

# 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, 장기기식 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 system 등과 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	분자영상	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	축매론	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	바이오통신	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	펩트초화학	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	정밀화학공학	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
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. 신호전달기구들의 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 현미경등을 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 생물체물질의 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 모델들을 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 접힘에 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 강의가 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 프로테오믹스(proteome)에 대한 최근의 연구 결과들을 구체적으로 다룬다. Proteasome, spliceosome, focal adhesion complex, postsynaptic density complex 등의 단백질 다중복합체(multicomplex)로 이루어진 protein machine들의 구성과 성질을 자세히 다루며, 단백질 분자들의 상호작용에 의한 분자네트워크의 분석과 규명을 위한 첨단 기술의 소개와 활용을 포함한다.

**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 메카니즘 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 약리화학의 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 물성구명, 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, 용융 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/ CHEM 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 강의 및 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 호흡중 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 동역학, 기본 단위 반응 동역학, 화학 반응 속도론 등을 다룬다. 또 한 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 조망한다. 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 중심으로 유기금속촉매, 키랄분자합성, 키랄분자인지 규명, 그리고 기능성 분자의 합성과 그 응용을 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)  
 분자 수준에서 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 활성화 자리의 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 실제가 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)  
물리화학적 관점에서 계면에서 일어나는 제반현상을 고찰한다. 계면의 해석에 대한 상이한 이론들을 소개하며 그 차이점을 검토하고 표면장력, 표면흡착, 애멸전 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 입력, 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 증점적으로 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) 공정에서의와 같은 고상반응 시스템에서의 반응특성, 안정성 문제 등을 다루고 Sol-Gel 공정에서의 기본현상, 콜로이드 화학, 안정성 등을 다룬다. 또한 기상반응에 관련된 여러 메카니즘 등도 다룬다. 이외에도 재료공정 연구실에서 진행되고 있는 여러 연구과제와 관련된 내용을 심도있게 다룬다.

**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, 플라즈마 현상 등을 다룬다. 결정의 성장, 고순도 반도체 재료의 제조, 여러 디바이스 제작을 위한 박막기술 등에 대해 다룬다. 이외에도 재료공정 연구실에서 진행되고 있는 여러 연구과제와 관련된 내용을 심도있게 다룬다.

**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.