한계, 그리고 실험방법의 현황 및 한계를 설명한다.

MEIE 672 해양유체역학 (Marine Hydrodynamics) (3-0-3)**선수과목: 열유체공학 II, 응용수학 I, II**

수면이나 수중에서 움직이는 물체의 저항, 추진운동 및 안정성에 관한 이론과 실험방법을 다룬다. 수면과 같이 자유표면이 존재하는 경계치 문제의 방정식 정립, 특이점 분포에 의한 적분방정식의 수치적 해답, 정수중 또는 파동중 운동에 의한 수동적 계산을 다룬다. 날개이론으로 구해지는 수중익이나 프로펠 성능의 해석 그리고 이에 관련되는 수동역학 문제를 소개한다.

MEIE 673 육상운송체 공기역학 (Aerodynamics of Ground Vehicles) (3-0-3)**선수과목: 열유체공학 II**

승용차, 화물차, 고속전철 등과 같은 육상운송체에 작용하는 내·외부 유동에 의한 공력을 해석하는 방법을 다룬다. 공력의 운송체의 주행성능과 방향안정성에 미치는 영향을 논하고 특히, ground effect, tunnel 진출입시의 유동현상, 풍동실험과 실험 운송체의 주행시험방법을 소개한다.

MEIE 674 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.

MEIE 675 극초음속 기체역학 (Hypersonic Gas Dynamics) (3-0-3)**선수과목: 기체역학**

초고속 기체 유동현상의 해석방법과 그의 응용 (극초음속 항공기, 우주왕복선, 탄도유도탄 등)을 소개한다. 즉, 극초음속 유동장의 압력분포를 특성곡선 방법과 기타 여러 근사해석방법으로 다루고, 강한 충격파와 높은 마찰저항에 의해 야기되는 매우 높은 열 부하의 분포를 압축성 계층이론으로 해석하며, vorticity interaction, viscous interaction, low-density 영향 등을 논한다.

MEIE 678 유동가시화 (Flow Visualization) (3-0-3)

복잡한 유체 유동의 가시화에 사용되는 다양한 유동가시화 기법을 소개하고 이를 이용하여 유동구조를 어떻게 해석하는 지를 배우고 익힌다. 특히 광학, 전자산업 및 화상처리기술의 발달로 인하여 최근 활발히 활용되고 있는 PIV/PTV 같은 속도장 측정기법과 온도장 측정기법과 같은 정량적인 첨단 유동가시화 기법들과 여러 가지 계측이론을 다룬다.

MEIE 679 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.

MEIE 686 전산유체역학 (Computational Fluid Mechanics) (3-0-3)

비압축성 점성유동을 지배하는 편미분 방정식의 컴퓨터를 이용한 해석, 비점성 비압축성 유동 및 압축성유동의 수치해석, 경계층유동의 수치해석, 안정성 및 수렴 등에 관한 기본 수치해석이론 및 주요 계산기법을 소개하고 기초적인 유한 차분법과 MAC

방법 등을 실제적인 유체역학 문제에 응용한다.

MEIE 692 열유체실험 (Experimental Methods for Thermo-Fluid Dynamics) (1-3-3)

선수과목 : 열유체공학 I, II 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, uncertainty analysis, 온도 및 열유속 측정 등 다양한 내용을 포함한다.

MEIE 699 석사논문연구 (Master Thesis Research) (가변학점)

MEIE 701 시스템 및 설계특론 A/Z (Special Topics in Systems and Design A/Z) (3-0-3)

MEIE 704 응용역학특론 A/Z (Special Topics in Applied Mechanics A/Z) (3-0-3)

MEIE 707 열유체특론 A/Z (Special Topics in Thermo Fluids A/Z) (3-0-3)

MEIE 710 구조동역학 (Dynamics of Structures) (3-0-3)

구조물의 동역학적인 특성을 분석하고 D'Alembert principle, principles of virtual displacements, Hamilton's principle 등을 이용하여 운동방정식을 세우는 방법을 소개하고 단진동계와 다진동계에서의 힘과 변형관계, 컴퓨터를 이용하여 구조물의 응답을 구하는 방법을 다루고 지진에 대한 구조물의 해석에 관하여 공부한다.

MEIE 711 비선형 및 랜덤기계진동학 (Nonlinear and Random Mechanical Vibrations) (3-0-3)

선수과목 : 기계진동학

비선형진동계의 exact solution 혹은 근사해를 구한다. 자유진동이나 강제진동의 경우를 다루며 self-excited vibration, relaxation vibration, 다자유도 비선형 진동계에 대해서도 학습한다. 또한 랜덤 가진일 경우의 시스템이나 구조물의 랜덤응답이나 응답함수 등을 공부한다.

MEIE 716 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.

MEIE 720 고등소성가공 (Advanced Metal Forming) (3-0-3)

강소성 및 점소성 재료의 항복조건식, 소성응력-변형도 관계식 등 기초 소성역학 이론과 slip-line 해법, upper-bound 해법, 유한요소법 등의 해석방법을 공부하고 압연, 단조, 압축, 판재성형 등 다양한 공정의 해석에 실제적용한다.

MEIE 727 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 AI응용 등을 취급한다.

MEIE 733 전산기계시스템 설계 (Computer Aided Mechanical System Design) (3-0-3)

공학설계 및 최적설계의 응용으로 다음 분야들에서 택해진다. 기구의 해석과 설계, 구조물의 최적설계, 기계요소 및 동적시스템의 최적설계, 고등설계방법에 의한 설계과제 및 설계이론에 대해 소개한다.

MEIE 734 공작기계 동역학 및 제어 (Machine Tool Dynamics and Control) (3-0-3)

공작기계의 기본적인 제반사항들을 배우며, 공작기계의 동역학 및 제어에 대한 전통적인 접근방법 뿐 아니라 DDS 방법에 의한 통계학적 접근방법 또한 공부한다. 기계진동학이나 자동제어에서 배운 기초지식들을 바탕으로 다자유도계 시스템의 모우드분 석법(modal analysis)을 실험적으로 수행하는 방법, 절삭가공시의 동역학, 열변형 및 센서신호처리 및 각종 진단알고리즘을 통 한 모니터링등을 좀 더 깊이 있게 배운다.

MEIE 736 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.

MEIE 739 고등로보틱스 II (Advanced Robotice II) (3-0-3)

고등 로보틱스 I에서의 내용을 기초로 하여 최신의 robotics 연구분야 및 최신 연구논문을 소개한다. 학생들의 seminar와 computer simulation 및 선택된 분야의 term project로 운영된다.

MEIE 741 판 및 쉘이론 (Theory of Plates and Shells) (3-0-3)**선수과목 : 탄성학**

작은 변형을 갖는 탄성 plate 및 shell의 휨에 관한 일반이론 및 여러가지 근사이론의 형성을 다루며 유한차분법과 유한요소법 등 기본적인 수치해석방법을 plate 및 shell 문제에 적용하여 해석하는 기법을 소개한다.

MEIE 742 탄성안정성이론 (Elastic Stability) (3-0-3)**선수과목 : 탄성학**

탄성시스템의 안정성에 관한 일반 개념과 그와 관련된 고유치 문제, 또한 좌굴문제, 비선형계의 안정성, 동적안정성 등의 특수문 제들을 포함한다.

MEIE 743 탄성파동론 (Elastic Waves in Solids) (3-0-3)**선수과목 : 탄성학, 공학해석방법**

탄성 파동 전달에 대한이론을 공부한다. 탄성 파동 문제의 지배 방정식과 해석방법을 공부하고 탄성 파동 전달과 관련된 중요한 현 상들을 다룬다. 무한 탄성체에서의 파동 전달, 반 무한체에서 경계면과의 상호작용, 파동가이드와 관련된 문제들을 다룰 것이다.

MEIE 744 비선형탄성론 (Nonlinear Elasticity) (3-0-3)**선수과목 : 탄성학**

비선형 탄성이론의 기초개념을 공부한다. 또한 inverse 및 semi-inverse 방법에 의한 평형문제의 해법, 유한 평면변형도, 유한 진폭의 파동 등의 문제들도 포함된다.

MEIE 745 복합재료 탄성학 (Elasticity of Composite Materials) (3-0-3)

이방성 재료(anisotropic materials)와 복합적층판의 탄성이론을 다루는 과목으로 복합재료의 3차원 판단이론, 이방성재료의 탄성평형식, 복합적층판의 직교 이방성 재료(orthotropic materials)의 판 이론, 복합적층판의 1차적 역학이론, 이방성 재료의 비틀림을 소개한다.

MEIE 746 통계유체역학 (Statistical Fluid Mechanics) (3-0-3)

유체 내에 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 들 이 들어있는 suspension과 고분자 용액이 주요대상이 되며 주로 다룰 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.

MEIE 747 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 principle을 이용한 해석법, 응력-변형도 관계식 등을 취급하여 실험적인 방법들을 소개한다.

MEIE 748 소성학 (Plasticity) (3-0-3)

소성학의 기초개념을 공부한다. 항복 및 완전소성, 탄성-완전소성고체 등의 탄성, 소성고체의 이론에 대한 구성방정식을 중점적으로 배우며 비틀림 및 휨에 관한 소성이론의 응용을 다룬다.

MEIE 749 화공수치해석 (Numerical Analysis in Chemical Engineering) (3-0-3)

화학공학 분야연구에 널리 이용되는 유한차분법, 격자구성법, 경제적분법 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.

MEIE 750 생체전달현상 (Biomedical Transport Phenomena) (3-0-3)

화학공학의 기본원리를 사용하여 생체내에서 일어나는 전달현상을 분석, 설명하고 의학공학, 유전공학 등의 분야에서 화학공학의 원리들을 어떻게 적용하고 있는지를 강의한다.

MEIE 759 전도열전달 (Conduction Heat Transfer) (3-0-3)

선수과목 : 열유체공학 II

열전도 방정식과 경계조건을 논의하고 이를 해석하기 위해 변수분리법, 라플라스 변환, superposition 등을 이용한다. 또한 수치해석적 방법으로 유한차분법과 유한요소법을 이용하여 터빈 날개, 냉각핀 등과 같은 비정형물체의 온도분포를 해석하도록 한다.

MEIE 760 대류열전달 (Convection Heat Transfer) (3-0-3)

선수과목 : 열유체공학 II

운동량, 에너지 및 질량보존법칙을 기본으로 하여 층류 및 난류의 경계층에서의 열 및 물질전달을 해석한다. 열전달 표면상태에 따른 열전달계수의 변화를 해석적 방법 및 실험식을 통하여 논의하고 자연 대류시의 열전달 현상에 대하여 강의한다.

MEIE 761 복사열전달 (Radiation Heat Transfer) (3-0-3)

추천과목 : 열유체공학 II 또는 교수의 허락

복사열전달에 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.

MEIE 762 유체안정성 (Hydrodynamic Stability) (3-0-3)

공학 및 자연의 유체유동의 안정성에 대한 기본적인 이해와 해석적 방법에 대하여 소개한다.

MEIE 769 터보기계유동 (Turbomachinery) (3-0-3)

선수과목 : 열유체공학 II

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.

MEIE 770 회전익 이론 (Rotating Blade Theory) (3-0-3)

회전익의 설계원리 및 성능평가에 관한 지식을 전수한다. 2차원의 익단면 이론에서 시작하여 3차원 회전익의 양력계산을 위한 양력선 이론 (lifting-line theory)과 양력면 이론 (lifting-surface theory)을 소개하고 panel code를 이용한 수치계산법을 소개한다.

MEIE 771 유체중 파동 (Waves in Fluids) (3-0-3)

선수과목: 열유체공학 II, 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.

MEIE 774 난류유동 (Turbulene) (3-0-3)

선수과목: 고등유체역학 또는 교수의 허락

난류유동의 물리적 현상 및 관계되는 이론을 학습하며, 난류유동의 해석적 모델의 개발과 응용 및 난류유동의 공학적 응용 등을 다룬다. 포함되는 내용으로는 난류유동의 기본방정식들의 유도, homogeneous 난류유동의 이론적 해석, 차원해석, energy spectrum 법칙, inhomogeneous 난류유동의 물리적 구조, 난류경계층 유동, 난류 jet와 wake, 난류유동의 공학적 응용 등이 포함된다.

MEIE 775 이상유동 (Two Phase Flow) (3-0-3)

선수과목: 열유체공학 II

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.

MEIE 776 경계층이론 (Boundary Layer Theory) (3-0-3)

선수과목: 열유체공학 II

경계층의 개념과 이에 대한 방정식의 유도, 해법 그리고 응용분야 등을 배운다. Wall jet, wake 등의 간단한 유체역학적 경계층과 thermal 난류경계층에 대한 이론적 해석과 함께 경계층의 안정성, 저항감소기술, cascade 성능분석 등의 응용분야를 공부한다.

MEIE 783 고등 유한요소법 (Advanced 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)을 구하는 방법을 다룬다.

MEIE 791 실험역학 (Experimental Mechanics) (2-2-3)

응용역학의 다양한 분야들을 실험적으로 해석하는 방법을 배운다.

MEIE 803 기계공학세미나 I (Mechanical Engineering Seminar I) (1-0-1)

MEIE 804 기계공학세미나 II (Mechanical Engineering Seminar II) (1-0-1)

MEIE 899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)

[산업경영공학 전공]

MEIE 523 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.

MEIE 524 CAD/CAM (2-2-3)
 컴퓨터를 이용한 설계 및 제조의 기본원리와 CAD/CAM Integration에 관한 논제를 중심으로 심도있게 다룬다.

MEIE 527 공정제어 (Process Control) (2-2-3)
선수과목 : Microprocessor 응용
 공장자동화와 관련된 제어기술을 배우며 공압, 시스템, 공압-공압제어, 전기-공압제어, PLC 제어 등의 시퀀스 제어기술과 Microprocessor를 현장에 응용하는 기술을 배운다.

MEIE 528 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.

MEIE 542 실험계획 및 분석 (Design and Analysis of Experiments) (3-0-3)
선수과목 : 확률 및 통계
 실험결과의 오차분산을 최소화하고 공정성을 기하기 위한 통계적 분산이론을 다루며, 회귀모형, 일원배치 및 다원배치, 분산분석, 완전임의배열, 난괴법, Latin Square Design, 요인분석 등의 논제를 포함한다.

MEIE 551 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.

MEIE 553 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.

MEIE 555 인지심리공학 (Cognitive Psychology) (3-0-3)
선수과목 : 인간공학
 복잡하고 다양한 시스템 속에서의 인간의 인지단계를 연구하는 학문으로, 인간의 성과와 이에 따른 작업설계원칙을 연구한다. 이 과목을 특히 공학적 시각에서 심리학적 원칙들을 파악하고 실제 작업에 응용할 수 있도록 공학적 설계 및 평가원칙을 도출한다.

MEIE 561 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.

MEIE 572 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 서비스 보다는 통신, IT, 금융, 물류 등 다량의 운용데이터 수집이 가능한 고부가가치형 지식기반 서비스 분야를 중점 대상으로 한다.

MEIE 573 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.

MEIE 577 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.

MEIE 580 의사결정지원시스템 (Decision Support System) (3-0-3)

선수과목: 경영정보시스템, 데이터베이스시스템

정보시스템의 최종목표인 의사결정자의 의사결정을 지원해 주기 위한 3가지 구성요소인 데이터베이스, 모델베이스, 사용자와 의사소통(Dialogue)을 중점으로 하여 이들의 효과적인 설계 및 운영을 다룬다.

MEIE 581 시스템분석 및 설계 (System Analysis and Design) (3-0-3)

정보시스템 개발에 필요한 Framework와 Methodology, 개발주기, 사용자 요구분석과 설계기법을 다룬다. 전통적인 구조적 기법(Structured Methodology)을 기반으로 객체지향 방법(Object-Oriented Methodology)을 소개하고 BR(Business Reengineering)을 위한 방법론들과 비교한다.

MEIE 584 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.

MEIE 586 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 기본 원리 및 구조, C, APL, ADA 등의 언어의 학습을 도모한다.

MEIE 597 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.

MEIE 623 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.

MEIE 625 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 응

용에 학습한 알고리즘을 구현하는 실습을 수행한다.

MEIE 627 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.

MEIE 628 측정공학 (Engineering Metrology) (2-2-3)

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

MEIE 641 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.

MEIE 642 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.

MEIE 643 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.

MEIE 645 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.

MEIE 647 생체공학 (Bioengineering) (3-1-3)

선수과목 : 인체역학, 작업생리학

인체부위의기계·전기적해석과이에따른 측정시스템의구성, 인체각지체의성능을연구하며, 자료수집과분석방법의전산기법을공부한다.

MEIE 653 인간-컴퓨터 인터페이스 (Human-Computer Interface) (3-0-3)

선수과목 : 인간공학

컴퓨터 시스템 설계시 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/인지공학적인 이론과 적용방법의 학습에 역점을 둔다.

MEIE 654 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.

MEIE 661 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.

MEIE 662 이산최적화 (Discrete Optimization) (3-0-3)

선수과목 : 최적화개론

계산복잡도 이론의 소개와 일정계획 등의 실제적인 응용문제를 중심으로 Bin-Packing, Knapsack, TSP 등의 이산최적화 문제들을 다룬다.

MEIE665 집진공학 (Dust Reduction) (3-1-3)

각종 산업 및 소각로에서 발생되어 배기가스와 함께 배출되는 분진의 포집 및 제거기술, 함진농도의 저하에 필요한 원리와 기술에 관하여 강의한다.

MEIE 666 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.

MEIE 671 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.

MEIE 676 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.

MEIE 677 시계열 분석 (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.

MEIE 680 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.

MEIE 681 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.

MEIE 682 소프트웨어공학 (Software Engineering) (3-0-3)

전통적인 Software 공학의 기법을 가르치고 새로운 Software 개발방법론들, 특히 객체지향적(Objective-Oriented)기법을 연구한다.

MEIE 683 인공지능의 고등논제 (Advanced Artificial Intelligence) (3-0-3)
 인공지능에 관한 개념 및 방법의 응용으로 학습의 개념, 패턴인식론, 지식 베이스 시스템, Expert System, Logic, 정보시스템에
 의 응용 등을 내용으로 한다.

MEIE 685 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 시스템
 분석 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.

MEIE 690 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.

MEIE 695 정보모델링 (Information Modeling) (3-0-3)
 Data modeling, metadata modeling, metadata transformation, business process modeling, semantics 등의 정보 모델
 링 및 통합 관련 주제에 대하여 소개하고, eBusiness와 eManufacturing에의 적용에 대하여 학습한다.

MEIE 699 석사논문연구 (Master Thesis Research) (가변학점)

MEIE 721 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.

MEIE 722 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 고등주제를 다룬다.

MEIE 723 제조지능 (Manufacturing Intelligence) (3-0-3)
 제조활동에 필요한 인간의 지식과 경험을 모델화하여, 인간의 개입을 줄이고 소량배치생산을 실현시키기 위한 방법론을 다룬
 다. 이를 위하여 지식공학 (Knowledge Engineering), Petri net, Neural network, Automata theory 등을 익히고, 생산시스
 템에서 발생하는 다양한 응용문제를 다룬다.

MEIE 725 수치제어특론 (Advanced Topics in Numerical Control) (3-0-3)
 NC 분야의 신기술 및 이론을 개발 측면 (기계본체, 제어기 및 소프트웨어), NC 응용 측면 (도입 및 응용기술), 그리고 시스템 측면
 (CIM과의 연계)에서 고찰한다.

MEIE 727 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.

MEIE 731 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.

MEIE 735 치공구공학 (Tool Engineering) (3-1-3)**선수과목 : 수치제어특론**

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

MEIE 737 절삭가공 (Metal Cutting Theory and Practice) (3-1-3)**선수과목 : 수치제어특론**

절삭가공의 기본이론을 심도있게 다루며, 고속 고정도가공 및 가공가공 등의 첨단가공기법을 학습하고, 산업현장에서의 실제적용을 위한 절삭조건 선정, 절삭력 시뮬레이션, 절삭의 경제성 및 최적화 기법을 연구한다.

MEIE 738 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.

MEIE 753 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 환경조건하에서 작업수행시 인간에 미치는 영향을 다룬다.

MEIE 763 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.

MEIE 764 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.

MEIE 766 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.

MEIE 772 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.

MEIE 773 신뢰성공학 (Reliability Engineering) (3-0-3)**선수과목 : 추계적과정**

부품으로 이루어진 전체시스템 또는 일부의 신뢰도 가용도 등의 분석, Fault Tree 분석, 신뢰도산출의 효율적인 방법, 수명분포(Life Distribution)의 특성분석 및 응용, 정비 및 교체이론 등을 내용으로 한다.

- MEIE 780 경영정보시스템의 고등논제 (Advanced Topics in Management Information System) (3-0-3)
전수과목 : 경영정보시스템
 경영정보시스템 분야의 최근 기업환경의 변화에 따라 새롭게 시도되고 있는 다양한 Topic 들을 연구한다. ERP, 지식경영, Data Warehouse, DB Marketing, SCM 등을 심도있게 다룬다.
- MEIE 781 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.
- MEIE 786 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.
- MEIE 800 고등산업공학특강 A/D (Special Topics in Advanced Industrial Engineering A/D) (1-0-1)
 산업경영공학 각 분야의 공통 관심분야에 대한 새로운 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.
- MEIE 801 산업경영공학세미나 I(IME Seminar I) (1-0-1)
- MEIE 802 산업경영공학세미나 II (IME Seminar II) (1-0-1)
- MEIE 811 경영공학특론 A/Z (Special Topics in Management Engineering A/Z) (3-0-3)
 경영공학분야의 새로운 지식습득을 위한 최신 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.
- MEIE 821 생산공학특론 A/Z (Special Topics in Manufacturing Engineering A/Z) (3-0-3)
 생산공학분야의 새로운 지식습득을 위한 최신 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.
- MEIE 841 인간공학특론 A/Z (Special Topics in Human Factors Engineering A/Z) (3-0-3)
 인간공학분야의 새로운 지식습득을 위한 최신 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.
- MEIE 861 최적화공학특론 A/Z (Special Topics in Operations Research A/Z) (3-0-3)
 O.R. 및 응용통계분야의 새로운 지식습득을 위한 최근이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.
- MEIE 862 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.
- MEIE 881 정보체계공학특론 A/Z (Special Topics in Information Systems A/Z) (3-0-3)
 정보체계 및 컴퓨터 응용분야의 새로운 지식습득을 위한 최신 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.
- MEIE 891 산업경영공학특론 A/Z
 (Special Topics in Industrial and Management Engineering A/Z) (1~3, 가변학점)
 산업분야와 경영공학분야의 새로운 지식습득을 위한 최신 이론의 발표 및 토론을 위한 과목으로 강의와 실험시간을 탄력적으로 운영하고자 한다.
- MEIE 899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)

전자·컴퓨터공학부



1. 교과과정 개요

전자 및 컴퓨터공학부 대학원에서는 대단히 역동적인 전자 및 컴퓨터공학을 전공하는 석사 및 박사과정 학생들에게 다양한 교과목을 효율적으로 제공하고 있으며, 이들은 다음의 10분야로 나누어 구분할 수 있다.

- | | |
|-------------------|---------------------|
| (1) 공통분야 | (6) 반도체 및 양자전자분야 |
| (2) 계산이론분야 | (7) 제어 및 전력전자분야 |
| (3) 멀티미디어 인터페이스분야 | (8) VLSI 분야 |
| (4) 컴퓨터시스템분야 | (9) 통신 및 신호처리분야 |
| (5) 소프트웨어 및 응용분야 | (10) 전자장 및 초고주파공학분야 |

[졸업학점]

분야별	과정/구분	교과학점	연구학점	총이수학점
전자분야	석사과정	24학점	4학점	28학점
	박사과정	18학점	14학점	32학점
	통합과정	36학점	24학점	60학점
컴퓨터분야	석사과정	18학점	10학점	28학점
	박사과정	15학점	17학점	32학점
	통합과정	30학점	30학점	60학점

[전자분야 교과목 이수시 유의사항]

1) 대학원 교과학점 과목은 다음 과목들을 포함한다.

(단, 석박사논문 연구학점과 세미나과목은 교과학점에서 제외한다.)

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

2) 대학원 공통 필수이수 과목

EECE595 전자전기공학과 세미나는 석사과정과 박사과정에서 각각 2학기 이상 이수하여야 하고, 통합과정은 4학기 이상 이수하여야 한다.

[컴퓨터분야 교과목 이수시 유의사항]

- EECE800 컴퓨터공학과 세미나는 석사과정과 박사과정에서 각각 2학기 이상 이수하여야 하고, 통합과정은 4학기 이상 이수하여야 한다.

[전자·컴퓨터분야 EECE802, 803 수강 안내]

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

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

2. 전공과목 일람표

[전자전기공학 전공]

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	공통	EECE590	전기공학실험	0-5-3
		EECE695	전자전기공학특론	가변학점
		EECE802	IT Scientific Writing	3-0-2
		EECE803	IT Research Paper Presentation Skill	3-0-2
	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
		EECE594	인식공학	3-0-3
		EECE621	무선 센서 네트워크	3-0-3
		EECE650	삼차원 물체인식	3-0-3
		EECE651	컴퓨터이셔널 인텔리전스	3-0-3
		EECE679	멀티미디어 계산구조론	3-0-3
		EECE750	전산기공학 특론	3-0-3
		EECE751	음성인식 및 합성	3-0-3
	반도체 및 양자전자	EECE541	집적회로공정	3-0-3
		EECE542	플라즈마 반응공학	3-0-3
		EECE554	반도체및디스플레이소자물성	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
		EECE559	기초반도체전자공학	4-0-4

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	반도체 및 양자전자	EECE560	나노전자공학	3-0-3
		EECE561	반도체소자Ⅱ	3-0-3
		EECE562	응용양자역학Ⅰ	3-0-3
		EECE563	응용양자역학Ⅱ	3-0-3
		EECE591	소전자 공정실험	1-3-2
		EECE592	기초반도체전자공학 실험	0-4-2
		EECE593	초고주파 능동회로	3-0-3
		EECE596/ITCE543	RE 회로 설계	3-0-3
		EECE630	전자기 플라즈마 시뮬레이션	3-0-3
		EECE642	고급 MOS 소자	3-0-3
		EECE652	초고주파 고체 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
		EECE657	반도체소자특론	3-0-3
		EECE676	광집적회로	3-0-3
		EECE752	고체 및 양자분야 특론	3-0-3
	제어 및 전력전자	EECE564	선형시스템이론	3-0-3
		EECE565	로보트공학	3-0-3
		EECE566	전기기계	3-0-3
		EECE567	전력전자시스템	3-0-3
		EECE568	최적제어이론	3-0-3
		EECE658	적응제어 시스템	3-0-3
		EECE659	비선형 시스템이론	3-0-3
		EECE660	전동기 제어이론	3-0-3
		EECE661	고급 로보트공학	3-0-3
		EECE662	스토캐스틱 제어이론	3-0-3
		EECE663	추정론	3-0-3
		EECE664	시스템 식별론	3-0-3
		EECE665	다변수 시스템이론	3-0-3
		EECE666	지능제어	3-0-3
		EECE668	강인제어	3-0-3
		EECE672	선형최적제어	3-0-3
		EECE753	제어시스템 특론	3-0-3

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	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
		EECE597	링크 회로 설계	3-0-3
		EECE667	초집적회로 해석 및 설계 소프트웨어	3-0-3
		EECE680	데이터 변환기 설계	3-0-3
	통신 및 신호처리	EECE574	확률 및 랜덤 프로세스	3-0-3
		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
		EECE669	고속데이터통신	3-0-3
		EECE670	신호설계	3-0-3
		EECE677	암호학적 알고리즘	3-0-3
		EECE754	통신 및 신호처리 특론	3-0-3
	전자장 및 초고주파 공학	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
		EECE674	고주파 산란 및 복사	3-0-3
		EECE675	전자기적 공존	3-0-3
		EECE755	전자장 특론	3-0-3
연구과목	공통	EECE595	전자전기공학 세미나	1-0-1
		EECE699	석사논문연구	가변학점
		EECE899	박사논문연구	가변학점

[컴퓨터공학 전공]

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의·실험·학점
전공선택	계산 이론	EECE502	계산이론	3-0-3
		EECE701A/J	계산이론 특론A/J	3-0-3
	멀티미디어 인터페이스	EECE509	컴퓨터애니메이션	3-0-3
		EECE511	가상현실입문	3-0-3
		EECE513	시뮬레이션	3-0-3
		EECE514	패턴인식론	3-0-3
		EECE515	기계학습	3-0-3
		EECE518	자연언어처리를 위한 언어학 기초	3-0-3
		EECE519	컴퓨터사용자 인터페이스	3-0-3
		EECE521	퍼지 및 지능시스템	3-0-3
		EECE523	통계적 자연언어처리	3-0-3
		EECE524	확률 그래프 모델	3-0-3
		EECE526	데이터마이닝 입문	3-0-3
		EECE610	정보검색	3-0-3
		EECE611	기계번역	3-0-3
		EECE615	고급 가상현실	3-0-3
		EECE616	인간언어 처리론	3-0-3
		EECE617	고급 햅틱스	3-0-3
		EECE703A/J	인공지능특론A/J	3-0-3
	컴퓨터 시스템	EECE600	분산처리	3-0-3
		EECE607	네트워크관리시스템	3-0-3
		EECE608	고급 컴퓨터 네트워크	3-0-3
		EECE620	모바일네트워크	3-0-3
		EECE626	멀티미디어 네트워킹	3-0-3
	소프트웨어 및 응용	EECE503	고급컴퓨터구조	3-0-3
		EECE504	고급운영체제	3-0-3
		EECE505	네트워크성능평가	3-0-3
		EECE506	디지털논리테스팅	3-0-3
		EECE507	소프트웨어공학	3-0-3
		EECE601	디펜더블 컴퓨팅	3-0-3
		EECE602	고급 데이터베이스	3-0-3
		EECE603	병렬 알고리즘	3-0-3
		EECE604	병렬처리	3-0-3
		EECE605	실시간 시스템	3-0-3
		EECE613	정형적 명세기술	3-0-3
		EECE702A/J	컴퓨터시스템 특론A/J	3-0-3
	공통	EECE700A/J	컴퓨터공학 특론 A/J	3-0-3
		EECE802	IT Scientific Writing	3-0-2
		EECE803	IT Research Paper/Presentation Skill	3-0-2
연구과목		EECE699(11-19)	석사논문연구	가변학점
		EECE800A/B	컴퓨터공학 세미나 A/B	1-0-1
		EECE801	개별연구	가변학점
		EECE899(11-19)	박사논문연구	가변학점

3. 교과목 개요

[전자전기공학 전공]

EECE 541 집적회로공정 (Integrated Circuit Processing) (3-0-3)

실리콘 집적회로의 제법에 관련된 여러 단위공정들을 다룬다. 반도체재료 및 반도체소자의 기초이론을 다루고 특히 공정에서 활용되는 화학공학의 원리에 중점을 둔다. 결정의 성장, 화학증착법, 화학에칭, 확산, 금속화, 모화공정 등을 다룬다.

EECE 542 플라스마 반응공학 (Plasma Reaction Engineering) (3-0-3)

플라스마 화학 및 물리에 관련된 기본원리를 배우고 이를 이용한 재료의 처리에 대해 배운다. 특히 플라스마 공정을 이용한 반도체공정과 무기재료공정을 다룬다. 플라스마 화학반응, 플라스마와 표면과의 상호작용을 다루며 플라스마 반응기의 설계등에 대해 배운다.

EECE 550 고급 컴퓨터 설계 (Advanced Computer Design) (3-0-3)

선수과목 : EECE 471(컴퓨터 설계)

고성능 컴퓨터에 사용되는 방법들을 Verilog HDL 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.

EECE 551 디지털 영상처리 (Digital Image Processing) (3-0-3)

선수과목 : EECE 451(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 변환이론 등의 영상처리기법을 소개하고 에지검출, 영상분할, 매칭 등의 영상분석기법을 다룬다. 또한 여러 변환기법을 이용한 영상의 코딩문제를 소개하고 이를 위한 최신 영상처리용 컴퓨터 구조를 소개한다.

ECE 552 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 로봇트 콘트롤을 위한 hand-eye- coordination 이론을 안내한다.

EECE 553 신경컴퓨터입문 (Introduction to Neural Networks) (3-0-3)

선수과목 : 미적분학 기초, 선형대수 기초, 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 로봇 응용

EECE 554 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.

EECE 555 광소자물성 (Properties of Optical Materials and Devices) (3-0-3)

선수과목: EECE 554(반도체 소자물성)

매체의 광특성과 전자구조의 상관관계, 불순물 및 결함과 빛의 상호작용으로 인한 발광, 흡수 원리와 광소자들을 이해하고, 이방성, 비선형 광체와 전자파의 상호작용 효과에 기인하는 발진, 주파수 전환, 증폭, 전광 변조(Electro-optic modulation), 위상배합(Phase Conjugation) 등의 원리와 재료 및 광소자응용을 다룬다.

EECE 556 반도체 소자 I (Semiconductor Devices I) (3-0-3)

선수과목: 학부과정 반도체 소자 수학

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_{회로} 설계를 위한 등가 모델 등이 포함된다.

EECE 557 화합물 반도체 소자 (Compound Semiconductor Devices) (3-0-3)

선수과목: EECE 554(반도체 소자 물성)

화합물 반도체의 기본 물성, 화합물 반도체의 계면 현상 및 응용, 새로운 화합물 반도체 프로세스기술 등을 배우고, 초고속소자(예, HEMT, MISFET, MESFET), 화합물 반도체 집적회로 분야 등을 학습한다.

EECE 558 반도체 결정성장 (Semiconductor Crystal Growth) (3-0-3)

선수과목: EECE 412(전자재료공학)

결정성장이론, bulk 결정성장, 액상에피택시(LPE), 기상에피택시(VPE), 유기금속 에피택시(MOVPE), 분자선 에피택시(MBE) 등을 배우고, 결정성장의 계산기 시뮬레이션, 결정 평가 방법 등을 다룬다.

EECE 559 기초반도체전자공학 (Basic Semiconductor Electronics) (4-0-4)

선수과목: 없음

타과 학부출신 반도체 특별 석사과정 입학생들을 위하여 회로이론, 반도체 소자이론, 전자회로, 디지털 논리회로 등의 분야를 공부함으로써 전자과 학부과정을 Catch up 하도록 한다.

EECE 560 나노전자공학 (Nanoelectronics) (3-0-3)

선수과목: EECE 554(반도체 소자물성)

반도체 표면 상태분석, 표면의 양자상태, 표면에 있어서의 전기전도현상, 표면의 광학적 성질, 표면의 탄성적 성질, 반도체 표면처리 기술과 반도체 소자에의 응용 등을 다룬다.

EECE 561 반도체 소자 II (Semiconductor devices II) (3-0-3)

선수과목: EECE 401(반도체 전자공학 II)

집적회로(Integrated Circuits)의 기본소자인 MOS(Metal Oxide Semiconductor) Transistor의 기본특성을 소개한다. 소자의 DC, AC 특성 및 Modeling에 대하여 알아보고 최근 소개되는 공정기법에 의한 미세구조 MOS Transistor의 성질도 배운다.

EECE 562 응용양자역학 I (Applied Quantum Mechanics I) (3-0-3)

반도체 소자, 양자 전자 및 고체 물리 이론을 위한 기초적 양자 역학을 공학도의 관점에서 고찰한다. 상태 방정식, 상태 함수, 에너지 밴드, 양자 통계 등에 관해 배운다.

EECE 563 응용양자역학 II (Applied Quantum Mechanics II) (3-0-3)

응용 양자 역학에서 배운 기초 이론과 개념을 반도체 및 양전자 소자에 활용하여 작동 원리를 체계적으로 고찰한다.

EECE 564 선형시스템이론 (Linear System Theory) (3-0-3)

선수과목 : EECE 322(자동제어공학개론)

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.

EECE 565 로봇 공학 (Robotics) (3-0-3)

각종 로봇의 kinematics, inverse kinematics, Jacobian 등을 유도하고 trajectory planning을 공부한다. manipulator의 dynamics 및 inverse dynamics를 N-E, L-E 방법으로 유도하고 로봇의 제어기법으로 computed torque method, adaptive control, VSS 및 각종 로봇센서 등을 소개한다.

EECE 566 전기기계 (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.

EECE 567 전력전자시스템 (Power Electronics 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.

EECE 568 최적제어이론 (Optimal Control Theory) (3-0-3)

선수과목 : EECE 564(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 filtering 등을 배운다.

EECE 569 아날로그 집적회로 (Analog Integrated Circuits) (3-0-3)

선수과목 : EECE 331(전자회로 I) EECE 335(전자회로 II)

Hand analysis와 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 및 전류원 바이어스 회로, 단일-종단과 완전 차동 CMOS OP amp, 스위치 커패시터 필터, PLL, DLL을 다룬다.

EECE 570 디지털 집적회로 설계 (Digital Integrated Circuits) (3-0-3)

선수과목 : EECE 331(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.

EECE 571 초집적회로 시스템설계 (VLSI System Design) (3-0-3)

선수과목 : EECE 273(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.

EECE 572 회로해석알고리즘및소프트웨어 (VLSI analysis and design software) (3-0-3)

선수과목: EECE 231(회로이론), EECE 331(전자회로), EECE 571(초집적회로 시스템 설계)

소자모델링, network equations, Sparse Tableau analysis, Modified Node Analysis, 선형 시스템을 풀기 위한 Gaussian elimination 및 LU decomposition, 비선형 시스템을 풀기 위한 Newton-Raphson 등의 컴퓨터알고리즘, 비선형 미분방정식의 해를 구하기 위한 explicit, implicit, stiff integration formulas 및 이들 방법의 회로적인 해석을 다루고 회로 시뮬레이터의 구조를 다룬다.

ECE 573 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 병렬컴퓨터의 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 겸해서 배우는 것을 목표로 하고 있다.

EECE 574 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.

EECE 575 통신시스템 (Communication Systems) (3-0-3)

선수과목: EECE 574(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.

EECE 576 통계통신이론 (Statistical Communication Theory) (3-0-3)

선수과목: EECE 574(확률 및 랜덤 프로세스)

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

EECE 577 정보 및 코딩이론 (Information and Coding Theory) (3-0-3)

선수과목: MATH 230(확률 및 통계), EECE 341(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, 부호이론 등을 다룬다.

EECE 578 디지털 통신 (Digital Communication) (3-0-3)

선수과목: EECE 574(확률 및 랜덤 프로세스)

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

EECE 579 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.

EECE 580 확산대역 통신방식 (Spread-Spectrum Communications) (3-0-3)

선수과목 : EECE 574(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.

EECE 581 고급디지털 신호처리 (Advanced Digital Signal Processing) (3-0-3)

선수과목 : EECE 233(신호 및 시스템)

연속신호와 이산신호(discrete signal)의 관계, Z-transform, DFT(Discrete Fourier Transform), FFT(Fast Fourier Transform)를 복습한 후 chirp Z-transform, FIR, IIR 방식의 디지털 필터 설계기법을 학습하며 최신의 신호처리용 VLSI의 speech processing 또는 영상처리 등에서의 응용을 다룬다.

EECE 582 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.

EECE 583 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.

EECE 584 고급 전자기학 I (Advanced Electromagnetics I) (3-0-3)

선수과목 : EECE 361 (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 고유함수해(eigenfunction solution), dyadic Green's function, vector wave function 등의 전자기학 기본 이론을 다룬다.

EECE 585 레이더 공학 I (Radar System Engineering I) (3-0-3)

선수과목 : EECE 361 (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.

EECE 586 전자장 수치해석 (Numerical Tehniques in Electromagnetics) (3-0-3)

선수과목 : EECE 361(전자장)

초고주파 영역의 전자파의 scattering이나 antenna radiation pattern 등을 계산하기 위한 computer program을 개발하여 numerical code화 한다. 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.

EECE 587 초고주파공학 (Microwave Engineering) (3-0-3)

선수과목 : EECE 361(전자장)

전송선(Transmission Lines) 이론, 도파관(rectangular and circular) 이론, 공동(resonant cavities) 이론, 초고주파 부품 및 S-parameter 이론, 초고주파 발생기/증폭기 등의 이론 및 설계를 다룬다.

EECE 588 안테나 이론 및 설계 I (Antenna Theory and Design I) (3-0-3)
Dipole, loop, aperture, reflector, microstrip antenna 등의 각종 안테나의 여러 특성, radiation pattern 등을 공부하고 antenna array 이론을 다룬다. 또한 안테나 해석 및 design에 응용되는 numerical techniques(특히 Method of Moment)를 다룬다.

EECE 589 현대부호이론 (Modern Coding Theory) (3-0-3)
현대의 부호이론은 대수적인 방법보다는 확률적인 방법에 기초하고 있다. 부호이론에 대한 최근의 연구동향과 결과들을 토대로 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.

EECE 590 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 마이크로 프로세서에 관한 실험 등을 한다.

EECE 591 소전자 공정실험 (Microelectronic Processing Laboratory) (1-3-2)
선수과목: EECE 401(반도체 전자공학 II)
집적 회로(Integrated Circuits) 제작 공정의 기본이 되는 세정(Cleaning), 확산(Diffusion), 정렬 노광(Aligning), 진공 증착(Vacuum Evaporation) 등의 기술을 배우고, 이를 기초로 간단한 구조의 다이오드와 트랜지스터를 제작 측정한다.

EECE 592 기초반도체전자공학 실험 (Basic Semiconductor Electronics Lab.) (0-4-2)
선수과목: 없음
기초반도체 공학 과목과 같이 수강하도록 함으로써 기초반도체 공학에서 배운 내용을 실험으로 확인하여 이에 대한 이해를 강화 시키도록 한다.

EECE 593 초고주파 능동회로 (Microwave Active Circuit) (3-0-3)
선수과목: EECE 587(초고주파공학)
Microwave 회로 설계에 관한 기본을 배운다. 여기에는 s-parameter, two port network, matching network, 이득, 및 stability 등이 포함된다. 이 기술을 바탕으로 RF transceiver 회로의 근간이 되 LNA, 는 증폭기, 광대역증폭기, LNA, power amplifier, mixer, 그리고 oscillator 회로의 설계 기법을 배운다.

EECE 594 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.

EECE 595 전자전기공학 세미나 (Seminars in Electrical Engineering) (1-0-1)
여러가지 분야의 최근 동향에 관한 다양한 topic의 세미나를 한다.

EECE 596/ ITCE 543 RF 회로 설계 (REIC design) (3-0-3)
이동 통신의 급격한 발전으로 많은 관심이 고조되고 있는 wireless communication용 transceiver 용 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.

EECE 597 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.

EECE 621 무선 센서 네트워크 (Wireless Sensor Networks) (3-0-3)
무선 센서 네트워크(또는 유비쿼터스 센서 네트워크)는 최근 10년간에 부상한 새로운 연구 분야로써 자연환경관찰, 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.

EECE 630 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 포함 된다.

EECE 642 고급 MOS 소자 (Advanced MOS Devices) (3-0-3)
선수과목 : EECE 561(반도체소자 II)
CMOS 소자의 신뢰성과 관련하여 hot carrier effects를 해석하고 hot carrier resistant structure에 대하여 알아 본다.

EECE 645 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 퍼라미터가 확률적 분포를 갖는지 아닌지로 나누어 각각의 경우에 대해 최적 추론기를 유도하고 그 특성 및 성능을 분석한다.

EECE 650 삼차원 물체인식 (3-Dimensional Object Recognition) (3-0-3)
선수과목 : EECE 552(컴퓨터 비전)
삼차원 물체인식이라는 관점에서의 로봇시각인식을 다루며 최선의 여러 삼차원 물체인식기법을 소개한다. 이를 위해 photometric stereo, laser range scanner 등의 센서와 이들 데이터로부터 물체의 2.5차원 정보 추출방법, 삼차원 물체의 표현 방법 및 semantic network를 이용한 삼차원정보의 데이터베이스 구축, 추출된 정보의 데이터베이스를 이용한 물체의 인식방법에 관해 배운다. 또 CAD 데이터를 이용한 물체인식을 소개하며 응용으로 bin-picking problem, road following 등을 다룬다.

EECE 651 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 Optimization 과 Ant Colony System 을 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.

EECE 652 초고주파 고체 소자 (Microwave Solid State Device) (3-0-3)
초고주파 영역에서 사용되는 MESFET, HEMT, HBT 등의 트랜지스터와 Avalanche, transferred electron 등의 diode의 동작원리, 특성 및 응용에 관해서 배운다. 포함하는 특성에는 소자의 gain 및 speed, $1/f$ 및 고주파 잡음 특성, 등가모델, 출력특성 및 이 특성의최적화 등이다.

EECE 653 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.

EECE 654 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.

EECE 655 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.

EECE 656 반도체 양자광학 (Semiconductor Quantum Optics) (3-0-3)

스위칭상태, 결맞음상태, 양자분포, HBT 효과, 입자와 장의 상호작용, 레이저 통계, 원자광학 등의 양자광학적 주제들을 다룬다. 양자태 현상 등의 관련 주제들을 다룬다.

EECE 657 반도체소자특론 (Special Topics in Semiconductor Devices) (3-0-3)

선수과목: EECE 556(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.

EECE 658 적응제어시스템 (Adaptive Control System) (3-0-3)

선수과목: EECE 564(선형시스템이론)

MRAC 및 ARMA model에 대한 recursive parameter identification algorithm을 gradient, least square method 등을 써서 유도한다. 또한 self tuning control, VSS 및 적응제어 시스템의 system passivity, stability 등을 공부한다. 또한 unmodeled dynamics에 대한 robustness 연구결과도 다룬다.

EECE 659 비선형 시스템이론 (Nonlinear System Theory) (3-0-3)

선행과목: EECE 564(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.

EECE 660 전동기 제어이론 (Motor Control Theory) (3-0-3)

반도체 소자를 통하여 전력증폭기로서 inverter, chopper, cycloconverter 등을 사용하여 직류전동기, 동기전동기, 브러쉬리스 직류 전동기, 스텝모터 등의 위치 및 속도제어를 중점적으로 다룬다. 전력 증폭기를 포함한 전동기 시스템의 전달함수, 제어기의 설계, 폐루프 시스템의 응답특성의 해석 등을 공부한다.

EECE 661 고급 로봇공학 (Advanced Robotics) (3-0-3)

선수과목: EECE 565(로봇 공학)

Robert manipulator의 dynamics를 심도있게 다루면서 현재 진행되는 연구과제를 다룬다. 제어기의 servo-mechanism design, man-machine interface, teleoperation, force control, stereo vision 등의 문제를 공부한다.

EECE 662 스토캐스틱 제어이론 (Stochastic Control Theory) (3-0-3)

Dynamic programming과 LOG를 discrete-time case와 continuous-time case에서 다룬다. Stochastic adaptive control problem 및 stochastic system의 robustness를 조사하고, LEG, Ergodic 이론, team theory 등을 소개한다.

EECE 663 추정론 (Estimation Theory) (3-0-3)

선수과목 : EECE 574(확률 및 랜덤프로세스)

여러가지 estimators를 소개하고 최적 filter로서 Kalman Filter를 유도한다. Computer simulation을 통해 실제문제를 다루어본다. Suboptimal filtering problem, Extended Kalman filter 등을 다룬다.

EECE 664 시스템 식별론 (System identification Theory) (3-0-3)

선수과목 : EECE 564(선형시스템이론)

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 감도 문제 등을 다룬다.

EECE 665 다변수 시스템 이론 (Multivariable System Theory) (3-0-3)

선수과목 : EECE 564(선형시스템이론)

전반부에서 Polynomial matrix의 divisor, coprimeness, rank 정의와 unitary operation에 대해서 배운다. Smith-MacMillan form을 구하는 법과 pole-zero에 대한 역학적 해석을 학습한다. 또한 interconnected system의 안정도와 tracking, compensator design 및 decoupling을 이룬다. 마지막으로 H무한대-norm의 mini-max문제를 풀어본다.

EECE 666 지능제어 (Intelligent Control) (3-0-3)

선수과목 : EECE 564(선형시스템이론)

선형화제어기, PID제어기, 적응제어기, 학습제어기, 퍼지제어 및 신경회로망제어기 등을 설계하는 방법 및 Stability analysis를 학습한다.

EECE 667 초집적회로해석및설계소프트웨어 (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.

EECE 668 강인제어 (Robust Control) (3-0-3)

선수과목 : EECE 564(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 전개된다.

EECE 669 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 되고있는, 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.

EECE 670 신호설계 (Signal Design) (3-0-3)

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

EECE 671 고급전자기학 II (Advanced Electromagnetics II) (3-0-3)

선수과목 : EECE 584(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 주요과제에 포함된다.

EECE 672 선형최적제어 (Linear Optimal Control) (3-0-3)

선수과목 : EECE 568(최적제어이론)

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

EECE 673 레이더공학 II (Rader Systems Engineering II) (3-0-3)

선수과목 : EECE 585(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), altimeter 와 scatterometers 등이 포함되는데, 이들의 설계에 관련된 여러 문제점들을 공부한다.

EECE 674 고주파 산란 및 복사 (High Frequency Scattering and Radiation) (3-0-3)

선수과목 : EECE 584, 671(고급 전자기학 I, II)

고주파 전자파의 산란과 복사에 관한 asymptotic ray theory를 중점적으로 다룬다. 이 과정에서 다루어지는 중요내용은 GO(Geometrical Options), PO(Physical Options), GTD (Geometrical Theory of Diffraction), Uniform GTD(UTD), UAT(Uniform Asymptotic Theory), ECM(Equivalent Current Method), PTD(Physical Theory of Diffraction) 등이다.

EECE 675 전자기적 공존 (Electromagnetic Compatibility) (3-0-3)

선수과목 : EECE 588(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.

EECE 676 광집적회로 (Guided Wave and Integrated Optics) (3-0-3)

추천선수과목 : EECE 587(초고주파공학)

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

EECE 677 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 습득하는데에 그 목표를 두고 있다.

EECE 679 멀티미디어 계산구조론 (Multimedia Computation) (3-0-3)

전자 및 컴퓨터공학과에서 멀티미디어, 통신, 제어 및 컴퓨터 전공을 하는 사람들에게는 알고리즘개발이 최종목표이다. 그러나 각 분야나 학과마다 알고리즘에 대한 공통된 관심에도 불구하고 서로 모르고 있고 공통된 토픽도 다른 관점을 가지고 있다. 이를 감안하여 이 코스는 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, 병렬컴퓨터

구현 등을 배우게 된다.

EECE 680 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. 시스템의 특별한 응용에 따라 고속 동작, 고해상도, 저전력 등의 개별적으로 특화된 다양한 설계 방법이 요구되며, 이러한 성능을 만족하는 변환기의 회로가 칩의 가장 설계하기 어려운 부분 중의 하나가 되었다. 데이터 변환기는 오래된 설계 분야로 기본적인 이론이 모두 세워져 있어 교육을 위한 과목으로 개설하는 것이 매우 가치가 있으며, 설계를 전공으로 하는 학생들이 기존의 다양한 데이터 변환기의 설계 방법을 습득할 수 있는 기회가 될 것이다.

EECE 695 전자전기공학특론 A/Z (Advanced Topics in Electrical Eng.) (가변학점, 최대3학점)
선수과목 : 강의의 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.

EECE 699 석사논문연구 (Master Thesis Research) (가변학점)
 석사학위를 위한 논문연구

EECE 750 전산기공학 특론 (Special Topics in Computer Engineering) (3-0-3)
 컴퓨터공학 분야의 새로운 이론 및 최신 topics를 공부한다.

EECE 751 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.

EECE 752 고체 및 양자분야 특론 (Special Topics in Solids and Quanta) (3-0-3)
 전자분야로 새롭게 대두되는 기초 및 응용과목 Topics 등을 소개한다.

EECE 753 제어시스템 특론 (Special Topics in System Theory) (3-0-3)
 제어공학 분야의 새로운 이론 및 최신 topic을 공부한다.

EECE 754 통신 및 신호처리 특론 (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.

EECE 755 전자장 특론 (Special Topic in Electromagnetics) (3-0-3)
 전자기학 및 초고주파공학의 다양한 분야에서 최근에 journal등에서 발표된 새로운 이론을 습득한다.

EECE 802 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.

EECE 803 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.

EECE 899 박사논문 연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)

박사학위를 위한 논문 연구

[컴퓨터공학 전공]

EECE 502 계산이론 (Theory of Computation) (3-0-3)

추천선수과목 : CSED 341(오토마타 및 형식언어)

계산모델을 살펴보고, 그 가운데서 Turing 계산기를 써서 계산에 관한 여러가지를 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.

EECE 503 고급 컴퓨터구조 (Advanced Computer Architecture) (3-0-3)

추천선수과목 : CSED 311(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, 다중컴퓨터(multicomputer)와 같은 병렬처리 시스템의 구조 및 시스템에서 구현 및 작동에 관련된 문제점과 이의 해결 기법을 배운다.

EECE 504 고급 운영체제 (Advanced Operating System) (3-0-3)

추천선수과목 : CSED 312(운영체제)

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

EECE 505 네트워크 성능평가 (Network Performance Analysis) (3-0-3)

추천선수과목 : 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.

EECE 506 디지털 논리테스팅 (Digital Logic Testing) (3-0-3)

추천선수과목 : CSED 273(디지털 시스템 설계)

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

EECE 507 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.

EECE 509 컴퓨터 애니메이션 (Computer Animation) (3-0-3)

추천선수과목 : CSED451(컴퓨터 그래픽스)

컴퓨터 애니메이션을 만드는데 필요한 여러가지 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.

EECE 511 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, 물리 기반 시뮬레이션과 인간과의 상호작용, 가상현실 구현에 필요한 하드웨어 및 소프트웨어 시스템, 그리고 가상현실의 여러가지 응용에 관한 것이다.

EECE 513 시뮬레이션 (Simulation) (3-0-3)

추천선수과목 : 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.

EECE 514 패턴 인식론 (Pattern Recognition) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 230(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 인공지능망과의 관계도 공부한다.

EECE 515 기계학습 (Machine Learning) (3-0-3)

추천선수과목 : MATH 230(확률 및 통계)

기계학습이란 컴퓨터가 스스로 학습능력을 갖출 수 있게 하는 컴퓨터 알고리즘에 대하여 공부를 하는 분야이다. 패턴인식, 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, semisupervised 학습에 대하여 배운다.

EECE 518 자연언어처리를 위한 언어학 기초 (Linguistics Basis for Natural Language Processing) (3-0-3)

인간의 언어능력을 어떻게 기계화할 수 있는 가를 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.

EECE 519 컴퓨터 사용자 인터페이스 (Introduction to Human-Computer Interaction) (3-0-3)

추천선수과목 : CSIED 233 (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.

EECE 521 퍼지 및 지능시스템 (Fuzzy 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 최

적화 문제(시간열 예측, 최적 주행 경로 결정, 최적 분류기 설계)등에 응용하는 방안을 알아본다.

EECE 523 통계적 자연언어처리 (Statistical Natural Language Processing) (3-0-3)

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

EECE 524 확률 그래프 모델 (Probabilistic 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 그래프로 (directed graphs, undirected graphs, factor graphs) 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 methods와 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.

EECE 526 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, 데이터 베이스 과목과 같이 듣기를 권유한다.

EECE 600 분산처리 (Distributed Processing) (3-0-3)

추천선수과목 : CSED 312(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.

EECE 601 디펜더블 컴퓨팅 (Dependable Computing) (3-0-3)

추천선수과목 : CSED 311(컴퓨터 구조), CSED 312(운영체제)

결함, 오류, 장애, 보안침입 등 시스템 결함에 관련된 기본 사상을 이해하고 하드웨어, 소프트웨어, 시간, 정보 등과 같은 중복요소를 이용한 디펜더블 시스템의 설계 기법과 여러가지 정량적 및 정성적 분석기법을 배운다. 기존에 적용된 사례를 연구하고 디펜더블 시스템 설계 방법에 관하여 최근의 연구 동향에 대하여 배운다.

EECE 602 고급 데이터베이스 (Advanced Database) (3-0-3)

추천선수과목 : CSED 421(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 집목을 시도해 본다.

EECE 603 병렬 알고리즘 (Parallel Algorithm) (3-0-3)

추천선수과목 : EECE 500(그래프론과 알고리즘), EECE 503(고급 컴퓨터 구조)

병렬 컴퓨터를 위한 효율적인 병렬 알고리즘의 설계와 분석에 대하여 배운다. 기본적인 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.

EECE 604 병렬처리 (Parallel Processing) (3-0-3)

추천선수과목 : EECE 503(고급 컴퓨터 구조)

고성능 병렬 컴퓨터의 topology, 이를 원활하게 수행시키기 위한 여러가지 분야들, 예를 들어 작업 스케줄링, 시스템 분할할당, 부하균등, 라우팅, 사상(embedding) 등을 배우고 이 분야의 최근 연구에 접하도록 한다.

EECE 605 실시간 시스템 (Real-time Systems) (3-0-3)

추천선수과목 : EECE 504(고급 운영체제)

실시간 시스템의 전반적인 이해를 증진하기 위해, 개념정의, 시스템 설계, 스케줄링 및 자원할당, 그리고 통신 측면에서의 기초 이론을 습득한다.

EECE 607 네트워크 관리 시스템 (Network Management System) (3-0-3)

추천선수과목 : CSED 413 (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 기술뿐만 아니라 Internet management framework나 OSI network management framework와 같은 국제 표준에 대해서도 다룬다.

EECE 608 고급 컴퓨터 네트워크 (Advanced Computer Network) (3-0-3)

추천선수과목 : CSED 413 (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 네트워크 프로토콜 기술도 학습한다.

EECE 610 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.

EECE 611 기계번역 (Machine Translation) (3-0-3)

추천선수과목 : EECE 518(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.

EECE 613 정형적 명세 기술 (Formal Specification Techniques) (3-0-3)

추천선수과목 : EECE 507 (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.

EECE 615 고급 가상현실 (Advanced topics in Virtual Reality) (3-0-3)

추천선수과목 : EECE 511(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 프로젝트 보다, 각각의 기본 기술을 익힐 수 있도록 작은 프로젝트 여러 개를 수행하여 이런 기본 기술들을 직접 구현하여 실제적인 지식과 경험을 얻고, 또한 가상현실분야의 연구 논문들을 읽고 이해 할 수 있는 능력을 기르는 것을 목적으로 한다.

EECE 616 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.

EECE 617 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 촉각 인지에 관련된 기본적인 이론을 강의한다. 후반부에는 이러한 지식을 기반으로 진동을 기반으로하여 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 진동 기반 햅틱스 사례에 대해서 알아 본다.

EECE 620 모바일 네트워크 (Mobile Networks) (3-0-3)

추천선수과목 : CSED 413(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.

EECE 626 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.

EECE 699 석사논문연구 (Master Thesis Research) (가변학점)

석사학위를 위한 논문연구

EECE 700A/J 컴퓨터공학 특론 A/J (Topics in Computer Science A/J) (3-0-3)

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

EECE 701A/J 계산이론 특론 A/J (Topics in Computation Theory A/J) (3-0-3)

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

EECE 702A/J 컴퓨터시스템 특론 A/J (Topics in Computer Systems A/J) (3-0-3)

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

EECE 703A/J 인공지능 특론 A/J (Topics in Artificial Intelligence A/J) (3-0-3)

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

EECE 800A/B 컴퓨터공학 세미나 A/B (Computer Science Colloquium A/B) (1-0-1)

EECE 801 개별 연구 (Individual Study) (가변학점)
지도교수와 상의하여 결정한 주제에 관하여 개별 연구하고 보고서를 작성한다.

EECE 802 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.

EECE 803 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.

EECE 899 박사논문 연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)
박사학위를 위한 논문 연구

화학공학과



1. 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.

(1) 고분자

전자정보용 고분자 소재(OLED, OTFT, 태양전지)	
유기전자재료 합성	고분자계면 및 박막
생체 및 의료용 고분자	고분자 나노 패턴

(2) 공정시스템

공정제어 및 공정최적화	공정모니터링
bioinformatics	

(3) 생물화학공학

nanobiotechnology	생물촉매공학
분자생물공학	조직배양공학
해양생물공학	시스템생물학

(4) 에너지환경

연료전지	청정대체에너지
신재생에너지	태양광에너지
환경촉매	환경생물공학

(5) 전달현상

micro/nanofluidics	electrokinetics
전자기유체역학	

(6) 정보기술

나노재료	반도체소자
분자과학 및 표면화학	나노바이오센서

(7) 촉매 및 정밀화학

정밀화학공정	대기환경기술
--------	--------

[졸업학점]

구 분 과 정	교과학점	연구학점	총 이수학점	교과학점 중 Grade로 이수해야 할 학점
석사과정	18	10	28	9
박사과정	15	17	32	9
통합과정	24	36	60	18

참고사항

- 연구학점은 아래의 과목을 선택하여 이수한다.
 - 화공 699 석사논문연구
 - 화공 811 대학원세미나
 - 화공 812 대학원연구
 - 화공 899 박사논문연구
- 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.

2. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습 (실험)-학점
전공선택	CHEB502	연구자를 위한 특허전략	1-0-1
	CHEB511	촉매론	3-0-3
	CHEB522	분자열역학	3-0-3
	CHEB531	생물반응공학	3-0-3
	CHEB541	공업통계	3-0-3
	CHEB551	공정최적화	3-0-3
	CHEB552	전산제어이론	3-0-3
	CHEB553	청정공정및에너지시스템	3-0-3
	CHEB561	집적회로공정	3-0-3
	CHEB562	플라즈마반응공학	3-0-3
	CHEB611	반응공학특론	3-0-3
	CHEB621	열역학특론	3-0-3
	CHEB631	생물화학공학특론	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습 (실험)-학점
전공선택	CHEB641	화공수학특론	3-0-3
	CHEB642	전달현상특론	3-0-3
	CHEB643	고급대사공학	3-0-3
	CHEB644	전사제어공학	3-0-3
	CHEB651	공정제어이론	3-0-3
	CHEB652	공정시스템해석	3-0-3
	CHEB661	고분자특론	3-0-3
	CHEB712	표면과학과 촉매	3-0-3
	CHEB713	반응기분석 및 설계	3-0-3
	CHEB714	공업촉매	3-0-3
	CHEB715	정밀화학공정	3-0-3
	CHEB722	계면현상	3-0-3
	CHEB731/IBIO642	생체전달현상	3-0-3
	CHEB732/IBIO643	생물분리공정특강	3-0-3
	CHEB733/IBIO644	세포배양공학	3-0-3
	CHEB734/IBIO645	생물공정공학	3-0-3
	CHEB735	효소공학특론	3-0-3
	CHEB736	생물반응기 설계 및 분석	3-0-3
	CHEB737/IBIO646	분자생물공학특론	3-0-3
	CHEB738/EVSE730	해양환경 및 해양생명공학개론	3-0-3
	CHEB742	레올로지	3-0-3
	CHEB744	통계유체역학	3-0-3
	CHEB745	화공수치해석	3-0-3
	CHEB751	공정설계특론	3-0-3
	CHEB752	공정합성 및 분석	3-0-3
	CHEB753	공정모델링 및 시뮬레이션	3-0-3
	CHEB754	고급 공정제어 이론	3-0-3
	CHEB760	고분자블랜드	3-0-3
	CHEB761	고분자합성	3-0-3
	CHEB762	고분자프로세싱	3-0-3
	CHEB764	고분자물성 I	3-0-3
	CHEB765	고분자물성 II	3-0-3
	CHEB766	유기재료화학특론	3-0-3
	CHEB768	무기재료공정특론	3-0-3
	CHEB769	반도체공정특론	3-0-3
	CHEB771	고급에너지공학	3-0-3
	CHEB775/EVSE621	폐수처리공학	3-0-3
	CHEB776	전자정보소재계면 및 접착	3-0-3
	CHEB786	공정데이터 해석 및 모델링	3-0-3
	CHEB801A-Z	화학공학특강A-Z	3-0-3
연구과목	CHEB699	석사논문연구	가변학점
	CHEB811A-Z	대학원 세미나A-Z	1-0-1
	CHEB812A-Z	대학원연구A-Z	0-6-3
	CHEB899	박사논문연구	가변학점

3. 교과목 개요

CHEB 502 연구자를 위한 특허전략 (Patent Strategy for Researchers) (1-0-1)
과학자 및 공학자가 지적활동의 결과를 가장 효과적으로 지적 재산화하고, 이를 통하여 자신을 보호하고 이익을 극대화하는 전략을 연구자와 연구 관리자의 관점에서 다룬다.

CHEB 511 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.

CHEB 522 분자열역학 (Molecular Thermodynamics) (3-0-3)
화학공정에서 나타나는 여러가지의 상평형을 분자물리학적 관점에서 깊이 있게 다룬다. 상태방정식과 활성도 모델들을 사용하여 다성분계의 상평형을 컴퓨터로 계산하며 임계 및 초임계 현상을 집중적으로 강의한다.

CHEB 531 생물반응공학 (Bioreaction Engineering) (3-0-3)
생체 촉매반응, 세포대사 반응 등 생물 반응시스템에 대한 기본원리 및 분자생물공학의 응용을 배우고 이를 바탕으로 생물반응기의 설계 및 최적화를 깊이 있게 다룬다. 또한 nontraditional biocatalysis, metabolic engineering 등 최신의 생물 반응공학 분야를 소개한다.

CHEB 541 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.

CHEB 551 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.

CHEB 552 전산제어 이론 (Computer Control Theory) (3-0-3)
컴퓨터를 이용한 공정제어 기법을 강의하며 discrete system, Z-transform, computer interface, dynamic control simulation 등의 원리와 이론을 다룬다.

CHEB 553 청정공정 및 에너지시스템 (Clean Process and Energy System) (3-0-3)
환경공정의 화학공학적인 측면(반응공학 및 공정)에서의 분석과 환경공학적인 측면(처리 및 성능)에서의 분석 그리고 기계공학적인 측면(에너지 및 유체역학)에서의 분석을 통해 하나의 환경공정(예: 정수처리 공정)을 완벽하게 이해하도록 한다.

CHEB 561 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.

CHEB 562 플라즈마 반응공학 (Plasma Reaction Engineering) (3-0-3)
플라즈마 화학 및 물리에 관련된 기본원리를 배우고 이를 이용한 재료의 처리에 대해 배운다. 특히 플라즈마 공정을 이용한 반도체공정과 무기재료공정을 다룬다. 플라즈마 화학반응, 플라즈마와 표면과의 상호작용을 다루며 플라즈마 반응기의 설계 등에 대해 배운다.

- CHEB 611 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.
- CHEB 621 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.
- CHEB 631 생물화학공학특론 (Advanced Biochemical Engineering) (3-0-3)
 미생물을 이용한 여러가지 화학공정들을 대상으로 하여 장치 및 공정의 해석, 제어, 설계 등을 다룬다. 미생물학의 초보적인 지식과 전달현상 및 반응기의 해석 등도 강의한다.
- CHEB 641 화공수학특론 (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.
- CHEB 642 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.
- CHEB 643 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 scale에서의 대사해석 등을 다룬다. 또한 생명공학, 의학, 농업에서의 응용 사례들을 다룬다.
- CHEB 644 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.
- CHEB 651 공정제어이론 (Process Dynamics and Control) (3-0-3)
 컴퓨터를 이용한 multivariable의 최적제어 기법을 강의하며, vector space 및 matrix 분석, controllability, linear system stability, discrete time system 분석, Z-변화, Fourier 변환, signal processing 등에 대해서 배운다.
- CHEB 652 공정시스템 해석 (Process Systems Analysis) (3-0-3)
 공정에서 일어나는 물질전달, 열전달, 화학반응 등의 현상을 수학적으로 모델링하고 얻어진 모델을 공정시스템 기법으로 해석한다. 복잡한 수식 모델을 operator 이론, functional analysis를 이용하여 해석하는 방법을 배운다.
- CHEB 661 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.
- CHEB 699 석사논문연구 (Master Thesis Research) (가변학점)

CHEB 712 표면과학과 촉매 (Surface Science in Catalysis) (3-0-3)
고체촉매의 표면에서 일어나는 반응의 elementary step을 규명하고 표면의 결정 및 구조, 고체 기체상의 흡착구조 및 반응 중간체 규명, 에너지 상태 등의 이론을 미시적인 관점에서 다룬다. 또한 표면연구에 이용되는 분석기기들의 이론과 실제 사용에 대해 강의한다.

CHEB 713 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 정상 상태 및 비정상상태 시뮬레이션, regression analysis 및 구조분석 그리고 반응계의 최적화 등을 다루며 다상반응기, trickle bed 등도 다룬다.

CHEB 714 공업촉매 (Industrial Catalysis) (3-0-3)
공업적으로 이용되고 있는 대표적인 촉매의 기본성질과 화학공정의 설계 및 운전과의 상관관계를 배운다. 금속촉매, 산화물촉매, 산/염기촉매, 착화합물촉매 등과 이들을 사용하는 중요한 화학공정을 선정하여 깊이 있게 다루며 공업촉매에 관한 이론과 실제를 모두 다룬다.

CHEB 715 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.

CHEB 722 계면현상 (Interfacial Phenomena) (3-0-3)
계면이 포함된 시스템의 물리화학적 특성과 전달현상을 다룬다. 계면의 기하학, 계면의 statics와 kinematics, 계면에서의 유동 및 물질전달 방정식, 계면의 전기화학적 특성, 콜로이드 시스템의 특성 등을 배운다.

CHEB 731 생체전달현상 (Biomedical Transport Phenomena) (3-0-3)
생체 내에서의 유동과 물질 및 열전달을 다룬다. 기본적인 인체생리학, 세포막의 전기화학적 특성과 세포막을 통한 물질전달, 혈관을 통한 혈액의 유동, 혈관벽을 통한 물질전달, 혈액의 유동에 포함된 혈구의 거동 특성 등을 배운다.

CHEB 732 생물분리공정 특강 (Bioseparation Processes) (3-0-3)
생물공학적으로 생산되는 물질의 공업적 분리방법을 강의한다. 회박 수용액의 열역학적 분석, 박막여과법, 크로마토그래피, 원심분리 및 전기영동법 등의 기본원리와 실제 응용 예를 다룬다.

CHEB 733 세포배양공학 (Cell Culture Engineering) (3-0-3)
세포배양에 관한 과제를 중점적으로 연구 조사하는 과목으로서 다루는 세포들은 미생물(박테리아, 곰팡이, 조류), 동 식물 세포 및 곤충세포들이다. 세포배양에 따른 문제점, 배양방법 및 기술현황들을 예를 들어가며 고찰한다.

CHEB 734 생물공정공학 (Biochemical Process Engineering) (3-0-3)
생물공정의 기본 특성에 대하여 고찰하며 생물공정의 분석, 합성, 평가 및 최적화에 필요한 체계적 접근방법을 강의한다.

CHEB 735 효소공학특론 (Advanced Enzyme Technology) (3-0-3)
효소의 특성, 분리 및 정제, 반응속도론 및 반응기 설계, 고정화 기술, 비수계 효소반응 등에 대해 강의하며 산업적으로 이용되고 있는 효소 공정들을 소개한다.

CHEB 736 생물반응기 설계 및 분석 (Bioreactor Design and Analysis) (3-0-3)
생물공학용 발효반응기의 설치를 목적으로 배양액의 준비 및 멸균방법, rheology 등을 배우며 반응기 내에서의 액상-기상 계면 현상을 산소의 소비 및 공급 속도를 중심으로 살펴본다. 또한 이들 반응기의 scale-up 원리, 적용분야에 따른 설계, 운전, 제어

등에 대해서도 배운다.

CHEB 737 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, 의학, 의학, 환경, 농업 등의 분야에서의 분자생물공학의 실제 응용 예들을 다룬다.

CHEB 738 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.

CHEB 742 레올로지 (Rheology) (3-0-3)
Tensor 해석법을 간략하게 다루고, 고분자 유체의 유동 특성을 설명하는 각종 모델들을 검토한다. Generalized Newtonian fluid, general linear viscoelastic fluid, quasilinear corotational models, codeformational models 등이 강의된다.

CHEB 744 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.

CHEB 745 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 논문연구에 직접 기여한다.

CHEB 751 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.

CHEB 752 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.

CHEB 753 공정모델링 및 시뮬레이션 (Process Modeling and Simulation) (3-0-3)
여러가지 화학공정을 실제 조업조건에서 가상적인 운전모사를 통해 최적화하고 설계하는 법을 배우게 되며 정상, 비정상상태의 simulation, 공정의 dynamic behavior, 화학공정 system의 identification을 위해 여러 simulation package 등을 배운다.

CHEB 754 고급 공정제어 이론 (Advanced Process Control Theory) (3-0-3)
예측제어와 같은 고급 공정제어 이론들을 이해하고 적응제어나 Fuzzy제어와 같은 고급이론을 화학공정에 적용하여 산업체에서 요구하는 최신 자동화 기술을 이해하고 이들의 활용 및 개발에 필요한 지식을 습득한다.

CHEB 760 고분자 블렌드 (Polymer 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.

CHEB 761 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.

CHEB 762 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 가공합수인 압력, 온도, 부피, shear stress, normal stress, shear rate 등의 상관관계를 찾아낸다.

CHEB 764 고분자물성 I (Physical Properties of Polymers I) (3-0-3)
고분자의 화학적 물리적 구조와 물성과의 상관관계를 다룬다. 고분자의 고체 상태에서 상전이, 고무탄성, 점탄성 이론을 다루며 변형 및 파괴 등의 기계적 성질을 고찰한다. 아울러 고분자의 결정구조, 결정화 현상 및 morphology 등도 다룬다.

CHEB 765 고분자물성 II (Physical Properties of Polymers II) (3-0-3)
고분자의 화학적 물리적 구조와 물성간의 관계를 몇 개의 주제를 선정하여 깊이 있게 다룬다. 특히 고분자의 표면 및 계면특성, 고분자의 변형 및 파괴거동 등의 기계적 성질과 분자구조와의 관련성을 중점적으로 다룬다.

CHEB 766 유기재료화학특론 (Advanced Organic Material Chemistry) (3-0-3)
Bottom-up 나노소자 제작에 필요한 유기화학과 재료화학을 다룬다. Supramolecules, self-assembly, organized film과 그 응용들을 다룬다.

CHEB 768 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.

CHEB 769 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.

CHEB 771 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.

CHEB 775 폐수처리공학 (Waste Water Treatment Engineering) (3-0-3)
공업화로 인한 유독성폐수 및 도시의 생활폐수의 처리기술을 강의한다. 응집, 침전, 여과, 흡착, 이온교환, 산화, 박막여과 등의 처리방법을 물리화학관점에서 이론적으로 다루며, 대규모 처리시설에서의 공학적 문제를 살펴본다.

CHEB 776 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.

- CHEB 786 공정데이터 해석 및 모델링 (Process Data Analysis and Modeling) (3-0-3)
 다변량 공정 데이터들 사이의 상관관계를 해석하고 이를 이용하여 공정 모델을 개발하는 방법을 공부한다. 공정의 특성이 잘 반영된 데이터를 얻기 위한 실험계획법과 공정 모델을 이용하여 공정을 감시, 진단, 제어하는 응용 사례들을 공부한다.
- CHEB 801 A-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.
- CHEB 811 A-Z 대학원 세미나 A-Z (Graduate Seminar A-Z) (1-0-1)
- CHEB 812 A-Z 대학원 연구 A-Z (Graduate Research A-Z) (0-6-3)
- CHEB 899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)

첨단재료과학부



1. 교과과정 개요

○ 교육과정의 필요성과 목적

미래 과학 기술의 진보는 기존 여러 분야의 전문적인 지식들이 융합, 통합되어 이루어 질 것으로 예상된다. 따라서 세계 최고 수준의 고급 인력을 양성하기 위한 교육 과정은 물리, 화학, 재료공학을 아우르는 다양한 분야에 대한 전문적 지식을 습득할 수 있는 학제간 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 지식이 아니라 기초에 충실하여 다양한 방향으로 나아갈 수 있는 전문 연구 인력의 양성으로 귀결된다. 따라서 본 과정에서는 학제간 (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 교육 과정에서 탄탄한 기본 원리와 함께 이러한 산업에의 응용 마인드를 키워줄 교육을 병행하여 실시한다.

본 교육과정은 포스텍 첨단재료과학부의 대학원 교육과정으로서, 물리, 화학, 재료공학을 아우르는 학제간 교육을 통해 소재 분야의 육성 및 학문의 세계적인 추세를 반영 하고 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. 첨단재료과학부 전공은 크게 재료물리 분야, 재료 화학 분야, 소재재료 분야의 3개 분야로 나누고 학생은 지도교수와 상의하여 그 중 일부를 선택적으로 수강한다.

- 재료화학 전공: 소재 화학 분야의 기초 지식을 바탕으로, 자기조립을 기반으로 하는 신 물질의 합성 및 특성 분석에 요구되는 전공 지식을 함양한다. 이를 위해 재료 합성화학, 초분자화학 및 무기화학에 관련된 지식을 습득하게 한다.
- 재료물리 전공: 양자역학 및 고체 물리 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.
- 소재재료 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.

○ 교과과정

- 1) 수료에 필요한 최저학점을 석사과정은 28학점 (교과 15, 연구 13), 박사과정은 32학점 (교과 12, 연구 20), 석박사 통합과정은 60학점 (교과 24, 연구 36)으로 한다.
- 2) 학생지도는 교수 2인의 공동 지도를 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 공통 전공필수(ADMS501, ADMS599) 6학점을 반드시 이수하여야 한다. 또한 박사과정과 통합과정의 경우에는 각 세부전공에서 요구하는 전공필수 교과목 6학점과 본인의 세부전공 외의 다른 세부전공의 교과목을 6학점 이상 이수하여야 한다.
- 4) 교과목의 선택은 첨단재료과학부 및 일반대학원 타 학과의 과목을 지도교수 승인 하에 선택하여 이수할 수 있다. 단, 학부 교과목을 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.

[석사과정]

- 석사학위논문 제출자격을 획득하기 위해서는 논문연구계획서를 논문제출 1학기 전까지 논문심사위원회의 평가를 받아 통과함으로써 학위논문 제출자격을 얻는다.
- 첨단재료과학 문헌세미나와 첨단재료과학 초청세미나를 각각 3회 이상 수강하여야 한다.

[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 게재해야 한다.
- 첨단재료과학 문헌세미나와 첨단재료과학 초청세미나를 각각 통합과정은 6회 이상, 박사과정은 3회 이상 수강하여야 한다.
- 학위는 이학, 혹은 공학으로 수여할 수 있으며, 본인이 학위논문계획을 구두 발표할 때 수여받고자 하는 학위를 구두 신청하고, 지도교수와의 상의 하에 결정한다.

2. 전공과목 일람표

1) 전공필수 교과목 목록

이수구분	세부전공	학수번호	교과목명	강의-실습 (실험)-학점
전공필수	공통	ADMS501	나노과학	3-0-3
		ADMS599	현대재료과학의 동향	3-0-3
	재료화학	ADMS502	무기소재화학	3-0-3
		ADMS503	유기소재화학	3-0-3
	재료물리	ADMS504/PHYS505	소재양자역학	3-0-3
		ADMS505/PHYS503	소재전기역학	3-0-3
	소자재료	ADMS506/PHYS401	고체물리	3-0-3
		ADMS507/AMSE501	고급 소재 열역학	3-0-3
전공선택	재료화학	ADMS511/CHEM632	초분자화학	3-0-3
		ADMS512/CHEM531	고등무기화학 I	3-0-3
		ADMS513	고체화학	3-0-3
		ADMS514	재료분광학	3-0-3
		ADMS515/CHEM551	중합반응 및 분석	3-0-3
		ADMS516/CHEM552	형태구조 및 물성	3-0-3
		ADMS517/CHEM619	나노화학	3-0-3

이수구분	세부전공	학수번호	교과목명	강의-실험 (실험)-학점
전공선택	재료화학	ADMS518/CHEM541	고등분석화학	3-0-3
		ADMS519/CHEM535	무기화학의 물리적방법	3-0-3
		ADMS520/CHEM451	소프트재료화학	3-0-3
		ADMS521	에너지나노재료	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
	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	ADMS555/AMSE648	박막구조론	3-0-3
		ADMS556/AMSE650	압전/강유전재료	3-0-3
		ADMS557/AMSE681	반도체물성	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	표면 및 나노분석	3-0-3
		ADMS566/AMSE683	Light Emitting Diodes	3-0-3
		ADMS567/AMSE412	나노과학과 기술	3-0-3
		ADMS568/AMSE669	나노생체재료	3-0-3
		ADMS570/AMSE649	포토닉스유리	3-0-3
		ADMS740	첨단소자재료특론	3-0-3
		ADMS741/AMSE742	전자재료특론	3-0-3
		ADMS743/AMSE741	세라믹재료특론	3-0-3
		ADMS744/AMSE762	고분자 물리특론	3-0-3
		ADMS745/AMSE763	고분자 합성특론	3-0-3
	공통	ADMS590/TIMP685	특허와 정보분석	2-0-2
연구과목		ADMS699	석사 논문연구	가변학점
		ADMS800	첨단재료과학 문헌세미나	1-0-1
		ADMS801	첨단재료과학 초청세미나	1-0-1
		ADMS899	박사논문연구	가변학점

3. 교과목 개요

ADMS 501 나노과학 (Nanoscience) (3-0-3)

나노화학은 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.

ADMS 502 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.

ADMS 503 유기소재화학 (Organic Materials Chemistry) (3-0-3)

고분자등 유기소재의 여러 가지 반응들을 다루며, 그 물리적 성질의 분석 및 규명 방법을 개관한다.

ADMS 504/ PHYS 505 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.

ADMS 505/ PHYS 503 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.

ADMS 506/ PHYS 401 고체물리 (Solid State Physics) (3-0-3)

고체 내의 물리현상에 대한 기초적인 이해를 갖게 한다. 중요한 내용에는 결정구조, 격자진동, 금속의 전자이론, 열적 성질 및 에너지 띠 이론이 포함된다.

ADMS 507/ AMSE 501 고급 소재 열역학 (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.

ADMS 511/CHEM 632 초분자화학 (Supramolecular Chemistry) (3-0-3)

분자인지와 자기조립의 원리를 이용한 초분자체(supramolecular systems)의 합성, 구조, 성질을 이해하고 이를 재료측면에서 논의한다

ADMS 512/ CHEM 531 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.

ADMS 513 고체화학 (Solid State Chemistry) (3-0-3)

고체화합물의 합성, 구조, 전기, 자기, 촉매적 성질을 다루며 유기/무기 하이브리드 다공성 물질, 분자성 자성물질 등 최신 주제들을 다룬다.

ADMS 514 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.

ADMS 515/ CHEM 551 중합반응 및 분석 (Synthesis & Characterization of Macromolecules) (3-0-3)
고분자의 여러 가지 중합 반응들을 다루며, 그 물리적 성질의 분석 및 규명 방법을 개관한다.

ADMS 516/ CHEM 552 형태구조 및 물성 (Morphology & Properties of Macromolecules) (3-0-3)
고분자의 화학구조, 형태구조 및 물성은 물론 이들의 상호관계성을 다루며, 관련 측정분석법을 소개한다.

ADMS 517/ CHEM 619 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.

ADMS 518/ CHEM 541 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.

ADMS 519/ CHEM 535 무기화학의 물리적 방법 (Physical Methods in Inorganic Chemistry) (3-0-3)
무기화합물 및 유기금속화합물의 분자구조 결정에 필요한 방법, 회절, 자기공명, 진동분광학, ESCA 등을 취급한다.

ADMS 520/ CHEM 451 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.

ADMS 521 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.

ADMS 531/ PHYS 501 해석역학 (Analytical Mechanics) (3-0-3)
고전역학의 라그랑주-하밀톤적 공식화를 다룬다. 라그랑주-하밀톤 역학, 강체운동, 비관성계 역학, 특수상대성 이론 등을 포함한다.

ADMS 532/ PHYS 504 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.

ADMS 533/ PHYS 506 양자역학 II (Quantum Mechanics II) (3-0-3)
양자역학의 기본적 개념으로부터 간단한 응용을 다룬다. 양자역학의 기본 원리, 포텐셜 문제, 대칭과 각운동량이론, 산란이론, 섭동이론, 복사이론, 원자 및 분자의 스펙트럼 이론, 고체의 이론 등을 포함한다.

ADMS 534/ PHYS 601 양자역학 III (Quantum Mechanics III) (3-0-3)
양자역학의 기본적 개념으로부터 간단한 응용을 다룬다. 양자역학의 기본 원리, 포텐셜 문제, 대칭과 각운동량이론, 산란이론, 섭동이론, 복사이론, 원자 및 분자의 스펙트럼 이론, 고체의 이론 등을 포함한다.

ADMS 535/ PHYS 513 고급통계역학 (Advanced Statistical Mechanics) (3-0-3)
물성 물리 이론의 기초로서 평형 통계역학의 이론과 응용을 다룬다. 앙상블 이론과 열역학의 기초, 이론적 Fermi 와 Bose 계, 상호작용계의 응용, Random walk problem, 상전이와 임계현상의 고전적 이론과 scaling 및 재규격화군의 개념들을 포함한다.

ADMS 536/ PHYS 521, ADMS 537/ PHYS 522 고체 물리학 I, II (Solid State Physics I, II) (3-0-3)
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.

ADMS 538/ PHYS 652 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.

ADMS 555/ AMSE 648 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.

ADMS 556/ AMSE 650 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, 액추에이터, 박막 소자로의 응용을 다룬다.

ADMS 557/ AMSE 681 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 현상 및 광전 물질의 특성 및 분석을 중점적으로 다룬다.

ADMS 558/ AMSE 645 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.

ADMS 561/ AMSE 684 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.

ADMS 562/ AMSE 686 저차원소재의 전기적 특성 (Electronic Proce. in Low-dimensional Materials) (3-0-3)
저차원 소재에서 나타나는 양자역학적 현상과, 여기에서 기인하는 전기적 특성 및 분석 방법에 대해 다룬다.

ADMS 563/ AMSE 682 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 방

법에 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.

ADMS 566/ AMSE 683 Light Emitting Diodes (Light Emitting Diodes) (3-0-3)
반도체, 전자재료, 나노기술을 전공으로 하는 대학원 생을 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.

ADMS 567/ AMSE 412 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.

ADMS 568/ AMSE 669 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 분자수준에서 이해할 수 있도록 강의 한다.

ADMS 570/ AMSE 649 포토닉스유리 (Photonics Glasses) (3-0-3)
레이저, 광통신, 디스플레이 등 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.

ADMS 590/ TIMP 685 특허와정보분석 (Patent & Infomation Analysis) (2-0-2)
특허의 이해 및 작성법, 활용을 강의하여 이공계 졸업자가 알아야 할 특허의 소양을 기른다.

ADMS 599 현대재료과학의 동향 (Current Trends in Materials Science) (3-0-3)
첨단재료과학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 재료 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

ADMS 621 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.

ADMS 699 석사 논문 연구 (Master Thesis Research) (가변학점)
각 지도교수의 지도하에 석사논문 연구를 수행한다.

ADMS 710 첨단재료화학특론 (Special Topics in Materials Chemistry) (3-0-3)
첨단재료화학 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

ADMS 712/ CHEM 736 균일촉매화학 (Homogeneous Catalysis) (3-0-3)
유기금속화합물을 중심으로 균일촉매 반응과 촉매작용메카니즘을 다룬다.

ADMS 713/ CHEM 741 응용전기화학 (Applied Electrochemistry) (3-0-3)
최근 전기화학의 여러 가지 연구분야에 보고된 결과들을 개관하고 심층 토의한다. 전기분광학, 표면전기화학, 광전기화학, 전도

성 고분자의 전기화학적 및 분광학적 성질, 전기화학적 에너지 변환법, 유기 및 생전기화학적 분석법 등이 이에 포함된다.

ADMS 714/ CHEM 754 고분자용액론 (Physical Properties of Macromolecular Solution) (3-0-3)
고분자 용액열역학을 기초로 하여 고분자 사슬의 정적 및 동역학적 성질의 이론적 배경을 다루고, 이를 응용한 고분자용액의 물리적 성질과 분석방법을 배운다.

ADMS 715/ CHEM 755 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.

ADMS 720 첨단재료물리특론 (Special Topics in Materials Physics) (3-0-3)
첨단재료물리특론 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

ADMS 721/ PHYS 701, ADMS 722/ PHYS 702, ADMS 723/ PHYS 703 물성물리학특론 I, II, III
(Special Topics in Condensed Matter Physics I, II, III) (3-0-3)
물성 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

ADMS 724/ PHYS 705, ADMS 725/ PHYS 706 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.

ADMS 740 첨단소자재료특론 (Special Topics in Device Materials) (3-0-3)
첨단소자재료 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

ADMS 741/ AMSE 742 전자재료특론 (Special Topics in Electronical Materials) (3-0-3)
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.

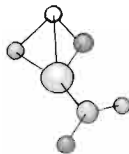
ADMS 743/ AMSE 741 세라믹재료 특론 (Special Topics in Ceramics) (3-0-3)
정규개설된 과목 외에 세라믹재료의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 강의한다.

ADMS 744/ AMSE 762 고분자 물리 특론 (Special Topics in Polymer Physics) (3-0-3)
정규개설된 과목 외에 고분자물리 및 물성분야의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제들을 선정하여 심도있게 강의를 진행한다.

ADMS 745/ AMSE 763 고분자 합성 특론 (Special Topics in Polymer Synthesis) (3-0-3)
정규개설된 과목 외에 고분자 합성 및 화학분야의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제들을 선정하여 심도있게 강의를 진행한다.

- ADMS 800 첨단재료과학 문헌세미나 (AMS Literature Seminar) (1-0-1)
첨단재료과학 분야의 최근 연구 결과를 요약, 정리하여 발표하고 토론한다.
- ADMS 801 첨단재료과학 초청세미나 (Colloquium) (1-0-1)
국내외 저명과학자를 초빙하여 최근의 연구결과 및 연구동향을 경청하고 토론한다.
- ADMS 899 박사논문 연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)
각 지도교수의 지도하에 박사논문 연구를 수행한다.

융합생명공학부



1. 교과과정 개요

융합생명공학부(Division of Integrative Biosciences and Biotechnology)는 생체막(Biomembrane)과 메조 구조체(meso architecture)를 중심으로 한 다양한 생명현상에 대한 이해와 분석 및 응용측면에서 기초학문 분야와 공학 분야의 융합적 교육 과정을 편성하고 연구활동을 수행한다. 이를 통하여 정량적, 시스템적, 융합적 사고와 창의적 능력을 가진 세계 최고 수준의 인재를 양성하고 연구개발을 수행하는 학제간 연구중심 대학원으로 운영한다. 본 학과의 대학원 프로그램에는 크게 두개의 과정(track)을 개설하고 있다.

가. 생명과학 과정 (Bioscience track)

생명과학의 다양한 분야 및 화학, 물리학, 컴퓨터 공학 등에서 개발된 이론, 논리체계, 기술, 다양한 정량적 방법론들을 통해서 생명현상을 단분자 수준(single molecule level)으로부터 시스템 차원에 이르기 까지 포괄적으로 교육하고 연구하여 이학박사 학위를 수여한다.

나. 바이오테크놀로지 과정 (Biotechnology track)

생명공학 및 기계공학 등 공학적인 방법론, 지식, 기술을 융합하면서 생명현상의 이해 및 그 응용을 위해 공학적 해석기법과 도구를 도입하거나 공학적 목표를 위해 생물학적 지식을 도입하는 분야에 대한 교육 및 연구를 통해 공학박사 학위를 수여한다.

○ 주요 교육분야 및 학위수여

가. 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 사업단에서는 각 track별 교육 이외에 공통 중심주제의(Theme Group) 교육을 강화하고자 한다. 중심 주제는

- 1) Membrane Mesoscience를 위한 Platform technology 구축과 응용연구(membrane proteomics, signaling ligandomics, aptamer capturing, molecular imaging)
- 2) Membrane Signaling Station(MSS) 연구
- 3) 생체방어 기작 연구
- 4) Biomass production 및 CO2 감축 기술 개발 연구
- 5) 세포표면공학 응용 연구로 구성하였으며, 생체고분자들의 활성 및 위치 정보, 그리고 세포 및 개체 수준의 상호관계 규명 등의 다층적이며 다면적인 연구를 위한 교육 시스템이다.

나. 대학원 학위수여 이수학점

- 석·박사 통합과정: 교과학점 27, 연구학점 33 (총 60학점)
- 박사과정: 교과학점 18, 연구학점 14 (총 32학점)

구 분		석·박사 통합과정		박사과정
TRACK (수여학위)		Bioscience (이학박사)	Biotechnology (공학박사)	
이 수 학 점	연구학점	33학점 (가변)		14학점 (가변)
	공통필수 (6학점)	● 생체영상 테크놀로지 ● 고급 생체막 생물학		교과 18학점이상 (공통필수: 6학점, 과정선택: 21학점)
	과정선택 (21학점)	생명과학관련: 9학점 이상	생명공학관련: 9학점 이상	

• 수료에 필요한 최저학점

본 학과는 학제간 프로그램의 특성 및 관련 학문분야의 다양성과 빠른 발전 속도, 맞춤형 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	IBBT501/IBIO511	생체영상 테크놀로지	3-0-3
	IBBT502	고급 생체막 생물학	3-0-3
전공선택	IBBT503/MOLS501	바이러스학	3-0-3
	IBBT504/MOLS502	고급생화학	3-0-3
	IBBT505/MOLS504	약리학	3-0-3
	IBBT506/MOLS511	세포 신호전달	3-0-3
	IBBT508	인체해부학	3-0-3
	IBBT509	고급생리학	3-0-3
	IBBT511	병리학	3-0-3
	IBBT512/MOLS506	식물생리학	3-0-3
	IBBT513	Proteins and Proteomics	3-0-3
	IBBT515/MOLS509	고급세포생물학	3-0-3
	IBBT516/MEIE532	기계조직공학	3-0-3
	IBBT601/MOLS503	고급면역학	3-0-3
	IBBT602/MEIE 598	생체동역학	3-0-3
	IBBT603	Meso 생물학	3-0-3
	IBBT604/MEIE624	생체유체	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습 (실험)-학점
전공선택	IBBT606/MEIE655	대체에너지	3-0-3
	IBBT608/IBIO614	융합생명과학	3-0-3
	IBBT609/IBIO615	고급 바이오테크놀로지	3-0-3
	IBBT613/MOLS604	바이러스 분자 유전학	3-0-3
	IBBT614/MOLS605	식물신호전달	3-0-3
	IBBT615/MOLS606	고급 식물세포학	3-0-3
	IBBT616/MOLS607	식물유전체학	3-0-3
	IBBT617/MOLS615	세포막 생리학	3-0-3
	IBBT618/MOLS619	생물정보학	3-0-3
	IBBT619	중개연구방법론	3-0-3
	IBBT622A~Z/MOLS622A~Z	융합생명공학특강A~Z	가변학점
	IBBT623/IBIO611	고급시스템 생물학	3-0-3
	IBBT624/MEIE646	나노 바이오 공학	3-0-3
	IBBT702/MOLS766	생체전달현상	3-0-3
	IBBT703/MOLS616	바이오커뮤니케이션	3-0-3
	IBBT704/MOLS718	분자 면역학 기법	1-4-3
	IBBT705/MOLS720	암생성학	3-0-3
	IBBT707/MOLS706	수용체 생화학	3-0-3
	IBBT708/MOLS709	세포막과 지질 생화학	3-0-3
	IBBT709/MOLS740	효소를 이용한 유기합성	3-0-3
	IBBT711	후천성면역학	3-0-3
	IBBT712	선천성 면역학	3-0-3
	IBBT715	성체 줄기세포학	3-0-3
	IBBT716	골 면역학	3-0-3
	IBBT718	최신 면역학 강좌	3-0-3
연구과목	IBBT699	석사논문연구	가변학점
	IBBT701	대학원 세미나	2-0-1
	IBBT 899	박사논문연구	가변학점

3. 교과목 개요

IBBT 501/ IBIO 511 생체영상 테크놀로지 (Bio-Imaging Technology) (3-0-3)
 생체물질의 미시구조를 관찰하는데 사용되는 최신의 생체영상 기법들을 소개함. 또한 이를 응용한 세포내 소기관, vesicles 및 감염체 들의 in-vivo 동역학(dynamics) 연구를 소개한다.

IBBT 502 고급 생체막 생물학 (Advanced Membrane Biology) (3-0-3)
 생체막 시스템에 대한 기본지식과 첨단수준의 topic을 다룸. 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.

IBBT 503/ MOLS 501 바이러스학 (Virology) (3-0-3)
 바이러스의 생물학적, 분자적 성질과 바이러스 유전자의 구조 그리고 바이러스와 숙주와의 관계에 관한 연구 결과들을 다룬다.

IBBT 504/ MOLS 502 고급생화학 (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.

IBBT 505/ MOLS 504 약리학 (Pharmacology) (3-0-3)
 약물들의 작용과 그의 임상적 응용에 대한 원리 및 연구방법들을 다룬다. 특히 분자단계에서의 약물과 수용체(Receptor)의 관계, 약동역학(Pharmacokinetics), 각종 수용체의 분자적 구조 및 기능, 이를 통한 세포기능의 조절 등에 중점을 둔다.

IBBT 506/ MOLS 511 세포 신호전달 (Cellular Signaling) (3-0-3)
 대학원 신입생을 위한 입문 과목으로 출문, 신경전달물질, 성장인자 및 세포외적 환경변화에 따른 세포 반응 조절에 대한 기본원리와 수용체, 스위치, 증폭체계, 분자네트워크 등의 구성기구에 대한 분자단계의 이해를 도모한다. 신호전달 기구들의 다양한 형태들로부터 세포성장, 사멸, 분화 및 발달 등에 대한 구체적인 역할까지 포괄적으로 다룬다.

IBBT 508 인체해부학 (Human anatomy) (3-0-3)
 인체의 구조를 공부함으로써 각 기관의 기능을 이해한다.

IBBT 509 고급생리학 (Advanced Human Physiology) (3-0-3)
 인체 내에서 일어나는 화학적 물리적 현상을 포괄적으로 강의한다.

IBBT 511 병리학 (Clinical pathology) (3-0-3)
 병의 원리를 포괄적으로 강의하고 조직사진 등을 이용하여 병변부위의 변화를 심도 있게 소개한다.

IBBT 512/ MOLS 506 식물생리학 (Plant Physiology) (3-0-3)
 녹색 식물의 광합성, 대사, 성장, 환경에 대한 반응, 식물-미생물 연관성, 발생과정, 통제와 조절, 호르몬의 작용 등을 다룬다.

IBBT 513 단백질과 단백질체학 (Proteins and Proteomics) (3-0-3)
 본 과목은 첨단수준의 단백질과 단백질체학에 관련된 첨단수준의 topic들을 다루게 됨. Topic들은 단백질 구조, 안정성, 조정, 접힘, 상호작용, 역동성, 변형 및 분해를 포함하게 될 것이다.

IBBT 515/ MOLS 509/ IBIO 518 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.

IBBT 516/ MEIE 532 기계조직공학 (Tissue Engineering for Mechanical Engineers) (3-0-3)
 21세기의 가장 전망 있는 연구 분야중의 하나로 많은 사람들이 조직공학 분야를 손꼽고 있다. 조직공학이라 함은 조직 공학이란 손상되었거나 기능을 상실한 조직을 바이오 공학 기술을 활용하여 복원, 재생 또는 대체하여 정상적인 기능을 수행하도록 하려는 학문이다. 본 과목에서는 이의 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. 이 과목은 조직공학 분야의 연구를 수행하고자 하는 학생에게 초석이 될 수 있도록 한다.

IBBT 601/ MOLS 503 고급면역학 (Advanced Immunology) (3-0-3)
면역의 원리와 그 연구방법들을 이해하고 생물학 중요 문제해결을 위한 응용에 중점을 둔다. 주요 내용으로는 항원과 항체의 반응, 면역분석(Immunoassay), 면역글로불린의 구조와 작용, 면역체계를 지배하는 유전자, 항체의 형성과정, 세포면역(Cell-mediated immunity), 보체(Complement), 내성(Tolerance) 및 이식(Transplantation) 등에 원리와 단일 클론항체의 생산방법 및 응용 등이다.

IBBT 602/ IBIO 613/ MEIE 598 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 biotechnology 관련 학문 간의 상호관계를 소개한다.

IBBT 603 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.

IBBT 604/ MEIE 624 생체유체 (Biofluid Mechanics) (3-0-3)
생체 내부 순환기 흐름과 함께 식물이나 동물과 같은 생체의 유체역학적 거동을 해석한다. 특히 혈구와 혈유변학적 정보에 대해 알아보고 혈관, 폐와 같은 순환계의 순환기 질환의 원인과 해결방안을 공부하며, 생체가 어떻게 자연환경 속에 적응하며 살아왔는지를 다룬다.

IBBT 606/ MEIE 655 대체에너지 (Alternative energy) (3-0-3)
석유에너지 자원을 대체할 수 있는 다양한 에너지원들에 대한 소개와 신재생에너지, 바이오에너지 자원의 개발, 개량과 관련된 첨단 기술수준을 소개한다.

IBBT 608/ IBIO 614 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.

IBBT 609/ IBIO 615 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.

IBBT 613/ MOLS 604 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.

IBBT 614/ MOLS 605 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.

IBBT 615/ MOLS 606 고급 식물세포학 (Advanced Plant Cell Biology) (3-0-3)
식물세포에 특이한 구조와 기능에 관하여 심도 있게 공부하고, 최근 연구의 내용, 발전양상 등을 알아본다.

IBBT 616/ MOLS 607 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.

IBBT 617/ MOLS 615 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 연구성과에 대한 강의를 이루어진다. 세포막 구성인자들에 대한 생리적, 생물리적 연구 접근방법과 최근에 도입하는 생화학적, 분자생물학적 기술의 접목을 통한 연구를 구체적으로 토의함으로써 실제 연구에 도움이 되도록 한다.

IBBT 618/ MOLS 619 생물정보학 (Bioinformatics) (3-0-3)
DNA, 단백질 정보의 검색 및 분석, 생물학 문헌정보의 검색 및 분석과정의 이해와 생물정보학의 최근 연구동향 및 전망을 다룬다.

IBBT 619 중개연구 방법론 (Methodology for translational research) (3-0-3)
치료 기술 측면에서 의료가기 및 신약개발을 소개하며 최신 의료영상이나 체외 진단기술 등을 소개한다.

IBBT 622 A~Z 융합생명공학특강 A~Z (Special topics in integrative biosciences and biotechnology) (가변학점)
담당교수의 재량에 따라 융합생명공학 분야에서 새롭고 흥미로운 연구 분야들을 다룬다.

IBBT 623/ IBIO 611 고급시스템 생물학 (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 기본적 approach들에 대한 전반적인 강의와 함께 실제 시스템으로의 적용 예들을 학습한다.

IBBT 624/ MEIE 646 나노바이오공학 (Nanobiotechnology) (3-0-3)
극미세 생체물질과 반응에 관한 기계, 재료, 물리, 화학, 생물학적 분석을 통해 극미세 에너지의 변환 및 물질전달 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.

IBBT 699 석사논문연구 (Master thesis research) (가변학점)
각 지도교수의 지도하에 석사논문 연구를 수행한다.

IBBT 701 대학원 세미나 (Graduate Seminar) (2-0-1)
대학원생을 위한 세미나로 연구결과의 발표를 포함한다.

IBBT 702/ MOLS 766 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.

IBBT 703/ MOLS 616 바이오커뮤니케이션 (Biocommunications) (3-0-3)
다세포 생명체의 세포-분자간 상호작용의 분자적 원리와 다양성을 공부한다. 특히, 세포기능 조절과 신호전달에 핵심 분자적 메커니즘인 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.

IBBT 704/ MOLS 718 분자 면역학 기법 (Techniques in Molecular immunology) (1-4-3)
분자단계에서의 생명체 연구에 쓰이는 면역학적인 기법들을 강의와 실험으로 습득한다.

- IBBT 705/ MOLS 720 암생성학 (Chemical Carcirogenesis and Teratogenesis) (3-0-3)
 화학물질들에 의한 암 및 기형아 생성 등의 기전을 종합적으로 다룬다. 생화학, 세포 생물학 및 분자생물학 등의 분야에서 최근의 연구결과들을 습득한다.
- IBBT 707/ MOLS 706 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.
- IBBT 708/ MOLS 709 세포막과 지질 생화학 (Cell Membrane and Lipid Biochemistry) (3-0-3)
 세포막 구성지질 및 지질 대사물질의 화학적 성질과 생물학적 기능에 대하여 주로 다룬다. 특히, 지질 매개체 (lipid mediator) 기능, 막이동 (membrane traffic), endocytosis 및 exocytosis 등의 분자적 이해와 cholesterol, 중성 지방 등의 대사 및 이상에 의한 질병의 원리들을 중점적으로 다루어 분자단계의 지질의 작용에 대한 종합적인 이해를 추구한다.
- IBBT 709/ MOLS 740 효소를 이용한 유기합성 (Enzymes in Organic Synthesis) (3-0-3)
 효소를 이용한 유기합성 방법론을 효소의 선택성 및 반응 메커니즘을 기초로 하여 심도 있게 배우며, 실제 유기반응 및 합성에 응용한 다양한 예들을 고전적인 합성방법론과 비교하여 배운다.
- IBBT 711 후천성 면역학 (Adaptive immunology) (3-0-3)
 항체생산을 담당하는 B세포의 분화 및 기능을 이해하며 항체의 구조 및 신약 응용기술을 강의한다.
- IBBT 712 선천성면역학 (Innate immunity) (3-0-3)
 병원체의 침입을 감지하고 퇴치시키는데 핵심적인 역할을 담당하는 수지상세포, 마크로파지 등의 세포막과 세포질에 존재하는 패턴 인식 수용체를 공부하고 세포내에서의 이동 및 신호전달을 이해한다.
- IBBT 715 성체 줄기세포학 (Stem cell biology) (3-0-3)
 성체 줄기세포의 분화 과정을 공부하며 임상응용 가능성을 토의한다.
- IBBT 716 골 면역학 (Osteoimmunology) (3-0-3)
 뼈의 생성과 파괴를 담당하는 세포들을 면역학적 관점에서 이해한다.
- IBBT 718 최신 면역학 강좌 (Recent topics in immunology) (3-0-3)
 면역학의 새로운 트렌드나 가설 등을 소개하고 개개인의 의견을 토의 중심으로 발표한다.
- IBBT 899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)
 각 지도교수의 지도하에 박사논문 연구를 수행한다.

정보전자융합공학부



1. 교과과정 개요

정보전자융합공학부(Division of IT Convergence Engineering)는 Autonomics, Communications & Networks, Nano Sensors & Systems, Biotechnology 라는 4 분야를 동시에 다루는 대학원으로써, 이를 통해 연구 분야의 다양성을 증대하고, 새로운 분야에서 세계적인 경쟁력을 확보하는 것을 목표로 한다.

정보전자융합공학부에서는 4 분야의 전문가가 협동하여 연구하게 되며, 학생들 역시 네 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 국내의 경쟁력 있는 학제간 공동연구 집단으로서 국내외적 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 학제간(interdisciplinary) 교육 효과를 극대화하기 위하여

- 1) Autonomics
- 2) Communications & Networks
- 3) Nano sensors / Systems
- 4) Biotechnology의 4 가지 교육 과정을 둔다. 다양한 학문적 배경을 갖는 학생들의 교육의 효율을 최대화하기 위하여, 모든 학생들은 4 과정 모두에 대한 전반적인 지식 습득을 위해 전공 필수로 개설되는 'IT 융합 입문' 을 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 과목이상 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 네트워킹 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. - 교과학점은 ITCE 교과목, 타학과 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

과 정	전공필수	소속 과정(Track) 전공선택	타 과정(Track) 전공선택
석사	3학점	-	-
박사	3학점	3학점	3학점
통합	3학점	12학점	6학점

※학위과정별 졸업이수 교과학점 중, 과정별 최소 이수 교과학점 기준을 충족하여야 함.
단, 이전 학위과정에서 전공필수과목을 수강한 학생의 경우는 수강을 면제한다.

2. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공필수	ITCE500	Introduction to IT Convergence Engineering	3-0-3
전공선택 (Track1, Autonomics)	ITCE501	Autonomic Systems	3-0-3
	ITCE502	Ontologies and Semantic Reasoning	3-0-3
	ITCE503	Information and Data Modelling	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	Self-Protection System	3-0-3
	ITCE605	Network and Service Management	3-0-3
	ITCE606	Knowledge Representation, Reasoning and Inferencing	3-0-3
	ITCE607	Advanced Semantic Reasoning and Applications	3-0-3
	ITCE710 A/Z	Special Topics in Autonomics	가변학점
전공선택 (Track2, Comm.&Networks)	ITCE520/EECE574	Probability and Random Process	3-0-3
	ITCE521/EECE576	Statistical Communication Theory	3-0-3
	ITCE522	Personal Area Networks	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	Nano Technology	3-0-3
	ITCE541/EECE560	Nano Electronics	3-0-3
	ITCE542/EECE593	Microwave Active Circuits	3-0-3
	ITCE543	RFIC Design	3-0-3
	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/EECE695	Advanced Nano Devices	3-0-3
	ITCE643	CMOS Circuits for Sensor Interface	3-0-3
	ITCE644	Nano Bio Sensor Engineering	3-0-3
	ITCE645	Sensor Technology	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	Biology of Aging	3-0-3
	ITCE563/IBIO614	Frontiers of Interdisciplinary Biosciences	3-0-3
	ITCE564/IBIO615	Advanced Bioengineering	3-0-3
	ITCE565/MOLS508	Advanced Developmental Biology	3-0-3
	ITCE566	Advanced Molecular Genetics	3-0-3
	ITCE760 A/Z	Special Topics in Biotechnology	가변학점
연구과목	ITCE800 A/Z	Seminars in IT Convergence Engineering	가변학점
	ITCE699	Master Thesis Research	가변학점
	ITCE899	Doctoral Dissertation Research	가변학점

3. 교과목 개요

ITCE 500 Introduction to IT Convergence Engineering (3-0-3)
 This course generally introduces Autonomics, Communications & Networks, Nano Sensors & Systems, Bioinformatics and other related studies and focuses on possible creative research areas so that students can choose their research themes.

ITCE 501 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.

ITCE 502 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.

ITCE 503 Information and Data Modelling (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.

ITCE 504/ EECE 515 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.

ITCE 505/ EECE 524 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.

ITCE 520/ EECE 574 Probability and Random 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.

ITCE 521/ EECE 576 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

ITCE 522 Personal Area Networks (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.

ITCE 540 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.

ITCE 541/ EECE 560 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, two-port 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.

ITCE 543 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.

ITCE 544/ EECE 569 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.

ITCE 545/ EECE 570 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

ITCE 546/ EECE 401 Semiconductor Electronics II (3-0-3)

Based on the Semiconductor Electronics course 1, students will learn more detailed knowledge of Semiconductor technology. This course will cover P/N junction, Heterojunction, Bipolar transistor, nano-scaled CMOS and HEMT.

ITCE 560/ MOLS 619 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.

ITCE 561/ MOLS 502 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.

ITCE 562 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.

ITCE 563/ IBIO 614 Frontiers of Interdisciplinary Biosciences (3-0-3)

The course helps students choose research topics.

ITCE 564/ IBIO 615 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.

ITCE 565/ MOLS 508 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.

ITCE 566 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.

ITCE 601/ EECE 600 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.

ITCE 602/ EECE 702R 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.

ITCE 603 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

ITCE 605 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.

ITCE 606 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.

ITCE 607 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.

ITCE 620/ EECE 608 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.

ITCE 621/ EECE 620 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.

ITCE 622/ EECE 626 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.

ITCE 623/ EECE 663 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.

ITCE 624/ EECE 668 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.

ITCE 640 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.

ITCE 641 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.

ITCE 642/ EECE 695 Advanced Nano Devices (3-0-3)

This course covers recent developments of nanodevices. 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.

ITCE 643 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.

ITCE 644 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.

ITCE 645 Sensor Technology (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.

ITCE 699 Master Thesis Research (1~9)

A research course for Master's thesis.

ITCE 710 A/Z Special Topics in Autonomics (가변학점)

This course covers the new theory and topics of the Autonomics area.

ITCE 720 A/Z Special Topics in Communications & Networks (가변학점)

This course covers the new theory and topics of the Communications & Networks area.

ITCE 740 A/Z Special Topics in Nano Sensors and Systems (가변학점)

This course covers the new theory and topics of the Nano Sensors and Systems area.

ITCE 760 A/Z Special Topics in Biotechnology (가변학점)

This course covers the new theory and topics of the Biotechnology area.

ITCE 800 A/Z Seminars in IT Convergence Engineering (가변학점)

This course consists of seminars on recent developments in various topics.

ITCE 899 Doctoral Dissertation Research (1~9)

A research course for Ph. D. thesis

환경공학과정



1. 교과과정 개요

환경공학부(환경공학과정)는 이공계의 여러 분야가 합해진 학제간 대학원과정이다. 환경연구와 관련된 분야는 매우 다양하여 이를 모두 깊이 있게 이해하는 것은 불가능하므로, 환경공학부 교육과정의 기본적인 틀은 환경연구 전반에 관한 이해의 폭을 넓히고 동시에 세부 연구분야에서 독립적인 연구개발 능력을 갖추 수 있도록 하는 이중적인 구조에 기초한다. 환경공학부에서 직접 개설하는 교과목은 주로 환경문제 전반에 관한 중요성과 관련현상의 상호연관성을 이해하고, 환경오염을 방지 또는 처리하는 핵심기술을 습득하며, 산업공정 등을 환경적인 측면에서 파악하고 개선할 수 있는 능력을 배양하는데 중점을 둔다. 한편, 첨단환경기술의 연구개발에 필수적인 세부적인 교과목은 환경공학부에서 직접 개설하지 않고 타학과의 기존과목을 최대한 이용하도록 함으로써, 각 학과의 세부지식을 환경적인 측면에서 재해석하여 최대한도로 이용하는 구조를 택하였다.

환경공학부에서는 교과목 수강에 있어 다음 사항들을 권장 또는 요구하고 있다. 환경문제의 역사와 환경윤리 및 환경법을 다루는 환경론은 환경마인드의 형성에 필수적인 것이므로 환경공학부의 모든 학생이 들도록 권장한다. 석·박사과정동안 환경학 수번호를 가진 과목을 세과목 이상 수강토록 하고 이중 학수번호 500단위에서 두과목 이상을 수강토록 함으로써 최소한의 환경 관련 기초지식을 함양토록 한다. 환경관련 분야의 다양성과 빠른 발전속도를 감안하여 특론과목을 다양하게 개설하여 관련기술의 발전추세를 파악하도록 하였으며, 현장 파견연구와 자율 연구제도도 시행한다. 이와 함께 환경공학 연구의 새로운 동향을 폭 넓게 갇출 수 있도록 하기 위하여 세미나를 석사과정 중 2학기이상, 박사과정 중 4학기 이상, 석·박사통합과정 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 30학점으로 한다.

석사 재학 중 통합과정을 지원 시 박사자격시험 5개 군에서 총 3과목을 선택(대기/지구환경, 수질환경, 토양 및 폐기물, 환경생물, 기타)하여 전 분야 합격 시 석·박사통합 과정에 들어갈 수 있는 자격이 주어지며, 이후 박사자격시험은 면제된다. (부분합격분야는 박사과정 진학 시 인정하지 않음)

2. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강-실-학
전공선택	EVSE 501	환경론	3-0-3
	EVSE 510	환경공학개론	3-0-3
	EVSE 515	청정기술개론	3-0-3
	EVSE 520	대기오염	3-0-3
	EVSE 525	수질오염	3-0-3
	EVSE 530	토양오염	3-0-3
	EVSE 535	폐기물처리	3-0-3
	EVSE 540	환경생물개론	3-0-3
	EVSE 550	환경공학실험	1-6-3
	EVSE 555 / CHEM 571	환경화학	3-0-3
	EVSE 565	환경반응공학	3-0-3
	EVSE 570	환경시스템공학	3-0-3
	EVSE 575	지구환경	3-0-3
	EVSE 580 / MOLS 513	환경독성학	3-0-3
	EVSE 585	환경재료원론	3-0-3
	EVSE 586	환경나노다공성재료	3-0-3
	EVSE 590	환경복원공학	3-0-3
	EVSE 611	대기 물리 및 화학	3-0-3
	EVSE 621 / CHEB 775	폐수처리공학	3-0-3
	EVSE 633	폐기물 재활용기술	3-0-3
	EVSE 641	환경영향평가	3-0-3
	EVSE 642	환경오염모델	3-0-3
	EVSE 643	환경모니터링	3-0-3
	EVSE 650	환경정책	3-0-3
	EBSE 655	해양물질순환	3-0-3
	EVSE 661	환경기기분석 및 실험	1-6-3
	EVSE 665	질량분석법	3-0-3
	EVSE 667	환경오염물질분석	3-0-3
	EVSE 672 / MEIE 665	집진공학	3-1-3
	EVSE 680 A-Z	환경공학특론 A-Z	3-0-3
	EVSE 681 / MEIE 655	대체에너지	3-0-3
	EVSE 711 A-D	환경공정학특론 A-D	3-0-3
	EVSE 720	환경 · 에너지 광촉매	3-0-3
	EVSE 725	환경생물공정	3-0-3
	EVSE 730 / CHEB 738	해양환경 및 해양생명공학개론	3-0-3
연구과목	EVSE 699	석사논문연구	가변학점
	EVSE 899	박사논문연구	가변학점
	EVSE 695	현장연구(Project)	0-3-2
	EVSE 795	자율연구	0-6-3
	EVSE 599	세미나	1-0-1

3. 교과목 개요

EVSE 501 환경론 (Introduction to Environmental Studies) (3-0-3)
 한태평양 경로의 Homo sapiens 해안이주와 고대문화 발달사를 중심으로 한반도 주변 환경사를 재구성한다. Paleo-ecology와 paleo-archeology, 고대 anthropo-bio-geo 환경변화와 고대세계사, 원시종교들을 주로 분석한다. 특히 Holocene빙하기 전후 한태평양 환경 급변, 고대아메리카 사회와 극동 및 동남아 지역의 사회적 및 종교적 고대 환경의 비교연구에 주목하며, 한태평양 환경과학이 던지는 한국의 21세기 환경을 인문사회학 시각으로 조망한다.

EVSE 510 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, 표준 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

EVSE 515 청정기술개론 (Introduction to Clean Technology) (3-0-3)
 오염물질의 사후처리 보다는 오염방지를 통하여 환경문제를 보다 원천적이고 적극적으로 해결하기 위한 청정기술에 대해 다룬다. 오염물질 발생저감공정, 청정 물질 생산 기술, 무방류/무공해 공정 등을 개관한다.

EVSE 520 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.

EVSE 525 수질오염 (Water Pollution) (3-0-3)
 다양한 수질오염물질의 종류와 그 특성을 개괄하고 이들의 변환 및 이동에 영향을 미치는 다양한 물리화학적 현상을 논한다.

EVSE 530 토양오염 (Soil Pollution Management) (3-0-3)
 토양 오염의 원인, 결과, 복원 및 토양화학의 원론을 개괄적으로 다룬다. 오염된 토양 및 지하수의 정화기술 내용을 위주로 해서 토양질의 특성 및 정화기술, 지하수 차폐기술 등을 다룬다.

EVSE 535 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.

EVSE 540 환경생물개론 (Environmental 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.

EVSE 550 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.

EVSE 555 환경화학 (Environmental Chemistry) (3-0-3)
 대기오염, 수질오염, 기후변화 등의 총체적인 환경오염 현상을 화학적 원론에 기초하여 이해할 수 있게 강의한다.

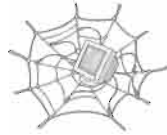
EVSE 565 환경반응공학 (Reaction Engineering) (3-0-3)
 화학동역학(Chemical Kinetics)과 반응기설계를 전반적으로 개관한다. Elementary reaction step의 기본현상과 이론을 배우고, 전체반응의 Kinetics와의 관계를 다룬다. 균일계 및 비균일계 반응기의 분석, 설계 및 최적화에 대하여 배운다.

- EVSE 570 환경시스템공학 (Environmental System Engineering) (3-0-3)
 제철공정, 화학공정, 전자산업 등 주요한 산업 및 일반 공정을 환경의 측면에서 복합적으로 분석하고 문제를 해결하는 기술들을 다룬다. 대기, 수질, 폐기물, 영향평가, 측정 등의 다각적인 측면에서 주요 공정을 분석하고 최적화하는 기법을 배운다
- EVSE 575 지구환경 (Global Environment) (3-0-3)
 지구의 전체 환경을 하나의 시스템으로 구성하여 분석하는 법을 배운다. 대기와 해양을 종합적으로 다루며, 각종 에너지와 환경 오염물질의 전반적인 수지와 상호상관관계, 그리고 오염발생의 국제간 전파경로를 분석하고 이의 해결을 위해 필요한 기술적 문제를 다룬다.
- EVSE 580 환경독성학 (Environmental Toxicology) (3-0-3)
 환경공해로 발생된 화학물질 (환경호르몬)의 대사경로, 생체에 미치는 영향, 인체 중독기작 및 산업 관리적 측면에서의 관리 대책에 관하여 강의한다.
- EVSE 585 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.
- EVSE 586 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, AlPO₄-based 분자체, 층상 제올라이트, 메조포러스 분자체, MOF소재 등을 포함하는 나노다공성소재의 결정 구조, 구조유도 분자의 디자인을 통한 나노다공성소재의 합성에 대한 현재까지의 연구동향, 그리고 이들 소재의 물리화학적 특성규명 방법들을 중점적으로 소개하고자 한다.
- EVSE 590 환경복원공학 (Bioremediation Engineering) (3-0-3)
 오염된 토양의 복원에 관한 내용을 생물학적 복원기술을 중심으로 여러 가지 bioremediation에 관한 이론적 배경 및 실제 응용 사례를 중심으로 강의한다.
- EVSE 599 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.
- EVSE 611 대기 물리 및 화학 (Chemistry and Physics of Atmosphere) (3-0-3)
 대기권내에서 일어나는 다양한 물리화학적 현상들을 종합적으로 공부한다. 물리적, 화학적, 광학적 각종 반응, 물질수지, 에너지 수지, 그리고 물질의 이동현상에 대한 기본식과 해석법을 배운다. 대기중의 이동현상과 관련하여 대기유체역학을 함께 다룬다.
- EVSE 621 폐수처리공학 (Wastewater Treatment Engineering) (3-0-3)
 각종 오폐수의 발생원, 특성 및 각종 수처리 기술에 대한 제반 지식을 습득한다. 침전, 여과 등의 물리화학적 방법 및 다양한 형태의 생물학적 폐수처리 기술에 대한 기초 및 응용이론을 강의한다.
- EVSE 633 폐기물 재활용 기술 (Waste Retreatment Technology) (3-0-3)
 폐기물의 매립 및 소각이외에 재활용하는 기술들과 여기에 관련된 기술적 기초를 배운다.
- EVSE 641 환경영향평가 (Environmental Effects Evaluation) (3-0-3)
 환경에의 나쁜 영향을 최소화하기 위해 도시 및 지역계획, 대규모 토목시설 오염물질 배출시설의 건설 내지 집행에 따른 환경영향을 예측, 평가하여 반영하는 과정 및 기법을 배운다.

- EVSE 642 환경오염모델 (Pollution Modelling) (3-0-3)
대기, 수질, 토양, 하천, 해양 등의 여러 분야에서 각각의 환경오염의 모델들을 모으고 이들을 하나의 체제로 조합하여, 다변수의 대형 수치해석기법을 포함한 복합적인 오차해석의 모델링 기법을 배운다.
- EVSE 643 환경모니터링 (Environmental Monitoring) (3-0-3)
복합적인 환경계에서 다양한 변수의 동시 다점 측정 및 이들의 실시간 동시해석기술을 배운다. 실험 계획 및 결과분석법도 다룬다.
- EVSE 650 환경정책 (Environmental Policy) (3-0-3)
환경문제 해결을 위한 국내의 환경보전 및 기술개발 관련 정책, 지구환경문제를 둘러싼 국제환경협약, 다자간 무역협상 (New Round) 등, 환경정책 전반에 걸친 문제들을 논의하고 해결책을 다룬다.
- EVSE 655 해양물질순환 (Ocean Biogeochemical Cycles) (3-0-3)
산업활동으로 인하여 대기로 방출된 오염물질들이 해양에 의하여 제거되는 기작과 제거된 오염물질들의 해양내에서의 순환을 배운다. 이를 통하여 해양내에서 발생하는 생물, 화학 및 물리적 작용들의 중요성을 균형있게 인식하도록 함에 있다.
- EVSE 661 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.
- EVSE 665 질량분석법 (Mass Spectrometry) (3-0-3)
질량분석의 물리 화학적인 원리를 터득하고 각종 질량분석기의 작동원리를 이해하며 응용분야에 대한 학습 및 데이터 해석, 운영체제에 대해 다룬다.
- EVSE 667 환경오염물질분석 (Pollutant Analysis) (3-0-3)
환경오염물질의 측정분석을 위한 샘플링, 농축 및 분리기술, 고형폐기물의 오염분석, 표면부착물질의 분석 등 종합적인 분석체계를 다룬다.
- EVSE 672 집진공학 (Dust Reduction) (3-1-3)
각종 산업 및 소각로에서 발생되어 배기가스와 함께 배출되는 분진의 포집 및 제거 기술, 함진농도의 저하에 필요한 원리와 기술에 관하여 강의한다.
- EVSE 680 환경공학특론A~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.
- EVSE 681 대체에너지 (Alternative Energy) (3-0-3)
태양에너지, 풍력에너지, 조력, 파력, 해양열, 바이오매스, 수소에너지 등 공해문제를 해결할 수 있는 다양한 재생형 에너지원들의 공학적 응용기술을 개관한다.
- EVSE 695 현장연구 (On-site Process Study) (0-3-2)
한 학기동안 하나의 공정을 정하여 집중적으로 공정의 특성과 환경에의 영향등을 분석, 평가하고, 그 해결책에 대한 방안을 제시한다. 산업계와의 협동교육 과정 형식으로 진행한다.
- EVSE 699 석사논문연구 (Master Thesis Research) (가변학점)

- EVSE 711 환경공정학특론 A-D (Advanced Environmental Processes A-D) (3-0-3)
 환경공정학개론의 상위과정으로서 보다 복잡한 공정의 해석뿐만 아니라 환경보전을 위한 공해방지시설의 체계적 설계기술을 배운다.
- EVSE 720 환경·에너지 광촉매 (Photocatalysis for Energy and Environmental Applications) (3-0-3)
 반도체 광촉매의 원리와 특성을 이해하고 이의 다양한 환경·에너지 응용분야를 review한다. 반도체물리, 광전기화학, 광화학 등에 대한 기본원리를 소개하고 광촉매의 주응용 분야인 (1)태양에너지 전환, (2)환경정화, (3)초친수성 코팅소재 분야에 대한 원리 및 최신연구 동향을 논한다.
- EVSE 725 환경생물공정 (Environmental Bioprocess Engineering) (3-0-3)
 환경생물학, 분자생물학, 폐수처리, 공업경제와 관련된 기초 이론을 실제 환경생물공정에 접목하는데 요구되는 다양한 공학적 지식을 습득하는 것으로 목적으로 한다. 이를 위해 생물, 환경, 경제 관련된 기초지식을 바탕으로 분자생물학적, 생물공학적, 경제적 관점에서 환경생물공정을 보다 체계적으로 분석한다.
- EVSE 730 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.
- EVSE 795 자율연구 (Independent Project) (0-6-3)
 독자적으로 연구계획서를 작성하여 연구비의 수혜와 함께 자율적으로 연구 테마를 설정하고 연구책임자가 되어 연구를 수행함으로써 연구 프로젝트의 수행 경험을 배운다.
- EVSE 899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)

시스템생명공학과정



1. 교과과정 개요

시스템생명공학부 (School of Interdisciplinary Biosciences and Bioengineering)는 미래형 융합생명과학 · 공학분야를 선도해 나갈 [정량적, 시스템적, 융합적 사고와 능력, 경험을 가진 세계최고 수준의 정예과학자 및 기술자 육성을 목표]로 신개념의 교육체제와 방법론을 도입한 포항공과대학교의 학제간 대학원 과정으로서 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 과학 발전의 성공 모델을 실현시키기 위하여 2005학년도에 개설되었다.

시스템생명공학부의 교육과정은 학제간 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 생명 공학 및 의공학적 응용분야 등을 포함한다.

가. Track 별 맞춤형 교과 과정 운영

본 과정에서는 학제간 (Interdisciplinary) 소양을 갖춘 정예 인력의 양성을 위하여 Track 별 맞춤형 교과과정을 그 근본 철학으로 하고 있다. 이는 학제간 생명공학 및 과학에서 다양한 학문적 배경과 연구 주제를 갖는 학생들을 대상으로 학제간 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 생명과학적 측면이 보다 강조된 1) System biosciences and biotechnology 와 공학적 측면이 보다 강조된 Systems Bioengineering과 생명과학 지식의 사회적 translation을 위해 Biosociety(생물-사회 특별과정)의 세 개의 Track을 두며 세부 전공별로 지도교수와 의 면담을 통하여 학생들의 연구방향과 진로에 따라 맞춤형 교과과정을 제안하여 과정의 교육 위원회에서 심의 확정한다. 기본 교과과정의 흐름은 과정 전체의 공동 필수 및 선택 필수 과목을 이수하여 학제간 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 교과 과정 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 and Biotechnology

본 Track은 수학, 화학, 생명과학과, 물리학, 전자기 공학 등에서 개발된 이론, 논리체계, 기술, 및 다양한 이론적, 정량적, 분석적 방법론들을 이용하여 분자 수준에서부터 세포내 소기관, 세포, 개체 수준까지의 여러 생명 현상을 정량적, 시스템적, 그리고 동역학적 차원으로 이해하는 교육과 연구가 주요 목표로 예를 들어 생물학적인 복잡계의 분석, 생체 분자들의 분자

생물학적, 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, 생체 재료 개발, 생체 대사 조절 등의 교육 및 연구를 수행한다.

Track 2. Systems Bioengineering

생명과학, 신소재공학, 기계공학, 산업공학, 전자/전기 공학, 화학공학등의 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, 생체 물질 대체 물질 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.

Track 3. Bio-society

생명과학 지식의 사회적 translation을 위해 Bio-society 전공 과정을 개설하여 바이오 윤리, 전문 작가, 디자이너, 방송, 경영 등을 담당할 인재를 교육한다.

Bio-management, Bio-media, Bio-writing, Bio-design, Bio-ethics 등과 관련된 윤리적, 사회적, 정치 경제적, 문화적 전문인을 배양하는 교육을 제공한다.

T-track : 분자 및 세포 나노영상 특별과정

표준과학연구원과의 학-연 연계를 통한 특별 프로그램이며 최첨단 영상 및 측정장비를 개발/이용을 통한 생명현상을 연구한다.

다. 교과학점수

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 의해 시스템생명공학부는 학제간 프로그램의 특성 및 관련 학문분야의 다양성과 빠른 발전 속도, 맞춤형 교육의 원칙 등을 고려하여 수료에 필요한 최저학점을 통합과정 60학점(교과 27 학점, 연구 33 학점), 박사과정 32학점(교과 18 학점, 연구 14 학점)으로 하며 구체적인 내용은 다음과 같다.

※ 대학원 학위수여 규정 제 13조 4항 '통합과정에 재학 중인 자가 박사학위 취득에 충분한 요건을 갖추지 못하고 중도에 탈락할 경우 석사학위 취득에 필요한 절차를 거친 후 석사학위를 수여할 수 있다'를 위한 석사학위 졸업 기준 학점 28학점(교과 21학점, 연구 7학점)이다.

〈 시스템생명공학부 교과과정 체계도 〉

	석·박사 통합과정			박사과정
연구학점	33학점		25학점	14학점
전공필수 (6학점)	● 융합생명과학 ● 고급 Biotechnology			
필수선택 (6학점 이상)	● 고급시스템생물학 ● 나노바이오공학 ● Biophysics ● 생체동역학 ● 고급대사공학 ● 생화학특강 ● 고급세포생물학 ● 고급분자생물학 I			
전공선택 (18학점 이상)	생물학 background	생물학 background	생물학 background	교과 18학점 (과정필수:9학점 과정선택:9학점)
	물리/화학/수학/전산 관련 12학점 생명과학관련 6학점	생명과학관련 12학점 공학관련 6학점	기초 및 공학관련 8학점 생명과학관련 9학점	
	물리/화학/수학/전산 background	공학관련 background	Customized Internship	
	물리/화학/수학/전산 관련 12학점 생명과학관련 6학점	공학관련 6학점 생명과학관련 12학점	MBA, Media, Policy, etc.	
과정구분 (TRACK)	Track I Systems Biosciences & Biotechnology	Track II Systems Bioengineering	Track III Bio-society	

2. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
전공필수	IBIO614	융합생명과학	3-0-3
	IBIO615	고급Biotechnology	3-0-3
필수선택	IBIO611	고급시스템스생물학	3-0-3
	IBIO613/MEIE598	생체동역학	3-0-3
	IBIO617/MEIE646	나노바이오공학	3-0-3
	IBIO650/CHEB643	고급대사공학	3-0-3
	IBIO652/MOLS601	고급분자생물학 I	3-0-3
	IBIO524/PHYS420	Biophysics	3-0-3
	IBIO518/MOLS509	고급세포생물학	3-0-3
	IBIO651/CHEM669	생화학특강	3-0-3
전공선택	IBIO511	바이오영상	3-0-3
	IBIO512	생물통계학	3-0-3
	IBIO513	유전체 및 단백질 정보처리	3-0-3
	IBIO514/AMSE669	나노생체재료	3-0-3
	IBIO515/MEIE579	열유체특론(미세유체역학입문)	3-0-3
	IBIO516 A~E	학제간연구방법론	2-0-1
	IBIO519/EECE551	디지털영상처리	3-0-3
	IBIO520/EECE515	기계학습	3-0-3
	IBIO521/EECE514	패턴인식론	3-0-3
	IBIO522/MOLS414	시스템생물학	3-0-3
	IBIO523/MATH443	Mathematics for Biologists	3-0-3
	IBIO526/PHYS413	생물물리학	3-0-3
	IBIO527/CHEM441	기기분석및실험	2-6-4
	IBIO528/ITCE566	고급분자유전학	3-0-3
	IBIO612/PHYS667	계량이론생물학	3-0-3
	IBIO616/MEIE624	생체유체	3-0-3
	IBIO631/PHYS666	연체물리학	3-0-3
	IBIO632/PHYS720	뇌과학특론	3-0-3
	IBIO633/PHYS662	생물통계물리학	3-0-3
	IBIO634/PHYS665	비선형 동역학 및 혼돈이론	3-0-3
	IBIO635/MOLS616	바이오커뮤니케이션	3-0-3
	IBIO636/MOLS617	조직생화학	3-0-3
	IBIO637/MOLS618	프로테오믹스와 분자네트워크	3-0-3
	IBIO638/MOLS619	생물정보학	3-0-3
	IBIO639/MOLS620	고급생물통계학	3-0-3
	IBIO640/MOLS719	분자생물리학	3-0-3
	IBIO641/CHEM721	생리분자화학	3-0-3
	IBIO642/CHEB731	생체전달현상	3-0-3
	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/MEIE643	인체역학	2-2-3

이수구분	학수번호	교 과 목 명	강의-실험(실습)-학점
전공선택	IBIO648/MEIE647	생체공학	3-1-3
	IBIO649/MOLS622	현대생물학동향	3-0-3
	IBIO654/CHEB644	전사제어공학	3-0-3
	IBIO655/ITCE562	노화과학	3-0-3
	IBIO656/MOLS508	고급발달생물학	3-0-3
	IBIO657/MEIE532	조직공학	3-0-3
	IBIO658/MOLS503	고급면역학	3-0-3
	IBIO659/MOLS505	신경생물학	3-0-3
	IBIO661/CHEM513	분자분광학	3-0-3
	IBIO662/CHEM542	분석분광학	3-0-3
	IBIO663/MOLS611	생체고분자구조학	3-0-3
	IBIO665/EVSE540	환경생물개론	3-0-3
	IBIO666/AMSE612	X-선이미징	3-0-3
	IBIO711/PHYS712A	고급생물리	3-0-3
	IBIO801A~Z	시스템생명공학특강	3-0-3
연구과목	IBIO811A~Z	IBIO 대학원 세미나	2-0-1
	IBIO899	박사논문연구	가변학점

3. 교과목 개요

IBIO 511 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.

IBIO 512 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.

IBIO 513 유전체 및 단백질 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.

IBIO 514 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.

IBIO 515/ MEIE 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.

- IBIO 516 학제간연구방법론 (Seminar) (2-0-1)**
 공동지도교수가 참여하여 연구의 진행 과정 및 연구 방법론, 결과해석 방법론들에 대한 지도를 하며 그 형식은 연구 목적, 연구 배경, 연구 가설 혹은 연구동기, 결과, 결과에 대한 해석, 결과 보안을 위한 실험 계획 등을 포함한다.
- IBIO 518/ MOLS 509 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.
- IBIO 519/ EECE 551 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 변환이론 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.
- IBIO 520/ EECE 515 신경회로망 (Neural Network) (3-0-3)**
 신경회로망을 통한 계산방식의 기본 개념과 주요 모델(퍼셉트론, RBF, 코호넨, 홉필드)들을 배운다. 또한 패턴인식, 회귀분석, 예측 등에서의 응용사례를 공부하고 실제문제에 적용하는 과제를 수행한다.
- IBIO 521/ EECE 514 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 인공지능경망과의 관계도 공부한다.
- IBIO 522/ LIFE 414 시스템생물학 (Systems 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.
- IBIO 523/ MATH443 Mathematics for Biologists (3-0-3)**
 이 과목은 생물학에 등장하는 다양한 수리적 모델을 소개하는 데 목적이 있으며 다른 모델링 접근방법들의 연관성을 보이고자 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), 확률시뮬레이션 알고리즘(Stochastic simulations algorithms), 네트워크(Networks), 수치적 알고리즘(Numerical algorithms)등이 소개된다.
- IBIO 524/ 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.
- IBIO 526/ PHYS 413 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 물리학적인 시각에서 이해하는 능력을 배양시킨다.
- IBIO 527/ CHEM 441 기기분석 및 실험 (Instrumental Analysis and Laboratory) (2-6-4)**
 추천선수과목: 분석화학, 물리화학 I, II

기기를 사용한 화학 분석의 제원리(분광, 전기화학, 크로마토그래피 외 기타)와 한계성을 배우고 실제 화학 또는 분석문제에서 어떻게 응용되는가를 익히며 이에 대한 중요한 내용을 실험한다.

IBIO 528/ ITCE 566 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.

IBIO 611 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 기본적 approach들에 대한 전반적인 강의와 함께 실제 시스템으로의 적용 예들을 학습한다.

IBIO 612/ PHYS 667 계량이론생물학 (Quantitative Theoretical Biology) (3-0-3)

계량 이론 생물학은 생물학의 이론적 이해에 긴요한 정량적 분석 및 모형화의 기초 입문과목임. 특히 생체통계학, 비선형 동역학, 생체정보학, 열역학, 생체역학, 생체전기, 데이터분석, 데이터 마이닝 등의 방법론을 다룸.

IBIO 613/ MEIE 598 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.

IBIO 614 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 선정을 도움.

IBIO 615 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.

IBIO 616/ MEIE 624 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.

IBIO 617/ MEIE 646 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.

IBIO 631/ PHYS 666 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 (self-assembled interfaces and membranes), 생체막, 액정 (liquid crystal) 등을 다룸.

IBIO 632/ PHYS 720 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 두뇌 기능 측정법 등 다양한 주제를 포함한다. 뇌과학의 기본문제들과 최근 연구동향에 관한 전문가 초청세미나를 포함함.

IBIO 633/ PHYS 662 생물통계물리학 (Biological Statistical Physics) (3-0-3)
 생체에서 일어나는 물리적 현상을 다루는데 필요한 통계물리적 접근방법을 소개함. 생체의 기본적인 구성요소인 물, 전해질 용액, 생체 고분자, 생체막 및 이온 채널 등에 대한 기본적인 내용과 더불어 Protein folding, 신경전달을 포함한 생체 내의 여러 동적현상과 생물진화 모형에 대해 통계물리와 확률과정적 접근법을 소개함.

IBIO 634/ PHYS 665 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.

IBIO 635/ MOLS 616 바이오커뮤니케이션 (Biocommunications) (3-0-3)
 다세포 생명체의 세포-분자간 상호작용의 분자적 원리와 다양성을 공부함. 특히 세포기능 조절과 신호전달에 핵심 분자적 메커니즘인 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 진행함.

IBIO 636/ MOLS 617 조직생화학 (Tissue Biochemistry) (3-0-3)
 생체구성분자들을 조직과 기관의 기능적 관점에서 다룬다. 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.

IBIO 637/ MOLS 618 프로테오믹스와 분자네트워크 (Proteomics & molecular networks) (3-0-3)
 유전체(genome)의 기능적 대상인 프로테오(ome)에 대한 최근의 연구 결과들을 구체적으로 다룬다. 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.

IBIO 638/ MOLS 619 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.

IBIO 639/ MOLS 620 고급생물통계학 (Advanced Biostatistics) (3-0-3)
 생물 자료의 분석, 이해에 필요한 고급 통계처리 방법론 및 그 해석을 다룬다.

IBIO 640/ MOLS 719 분자생물리학 (Molecular Biophysics) (3-0-3)
 물리 생화학 및 생물학의 제반 과제들을 분자 단계에서 물리 화학적인 면에 중점을 두어 다룬다. 내용으로는 생체 고분자의 구조와 분자간의 단계, 단백질과 핵산을 동정 (characterization) 하는데 쓰이는 물리적인 방법들임.

IBIO 641/ CHEM 721 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.

IBIO 642/ CHEB 731 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.

IBIO 643/ CHEB 732 생물분리공정특강 (Bioseparation Processes) (3-0-3)
생물공학적으로 생산되는 Biomacromolecules의 공업적 분리방법을 강의한다. 희박수용액의 열역학적 분석, 박막여과법, 크로마토그래피, 원심분리 및 전기영동법 등의 기본원리와 실제 응용 예를 다룸.

IBIO 644/ CHEB 733 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 되며 각 세포배양에 따른 문제점, 배양방법 및 기술현황들을 몇가지 예를 들어가며 고찰할 예정임.

IBIO 645/ CHEB 734 생물공정공학 (biochemical Process Engineering) (3-0-3)
생물공정의 기본 특성에 대하여 고찰하며 생물공정의 분석, 합성, 평가 및 최적화에 필요한 체계적 접근방법을 강의함.

IBIO 646/ CHEB 737 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, 의학, 의학, 환경, 농업등의 분야에서의 분자생물공학의 실제 응용 예들을 깊이 있게 다룸.

IBIO 647/ MEIE 643 인체역학 (Biomechanics) (2-2-3)
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.

IBIO 648/ MEIE 647 생체공학 (Bioengineering) (3-1-3)
인체부위의 기계 전기적 해석과 이에 따른 측정시스템의 구성, 인체 각 지체의 성능을 연구하며, 자료수집과 분석방법의 전산기법을 공부함.

IBIO 649/ MOLS 622Z 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.

IBIO 650/ CHEB 643 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.

IBIO 651/ CHEM 669 생화학특강 (Special Topics in Biochemistry) (3-0-3)
생화학의 한 분야를 선정하여 최근 발전상을 살펴본다.

IBIO 652/ MOLS 601 고급분자생물학 I (Advanced Molecular Biology I) (3-0-3)
하등세포에서의 DNA 복제, 유전적 재조합, DNA Repair, 유전자 구조와 기능, Trans-possible elements, 유전자 발현의 조절 등을 최신의 연구 결과 등을 소개하며 깊이 있게 다룬다.

IBIO 654/ CHEB 644 전사제어공학 (Transcriptional Regulation for Synthetic Biotechnology) (3-0-3)
This graduate-level course aims to provide intensive knowledge of transcription mechanism and regulation system for synthetic biology especially for the purposeful redesign of the biological system.

IBIO 655/ ITCE 562 노화과학 (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.

IBIO 656/ MOLS 508 고급발달생물학 (Advanced Developmental Biology) (3-0-3)
수정란에서 시작하여 다양한 세포와 조직, 장기로 구성된 개체로 발달되어가는 기전을 이해하는 데에 목표를 둔다.

IBIO 657/ MEIE 532 조직공학 (Tissue Engineering) (3-0-3)
Tissue engineering is the use of a combination of cells, engineering and materials methods, and suitable biochemical and physio-chemical factors to improve or replace biological functions. This course teaches fundamentals that span several academic areas related to tissue engineering to students who have a mechanical engineering background, and introduces various approaches to research. Topics include basic cell biology, chemistry, biomaterials, anatomy, computer-aided design/computer-aided machining (CAD/CAM), and manufacturing technology. Various mathematical and mechanical tools for simulating cell behavior are introduced. In addition, basic experimental laboratory instruction covers cell culture and scaffold fabrication.

IBIO 658/ MOLS 503 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.

IBIO 659/ MOLS 505 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), 감각 전달(Sensory transduction)의 생화학적 기전 등이다.

IBIO 661/ CHEM 513 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.

IBIO 662/ CHEM 542 분석분광학 (Analytical Spectroscopy) (3-0-3)
분광학적 방법을 이용하여 정성 및 정량적인 화합물 분석방법을 다룬다.

IBIO 663/ MOLS 611 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.

IBIO 665/ EVSE 540 환경생물개론 (Environmental 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.

IBIO 666/ AMSE 612 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.

IBIO 711/ PHYS 712A 고급생물리 (Advanced Biological Physics) (3-0-3)

생물물리 분야의 최신 연구 동향을 파악하고, 이에 적용되는 이론 및 원리를 이해한다.

IBIO 801 A~Z 시스템생명공학특강 (Special Topics in Systems Biology) (3-0-3)

시스템생명공학의 최신 연구동향과 관련된 몇 개의 주제를 선정하여 깊이 있게 다룬다.

IBIO 811 A~Z IBIO 대학원 세미나 (Graduate Seminar) (2-0-1)

IBIO 899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)

기술경영과정



1. 교과과정 개요

기술경영을 선도하는 창의적 과학기술인재 양성

경영마인드를 가진 창의적 과학기술인재의 양성을 목표로 공학지식(Technology)과 경영능력(Management)을 융합하여 글로벌 경제시대의 기업을 이끌어 나갈 기술경영의 선도적 핵심 인재를 양성한다.

21세기의 글로벌 경제 환경에서 사회와 기업 및 조직들은 많은 변화와 혁신을 겪고 있다. 특히 급속히 발전하는 기술과 이를 바탕으로 한 기업의 글로벌화는 이전과 전혀 다른 새로운 인재상을 요구하고 있다. 조직에 잘 적응하고 시키는 일을 완수하는 것이 최선이었던 20세기의 '모범적 인재'에서, 미래 사회에는 글로벌 환경에 맞는 조직과 프로세스의 혁신을 리드하고, 기술력을 바탕으로 고객중심의 제품기획과 마케팅을 펼치고, 나아가 새로운 사업을 도출해 내고 이를 위한 조직을 구축하며 이러한 조직을 역동으로 관리하여 사업의 성공을 이루어 내는 소위 Multiplayer로서의 소양을 갖춘 Global Techno-Leader가 필요하다.

기술경영대학원은 High-tech 기반의 비즈니스 모델을 창조(Creation)하고, 혁신(Innovation)하며, 관리(Management)하여 고객에게 핵심가치를 제공하는 테크노리더를 양성하는데 주력을 다할 것이다.

기술경영대학원은 Finance for Technology, Marketing for Technology, 그리고 Innovation for Technology를 주력 분야로 하는 세계 최고의 교육과 연구기관을 지향하고 있다. Finance for Technology 분야에서는 시장성 있는 High-tech을 보유하고 있는 벤처기업이 성장, 발전할 수 있도록 자금 및 경영컨설팅을 지원하는 벤처캐피탈을 체계적으로 교육하고 연구한다. Marketing for Technology 분야에서는 High-tech 상품을 대상으로 미래시장 개척을 위한 전략적인 마케팅 지식과 사례를 교육하고 연구한다. Innovation for Technology 분야에서는 High-tech 기업의 아이디어나 발명을 혁신적인 상품으로 연결하여 고객에게는 핵심가치를, 기업에게는 기업가치를 극대화하는 기법을 교육하고 연구한다.

가. 과정의 특징

경영의 필수과목들에 대한 지식(인사조직, 마케팅, 재무, 분석 및 예측 등)을 바탕으로 기술을 기반으로 한 기업의 전략 수립 및 기획에 필요한 지식, 그리고 기술의 사업화를 위한 기업가정신(Entrepreneurship), 혁신 리더십, 프로젝트관리 등 복합적인 경영 실무 능력을 갖추는 과정이다.

기존의 이공계 교육에서 제공하지 못해온 혁신적인 커리큘럼과 교육 방식을 개발하여 이공계 학사출신의 인재들에게 필요한 기술과 경영의 복합 교육, MBA형식의 사례 및 팀워크 중심의 교육과 실습을 통한 실용과 전문성을 추구하는 교육을 제공하고 있다.

글로벌 기업과 국내외 경영대학과의 적극적인 교류 및 겸임교수진의 강의 그리고 실용적인 케이스 중심의 실습Project 수행과 국내외 Internship, 또한 학위논문 연구를 통한 지식의 적용 능력 배양을 통하여 실무 능력과 이론적 노하우가 조화가 될 수 있도록 교육하고 있다.

나. 교육과정 운영

■ 1년차

- 학습중심의 '심화교육'(12개월 Full-time)
- MBA형태의 '교육 중심 과정'(Intensive Course Work)

■ 2년차

- 실무중심의 현장교육(Field Study)
- 실습 Project 및 실용적 논문 연구, 인턴쉽, 인턴 및 취업 병행

■ 〈Special Programs〉 운영

- 기초교육과정(Pre-arrival) 개설 : 신입생 기술경영기초지식 제공을 위한 프로그램
- 여름학기 개설 : 실무연계형 교육과정 제공(협상론/스피치리더쉽 교육, 전략컨설팅실습 등)
- 1년차 겨울, 2년차 여름 중 Global Internship 수행
- 특별 Workshop 개최 : 기업체 CEO/산업체 실무전문가 및 대학 겸임교수/산업체 겸직교수 특별강의를 통한 리더십 교육, 개인 역량 개발

다. 졸업이수 학점

졸업이수학점은 석사과정 44학점, 박사과정은 32학점, 석·박사 통합과정은 76학점을 이수하고 실용적인 연구 논문을 작성하여 심사에 통과하면 졸업할 수 있도록 하였다.

석사과정(44학점)		박사과정(32학점)		통합과정(76학점)	
교과학점	연구학점	교과학점	연구학점	교과학점	연구학점
36	8	18	14	50	26
필수7과목+ 선택과목	세미나 2학점 포함	선택과목	세미나 2학점 포함	석사32학점+ 박사18학점	세미나 2학점 포함

- 인턴쉽 또는 글로벌인턴쉽 및 실습프로젝트 I, II 교과목을 추가로 필수이수해야 한다.
- 선택과목은 기술경영 선택과목 및 타과 400단위 이상/대학원 과목(6학점까지 인정)을 지도교수 승인 하에 수강할 수 있다.
- 교과학점 평점평균이 3.0점 이상이어야 교과과정을 수료한 것으로 인정한다.

2. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공필수	TIMP501	Technology & Innovation Management	4-0-4
	TIMP511	인사조직관리	2-0-2
	TIMP512	기술전략경영	2-0-2
	TIMP531	Financial Accounting for Technology-based Organizations	2-0-2
	TIMP532	Financial Management for Technology-based Organizations	2-0-2
	TIMP551	Marketing Management	2-0-2
	TIMP552	Technology Marketing	2-0-2
전공선택	TIMP571	Managerial Economics	2-0-2
	TIMP572	Economics of Technology	2-0-2
	TIMP581	창업론	3-0-3
	TIMP601	기술과 오퍼레이션경영	3-0-3
	TIMP611	전략컨설팅실습	2-0-2

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	TIMP612	협상론	2-0-2
	TIMP621	Global Business: Environments and Strategies	2-0-2
	TIMP631	Entrepreneurial Finance and Venture Capital	2-0-2
	TIMP651	Market Research Planning	2-0-2
	TIMP652	Customer Relationship Management	2-0-2
	TIMP681	Business Dynamics	2-0-2
	TIMP682	Supply Chain Management	2-0-2
	TIMP683	Emerging Technologies	2-0-2
	TIMP684	Product Lifecycle Management	2-0-2
	TIMP685	특허와 정보분석	2-0-2
	TIMP691A	인턴쉽	0-2-1
	TIMP691B	글로벌인턴쉽	0-2-1
	TIMP693	실습프로젝트 I	0-4-2
	TIMP694	실습프로젝트 II	0-4-2
	TIMP761/MEIE811	기술경영특론/경영공학특론	가변학점
연구과목	TIMP599A-E	기술경영세미나 A-E	1-0-1
	TIMP699	석사논문연구	가변학점
	TIMP899	박사논문연구	가변학점

3. 교과목 개요

TIMP 501 Technology & Innovation Management (4-0-4)

기술과 혁신 경영은 21세기 기업의 최대 과제이자 경쟁력 확보의 핵심이다. 기술기반의 혁신을 위한 다양한 모델, 기법 및 사례들과 경영 혁신, 특히 비즈니스 모델의 혁신을 통한 새로운 경쟁력 확보의 기법과 사례들을 학습한다. 팀 프로젝트와 그룹 토의, 외부 전문가들의 특별 강연 등을 통하여 이론과 실무에 필요한 능력과 노하우를 갖추도록 한다.

TIMP 511 인사조직관리 (Human Resource Management) (2-0-2)

변화하는 환경 속에서의 기술관련 전문조직, 즉 R&D 중심 조직과 기술이전 및 기술거래전문 조직의 조직특성과 직무 특성이 반영된 인적자원관리 방안과 조직개발을 위한 조직관리 및 조직의 성과관리 방안을 다룬다. 이러한 교육을 통하여 기술중심조직의 조직관리와 인적자원관리에 관한 이론적 이해는 물론 이를 실무에 적용할 수 있는 능력을 배양시키는 것이 본 강좌의 주요한 목표이다.

TIMP 512 기술전략경영 (Strategic Management of High-Technology Firms) (2-0-2)

이 강의에서는 기업 수준의 전략수립과정에서 일어나는 고려사항들, 즉 기업의 미션 정의, 경쟁력 분석, 파괴적 혁신이 일어나는 첨단기술 산업에서 외부환경분석, 내부 역량분석, 경쟁우위 전략, 성장 동력을 위한 전략, 신규 시장 진입시의 전략, 인수 합병에 따른 성장전략, 전략의 구현, 전략 수행의 관리 등 기업 전반에 관한 전략과 기획 방법을 학습한다. 케이스 스터디를 적극적으로 활용하여 스스로 해법을 찾아갈 수 있는 토대를 마련하는데 역점이 주어진다.

TIMP 531 Financial Accounting for Technology-based Organizations (2-0-2)

공학자들이 경영자가 되기 위해서는 기업활동 및 회계과정을 통해 작성된 회계정보 및 기업의 운영상태를 요약한 재무제표에 대한 이해가 필수적이다. 본 과목에서는 경영자가 기본적으로 이해해야 하는 회계절차의 원리와 개념, 의사결정을 위한 회계정보의 활용방법, 재무제표의 작성과정 그리고 재무제표를 활용하여 기업의 경영상태를 분석하는 방법을 설명한다. 또한 재무관리의 기초개념인 순현재가 및 이를 이용하여 투자안을 평가하는 자본예산기법을 재무제표분석과 연계하여 강의한다.

TIMP 532 Financial Management for Technology-based Organizations (2-0-2)

본 과목은 기업의 재무의사결정에 필요한 기본원리 및 관련지식을 습득하고, 이를 다양한 경영의사결정에 적용하는 능력을 배양하는 것을 목적으로 한다. 기업의 재무의사결정, 즉 경영활동에 필요한 자금의 조달과 운용에 관련된 의사결정에 초점을 두되, 특별히 기업이 보유하고 있는 자본자산의 위험 및 가격결정에 대한 이론과 자본조달시 고려해야 하는 자본비용 및 자본구조이론 등을 중점적으로 공부하여, 2학기에 개설 예정인 Entrepreneurial Finance and Venture Capital을 수강할 예정인 학생들에게 체계적인 upper-intermediate 수준의 재무관리 지식을 습득하도록 한다.

TIMP 551 Marketing Management (2-0-2)

본 강의에서는 기업의 마케팅 자원 및 활동의 관리기법과 마케팅 툴(마케팅 믹스)의 이론을 전반적으로 익히고 현장 적용 방법을 논의한다. "Marketing is Everything" (HBR, 1991, Regis McKenna) 이라고 말할 정도로 마케팅관리는 기업의 시장(고객) 창출의 핵심으로 평가되고 있으므로 기업특성과 마케팅 전략 및 전술의 다양한 적용을 이해하는 것이 목적이다.

TIMP 552 Technology Marketing (2-0-2)

본 강의는 하이테크 제품 및 서비스와 관련된 주요 마케팅 컨셉, 방법론 및 전략적 이슈 전반에 관해 이해하는 것을 목표로 한다. 신기술 및 솔루션이 심리적, 사회적 장애를 극복하고 시장에서 성공하기 위한 전략과 방법에 관해 토론하고 해결책을 찾아본다. 다양한 사례를 연구하고 팀 프로젝트를 통해 기술마케팅 컨셉을 실습한다.

TIMP 571 Managerial Economics (2-0-2)

경영경제학은 기술경영에 필요한 미시경제학의 주요 개념들을 논의하고 응용사례를 검토한다. 이 과목에서 다룰 주요내용은 소비자 행동, 기업의 전략, 시장균형 등을 포함한다.

TIMP 572 Economics of Technology (2-0-2)

기술경제학은 미시경제학의 한 응용분야로서, 최근 과학기술의 중요성으로 인해 주목을 받고 있다. 기술혁신을 중심으로 기술경영과 관련된 기술경제학의 기본 개념들을 논의하고 응용사례들을 검토한다. 이 과목에서 다룰 주요 내용은 기술투자, 지적재산권, 기술개발, 사업권, Venture, 기업전략 등을 포함한다.

TIMP 581 창업론 (Entrepreneurship) (3-0-3)

첨단기술기업 창업 및 기존 기업의 신사업 프로젝트를 시작할 때, 전략 수립, 시장 분석, 경영진 구성 및 조직개발, 기술 및 상품 개발, 사업계획서 작성, 자금유치, 시장공개 및 합병 등 창업과 경영 전반에 걸친 이론과 실무능력을 토론과 현장 중심으로 교육한다.

TIMP 599A-E 기술경영세미나 A-E (Seminar A-E) (1-0-1)

기술경영에 관련된 다양한 주제의 이론 및 실제 사례 등을 학습한다.

TIMP 601 기술과 오퍼레이션경영 (Technology & Operations Management) (3-0-3)

Technology Management 부분에서는 기술변화의 대응, 기술전략의 수립, 핵심역량의 개발, 기술협력의 구축, 혁신조직의 관리, 지식경영 및 학습 등의 주요 이슈들을 포함한다. Operations Management 부분에서는 기업운영상의 핵심 프로세스를 이해하고 실무적인 의사 결정에 필요한 지식과 문제 해결 능력을 갖추는 것을 목표로, 공급사슬 전략 및 관리, 판매 생산 계획, 운영 계획, 재고관리 등을 교육한다.

TIMP 611 전략컨설팅실습 (Strategic Consulting Capstone Project) (2-0-2)

이 코스는 실제 경영 컨설팅 회사들의 업무를 경험해 보는 것이다. 전략 컨설팅의 방법론에 대한 방법론을 국제적인 컨설팅 회사의 협조하에 훈련 받는다. 컨설팅 대상 기업을 방문하여 과제를 부여 받고 지도교수와 협력 컨설팅회사의 현역 컨설턴트의 도움으로 해결한다. 마지막 주에 해당 기업의 최고경영진에게 프로젝트의 결과를 보고한다.

TIMP 612 협상론 (Negotiation and Leadership) (2-0-2)

이 강의의 목적은 협상에서 상대적인 우위를 가질 수 있는 능력을 제공하는 것이다. 실제 사례와 함께 협상의 기술적인 능력과 분석의 토대를 터득함으로써 협상에서 성공할 수 있는 능력을 배양한다. 기업내의 노사관계, 기업간의 분쟁을 최소화 할 수 있으며 동시에 업무에 필요한 사회적인 자산을 축적하여 업무 능력의 향상과 더불어 기업의 조직체계에서 상위에 진입할 수 있는 능력 및 스피치리더십 능력을 제발한다.

TIMP 621 Global Business: Environments and Strategies (2-0-2)

본 과목은 정보통신의 발달과 글로벌 경제의 진전으로 인해 급격히 변화하고 있는 국제경영환경과 다국적기업들이 수행하는 전략에 대한 이해를 높이고, 국가간 경영활동에 대한 수강생들의 분석능력을 제고시키는 것을 목적으로 한다. 수강생들은 이 과목을 수강함으로써 글로벌 경제의 기본 메카니즘을 이해하고, 변화하는 국제 거시적 환경변화에 대응하는 기업들의 경영전략을 심도있게 분석할 수 있게 될 뿐 아니라, 국제경영활동에 필요한 경영의 주요 관리기능에 대해 기본적인 지식을 습득하게 될 것으로 기대된다.

TIMP 631 Entrepreneurial Finance and Venture Capital (2-0-2)

신기술사업 및 벤처기업의 필요자금 예측기법과 자금조달방법, 또한 이들 기업에 자금 및 경영지원을 통하여 수익을 도모하는 벤처캐피탈의 성격, 투자대상, 투자범위, 투자방법, 기업평가방법 등 모험자본(entrepreneurial finance)과 관련된 다양한 이슈들에 대해 수강생들이 보다 심도있는 이해를 갖도록 돕는다.

TIMP 651 Marketing Research Planning (2-0-2)

본 강의에서는 시장조사에서 사용되는 주요 용어, 톨 및 컨셉을 다룬다. 마케팅 리서치 전략, 특성, 범위 및 프로세스에 관한 전반적인 이해를 강의 목표로 한다. 또한 마케팅 리서치에서 활용되는 최근 연구방법들과 데이터 취합 및 측정방법에 대해 익히며 팀 프로젝트를 통해 실제 시장조사를 경험하며, 리서치 결과에 대한 커뮤니케이션 방법을 논의한다.

TIMP 652 Customer Relationship Management (2-0-2)

본 강의에서는 기업의 고객관계에 관한 철학, 정의, 프로세스, 성공요인 및 산출물에 대한 내용을 다룬다. 본 강의는 기존 고객의 유지, 새로운 고객 확보 및 그들을 지원하는 전략 및 방법을 배우는 것이 목적이다. 개인 및 조직의 태도에 관한 연구, CRM 전략, 종업원의 동기부여, 파트너관계관리 등에 관해 논의한다.

TIMP 681 Business Dynamics (2-0-2)

기업의 비즈니스를 시스템적 사고(Systems Thinking) 및 시스템 다이내믹스(System Dynamics)를 기반으로 이해하고 이를 바탕으로 새로운 비즈니스 모델과 프로세스 디자인에 필요한 통찰과 다이내믹 분석을 수행하기 위한 이론과 응용능력을 학습한다. 팀 프로젝트를 통하여 실제 기업 프로세스의 다이내믹스를 모델링하고 분석하기 위한 실습을 수행한다.

TIMP 682 Supply Chain Management (2-0-2)

공급망경영(Supply Chain Management)은 기업의 원자재 구매에서 제조, 영업, 배송, 사후 서비스에 이르는 총체적인 공급망을 최적으로 설계, 운영, 혁신하기 위한 기법과 역량을 말한다. 본 강의에서는 현재 글로벌 기업들이 주력하고 있는 글로벌 공급망의 최적 설계, 운영 및 혁신에 관한 이론과 실무 기법을 습득한다. 사례 연구 및 팀 프로젝트를 통하여 실제 사례의 심층 분석과 과제 수행을 통한 응용 능력을 기른다.

- TIMP 683 Emerging Technologies (2-0-2)
산업에 중대한 영향을 가질 것으로 예상되는 신기술 등을 교육한다.
- TIMP 684 Product Lifecycle Management (2-0-2)
제품의 탄생에서 폐기까지 제품 수명주기에 따른 효율적 기업 운영을 교육한다.
- TIMP 685 특허와 정보분석 (Patent & Information Analysis) (2-0-2)
사회 전반에 걸쳐 지식재산권에 대한 관심이 날로 증가하고 있다. 특허강좌개설을 통한 지식재산권 전반의 이해 및 명세서 작성 등 실무실습 교과과정 운영을 통하여 특허정보 활용능력 및 저작권, 상표, 영업비밀 등 지식재산권 전반에 관한 내용을 다룬다.
- TIMP 691A 인턴십 (Internship) (0-2-1)
실무경험 습득을 위하여 기업의 현장을 찾아서 실무 담당자와 직접적인 Contact을 통하여 과정을 수행한다.
- TIMP 691B 글로벌인턴십 (Global Internship) (0-2-1)
해외 글로벌기업 현장에서의 실무경험 습득을 통하여 글로벌기업 환경을 경험하고 국제적 안목을 높인다.
- TIMP 693 실습프로젝트 I (Capstone Project I) (0-4-2)
기술경영과 관련된 복잡한 Case를 만들고 연구하는 심층 연구과정을 수행한다.
- TIMP 694 실습프로젝트 II (Capstone Project II) (0-4-2)
기술경영과 관련된 복잡한 Case를 만들고 연구하는 심층 연구과정을 수행한다.
- TIMP 699 석사논문연구 (Master Thesis Research) (가변학점)
각 지도교수의 지도하에 석사논문 연구를 수행한다.
- TIMP 761 기술경영특론 (Special Topics in Technology Management) (가변학점)
기술경영분야의 새로운 지식습득을 위한 최신 이론의 발표 및 토론을 위한 교과목이다.
- TIMP 899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)
각 지도교수의 지도하에 박사논문 연구를 수행한다.

풍력특성화과정



1. 설립목적

기후변화협약(교토의정서)에 의하면 우리나라는 2차 공약기간 중 (2013-2017) 온실가스 감축의무 부담이 가시화될 전망이며, 현재 온실가스 배출량 세계 10위권인 우리나라가 감축의무 부담 시에는 산업·경제활동에 미치는 영향이 매우 크다. 따라서 정부는 2003년 12월에 『제 2차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본 계획』을 발표하고 에너지 패러다임이 석유를 중심으로 한 화석에너지로부터 온실가스 발생이 거의 없는 신·재생에너지로의 보급을 촉진하여 청정개발체제(CDM), 배출권거래제 등의 온실가스 감축규제에 효과적인 대응과 지속적인 경제성장이 가능하도록 국가적인 차원에서 적극 지원하고 있다. 따라서 풍력을 중심으로 하는 새로운 에너지 기술을 개발하고 국가차원의 경쟁력을 확보하기 위해서는 풍력분야의 핵심기술별로 산업체 전문인력, 즉 R&D를 담당할 고급인력의 양성이 시급한 실정이다. 이러한 국내 현황에 따라서 풍력특성화 대학원에서는 산·학·연 공동 연구와 시설 공동이용 및 산·연의 전문가를 활용하여 기업맞춤형 인재를 양성하고자 하는 것이다.

2. 교과과정 개요

학위과정

석사과정 : 이수학점 28 이상 (과목 24, 연구 4)

국내외 학술대회 연구발표 1건 이상

박사과정 : 이수학점 32 이상 (과목 18, 연구 14)

해외 저널 SCI급 2편 이상 게재

통합과정 : 이수학점 60 이상 (과목 36, 연구 24)

해외 저널 SCI급 2편 이상 게재

세미나 과목을 최소 2학기 이상 수강

교과목의 선택은 풍력대학원 및 일반대학원 타 학과의 과목을 지도교수 승인 하에 선택하여 이수할 수 있다. 단, 학부과목을 이수할 경우 400단위 2과목 이내로 제한한다.

풍력발전 관련 전공은 크게 유체유동 분야, 복합재료 구조설계 분야, 시스템설계 분야 그리고 전력전자의 4개 분야로 나누고 학생은 지도교수와 상의하여 그 중 일부를 선택적으로 수강한다.

1. 유체유동 분야

풍력 발전의 효율을 극대화하기 위해서는 최적의 위치 선정 및 주어진 기상 조건에서 최대한의 전력을 생산할 수 있는 회전의 공기역학적 설계에 대한 연구가 필요하다. 따라서 최대한의 효율을 낼 수 있는 회전의 형상을 설계할 수 있는 기술과 에너지를

원인 풍력자원의 조사, 분석을 통한 풍황 지도(Wind Map)를 작성하고 해석적인 방법을 이용하여 수요처의 풍황을 분석, 평가하는 마이크로 사이팅 기술, 풍력발전 단지 및 경제성을 검토한다.

2. 복합재료 구조설계 분야

복합재료는 질량이 가볍고 강도가 뛰어나므로, 블레이드의 재료로써 널리 사용되고 있다. 또한 공기역학적인 측면에서 표면이 연결부위가 없이 매우 매끄러운 관계로 공기저항이 적은 것 역시 큰 장점이라 할 수 있다. 블레이드 뿐 아니라, 타워 및 허브 역시 복합재료로 제조하는 것이 앞으로의 연구 방향이다. 따라서 복합재료를 이용한 풍력발전기 요소들의 구조 설계와 제조 기술, 역학적 해석에 대한 연구를 한다.

3. 시스템설계 분야

풍력발전기는 회전익과 허브, 증속기, 발전기, 타워 등의 여러 요소 부품들로 이루어져 있으며 이러한 기계적, 전기적 장치들은 상호간의 성능에 영향을 미치며 작동한다. 따라서 각 요소들의 운동이 풍력발전기의 성능을 최상으로 유지할 수 있도록 하기 위한 다물체 동역학 및 simulation에 대한 연구가 필요하다. 해상 풍력 발전은 육상 풍력 단지 후보지 선정이 열악한 국내 실정에 적합한 분야로 육상에 비해 풍자원이 풍부하다는 점에서 실용화를 위한 연구를 한다.

4. 전력전자 분야

풍력발전기는 바람의 운동량을 흡수하여 회전력으로 전기 에너지로 변환시키는 시스템으로 전력을 발생시키는 핵심 요소인 발전기와 인버터 등의 전기 장치의 효율적인 설계 및 제어에 대한 기술이 반드시 필요하다. 계통 연계 시스템은 기존의 상용 전력 계통과 병렬로 연결하여 운전되는 형태로 시스템의 대형화 및 단지화가 가능해지면서 기존 발전방식을 대체하는 신개념 발전방식으로 각광받고 있어 이의 실용화 연구를 수행한다.

학기별 수강 Table (example)

학년	학기	수강 과목
1년	1학기 (9학점)	Introduction to Wind Energy, Principles of Wind Turbine I 타과 공통 과목
	2학기 (9학점)	Principles of Wind Turbine II, Wind Turbine System Control 또는 Grid Integration 타과 공통 과목 또는 선택 과목
2년	1학기 (6학점 이상)	선택 과목, 논문 연구
	2학기	Internship (선택) 또는 논문 연구
3년	1학기 (4학점)	논문 연구

internship(선택 사항)

인턴십을 3개월 이상 수행하였을 경우에는 학위과정이 1학기 또는 1년 더 연장될 수 있다.

운영 방안

1) 국내 인턴십

- 현장응용에 관한 경험을 습득하기 위하여 산업체 현장에서 공학일반, 생산공학, 연구개발 등에 관련된 실습.
- 졸업과 동시에 사전에 선택한 기업에 취업기회를 제공하고, 바로 현장실무에 적응하도록 교육하는 것이 최종 목표.
- 국제화, 개방화, 정보화 및 전문화 시대의 요구에 부응하기 위해 기업과의 협약을 통해 학생들로 하여금 현장실습 경험을 하도록 장려.
- 업체가 필요로 하는 인력을 양성할 수 있고, 학생 입장에서는 사전 취업이 확정할 수 있어 학업에 전념할 수 있는 것이 장점.
- 운영은 학기제 또는 계절제로 운영하며 현장 실습 과목과 같은 교과과정에 연계하여 학점 인정을 받을 수 있도록 추진.
- 프로그램 내용의 다변화, 업무와 학업간 연계 및 현장감을 강화시켜 참여도를 향상.

2) 해외 인턴십

- 다변화하는 사회의 요구에 능동적으로 대응하고 우수한 인력양성을 위해 학생들을 외국업체에 파견하여 세계적인 안목과 실무능력을 갖춘 전문인을 양성.
- 외국업체에서의 경험을 통해 외국의 문화적·사회적 교류의 기회를 가짐으로써 국제성과 전문성을 겸비한 전문인을 양성.
- 학생들의 전공과 관련된 업체 및 기관을 선정하기 위해 다양한 채널로 해외기관과 교류 활성화 추진.
- 효과적인 사업추진을 위해 별도의 학생선정기준과 연수결과 평가기준을 마련하여 시행.
- 계절학기(2개월), 학기제(6개월), 학년제(1년) 등 파견시기에 따라 수시모집.

3. 전공과목 일람표

학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
WEGS500	풍력에너지 개론	3-0-3
WEGS510	풍력발전기 원리 I	3-0-3
WEGS520	풍력발전기 원리 II	3-0-3
WEGS530	풍력발전기 공역학	3-0-3
WEGS540	블레이드 설계 및 시험	2-2-3
WEGS550	풍력단지 설계	2-2-3
WEGS560	풍력발전기 시스템 제어	3-0-3
WEGS570	전력계통 연계	3-0-3
WEGS571/MEIE583	유한요소법개론	3-0-3
WEGS572/MEIE541	복합재료역학	3-0-3
WEGS573/MEIE745	복합재료 탄성학	3-0-3
WEGS574/MEIE544	파괴역학	3-0-3
WEGS575/MEIE585	고등전산설계	3-0-3
WEGS576/MEIE733	전산기계시스템 설계	3-0-3
WEGS577/MEIE540	탄성학	3-0-3
WEGS578/MEIE510	해석동역학	3-0-3
WEGS579/MEIE570	고등유체역학	3-0-3
WEGS581/MEIE582	최적설계	3-0-3
WEGS582/MEIE686	전산유체역학	3-0-3
WEGS583/MEIE770	회전익이론	3-0-3
WEGS584/MEIE578	기체역학	3-0-3

학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
WEGS585/MEIE774	난류유동	3-0-3
WEGS586/MEIE672	해양유체역학	3-0-3
WEGS587/MEIE655/EVSE681	대체에너지	3-0-3
WEGS588/AMSE633	내식재료공학	3-0-3
WEGS589/AMSE634	고온산화 및 코팅	3-0-3
WEGS591/AMSE626	파괴현상과 기구	3-0-3
WEGS592/AMSE625	탄성 및 소성론	3-0-3
WEGS593/EECE567	전력전자시스템	3-0-3
WEGS594/EECE660	전동기제어이론	3-0-3
WEGS595/EECE566	전기기계	3-0-3
WEGS596/EECE564	선형시스템이론	3-0-3
WEGS597/EECE568	최적제어이론	3-0-3
WEGS699	석사 논문연구	가변학점
WEGS600	풍력발전기 운영	2-2-3
WEGS610	풍력발전기 설계 및 제어 실습	1-4-3
WEGS620	풍력발전기 성능시험	1-4-3
WEGS700	해상풍력구조	3-0-3
WEGS710	에너지 정책 및 환경 경제	3-0-3
WEGS781	풍력발전 특론 I	3-0-3
WEGS782	풍력발전 특론 II	3-0-3
WEGS783	풍력발전 특론 III	3-0-3
WEGS799	인턴 과정	3-0-3
WEGS891	세미나 I	1-0-1
WEGS892	세미나 II	1-0-1
WEGS899	박사논문연구	가변학점

4. 교과목 개요

WEGS 500 풍력에너지 개론 (Introduction to Wind Energy) (3-0-3)
가장 대표적인 신재생 에너지인 Wind Energy, Solar Energy, Fuel Cell, Biofuel and Gas Hydrates에 대해 간략히 소개하고, 특히 Wind Energy와 관련하여 Wind Turbine의 디자인, 작동과유지, Rotor Blade 디자인, Power System에서 Wind Power의 통합에 대하여 소개하고 풍력발전기 관련 국제표준 및 인증절차 소개.

WEGS 510 풍력발전기 원리 I (Principles of Wind Turbine I) (3-0-3)
Wind Turbine의 Aerodynamics(공기역학, 항공역학), Mechanics(역학), Dynamics(동역학)의 지식을 바탕으로 발전기와 인버터를 포함한 Wind Turbine을 설계하는 방법에 대하여 강의.

WEGS 520 풍력발전기 원리 II (Principles of Wind Turbine II) (3-0-3)
Wind Turbine의 Aerodynamics(공기역학, 항공역학), Mechanics(역학), Dynamics(동역학)의 지식을 바탕으로 Wind Turbine의 Rotor Blade 디자인, Wind Turbine Siting, 시스템 디자인과 통합, Wind Energy Systems의 환경적 영향, Offshore 구조물에 대한 소개.

WEGS 530 풍력발전기 공역학 (Aerodynamics of Wind Turbine) (3-0-3)
 Wind Turbine에 부하되는 하중에 대한 정확한 분석을 위해 대기에 의한 turbulence와 풍력에 대해 알아본다. Aerodynamics(공기역학, 항공역학), 대기 중에서 바람의 기본적인 메커니즘, atmospheric boundary layer에 대한 개념 등을 이해하여 Wind Turbine에 부하되는 공기역학적인 하중을 분석.

WEGS 540 블레이드 설계 및 시험 (Blade Structure Design and Test) (2-2-3)
 다양한 복합재료로 이루어진 풍력발전용 블레이드의 기본 구조를 이해하고, 설계에 적용되는 하중 및 안전계수를 바탕으로 구조 설계 및 해석. 또한 실제 블레이드 인증을 위한 구조시험과정을 소개.

WEGS 550 풍력단지 설계 (Wind Farm Design) (2-2-3)
 바람 발생 원리 등과 같은 미시 기상학(micro-meteorology)과 풍통계(wind statistics)에 대해 강의한다. 이를 바탕으로 풍력 발전 단지 개발 후보지를 선정하기 위해 기상관측자료 또는 원격 탐사자료(remote-sensing data)를 활용하여 풍력자원평가(wind resource assessment)를 통해 전단을 설계하고 연간 에너지 생산량을 계산하는 전 과정을 개괄적으로 강의.

WEGS 560 풍력발전기 시스템 제어 (System Control on Wind Turbine) (3-0-3)
 중대형 풍력발전기의 효율적 제어를 위한 모델링기법, 제어목적 및 제어전략 등을 소개. 또한, 풍력발전기 핵심기계부품에 대한 상태모니터링을 위하여 센서기술, 신호처리 기술, 상태평가기술 등을 강의.

WEGS 570 전력계통 연계 (Grid Integration) (3-0-3)
 풍력발전기에서 사용되는 동기형 영구자석 발전기의 모델링, 계통연계를 위한 인버터 설계, 계통연계 표준 등을 소개.

WEGS 571 유한요소법개론 (Introduction to Finite Element Method) (3-0-3)
 유한요소법은 각종 공학문제 해석을 위한 수치해석법으로서 중요한 역할을 하고 있다. 이 과목에서는 구조물 해석을 비롯하여 탄 성변형, 열전달 현상, 유동현상 등의 해석을 위한 유한요소법의 기본원리를 배우고 ANSYS와 같은 FEM 시스템의 응용을 익힌다.

WEGS 572 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 미 시적 현상(microscopic behavior)으로 나누어 관찰하고 복합재료에서의 응력집중현상, 이방성재료의 응력-변형도 관계식, 직 교 이방성 재료의 단층이론, 복합 적층판의 해석 등에 관하여 소개한다.

WEGS 573 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 판이론, 복합적층판의 1차적 역학이론, 이방성 재료의 비틀림을 소개한다.

WEGS 574 파괴역학 (Fracture Mechanics) (3-0-3)
선수과목 : 탄성학 또는 교수의 허락
 선형탄성 파괴역학 및 소성파괴역학의 기본개념을 고찰하고 공학문제에 응용하는 방법을 다룬다. 균열선단 응력장의 해석방법 을 습득하고 기계부품의 구조적 건전성 평가방법을 소개한다. 크립파괴와 동적 파괴의 핵심 개념들도 다룰 것이다.

WEGS 575 고등전산설계 (Advanced Computer Aided Design) (3-0-3)
선수과목 : 전산설계
 기계공학 및 관련 분야에서의 CAD의 여러면을 소개하고 비교적 간단한 software의 개발과 응용을 직접 실습하여 장치의 연구 개발과 현장에서의 CAD를 수행할 수 있는 능력배양이 목적임. 이과목은 그래픽의 소개를 바탕으로 여러 가지 분야에서 이루어 지는 topic들의 소개와 학생들의 프로젝트로 진행된다.

WEGS 576 전산기계시스템 설계 (Computer Aided Mechanical System Design) (3-0-3)
공학설계 및 최적설계의 응용으로 다음 분야들에서 택해진다. 기구의 해석과 설계, 구조물의 최적설계, 기계요소 및 동적시스템의 최적설계, 고등설계방법에 의한 설계과제 및 설계이론에 대해 소개한다.

WEGS 577 탄성학 (Elasticity) (3-0-3)
선형탄성학의 기초개념인 변형, 평형방정식, 구성방정식, 에너지 법칙을 심도 있게 고찰하고, 경계치 문제의 형성과 해석방법을 공부한다. 평면문제 및 3차원 문제의 중요한 경계치 문제들이 다루어질 것이다.

WEGS 578 해석동역학 (Analytical Dynamics) (3-0-3)
선수과목 : 메카니즘동역학 또는 교수의 허락
질점과 강체의 운동 및 운동역학, Newton 역학, Lagrange 방정식, Hamilton의 원리와 Euler 방정식, 동역학에서의 변환이론, 그리고 응용으로 중심력 문제, 궤도역학, gyroscope 운동, 운동의 안정성, 충돌 등을 취급한다.

WEGS 579 고등유체역학 (Advanced Fluid Dynamics) (3-0-3)
선수과목 : 열유체공학 II
Navier Stokes 방정식, 운동량 이론, vortex 이론, 비점성 potential 흐름의 응용, 느린 점성류, 차원해석의 응용, 경계층이론과 근사해, 난류이론과 실험식 등 유체역학 연구에 필요한 기초 공통부분을 체계적으로 다룬다.

WEGS 581 최적설계 (Optimum Design) (3-0-3)
기계요소나 구조물의 설계에 있어서 유한요소법을 이용하여 유한차원(finitedimension)에서의 최적화이론과 제한조건(크기, 변형도, 요소의 항복조건 등) 유무에 따른 최적화 방법을 소개하며 이에 필요한 수학적 모델을 만들고 computer algorithm을 만드는 방법을 소개한다.

WEGS 582 전산유체역학 (Computational Fluid Mechanics) (3-0-3)
비압축성 점성유동을 지배하는 편미분 방정식의 컴퓨터를 이용한 해석, 비점성 비압축성 유동 및 압축성유동의 수치해석, 경계층유동의 수치해석, 안정성 및 수렴 등에 관한 기본 수치해석이론 및 주요 계산기법을 소개하고 기초적인 유한 차분법과 MAC 방법 등을 실제적인 유체역학 문제에 응용한다.

WEGS 583 회전익 이론 (Rotating Blade Theory) (3-0-3)
회전익의 설계원리 및 성능평가에 관한 지식을 전수한다. 2차원의 익단면 이론에서 시작하여 3차원 회전익의 양력계산을 위한 양력선 이론(lifting-line theory)과 양력면 이론(lifting-surface theory)을 소개하고 panel code를 이용한 수치계산법을 소개한다.

WEGS 584 기체역학 (Gas Dynamics) (3-0-3)
압축성 유체의 유동을 취급, 등엔트로피 유동, 1차원 비정상파 이론, 음향파 및 충격파, prandtl-Meyer Wave, 충격파의 간섭 및 반사, 섭동이론, slender body 이론, 고속유동에 있어서의 상사법칙, transonic 유동, 특성곡선의 방법, 유동의 점성 및 열전달 효과 등, 압축성 유동을 위한 기초를 체계적으로 다룬다.

WEGS 585 난류유동 (Turbulence) (3-0-3)
선수과목 : 고등유체역학 또는 교수의 허락
난류유동의 물리적 현상 및 관계되는 이론을 학습하며, 난류유동의 해석적 모델의 개발과 응용 및 난류유동의 공학적 응용 등을 다룬다. 포함되는 내용으로는 난류유동의 기본방정식들의 유도, homogeneous 난류유동의 이론적 해석, 차원해석, energy spectrum 법칙, inhomogeneous 난류유동의 물리적 구조, 난류경계층 유동, 난류jet와 wake, 난류유동의 공학적 응용 등이 포함된다.

WEGS 586 해양유체역학 (Marine Hydrodynamics) (3-0-3)
선수과목 : 열유체공학 II, 응용수학 I, II

수면이나 수중에서 움직이는 물체의 저항, 추진운동 및 안정성에 관한 이론과 실험방법을 다룬다. 수면과 같이 자유표면이 존재하는 경계치 문제의 방정식 정립, 특이점 분포에 의한 적분방정식의 수치적 해답, 정수중 또는 파동중 운동에 의한 수동적 계산을 다룬다. 날개이론으로 구해지는 수중익이나 프로펠 성능의 해석 그리고 이에 관련되는 수동역학 문제를 소개한다.

WEGS 587 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, 축열시스템, 집광시스템의 기술적, 경제적 분석을 배운다.

WEGS 588 내식재료공학 (Corrosion Science) (3-0-3)
금속부식 반응의 기본이 되는 전기화학 이론에 대한 이해를 바탕으로 여러 가지 환경조건에서 발생하는 부식현상의 반응기구를 파악하여 부식억제 및 방식을 위한 합금설계, 표면코팅, 전기방식, 부식억제의 원리에 대하여 강의한다.

WEGS 589 고온산화 및 코팅 (High Temp. Oxidation & Coatings) (3-0-3)
고온재료의 Oxidation, Sulfidation 및 Hot Corrosion 등에 관한 고온부식 이론을 기초로 내열내식성 향상을 위한 표면처리에 관하여 강의한다. Diffusion Coating, Overlay Coating 및 Thermal Barrier Coating 등에 대한 이론과 응용에 관하여 공부한다.

WEGS 591 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.

WEGS 592 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.

WEGS 593 전력전자시스템 (Power Electronics 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.

WEGS 594 전동기 제어이론 (Motor Control Theory) (3-0-3)
반도체 소자를 통하여 전력증폭기로서 inverter, chopper, cycloconverter 등을 사용하여 직류전동기, 동기전동기, 브러쉬없는 직류 전동기. 스텝모터 등의 위치 및 속도제어를 중점적으로 다룬다. 전력 증폭기를 포함한 전동기 시스템의 전달함수, 제어기의 설계, 페루프 시스템의 응답특성의 해석 등을 공부한다.

WEGS 595 전기기계 (Electrical Machinery) (3-0-3)
Magnetic systems, 변압기 이론과 직류기, 동기기, 유도기 등의 원리 및 정상상태의 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.

WEGS 596 선형시스템이론 (Linear System Theory) (3-0-3)
선수과목 : EECCE 322(자동제어공학개론)

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.

WEGS 597 최적제어이론 (Optimal Control Theory) (3-0-3)

선수과목 : EECE 564(선형시스템이론)

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

WEGS 699 석사 논문 연구 (Master Thesis Research) (가변학점)

WEGS 600 풍력발전기 운영 (Wind Turbine Maintenance & Operation) (2-2-3)

본 강의는 대형 풍력발전기에 대한 국제표준의 안전과 관련된 규정을 만족하는 운전조건, 제어, 이와 관련된 센서 및 일반안전을 다루고 유지보수 및 운전에 대한 주요사항을 실험을 통하여 수행. 관련된 계측장비 및 상태감시 소프트웨어에 대한 이해를 습득.

WEGS 610 풍력발전기 설계 및 제어 실습 (Practices on Wind Turbine Design) (1-4-3)

풍력발전기 설계를 위한 Aero-elastic code 실험 후 실제 모델에 대한 예제를 수행하고 축소 simulation 실험 장치를 통하여 풍력발전기 실제 상황에 대한 제어실험을 수행. 또한 풍속계 보정 및 블레이드 모델에 대한 풍동실험을 수행.

WEGS 620 풍력발전기 성능시험 (Wind Turbine Measurement) (1-4-3)

현재의 국제 표준에 의거하여 계통 연계된 대형풍력발전기를 대상으로 형식승인 실증시험인 출력성능, 기계하중, 전력품질 및 소음 등을 측정하고 보고서를 작성하는 실험을 수행. 이와 관련된 각종 실시간 계측 Instrumentation, 통신, data acquisition, logging & analysis를 소개.

WEGS 700 해상풍력구조 (Off-shore Foundation) (3-0-3)

Offshore 구조물의 위치는 외관상의 문제, 소음 등으로 인한 불편을 해소하기 위해 내륙에서 떨어진 해안 바깥쪽에 설치된다. Offshore 구조물의 설치와 관련하여 고정식 및 부유식 구조에 대하여 소개. 이러한 구조물의 설치와 관련하여 파도에 의한 메커니즘, 안정성, 피로, 진동과 같은 관련 이론에 대해 강의.

WEGS 710 에너지 정책 및 환경 경제 (Energy Policy and Environmental Economics) (3-0-3)

국내 및 해외 주요국의 에너지 정책, 에너지 분야 기술 개발 정책 등에 관한 문제들을 논의하고, 신 재생에너지 지원 정책에 관한 내용을 소개. NPV, IRR, Real Option 등과 같은 경제성 분석 방법과 풍력 발전 비즈니스 모델 개발에 관한 내용을 강의.

WEGS 781 풍력발전 특론 I (Special Topics on Wind Turbine I) (3-0-3)

WEGS 782 풍력발전 특론 II (Special Topics on Wind Turbine II) (3-0-3)

WEGS 783 풍력발전 특론 III (Special Topics on Wind Turbine III) (3-0-3)

WEGS 799 인턴 과정 (Internship) (3-0-3)

국내,외 연구소나 산업체에서 인턴 과정.

WEGS 891 세미나 I (Seminar I) (1-0-1)

WEGS 892 세미나 II (Seminar II) (1-0-1)

WEGS 899 박사논문 연구 (Doctoral Dissertation Research) (가변학점)

철강대학원

451 철강대학원

462 철강대학원 학칙

철 강 대 학 원

I. 설립목적

사회의 균형된 발전을 위해서는 미래를 지향하는 첨단분야산업기술 발전을 추구하고 동시에 근간을 담당하는 공업기반산업 기술의 발전 또한 필수적이다. 철강산업은 사회발전의 원동력을 구축하는 공업기반산업으로써 기계, 전자, 조선, 자동차 등 제조업과 건설업에 기반소재를 공급하여 생산과 부가가치를 증대시키는 전후방 관련효과가 매우 큰 산업이며, 국제경쟁력 확보의 근간을 이루는 산업이다. 전 세계의 철강산업은 철강 제조업계와 철강 수요업계를 중심으로 중흥의 시대를 맞이하고 있으나, 규모의 대형화에 따른 업체 간 경쟁심화 및 선진 철강사 간 기술보호 확산 등 철강산업의 환경변화에 능동적으로 대응하기 위해서는 신기술 개발 및 창의적 연구능력을 갖춘 글로벌 철강전문 인력의 양성이 절실히 요구되고 있다. 따라서 철강대학원은 21세기 지식기반 경제시대에 철강산업의 미래를 이끌어 나갈 철강기술 전문 인력을 지속적으로 양성하여 공급함으로써, 국내 철강산업의 발전과 국가경제발전에 기여하기 위해 설립되었다.

II. 연 혁

철강대학원은 1995년 개원 이래 산업체 근무경력이 있는 엔지니어 및 학사과정을 마친 인력을 대상으로 철강산업에 종사할 의지가 확고한 학생을 선발하여 교육을 실시해 왔으나, 철강산업환경의 변화에 따라 특수대학원 체제에서의 인력양성의 한계를 극복하기 위해 2005년 개원 10주년을 맞이하여 전문대학원으로 체제를 전환하였다. 이에 더하여, 대학의 철강역량 강화를 위한 위원회가 구성되어 우수 철강인력양성과 철강전문 연구기반 구축을 두 축으로 하는 중장기 철강혁신프로그램을 수립하였다.

III. 교육방향

포항공과대학교 철강대학원은 철강에 관한 교육, 기술개발 및 연구분야에서 명실상부한 세계 최고를 지향하는 전문대학원이다. 세계 최고 수준의 철강전문 기술연구인력의 양성을 목표로, 연구와 교육의 질, 국제적 소양, 리더쉽과 비즈니스 마인드를 강화할 수 있는 국제적으로 개방된 새로운 프로그램을 구성하여, 국제경쟁력을 보유한 교육과 연구환경을 제공하고 있다.

학생은 각자가 원하는 세부전공분야에 따라 가장 적합한 전임교원을 지도교수로 정하고 모든 교육과 연구 활동을 지도교수의 지도하에 수행한다. 철강대학원의 교육은 교과목 이수, 논문연구, 실용 연구 참여로 구성되며 철강대학원 및 타대학원에서 개설되는 학과목을 선택하여 이수 할 수 있고, 논문연구 시에는 본인의 관심분야를 중심으로 지도교수와 상의 하에 연구 과제를 정하여 국내외 철강회사 및 관련분야 전문가들의 지도를 받으며 실무적 감각 및 연구의 실용감각을 익힐 기회를 제공받는다. 교수진과 학생의 구성이 국제화됨에 따라 강의, 토론, 행정등 제반업무를 영어를 공용어로 하여 진행한다.

IV. 설치과정

설치과정	이수학점		비고
	교과학점	교과학점	
석사과정	28학점		a. 연구학점은 석사논문연구, 세미나, 외국어 과목을 택하여 이수한다 *세미나 과목은 4학기 이상 이수해야함.
	18학점	10학점	
박사과정	32학점		a. 연구학점은 박사논문연구, 세미나, 외국어 과목을 택하여 이수한다
	12학점	20학점	
통합과정	60학점		a. 연구학점은 박사논문연구, 세미나, 외국어 과목을 택하여 이수한다
	30학점	30학점	

* 교과목 이수시 유의사항 : 1)대학원 교과학점과목은 다음 과목들을 포함한다

- a.철강대학원 교과목, b.타학과 대학원 교과목 (지도교수와 상의하에 한학기 6학점이수가능)
c.학부 400단위 교과목 (6학점까지 인정)

V. 개설과목

1. 개설교과목

학수번호	교 과 목 명	강의-실험(실습)-학점
GIFT501	Seminars in Ferrous Metallurgy I	1-0-1
GIFT50201	Master thesis Research I	1-0-1
GIFT50203	Master thesis Research III	3-0-3
GIFT50301	Doctoral Dissertation Research I	1-0-1
GIFT50303	Doctoral Dissertation Research III	3-0-3
GIFT504	Seminars in Ferrous Metallurgy II	1-0-1
GIFT505	Seminars in Ferrous Metallurgy III	1-0-1
GIFT506	Seminars in Ferrous Metallurgy IV	1-0-1
GIFT508	Technical English	1-0-1
GIFT509	Technical Korean	1-0-1
GIFT600	Metallurgical Thermodynamics	3-0-3
GIFT601	Metallurgical Reaction Mechanisms	3-0-3
GIFT602	Physical Chemistry of Steelmaking	3-0-3
GIFT603	Surface & Interface Physical Chemistry	3-0-3
GIFT604	Convective Heat and Mass Transfer	3-0-3
GIFT605	Texture and Related Phenomena	3-0-3
GIFT609	Special Topic in Clean Steel Production	3-0-3
GIFT610	Ferrous Alloys Solid State Physics	3-0-3
GIFT611	TEM of Steel Microstructures	3-0-3
GIFT612	Fundamental Principles in Steel Design	3-0-3
GIFT613	Crystal Lattice Defects, Mech. Properties	3-0-3
GIFT614	Magnetic Microstructure of Soft Magnetic Materials	3-0-3
GIFT619	Thermodynamics and kinetic Simulation with Matcalc (Special Topic-Materials Design)	1-0-1
GIFT620	Steel Physical Transformation Models	3-0-3
GIFT621	Worked Models in Physical Metallurgy	3-0-3
GIFT622	Worked Models in Mechanical Metallurgy	3-0-3
GIFT623	Essential Physics for Ferrous Technology	3-0-3
GIFT624	Crystallography	3-0-3
GIFT629	Special Topic-Computational Metallurgy	3-0-3
GIFT630	Mechanical Properties of Ferrous Alloys	3-0-3
GIFT631	Special Topics for Ferrous Technology	3-0-3
GIFT632	Advanced X-ray Diffraction Analysis	3-0-3
GIFT633	X-ray Applications	3-0-3
GIFT634	Steel Welding and Joining Technologies	3-0-3

학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
GIFT650	Experimental Stress Analysis	3-0-3
GIFT651	Processing of Wide Steel Strip	1-0-1
GIFT652	Crystal Plasticity	1-0-1
GIFT653	Plasticity and Forming	3-0-3
GIFT654	Brittle and Ductile Fracture	3-0-3
GIFT661	Electrical Steels	3-0-3
GIFT671	Corrosion Science and Engineering	3-0-3
GIFT672	Stainless Steels	3-0-3
GIFT673	High Temperature Oxidation and Coatings	3-0-3
GIFT674	Introduction to Organic Coating	3-0-3
GIFT675	Protective Coatings for Steel Corrosion	3-0-3
GIFT678	Special Topic-Surface Engineering	1-0-1
GIFT680	Advanced Control Theory and Applications	3-0-3
GIFT689	Special Topic-Control and Automation	3-0-3
GIFT692	Metallurgical Reaction Kinetics	3-0-3
GIFT693	Blast furnace operation analysis	3-0-3
GIFT694	Structure and properties of molten Slags	3-0-3
GIFT700	Introduction to Metallurgical Engineering	3-0-3
GIFT701	Advanced Characterization & Microanalysis	3-0-3
GIFT702	Solidification Processing	3-0-3
GIFT703	Steel Production Technology	3-0-3

2. 교과과정 및 교과내용

GIFT 501, 504, 505, 506 Seminars in Ferrous Metallurgy

The purpose of this course is to give students the opportunity to obtain information about important issues and recent progress in the steel industry from invited specialists in each field. This course is required of all full-time Ph.D candidates in each semester for which they are registered.

GIFT 50201~50203 Masters Thesis Research

This course is required to perform research projects for the M.S. degree under the supervision of a faculty advisor.

GIFT 50301~50303 Doctoral Dissertation Research

This course is required to perform Ph.D research projects under the supervision of a faculty advisor.

GIFT 508 Technical English

Improvement of overall English ability with a focus on productive skills of enhancement.

GIFT 509 Technical Korean

Improvement of overall Korean ability with a focus on productive skills of enhancement.

GIFT 600 Metallurgical Thermodynamics

In this course the laws of thermodynamics will be applied to gas, liquid, solid and crystalline systems. Phase equilibria and phase stability of fluid and stressed crystalline systems will be examined. Thermochemistry and the application of thermodynamics to surfaces and interfaces will also be introduced. The theory of thermodynamics and developing the foundation of thermodynamics for application to new situations, as well as its application to real problems, will be emphasized.

GIFT 601 Metallurgical Reaction Mechanisms and Processes

This course deals with reaction mechanisms and kinetics of metallurgical systems and discussion on reaction processes. In particular, this course addresses the important rate controlling processes in high-temperature reactions, including gas phase mass transfer, free vaporization, liquid phase mass transfer and heat transfer. On completion of this course, students are expected to be confident of dealing with heterogeneous reactions occurring in steelmaking, refining, casting, reheating and hot rolling.

GIFT 602 Physical Chemistry of Metallurgical Reactions

The objective of this course is to provide an understanding, in specific industrial situations, of how chemical thermodynamics and heterogeneous kinetics are combined to describe steelmaking high temperature reactions. Case studies concern slag metal reactions, gas-metal reactions and degassing phenomena, alloy dissolution in liquid steel and scrap melting, inclusions formation, elimination and transformations.

GIFT 603 Physical Chemistry of Surfaces and Interfaces

This course deals with the physical chemistry of surfaces and interfaces in high temperature reaction environments. It covers surfaces and interfaces of gas, as well as liquid and solid materials. The principles underlying the phenomena occurring at surfaces and interfaces will be discussed from a thermodynamics perspective. Examples of important metallurgical processes will be cited.

GIFT 604 Convective Heat and Mass Transfer

This course is intended to provide students with the fundamentals and tools needed to model, analyze and solve the various kinds of problems involving "flow induced transport" phenomena in Iron & Steel making process. Starts from discussions about basic concepts and equations in convection, this course will cover analytic solution methods, boundary layer theory, empirical solutions and numerical simulations.

On completion of this course, students are expected to be confident of how to solve the transport and fluids problems analytically and numerically.

GIFT 605 Texture and Related Phenomena

Texture, or preferred orientation, is a fundamental phenomenon resulting from the microstructure evolution that takes place during various processes including casting, thin film fabrication, and thermomechanical processing of materials. A strong texture developed in material results in anisotropy in properties of the material. Therefore, 'texture and related phenomena' has been a subject of teaching and research because of its technological importance and scientific interest. The object of this course is to teach texture and related phenomena focusing on steels and related materials.

GIFT 610 Ferrous Alloys Solid State Physics

The course is intended for students who wish to acquire a more fundamental knowledge of the basic properties of Fe, ferrous alloys and steels. Fundamental solid state properties of ferrous alloys are discussed in depth, and specific attention is given to concepts related to phase stability, crystallography of alloy phases, thermodynamics, and defects.

GIFT 611 TEM of Steel Microstructures

The course is an introduction to the use of the transmission electron microscope for the analysis of steel microstructures. It emphasizes the practical aspects of the operation of the TEM to obtain quantitative microstructural information which is useful for understanding the properties of steel. The course focuses mainly on conventional TEM, based on diffraction contrast. The theoretical concepts of the TEM contrast arising from linear and planar defects in steels are treated in depth. The principles of other commonly used methods are also presented. These include Energy Dispersive Spectroscopy, Electron Energy Loss Spectroscopy, Convergent Beam Electron Diffraction, High Resolution TEM, and Dark Field Weak Beam Microscopy. Ample time is devoted to the use of these techniques for the understanding of the sub-micron structure and composition of the decomposition products of austenite, pearlite, bainite and martensite.

GIFT 612 Fundamental Principles in Steel Design

In this course, concepts of strengthening mechanisms in ferrous alloys are developed, integrating Fe deformation mechanism and steel dislocation theory. Industrial processing concepts such as reheating, hot- and cold - rolling, batch annealing, continuous annealing, and hot-dip galvanizing are given an overview. The course includes practical applications by case studies, testing static mechanical properties of steels, etc.

GIFT 613 Crystal Lattice Defects, Mech. Properties

To introduce graduate students to the crystal lattice defects and their effect on the mechanical properties of metallic materials, particularly ferrous ones

GIFT 614 Magnetic Microstructure of Soft Magnetic Materials

The objective of the course is to give the students an in depth introduction to the magnetic microstructure, i.e. the arrangement of domains and domain walls, in soft magnetic materials in general with an emphasis on Fe-Si alloys. The lectures provide both an understanding of magnetic domains and magnetization processes in soft magnetic materials, including electrical steel, and a solid knowledge of the domains and their reaction to magnetic fields.

GIFT 619 Thermodynamics and Kinetics Simulation with MATCALC(Special Topic: Materials Design,)

MatCalc is a complex software, and thermodynamics and kinetics are complex topics. Consequently, there is a million possibilities to make things wrong. Since we know about this problem, we have started to offer training on the MatCalc software and courses on basic thermodynamics and kinetics as related to problems which can be solved with MatCalc.

GIFT 620 Steel Physical Transformation Models

The objective of this course is two-fold, firstly to provide a fundamental understanding of solid-state transformation from austenite in steels, and secondly examination of the techniques by which microstructure can be calculated. It is important that calculations are based on physical mechanisms as far as they are known.

GIFT 621 Worked Classical Models of Physical Metallurgy

The objective of the course is to provide a fundamental understanding of physical metallurgy through worked classical models that have paved the way for modern material science. During the course, students may learn not only the models and the fundamentals behind the models but also problem solving ideas from such great scientists as Gibbs and Zener.

GIFT 622 Worked Classical Models of Mechanical Metallurgy

The objective of the course is to provide a fundamental understanding of mechanical metallurgy through worked classical models that have paved the way for material science. During the course, students may learn not only the models and the fundamentals behind the models but also problem solving ideas from such great scientists as Cottrell and Orowan.

GIFT 623 Essential Physics for Ferrous Technology

Currently opened course, "Ferrous Alloys Solid State Physics" (GIFT 610), requires comprehensive understanding on modern physics, especially, quantum physics and statistical physics. Students without Physics background, feel difficulties to understand GIFT 610 course, because they have very little knowledge of quantum/statistical physics. This course is providing a compact introduction of all fundamental aspects of modern physics for helping understand the contents of GIFT 610. Many parts given in this lecture will also helpful for understanding principles of measuring instruments.

GIFT 624 Crystallography

The course is intended for candidates who have a zero knowledge of crystallography, who by the end of the course should be able to deal both with the elements of modern crystallography and mathematical aspects dealing with diffraction, interfaces, texture, phase transformations and deformations.

GIFT 630 Mechanical Properties of Ferrous Alloys

The objective of this course is to make students familiar with the fundamental concepts of mechanical properties of structural steels by introducing the theories of deformation, hardening, and failure. It also deals with texture and tribological effects in forming processes utilizing the finite element method. Extensive analysis of industrial deformation processes will be performed using several case studies. In addition, mechanical deformation theory of steels studied will be applied to strain analysis of sheets using the circle grid method.

GIFT 631 Special Topics for Ferrous Technology

This course provides students the general knowledge of the electrical steels for the fundamental physics of magnetism as well as the physical metallurgy of fabrication processes. The fundamental physics will be treated magnetism, magnetic phenomena, and testing of magnetism. The physical metallurgy of fabrication will be covered texture formation by rolling, recrystallization and grain growth. The concept of the electrical machine design will also be introduced to develop a new electrical steel.

GIFT 634 Steel Welding and Joining Technologies

To provide principal understanding of various welding and joining technologies commonly applied for steel products. Both conventional and new joining processes including their applications are to be introduced. Weldability of C-Mn steels and stainless steels are also to be discussed with various issues in welds.

GIFT 650 Experimental Stress Analysis

This course emphasizes conventional theoretical mechanics verification through experimental practices. It discusses experimental methods of evaluating the mechanical properties of ferrous alloys such as stress, deformation, fracture toughness, etc. It also covers two- and three-dimensional photoelasticity and surface strain measurement.

GIFT 651 Processing of Wide Steel Strip

This course gives an overview in applications for wide strip production, needed for the understanding of the technical process. It mainly focuses on hot strip mills (HSMs). A basic overview and refreshing in stress and strain, strain hardening and properties and flow of steel strip will be given. Description and special emphasis will be taken for specific layouts of HSMs. The wear of rolls will be discussed as well as the use of roll gap lubrication in HSM. For CR route, different layouts and modernizations will be presented and discussed. Heat and surface treatment facilities will be introduced.

This lesson is required and used as an introduction for the planned (not yet decided!) laboratory lesson in the Spring 2010, "Simulation of a hot and/or cold rolling mill using HYBREX", where the students will be able to create a mill and simulate it running, checking limits and borderlines in processing; on material properties as well as equipment.

GIFT 652 Crystal Plasticity

Polycrystal models represent the material as an aggregate of grains with different orientations, and predict the material's response as an average over the constituent grains. As a consequence, they capture the mechanical anisotropy associated with the texture. In addition, they are based on the physical mechanisms acting at the grain level (i.e.: dislocation slip systems). In these lectures we review and compare available polycrystal models. We discuss the basic elements, assumptions and range of applicability of the models. We discuss hardening and texture evolution associated with several strain paths (rolling, torsion, compression) and provide hands-on training on how to simulate polycrystal plastic forming using the Visco-Plastic Self-Consistent (VPSC) Polycrystal Code.

GIFT 653 Plasticity and Forming

This course is an introduction to the theory of plasticity and its application to metal forming. The course will emphasize the continuum description of plasticity, which is more suitable for the analysis of forming processes compared to micro-scale descriptions. However, the macroscopic properties of materials, in particular for steels, will be interpreted in terms of microscopic deformation mechanisms. The course will start with an introduction of mathematical tools necessary to understand the continuum concepts of stress and strain, and to describe the fundamental equations of continuum mechanics. The relationship between stress and strain will be established first for a linear elastic solid. The non linear relationship between these quantities for a plastic solid will be covered in detail through the classical flow theory of plasticity. The concepts of isotropic and anisotropic behavior will be introduced. Material properties relevant to forming analyzes will be described together with microstructures and deformation conditions. The notion of formability will be discussed in connection with plastic instability and fracture phenomena. The flow theory of plasticity will be applied to the analysis of bulk and sheet forming operations through the upper bound and other methods. A few specific processes will be studied in more details: Rolling, extrusion and forging for bulk forming; Drawing, stamping and hydroforming for sheet forming.

GIFT 654 Brittle and Ductile Fracture

This course is an introduction to the fracture analysis of brittle and ductile solids. Metals deformed at low temperature are usually fragile and remain essentially elastic even when a crack propagates. Ductile materials,

such as many metals deformed at room temperature or most metals deformed at high temperatures are ductile. In steels, there is a transition temperature under which the material is brittle and above which it is ductile. In brittle metals, cracks propagate as a result of the separation of inter-atomic planes, or cleavage, while in a ductile materials, the mechanism of fracture occurs by an increasing degradation of the material, damage, during plastic deformation. Ductile fracture is a sequence of three distinct phenomena: 1) Nucleation of micro-voids by decohesion from the matrix of in-homogeneities such as second phases and inclusions, or by cracking of these particles; 2) Growth of micro-voids due to plastic flow in the matrix and; 3) Coalescence of voids through the processes of micro-localization of ligaments linking neighboring voids. Fracture occurs in a part either during forming or during service. During forming, fracture is ductile and occurs after damage accumulation while, in service, it can be either brittle or ductile. In service, fracture occurs by cracks nucleation, due to material cycling fatigue, and crack propagation through the structure. In this class, the different types and mechanisms of fracture will be described. Fracture occurring in forming will be analyzed based on theories of void nucleation, growth and coalescence, and using constitutive descriptions of plasticity for materials containing small amounts of porosity. Fracture in service will be discussed after an introduction to fracture mechanics where stress and strain fields around a crack tip are analyzed. Stress, strain and energy criteria for crack propagation will be introduced and concepts such as fracture toughness and fatigue crack growth will be discussed.

GIFT 661 Electrical Steels

This course introduces fundamental theory of electric and magnetic fields applied to materials. It discusses microstructure and electrical/magnetic properties of grain-oriented silicon steels. This course explains the effect of hot rolling on microstructure and properties of silicon steels. It addresses the effect of cold rolling on secondary recrystallization in silicon steels and high temperature deformation of silicon steels. The course covers the structure and texture of electrical steels. Examples of various kinds of electrical steels will be cited together with current and future electrical steel technology.

GIFT 671 Corrosion Science and Engineering

This course focuses on application of electrochemical theories to corrosion of ferrous alloys. Subjects will include various kinds of corrosion type mechanisms such as environmental corrosion, spot corrosion, grain boundary corrosion, and stress corrosion cracking. The course will provide students with the principles underlying corrosion control using corrosion Inhibitors, cathodic protection, and surface treatment. The course also examines current and future corrosion controlling technology.

GIFT 672 Stainless Steels

This course begins with an overview of general features of stainless steels. It briefly introduces students to the melting and refining processes of stainless steel production together with alloy design concepts. The class will be directed towards understanding important surface treatment, microstructure- and corrosion control of stainless steels, integrating process-controlling factors and microstructural features and mechanical properties of stainless steels. Examples of several grades of stainless steels will be discussed together with current and future technology of stainless steel production.

GIFT 673 High Temperature Oxidation and Coatings

In this class, the principle of high temperature oxidation mechanism is discussed for various engineering materials including steels. The basic concepts of alloy design for high temperature applications are introduced. Various engineering practices for protective coating technologies are reviewed.

GIFT 674 Introduction to Organic Coatings

This course is intended to provide current scientific understanding in the field of organic coatings with a summary of the applied technology of the field. The objective of this course is to introduce coatings chemistry in a way that would fulfill the purpose of providing the beginner, involved in and having interest in organic coatings, with an easy-to-understand primer that might broaden his understanding of the subject later. This course introduces general science from a paint point of view, colloidal aspects of the subject, flow and dispersion of coatings, basics about paint compositions including organic film formers, solvents, pigments and additives. Introduction to corrosion and corrosion protection by coatings will also be addressed during this course. In addition, surface treatment and some special coatings for metallic substrates will be touched in this course.

GIFT 675 Protective Coatings for Steel Corrosion

This class teaches the basic principle of various protective coating technologies commonly applied for steel products. Both organic and metallic coating technologies are discussed with various process parameters which determine the property of the coatings. The corrosion resistance of the coated steel products is studied in various corrosive environments. This course will also introduce general science from a paint point of view, colloidal aspects of the subject, flow and dispersion of coatings, basics about paint compositions including organic film formers, solvents, pigments and additives. Introduction to corrosion and corrosion protection by organic coatings which are currently employed in industries will also be addressed during this course.

GIFT 678 Special Topic-Surface Engineering

To discuss the major corrosion control and engineering strategies. The students will be taught how to protect metals for corrosion using inhibitors, coatings or cathodic protection. They will also learn about materials selection and the specific weaknesses and strengths of engineering metals and alloys.

GIFT 680 Advanced Control Theory and Its Applications

This class provides students with advanced control theory as well as general industrial applications. Characteristics of various systems are analyzed and synthesized for efficient controller design based on state space representation. Topics include fuzzy sets and systems, optimal control systems, nonlinear control and adaptive control systems, and their industrial

GIFT 692 Metallurgical Reaction Kinetics

Kinetics is one of most essential tools to understand iron and steelmaking processes as well as thermodynamics. This course deals with an introduction to the theory of interfacial reaction kinetics and its application to Fe-C-O system, such as decarburization, carburization and oxidation reactions. Since most of reactions in iron and steelmaking processes involve the transfer of substances across interfaces, the processes can be strongly influenced by the structure of interface or the presence of strongly chemisorbed species at interfaces. Thus, the course focuses the effect of absorption phenomena on interfacial reactions in metallurgical processes. This course presents a unified treatment of phenomenological and atomistic kinetic processes in reactions. The course emphasizes analysis and development of rigorous comprehension of fundamentals and provides the foundation for the advanced understanding of practical metallurgical processes.

GIFT 693 Blast furnace operation analysis

The most common method of studying a process is to make a heat and material balance. This is necessary also

because by doing this one is forced to find in and outgoing amounts of material and heat. It is very useful if it is possible to divide the balance in smaller steps. In this way it is easier to describe which parts in a process that are critical and thus determining for the process. Such divided balances have been proposed by Prof. Andre Rist and he has furthermore shown his results in clearly arranged diagram, so called Rist-diagrams. P. Reichardt showed that heat balance could be portrayed in a similar manner and Rist has used the models of Reichardt and combined the two types of diagrams. A. Rist has made use of the diagram for the illustration of the blast furnace process, but the diagram can be used also for the description of other processes such as pure coal gasification, smelting reduction, the cupola etc.

This course presents a method how to make and how to use Rist diagram to analyze BF and other processes. The course will provide the foundation for the advanced understanding of practical metallurgical processes.

GIFT 694 Structure and properties of molten Slags

In iron and steelmaking, the use of slag is of essential importance. The refining process are controlled by metal/slag systems and nearly all reaction steps in iron and steel production are closely related to the use of metallurgical slag.

Knowledge of the properties of the slag is needed to enable assessment of the various reactions and optimal process control. The physico-chemical properties of slag are controlled principally by their structures. The physical properties can be estimated from knowledge of structural characteristics such as the NBO/T ratio and valency and size of the cations. The aim of this class is to provide an introductory treatise on atomic scale structure as well as various thermodynamical models and physicochemical properties of oxide melts, mainly silicates, from both the basic science and engineering points of view.

GIFT 700 Introduction to Metallurgical Engineering

Course is intended for students who have not studied materials science and/or engineering at the undergraduate level. That is, this course is designed for beginners in iron and steel engineering in order to study structure, properties and performance of basic engineering materials and to improve the ability of their applications to ferrous materials with microstructural control of steels for their desired performance by compositional, thermal, mechanical, magnetic and surface treatments.

GIFT 701 Advanced Characterization and Microanalysis

This course begins with an overview of fundamental physical and electronic theories underlying chemical- and instrumental analysis for the determination of composition and structure of materials. The class will be directed towards systematically understanding the approximate principles of each instrument operation by combining the results of practical analysis, measurement, and testing and their application methods. Each student in the course is required to submit a modular report on a special experiment closely related to metallurgical processes and research with a special emphasis on how to interpret and utilize experimental results.

GIFT 702 Solidification Processing

The goal of this course is to enable the student to solve practical solidification processing problems through the application of solidification theory. The objectives of this course are to: (1) Develop solidification theory so that the student can understand solidification structure; (2) Develop a strong understanding of the role of heat transfer in castings; (3) Develop an appreciation for the strengths and weaknesses of a variety of casting processes. The first half of the course will be theoretical, covering nucleation, growth, instability, and solidification microstructure: cells, dendrites, eutectic and peritectic structures, solute redistribution, inclusion formation and separation, and

defects and heat transfer problems. The second part of the course will be process oriented and will include conventional and near-net-shape casting, rapid solidification and spray casting with emphasis on process design to avoid defects.