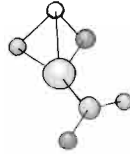


융합생명공학부



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)	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 인지들에 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, 활성억제물질(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, 약물동력학(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 출돈, 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 될. Topic들은 단백질 구조, 안정성, 조절, 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 선정을 돕는다.
- 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 고급시스템스 생물학 (Advanced Systems Biology) (3-0-3)
고급시스템스생물학은 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 Carcinogenesis 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 대사물질들의 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.