# 약학과

# Department of Pharmacy

## 1. 학과소개

### (1) 학과사무실

가. 위치 : 102관 (약학대학 및 R&D센터) 414호

나. 연락처 : E-mail) caugs41@cau.ac.kr

### (2) 학과소개

본 학과는 1957년 3월에 석사학위과정이, 1963년 3월에는 박사학위과정이 설립되었다. 현재 4개 전공 관련분야별 연구실에서는 교수 및 연구원이 소속되어 생명 중시 인성교육을 통한 윤리의식과 사명감을 갖춘 약학전문인 및 진보된 학술연구지식의 전수를 통한 신의약품 연구개발 능력을 갖춘 약학 연구자의 양성 그리고 인류보건향상과 국가와 사회발전을 위해 선도적 역할을 담당할 인재의 배출을 목표로 교육하고 있다.

### (3) 교육목적 및 목표

가. 교육목적 : 대학원 약학과는 중앙대학교 창학이념인 '의와 참의 정신'을 바탕으로 약학이론과 연구지식을 교육하여 창의적이고 국제경쟁력을 갖춘 인재양성을 교육목적으로 한다.

나. 교육목표

1) 창의적 사고와 과학적 연구방법에 기초한 약학 연구인을 배양한다.
2) 인성교육을 통하여 윤리의식과 사명감을 갖춘 약학전문인을 배양한다.
3) 신의약품 연구개발능력과 국제사회에서 경쟁력을 갖춘 약학연구인을 양성한다.
4) 국가와 사회발전을 위해 선도적 역할을 담당할 약학연구인을 양성한다.

### (4) 전공 및 연구실 (가나다순)

| 전공 | 연구실 | 교수명 |
|---|---|---|
| 보건사회임상약학<br>(Health, Social and Clinical Pharmacy) | 분자예방약학 연구실<br>(MolecularPreventive Pharmacy Lab) | 배지현 |
| | 신경약리 및 줄기세포 연구실<br>(Neuropharmacology and Stem Cell Lab) | 김현정 |
| | 약동약력학모델링 연구실<br>(Pharmacokinetic/Pharmacodynamic Modeling Lab) | 강원구 |
| | 약물요법 연구실<br>(Pharmacotherapy Research Lab) | 정선영<br>(겸임) |
| | 임상데이터분석 및 근거기반임상약물치료학 연구실<br>(Clinical Data Analysis and Evidence-based Research Lab) | 김은영 |
| | 제약산업 및 사회약학 연구실<br>(Social and Administrative Pharmacy Lab) | 이종혁 |
| 생명약과학<br>(Bio-Pharmaceutical Science) | 단백질구조 및 분자생물학 연구실<br>(Protein Structure and Molecular Biology Lab) | 유지호 |
| | 분자약학세포생물학 연구실<br>(Molecular and Pharmacological Cell Biology Lab) | 조사연 |
| | 분자치료연구실<br>(Molecular Therapy Lab) | 설대우 |
| | 병태생리학 연구실<br>(Pathophysiology Lab) | 이지윤 |
| | 시스테믹질병제어 연구실<br>(Systemic Disease Control Lab) | 조재범 |
| | 신경질환 연구실<br>(Neurological Disorder Lab) | 이성훈 |
| | 약품생화학 연구실<br>(Pharmaceutical Biochemistry Laboratory Lab) | 천영진 |
| | 유전자신약개발 연구실<br>(Therapeutic genome editing laboratory) | 유희찬 |

| | | |
|---|---|---|
| | 혈관세포 생화학 연구실<br>(Vascular Biology & Biochemistry Lab) | 서원희 |
| | RNA 생물약학 연구실<br>(RNA Biopharmacy Lab.) | 민혜영 |
| 의약과학<br>(Medicinal Science) | 비대칭촉매 연구실<br>(Laboratory of Asymmetric Catalysis) | 오경수 |
| | 신약디자인 연구실<br>(Drug Design Lab) | 임채욱 |
| | 유기약품화학 연구실<br>(Organic & Medicinal Chemistry Lab) | 김재현<br>(겸임) |
| | 천연물생명공학 및 대사체학 연구실<br>(Natural Product Biotechnology & Metabolomics Lab) | 최형균 |
| | 화학/생물정보학 연구실<br>(Chem/Bioinformatics Lab) | 이윤지<br>(겸임) |
| 제약과학<br>(Industrial Pharmaceutical Science) | 생의약질량분석 연구실<br>(Biomedical Mass Spectrometry Lab) | 한상범 |
| | 오믹스질량분석기술 연구실<br>(Mass Spectrometry-Based Omics Lab) | 이동규 |
| | 제제설계 및 분자약제학 연구실<br>(Pharmaceutical Dosage Forms Design and Molecular Pharmaceutics Lab) | 이상길 |

**(5) 연구실 소개**

**보건사회임상약학 전공**
**(Health, Social and Clinical Pharmacy)**

**▶ 분자예방약학 연구실 - 배지현**
(Molecular Preventive Pharmacy Lab)
인간의 생명현상과 질병의 분자수준의 탐구를 통하여 각종 약물 및 환경 등의 위해요인을 분석하고 건강과의 인과관계를 규명하고 평가하며 나아가 질병의 예방과 건강증진에 기여하기 위한 포괄적인 연구를 수행한다.

**▶ 신경약리 및 줄기세포 연구실 - 김현정**
(Neuropharmacology and Stem Cell Lab)
신경계에 작용하는 약물의 연구, 특히 신경퇴행성 질환에서 신경세포 재생 효과를 가진 약물의 발굴 및 기전 연구를 줄기세포를 활용하여 수행한다.

**▶약동약력학모델링 연구실 - 강원구**
(Pharmacokinetic/Pharmacodynamic modeling Lab)
약물의 체내 거동과 그에 따른 약효와의 상관관계를 computational modeling을 이용하여 정량화하여 용량 최적화에 활용하는 근거를 마련한다.

**▶약물요법 연구실 - 정선영 (겸임)**
(Pharmacotherapy Research Lab)
임상약학적 지식을 기반으로, 의약품을 사용한 이후 의도하거나 의도하지 않은 효과 및 안전성을 모니터링하고 평가하는 데에 초점을 둔다. 의약품사용양상과 질병현상의 분포를 파악하여 의약품의 적정사용(rational drug use), 의약품의 효과 및 안전성 등 임상성과 평가(clinical outcomes research)를 중심으로 한 약물역학적 연구(pharmacoepidemiologic research), 의약품 안전성문제를 조기에 감지하고 모니터링, 관리하는 약물감시(pharmacovigilance) 방법론을 연구한다.

**▶ 임상데이터분석 및 근거기반임상약물치료학 연구실 - 김은영**
(Clinical Data Analysis and Evidence-based Research Lab)
임상관련 지식기반 근거의 회색지대에 존재하는 다양한 질문들에 대한 해답을 얻기 위해 빅데이터 시대에 맞는 다양한 1차 혹은 2차 임상데이터들을 데이터마이닝 및 분석기법을 활용한다. 약물치료학적인 연구과정에 필요한 약동학, 약력학적인 특성을 기반으로 최적의 치료효과와 안전한 사용을 위한 다양한 연구를 진행한다. 질환별 환자의 맞춤치료와 효과에 대한 모니터링, 약물사용 적정성, 근거치료학의 사각지대 evidence산출 및 적용 모델을 개발하고 설계한다. 실무적으로는 여러 보건의료인들과의 원활한 상호활동을 통한 최적의 약료를 실현가능한 임상 적용능력과 문제해결 능력이 띄어난 임상연구인력 양성 및 약학근거구축을 최종의 목표로 한다.

**▶ 제약산업 및 사회약학 연구실 - 이종혁**
(Social and Administrative Pharmacy Lab)
의약품 안전관리, 의약품 사용, 의약품의 경제성평가, 의약품의 급여 및 가격, 약국경영 및 병원의 약료서비스, 의약품보험제도, 제약산업, 보건의료체계와 관련한 경영, 경제 및 정책 분야의 연구를 수행한다. 신약 개발 과정에서의 규제과학, 환자의 임상데이터, 대규모 건강보험 청구자료 및 체계적 문

헌 고찰을 이용하여 의약품 등의 안전성 및 유효성에 대한 임상적, 사회적, 경제적 가치를 평가하고, 건강관련 삶의 질을 측정한다. 이를 통하여 정부의 의약품과 관련된 보건정책 수립, 합리적인 약료서비스 수행, 제약기업의 의약품 개발 및 시판 전략에 필요한 근거를 제공하며, 궁극적으로는 제약산업 발전과 국민건강증진에 이바지함으로써 국민의 삶의 질을 향상하고자 한다.

**생명약과학 전공**
**(Bio-Pharmaceutical Science)**

**▶단백질구조 및 분자생물학 연구실 - 유지호**
(Protein Structure and Molecular Biology Lab)
세포막에 존재하는 막단백질의 구조를 단백질 결정학 및 초저온 전자 현미경 기술을 응용하여 규명하며 이를 기반으로 세포막을 매개로 하는 세포의 물질 이동 원리를 분자 수준에서 밝혀낸다. 또한 이러한 정보를 바탕으로 여러 약물 및 신약 후보 물질의 세포 투과의 원리를 제시하는 연구를 수행한다.

**▶ 분자약학세포생물학 연구실 - 조사연**
(Molecular and Pharmacological Cell Biology Lab)
세포내에서 일어나는 세포의 생존, 사멸, 염증 반응 등 여러 신호전달체계 구성인자들의 기능 및 조절과정을 연구하고 제어기작 발굴을 목표로 한다. 분자생물학/생화학/세포생물학 전반의 분석기법을 이용해 다양한 접근법을 이용한 유전자/단백질의 기능 및 제어기술을 확보하고, 이를 통해 신약타겟 및 신약후보물질 발굴의 기반을 구축함과 동시에 우수한 연구 인력을 양성함으로써 국내 연구 인프라 강화에 기여한다.

**▶ 분자치료 연구실 - 설대우**
(Molecular Therapy Lab)
분자생물학, 세포생물학 지식을 기반으로 유전공학적 기술을 적용하여 새로운 치료술 및 바이오의약품 개발에 대한 연구와 교육을 병행한다. 특히, 바이오의약품으로서 차세대 예방 및 치료백신, 유전자전달 기술을 이용한 난치성질환치료제, 바이오시밀러를 비롯한 항체치료제 등의 개발과 이들 바이오의약품의 생산공정 등에 역량을 배양토록 지도하고 교육한다. 또한, 실험실 수준에서의 단순 연구개발단계를 지나 실제 제품화와 임상적 적용이 될 수 있도록 사람을 대상으로 한 임상적용연구까지 그 폭을 확대하여 연구하고 개발하는 것을 최종적인 목표로 지향한다.

**▶ 병태생리학 연구실 - 이지윤**
(Pathophysiology Lab)
세포나 조직 (in vitro) 및 실험동물 (in vivo)을 대상으로 한 질병모델을 작성하여 생리학(physiology)과 병리학(pathology)적 관점에서 병인, 발병기전, 구조적 변화 및 그에 따른 기능변화를 연구하기 위해 병변 조직의 육안적, 현미경적 관찰과 더불어 일부 생화학적 방법과 함께 생리적 기능의 변화를 측정하는 방법을 적용하여 병적 상태의 진단, 치료 및 경과를 관찰하고 이해하는 연구를 하고 있다. 특히 면역병태생리학에 기반으로 한 알러지성 및 감염성 폐질환의 연구를 주로 수행하고 있으며, 이러한 병태생리학 연구를 기반으로 하여 질병의 치료방법 및 진단기술의 개발뿐만 아니라 신약개발에서 의약품의 치료효능시험 및 독성 평가에 적용할 수 있는 새로운 질병 모델의 작성을 목표로 한다.

**▶ 시스테믹질병제어연구실 - 조재범**
(Systemic Disease Control Lab)
본 연구실에서는 폐암, 대장암을 비롯한 고형암에서 암의 발생 및 악성화 기전을 이해하고 암-환자 상호작용에 의해 발생하는 여러가지 전신질환에 대해 여러 세포, 조직, 장기 간 다층적인 상호작용에 의한 영향을 연구하는 것을 목표로 한다. 특히 장내미생물 변화가 암의 악성화와 암-환자 상호작용에 미치는 영향을 연구함으로써 기존 항암치료전략의 한계점을 극복하고 새로운 항암제 개발의 이론적 근거가 되는 배경을 제공하기 위한 연구를 진행한다.

**▶ 신경질환 연구실 - 이성훈**
(Neurological Disorder Lab)
뇌는 생명유지에 필수적인 기관으로써 뇌기능의 조절 이상으로 인해 발달장애, 정신질환, 퇴행성뇌신경질환 등이 발생한다. 신경세포는 뇌기능을 수행하는 핵심 단위체로써 여러 신경질환에서 신경세포의 기능 이상이 관찰된다. 본 연구실은 신경세포의 기능과 활성 및 초미세구조를 이미징으로 관찰함으로써 신경질환의 기전을 이해하고 나아가 신경세포의 기능 조절을 통해 신경질환을 치료하기 위한 연구를 수행하고 있다.

**▶ 약품생화학 연구실 - 천영진**
(Pharmaceutical Biochemistry Laboratory Lab)
특정 유전자 또는 단백질의 발현을 조절함으로써 생체 내에서 여러 가지 변화들을 발생시키는 궁극적인 원인과 분자적 메커니즘을 밝혀내기 위한 연구를 수행하며, 이를 위하여 생화학적 이론과 실험 기술을 교육하고 습득하여 연구에 응용한다. 암세포를 이용하여 다양한 암의 발생 기전을 분자 수준에서 밝혀냄으로써 현대 사회에서 가장 문제가 되고 있는 질병인 암의 원인을 규명하고 항암제 개발의 기반이 될 수 있는 생화학적 메커니즘을 확립을 목표로 하는 연구를 주로 수행한다. 또한 기존에 존재하는 항암제의 부작용에 대한 생화학적 메커니즘을 규명함으로써 부작용이 적은 항암제 개발의 기반을 제공하기 위한 연구도 진행한다.

**▶ 유전자신약개발 연구실 - 유희찬**
(Therapeutic genome editing laboratory)
본 연구실에서는 미생물로부터 발견되어 활용되는 최신 CRISPR-Cas 유전자 편집 기술을 기반으로 하여
1. 그 동안 알지 못했던 신약 개발 타겟을 발굴하는 연구
2. 연구실 수준에서 사용되는 유전자 편집 도구를 실제 임상에 적용할 수 있도록 개량하는 연구
3. 기존 제작된 유전자 편집 도구에 대하여 세포 및 동물 수준에서, 특정 세포 또는 표적 장기로 전달할 수 있는 전달

체 개발 연구
를 수행한다. 최신 분자세포생물학적 지식에 더하여 디지털화 되어 얻어지는 유전체 데이터를 분석하고 활용하는 능력을 배양하는 것을 목표로 한다.

**▶ RNA 생물약학 연구실 - 민혜영**

(RNA Biopharmacy Lab)

동식물을 포함한 다양한 생물체에서 발현되는 작은 RNA 조각인 microRNA는 세포 내에서 표적이 되는 유전자의 발현을 조절함으로써 다양한 세포내 기능을 조절한다. 본 연구실에서는 이러한 microRNA들이 바이러스-숙주간 상호작용이나 면역계의 노화, 내성암 발병 등에 미치는 영향을 밝히며, 이들 microRNA의 타겟 유전자 및 조절 물질을 발굴하는 연구도 함께 수행하고 있다.

**▶ 혈관세포 생화학 연구실 - 서원희**

(Vascular Biology and Biochemistry Lab)

혈관은 생체내 모든 조직에 산소, 영양분의 공급 및 노폐물 처리를 담당하는 필수적인 통로로서, 이러한 혈관이 여러가지 원인에 의하여 손상을 받아 제 기능을 수행하지 못하게 되는 경우 다양한 질환이 유발된다. 본 연구실에서는 이러한 혈관 질환의 원인을 분자적 수준에서 이해하고, 이를 기초로 유전자 치료제, 항체, 및 세포 치료제 등 새로운 치료기술 개발에 궁극적인 연구 목적을 두고 있다.

**의약과학 전공**
**(Medicinal Science)**

**▶ 비대칭촉매 연구실 - 오경수**

(Laboratory of Asymmetric Catalysis)

본 연구실은 의약품 합성방법개발을 주제로 연구하고 교육한다. 비대칭 촉매들을 이용한 API's 합성 및 제조기술을 보유하고 있으며, 저분자 생리활성물질 개발을 목표로 SAR 분석을 이용해 생물학적 현상들을 이해하고자한다. 분자구조의 다양성과 선택적인 구조변경을 구현하기 위해 stereodivergent 접근법을 통한 diversity-oriented synthesis를 선도적으로 개발하고 있다.

**▶ 신약디자인연구실 - 임채욱**

(Drug Design Lab)

약물구조와 생리활성의 상관관계(Structure Activity Relationship)를 규명하여 약물이 인체에서 약효를 나타내는 작용기전을 분자수준에서 연구하고, 컴퓨터를 이용하여 합리적인 약물설계(Computer Aided Drug Design)를 한다.

**▶ 유기약품화학연구실 - 김재현 (겸임)**

(Organic & Medicinal Chemistry Lab)

천연 알칼로이드 화합물은 합성학적으로 흥미로운 구조를 가지며, 다양한 생리활성을 갖는 내인성 리간드로써 약물의 설계 및 발굴에 영감을 주고 있다. 본 연구실에서는 복잡한 구조의 천연 알칼로이드 화합물이 갖는 privileged scaffold(특수한 골격)을 효율적으로 합성할 수 있는 새로운 합성법을 개발한다. 개발된 합성법을 이용하여 천연물의 전합성을 수행함과 동시에, 신약후보물질 탐색을 위한 '천연 알칼로이드 모방 화합물 라이브러리 구축'을 목표로 연구를 수행한다.

**▶ 천연물생명공학 및 대사체학 연구실 - 최형균**

(Natural Product Biotechnology & Metabolomics Lab)

천연물생명공학기술을 이용하여 유용 의약용 이차대사산물을 생산하는 분야에 대해서 연구하고 교육한다. 대표적 오믹스 기술 중의 하나인 대사체학에 대한 이해도가 증진되도록 교육하여, 천연물을 이용한 천연물 신약, 화장품, 바이오연료 및 건강기능식품의 개발에 관련된 연구를 진행하는 것을 목표로 한다.

**▶ 화학/생물정보학 연구실 - 이윤지 (겸임)**

(Chem/Bioinformatics Lab)

축적된 거대 데이터와 모델링 기반의 전산학적 방법론이 생물학 연구에도 도입되면서 보다 포괄적인 데이터 중심의 연구 방향으로 나아가고 있음. 본 연구실은 이러한 시뮬레이션 및 인포마틱스 접근법을 의약학적으로 접목한 연구를 진행하며, 특히 단백질의 3차원 구조의 Big Data 분석, Domain 및 활성부위의 Classification, 단백질 구조 시뮬레이션을 통한 메커니즘 연구, Chem/Bioinformatics 기반 유효물질 도출 등을 목표로 한다.

**제약과학 전공**
**(Industrial Pharmaceutical Science)**

**▶ 생의약질량분석연구실 - 한상범**

(Biomedical Mass Spectrometry Lab)

질량분석법을 기반으로 생체내 미량의 약물분석과 바이오마커 탐색기술을 연구한다. 초고감도 생체분석을 구현하기 위하여 질량분석기의 최적조건을 개발하고 마이크로 전처리 시스템에 대한 연구기반을 조성하며 신유도체화 방법을 연구한다. 또한 전기화학반응-질량분석법 체계를 도입하여 생체대사물에 대한 신속한 예측방법을 개발하며, 크로마토그래피 기반의 녹색화학 분석을 연구한다.

**▶ 오믹스질량분석기술연구실 - 이동규**

(Mass Spectrometry-Based Omics Lab)

생체저분자 분석에 대한 질량분석의 장점을 바탕으로 다양한 생명현상에서 역동적으로 변화하는 대사 네트워크를 모니터링하는 오믹스 분석기술을 개발한다. 신약개발의 표적 발굴을 위해 동위원소 표지에 기반한 대사 추적 기술 개발로 내인성 생체분자부터 진단 기술의 개발이 가능한 냄새구성분자까지 다양한 분자 범위의 신규 생화학 기전을 규명한다. 더 나아가, 오믹스학에 공간분해능을 접목하여 고유의 저분자 분포를 관찰하는 mass spectrometry imaging과, 단일 세포 각자의 chemical heterogeneity (화학적 이질성)을 고려하는 MS-based single cell omics의 제반 기술을 개발하여 다수의 세포에 감춰진 소수 세포종의 생화학적 역할 규명과 그를 기반으로한 신약 개발의 활로 개척을 목표로 한다.

**▶ 제제설계 및 분자약제학연구실 - 이상길**

(Pharmaceutical Dosage Forms Design and Molecular Pharmaceutics Lab)

본 연구실에서는 i) 제제설계 및 제제의 평가방법에 관한 이론, 의약품의 안정화, 가용화, 약물-첨가제 상호작용, 방출조절 등에 관한 연구, ii) 생물리 이론을 바탕으로 한 바이오 의약품의 안정화 및 처방설계, 주사 대체 경로 (경구, 구강점막, 비강...)들을 통한 약물전달 연구 및 iii) 수용체, 조직, 세포를 타겟하는 나노 DDS 제형 설계와 세포 수준의 작용기작 규명에 관한 분자약제학적 연구를 수행함을 목표로 한다.

(6) 교수진

| 교수명 | 직 위 | 연구분야 | 최종출신교 | 이메일 | 전화번호 |
|---|---|---|---|---|---|
| 강원구 | 교수 | 약동/약력학 | Martin Luther대 | wkang@cau.ac.kr | 5601 |
| 김은영 | 교수 | 임상약학/생명약학 | 이화여대 | eykimjcb777@cau.ac.kr | 5791 |
| 김재현 | 조교수 | 유기화학/의약화학 | 서울대 | jaehyunkim@cau.ac.kr | 5305 |
| 김현정 | 교수 | 분자세포약리학 | Wisconsin대 | hyunjungkim@cau.ac.kr | 5619 |
| 김하형 | 교수 | 바이오의약품/글라이코믹스 | Tokyo대 | hahyung@cau.ac.kr | 5612 |
| 김훈영 | 교수 | 프래그먼트기반 의약화학 | Pennsylvania대 | hunykim@cau.ac.kr | 5784 |
| 나동희 | 교수 | 약물송달학/제약산업학 | 성균관대 | dhna@cau.ac.kr | 5677 |
| 민혜영 | 교수 | 미생물학 | UCLA대 | hymin@cau.ac.kr | 5618 |
| 민경훈 | 교수 | 혁신신약개발 | 서울대 | khmin@cau.ac.kr | 5599 |
| 박현호 | 부교수 | 생화학/단백질구조학 | Cornell대 | xrayleox@cau.ac.kr | 5930 |
| 배지현 | 교수 | 예방약학 | Michigan대 | jeehyeon@cau.ac.kr | 5604 |
| 서원희 | 교수 | 혈관생물학 | Utah대 | wsuh@cau.ac.kr | 5690 |
| 설대우 | 교수 | 분자세포생물학 | Pittsburgh대 | seold@cau.ac.kr | 5594 |
| 신소영 | 부교수 | 약제학 | 뉴욕주립대 | shins@cau.ac.kr | 5947 |
| 오경수 | 교수 | 유기화학 | Sussex대 | kyungsoooh@cau.ac.kr | 5656 |
| 오경택 | 교수 | 나노의약품/고분자약물전달 | Nebraska대 | kyungoh@cau.ac.kr | 5617 |
| 유지호 | 부교수 | 생명약학 | 연세대 | jyoo@cau.ac.kr | 5656 |
| 유희찬 | 조교수 | 약품미생물학 | 연세대 | heechan@cau.ac.kr | 5262 |
| 이동규 | 조교수 | 오믹스분석약학 | 서울대 | leedk@cau.ac.kr | 5854 |
| 이상길 | 교수 | 약제학 | 중앙대 | skdavid@cau.ac.kr | 5750 |
| 이성훈 | 부교수 | 독성학 | 건국대 | sunghoonlee@cau.ac.kr | 5675 |
| 이윤지 | 부교수 | Big Data 분석/Bioinfo | 이화여대 | yoonjilee@cau.ac.kr | 5674 |
| 이종혁 | 부교수 | 의약품규제과학/사회약학 | 중앙대 | assajh@cau.ac.kr | 5868 |
| 이지윤 | 부교수 | 병태생리학 | 중앙대 | jylee98@cau.ac.kr | 5958 |
| 임채욱 | 교 수 | 약품화학 | Alberta대 | chaeukim@cau.ac.kr | 5603 |
| 정선영 | 부교수 | 약물요법 | 서울대 | jsyoung@cau,ac,kr | 5678 |
| 조사연 | 교수 | 분자세포생화학/단백질체학 | Brandeis대 | sycho@cau.ac.kr | 5595 |
| 조재범 | 조교수 | 약품병태생리학 | 서울대 | jbcho@cau.ac.kr | 5195 |
| 천영진 | 교수 | 약품생화학 | KAIST | yjchun@cau.ac.kr | 5616 |
| 최형균 | 교수 | 천연물생명공학/대사체학 | 서울대 | hykychoi@cau.ac.kr | 5605 |
| 한상범 | 교수 | 약품/기기분석학 | 서울대 | hansb@cau.ac.kr | 5596 |
| 허주영 | 부교수 | 운동생리학/대사약리학 | 이화여대 | jooyhuh@cau.ac.kr | 5891 |
| 황광우 | 교수 | 생체방어조절 | Illinois대 | khwang@cau.ac.kr | 5597 |

## 2. 학과내규

### (1) 선수과목

가. 선수과목 대상

석·박사 학위과정에 입학한 자는 아래 선수과목을 추가 이수하거나 대체인정(선수과목 학점인정)을 받아야 한다.

| 석 사 | 박 사 |
|---|---|
| 약학부 학사과정에 개설된 전공 강의 중 5과목 (15학점) 이수 | 약학과 석사과정에 개설된 강의 중 3과목 (9학점) 이수 |

※ 대체인정 과목은 지도교수와 학과장이 지정하는 과목으로 한정함

### (2) 교과과정이수에 대한 내규

<2017년도 입학자까지 적용>

대학원 내규에 따라 이수하는 것을 원칙으로 한다.

가. 교과목의 이수학점은 석사 33학점이상, 박사 63학점 이상, 석·박사학위통합과정 63학점이상을 이수해야 함

나. 단 박사학위과정은 석사학위과정에서 이수한 교과목 학점을 33학점까지 인정함.

다. 석사/석박통합학위생의 졸업이수요건은 지도교수 과목 2개 이상 3개 이하 과목을 이수해야 함. (개정 2016. 6)

라. 박사학위생의 졸업이수요건은 지도교수 과목 2개이상 3개이하 과목을 이수해야 함.

단, 본교 석사학위 취득 후, 박사과정으로 진학한 경우에는 석사과정에서 이수한 지도교수 과목을 제외한 나머지 지도교수과목을 이수하면 됨. (신설 2016. 6)

마. 타학과 개설과목 수강 학점 상한:

석박통합과정: 총 18학점까지 이수가능

석사/박사과정: 한 한기 1과목 이수가능(총 12학점까지)

<2018년도 1학기 입학자부터 적용>

대학원 내규에 따라 이수하는 것을 원칙으로 한다.

가. 교과목의 이수학점은 석사 30학점이상(교과학점 27학점 이상, 프로젝트연구 3학점 취득), 박사 36학점이상(교과과정 30학점이상, 프로젝트연구 6학점 취득), 석·박사학위통합과정 63학점이상을 이수해야 함. (교과과정 54학점이상, 프로젝트연구 9학점 취득)

나. 전공 및 지도교수가 결정된 이후, 석사학위과정에서는 4차 학기에 지도교수가 개설하는 프로젝트연구Ⅰ을, 박사학위과정에서는 3차 학기부터 지도교수가 개설하는 프로젝트연구II, 프로젝트연구III을, 석·박사학위통합과정에서는 4차 학기부터 지도교수가 개설하는 프로젝트연구Ⅰ, 프로젝트연구II, 프로젝트연구III을 순차적으로 이수해야 함.

단, 동일 학기에 두 과목 이상을 중복하여 신청할 수 없음.

다. 석사/석박통합학위생의 졸업이수요건은 지도교수 과목 2개 이상 3개 이하 과목을 이수해야 함. (개정 2016. 6)

라. 박사학위생의 졸업이수요건은 지도교수 과목 2개 이상 3개 이하 과목을 이수해야 함.

단, 본교 석사학위 취득 후, 박사과정으로 진학한 경우에는 석사과정에서 이수한 지도교수 과목을 제외한 나머지 지도교수과목을 이수하면 됨. (신설 2016. 6)

마. 타학과 개설과목 수강 학점 상한:

석박통합과정: 총 18학점까지 이수가능

석사/박사과정: 한 한기 1과목 이수가능(총 12학점까지)

### (3) 지도교수 배정

1차 학기말까지 지도교수배정서를 행정실에 제출한다. (개정 2016. 6)

### (4) 학위논문 제출자격시험

가. 어학시험

대학원 학칙에 준한다.

나. 전공시험

1) 석사과정은 전공지도교수가 지정한 3과목 시험에 합격해야 학위논문제출 자격을 갖는다.

2) 박사과정은 전공지도교수가 지정한 4과목 시험에 합격하여야 학위논문제출 자격을 갖는다.

3) 석박통합과정은 박사과정의 기준에 따른다

4) 모든 대학원 과정 재학생은 전공시험 과목 중 1개 이상 2개 이하 과목을 지도교수의 과목으로 응시한다.

(지도교수의 과목이 타 학과 수업인 경우에도 응시가능하다)

### (5) 학위논문 제출자격

가. 학위논문 제출에 필요한 기간에 대한 내규

1) 박사학위논문 제출에 필요한 기간 - 일반대학원 출신자는 4학기 수강 후 1학기 동안 논문 준비를 거쳐 최소 5학기(2.5년)로 하며 특수(전문)대학원 출신자는 최소 6학기(3년)로 한다.

2) 석사학위논문 제출에 필요한 기간 - 3학기 수강 후 4학기부터 논문제출승인서를 제출 할 수 있다. (개정 2017. 1)

3) 석박사통합과정은 박사학위논문 제출에 필요한 기간은 최소 6학기 (3년)이상으로 한다.

나. 학위논문제출자격(논문)에 관한 내규

<2014년도 1학기 입학자까지 적용>

1) 석사과정 : 국내외 학술지(JCR 권장)에 지도교수와 공동으로 1편 이상 게재해야 한다. 단, 논문 1편에 학위생 공저 3인까지만 인정한다.

2) 박사과정 : SCI급 학술지에 지도교수와 2편 이상

게재 해야하며, 그중의 1편은 SCI 급 학술지의 제1저자로 게재해야 한다. 한편 시행세칙으로써 학위논문제출신청서를 제출 할 때 이상과 같은 자격요건에 해당하는 소정의 논문 또는 게재예정증명서를 제출하도록 하며 이를 충족 못하였을 때는 아래의 단서조항에 따른다. 또한, 연구등록에 관한 내규는 대학원 학칙을 따른다.

※ 단서조항 - 학위논문제출자 및 지도교수의 연명으로 졸업신청서 제출 시 사유서를 (학위논문 심사 결과 서류 제출 시점 까지 게제예정증명서를 제출하겠다는 내용 포함) 제출하여야 하고 학위논문 심사 결과 서류 제출 마감일까지 게재예정증명서를 제출토록 한다.

<2014년도 2학기 입학자부터 적용> (개정 2014.8)

1) 석사과정 : SCI급 학술지에 지도교수와 공동으로 1편 이상 게재해야 한다. 단, 논문 1편에 학위생 공저 3인까지만 인정한다.
2) 박사과정 : SCI급 학술지에 지도교수와 2편 이상 제1저자로 게재해야 한다. 한편 시행세칙으로써 학위논문제출신청서를 제출 할 때 이상과 같은 자격요건에 해당하는 소정의 논문 또는 게재예정증명서를 제출하도록 하며 이를 충족 못하였을 때는 아래의 단서조항에 따른다. 또한, 연구등록에 관한 내규는 대학원 학칙을 따른다.

※ 단서조항 - 학위논문제출자 및 지도교수의 연명으로 졸업신청서 제출 시 사유서를 (학위논문 심사 결과 서류 제출 시점 까지 게제예정증명서를 제출하겠다는 내용 포함) 제출하여야 하고 학위논문 심사 결과 서류 제출 마감일까지 게재예정증명서를 제출토록 한다.

3) 2014학년도 2학기 입학자부터 학위논문을 영어로 작성하는 것을 원칙으로 한다.

<2018년도 1학기 입학자부터 적용> (개정 2017.9)

1) 석사과정 : SCI급 학술지에 지도교수와 공동으로 1편 이상 게재해야 한다. 단, 논문 1편에 학위생 공저 2인까지만 인정한다.
2) 박사과정 : SCI급 학술지에 지도교수와 2편 이상 제 1저자 혹은 상위 50% 1편 이상 제1저자로 게재해야 한다. 공동 제1저자의 경우 단독기준 2편을 충족하여야 한다. 한편 시행세칙으로써 학위논문제출신청서를 제출 할 때 이상과 같은 자격요건에 해당하는 소정의 논문 또는 게재예정증명서를 제출하도록 하며 이를 충족 못하였을 때는 아래의 단서조항에 따른다. 또한, 연구등록에 관한 내규는 대학원 학칙을 따른다.

※ 단서조항 - 학위논문제출자 및 지도교수의 연명으로 졸업신청서 제출 시 사유서를 (학위논문 심사 결과 서류 제출 시점 까지 게제예정증명서를 제출하겠다는 내용 포함) 제출하여야 하고 학위논문 심사 결과 서류 제출 마감일까지 게재예정증명서를 제출토록 한다.

3) 2014학년도 2학기 입학자부터 학위논문을 영어로 작성하는 것을 원칙으로 한다.

<2024년도 1학기 입학자부터 적용> (개정 2024.8)

1) 석사과정 : 국내외 학술대회 발표 (포스터 또는 구두발표) 1회 이상 또는 국내외 학술지 (KCI 이상급)에 지도교수와 공동으로 논문 1편 이상 게재 실적이 있어야 한다. 단, 논문 1편에 학위생 공저 2인까지만 인정한다.
2) 박사과정 : SCI급 학술지에 지도교수와 2편 이상 제 1저자 혹은 상위 50% 1편 이상 제1저자로 게재해야 한다. 공동 제1저자의 경우 단독기준 2편을 충족하여야 한다. 한편 시행세칙으로써 학위논문제출신청서를 제출 할 때 이상과 같은 자격요건에 해당하는 소정의 논문 또는 게재예정증명서를 제출하도록 하며 이를 충족 못하였을 때는 아래의 단서조항에 따른다. 또한, 연구등록에 관한 내규는 대학원 학칙을 따른다.

※ 단서조항 - 학위논문제출자 및 지도교수의 연명으로 졸업신청서 제출 시 사유서를 (학위논문 심사 결과 서류 제출 시점 까지 게제예정증명서를 제출하겠다는 내용 포함) 제출하여야 하고 학위논문 심사 결과 서류 제출 마감일까지 게재예정증명서를 제출토록 한다.

3) 2014학년도 2학기 입학자부터 학위논문을 영어로 작성하는 것을 원칙으로 한다.

**(6) 논문 프로포절 심사**

가. 박사논문 프로포절 심사(예비심사)

1) 시기

박사논문 예비심사는 논문제출 이전 학차에 실시 하고, 지도교수가 지정한 일시에 실시한다.

2) 예비심사 심사위원 구성

박사논문 예비심사 심사위원은 4인(공동지도일 경우, 공동지도교수를 포함한 5인)으로 약학대학 전임교수로 구성하며 지도교수가 지정한다. (본 심사에서는 예비심사의 3인이상 동일해야 한다.)

3) 심사과정

㉮ 박사논문 예비심사 대상자는 박사과정 재학생 및 수료생이 이에 해당한다.

㉯ 박사논문 예비심사 대상자들은 심사당일 발표자료 사본을 준비하여 참석자들에게 배부하며, 개인별로 20~30분간 논문내용에 대해서 발표를 실시하도록 하

고, 심사위원은 논문주제의 타당성, 연구방법의 타당성 등을 엄밀히 심사하여 수정·보완이 필요한 사항을 지적한다.

㉰ 박사논문 예비심사는 논문심사와 구술시험 각각 100점 만점으로 하여, 평균 80점이상 논문심사 위원 3분의 2 이상의 찬성으로 통과하며, 예비심사에 합격하여야만 학위논문 본 심사를 받을 수 있다.

## 3. 교과과정

### (1) 석·박사 공통

**[ 보건사회임상약학 ]**

**1-1 약동학 시험 기법**

**(Experimental method of pharmacokinetics) 3학점**

화합물질의 체내 거동을 평가하기 위한 약동학 시험 design에 관해 학습함. 비임상시험 및 임상시험에서 수행되는 약동학연구 및 통계 기법 등에 대해 학습함.

**1-2 임상약동학 특론**

**(Advanced clinical pharmacokinetics) 3학점**

Therapeutic drug monitoring 대상 약물의 약동학적 특징에 대해 학습함. 환자 개개인의 특성에 맞는 용법, 용량 조절을 위한 Bayesian estimation 등에 대해 학습함.

**1-3 약동/약력학 모델링**

**(Pharmacokinetic/Pharmacodynamic modeling) 3학점**

약동학 자료와 약력학 자료의 해석 기법에 대해 학습함. Computational modeling에 필요한 배경지식을 습득하고 모델링 및 시뮬레이션의 실질적인 내용을 학습함.

**1-4 신약개발과정의 ADME**

**(ADME in drug development process) 3학점**

신약개발과정에서 시험물질의 흡수/분포/대사/배설에 대한 정보를 종합하여 First-in-man 용량설정 방법 등에 대해 학습함.

**1-5. 임상메타리서치**

**(Clinical Meta-research) 3학점**

메타리서치는 연구 자체에 대한 연구(the study of research itself)로 불린다. 과학적 검토의 효율성 개선 및 신뢰할 수 있고 유용한 연구결과를 산출하기 위해 제시된 과학적 질문에 대한 모든 연구를 조사하고 결합하는 전통적인 메타 분석 및 체계적인 리뷰를 바탕으로 한다. 이를 통해 연구를 신뢰할 수 있게 만드는 요소 또는 연구를 강화할 수 있는 방법에 대해 연구를 수행하고 이를 해석하는 방법을 학습한다.

**1-6 근거기반 의약정보학**

**(Clinical Pharmacy and Research Methods) 3학점**

다양한 임상연구디자인(randomized clincal trial, prgmatic trial, cohort trial,..)들에 대한 기본적인 분석과 이해, 빅데이터시대의 real world data의 장단점을 이해하고 이를 바탕으로 구성된 real world evidence관련 연구들을 평가하기 위한 기본적인 방법론을 이해한다. 역학적 방법론에서의 편견들에 대한 분석, 측정의 타당성과 신뢰성을 이해하고 토론 한다. 또한 최근 연구에서 제시된 연구 디자인설계, 임상데이터자료 수집 및 분석, 보고서 작성 등에 관한 원칙과 기법을 습득한다.

**1.7 임상연구설계 및 통계분석법의 이해**

**(Clinical study design and statistical analysis method) 3학점**

임상연구설계를 위한 임상연구디자인의 이해와 문헌리뷰를 통한 과학적 연구질문을 수립할 수 있다. 이 과정에서 필요한 통계분석법을 이해하고 기본적인 분석 실습을 수행한다.

**1-8 난치성질환 및 치료**

**(Rare incurable diseases and therapy) 3학점**

희귀난치성 질환 중 주요질환을 대상으로 질환의 이해, 관련 연구동향 및 치료와 관련된 제반사항에 대해 이해한다. 특히 희귀 난치성질환 중 후성학 기반치료제 등에 대한 이해 및 기존 약제 중 후성학관련 기전에 관련하는 기허가 약물 및 개발중인 약제에 대한 학습을 통해 후성학 기반 질환 치료에 대해 제반지식을 학습하여 후성학 관련 치료 신약개발의 제반지식을 함양한다,

**1-9 분자세포 약리학**

**(Molecular and cellular pharmacology) 3학점**

분자, 세포 수준에서 약물의 작용, 기전을 이해한다.

**1-10 후성학 특론 (Epigenetics) 3학점**

유전자 염기서열 이상의 과정으로 조절되는 유전자 발현, 세포 운명 조절, 이를 타겟으로 한 약물개발 전략을 학습한다. 히스톤 조절, DNA 메칠레이션, non-coding RNA등에 관한 개요 및 히스톤 조절에 관한 여러 효소 및 암, 신경계 조절에 대해 이해한다.

**1-11 신경약리학 (Neuropharmacology) 3학점**

중추 및 말초 신경계에 작용하는 약물의 효능, 기전, 용법, 및 부작용의 이해한다.

**1-12 수용체와 분자약리**

**(Receptors and molecular pharmacology) 3학점**

타이로신 키나아제 활성을 갖는 수용체, G protein coupled 수용체, 핵 수용체, 이온 채널들에 작용하는 약물에 관하여 배우고 그 기전을 이해한다.

**1-13 산업환경 독성학**

**(Industrial and Environmental Toxicology) 3학점**

산업 및 환경에서 발생하여 인체 및 생태계에 노출되는 물질들에 대한 노출실태를 이해하고 나아가 독성학적인 메커니즘을 분자수준에서 이해한다.

**1-14 예방약학 세미나**

**(Seminars in Preventive Pharmacy) 3학점**

예방약학 관련분야의 다양한 연구에 대한 심층적 이해를 도모한다.

**1-15 종양학최신주제**

**(Current Topics in Oncology) 3학점**

이슈가 되고 있는 종양학의 최신 주제를 선정하여 해당 분야의 연구동향을 연구조사하고 습득한다.

**1-16 약리독성학최신주제**

**(Current Topics in Pharmacotoxicology) 3학점**

약리독성분야의 연구주제, 연구기법, 연구이슈, 연구분석 등의 최신 연구동향을 연구조사하고 습득한다.

**1-17 보건사회조사연구론**

**(Practice of Health and Social Research) 3학점**

과학적 보건사회 조사연구방법에 대하여 전반적으로 이해하

고, 이론적 원리가 실제 조사기법에 어떻게 반영되는지를 분석한다. 또한, 보건사회 조사연구를 실제 현장에 적용할 경우 어떻게 활용하는 것이 타당한지에 대하여 사례를 중심으로 학습하고, 토론한다.

**1-18 건강보험정책론**

**(Social Health Insurance Policy) 3학점**

보건의료체계에서의 사회보험에 대한 특성을 이해하고, 우리나라 건강보험의 전반적 체계 및 정책 동향을 분석한다. 구체적으로 보험료부과체계, 지불보상방법, 요양급여기준, 본인부담제도, 행위 수가결정 방법, 의약품 급여평가 및 가격결정 방법, 의약품 상환체계 등을 소개하고, 관련 정책에 대한 이슈를 분석하고 토론한다.

**1-19 의약품인허가론**

**(Pharmaceutical Regulatory Affairs) 3학점**

의약품 안전관리를 위한 안전성, 유효성 및 품질과 관련된 규제과학을 신약의 인허가 관점에서 중점적으로 다룬다. 특히, CTD, ICH guideline과 같은 국제조화 규제에 대하여 이해하며, 기술문서작성법을 습득한다.

**1-20 제약산업 이슈 세미나**

**(Pharmaceutical Issue Seminar) 3학점**

제약산업 최신 트랜드를 이해하기 위하여 제약기술, 규제과학, 보건의료기술 평가, 국제조화, 시장동향 등 최신 이슈 현황을 분석하고 토론한다. 특히, 신약개발 기술, 신의료기술 평가방법, RWD, 디지털헬스 마케팅 등 폭넓은 분야의 이론과 실제를 학습하여 제약산업 현장에서 활용할 수 있는 능력을 배양한다

**1-21 약인성질환 특론**

**(drug-induced disease) 3학점**

주요 약인성질환의 특성과 최신 지견을 파악하고, 실제 환자 모니터링과 연구에 적용할 수 있는 지식과 기술을 습득한다

**1-22 약물감시 연구방법론**

**(pharmacovigilance research methods) 3학점**

의약품 사용 중 발생한 안전성 문제를 조기에 발견하고 대처하기 위한 자발적부작용보고와 능동적 약물감시의 장단점을 이해하고, 주요 약물감시 연구방법을 실제 적용하고 연구결과를 해석하는 능력을 갖춘다.

**1-23 의약통계자료분석론**

**(Biostatistics and data management) 3학점**

연구자료의 수집과 자료 구축관리, 이차자료원의 처리, 통계분석의 이론을 이해하고, 실습을 통해 자료처리와 통계분석 기술을 습득한다.

**1-24 약물역학 특론**

**(Advanced Pharmacoepidemiology) 3학점**

의약품의 효과와 안전성을 평가하기 위한 인구집단 기반의 약물역학 연구를 수행하는 필요한 약물노출, 임상적 결과측정, 위험도보정 등 연구설계와 분석방법론을 학습하고 최신 연구동향을 파악한다.

**[ 생명약과학 ]**

**2-1 리보핵산의약품학**

**(Ribonucleic acid therapeutics) 3학점**

리보자임 (ribozyme), 앱타머 (aptamer), siRNA (small interference RNA) 등 기능성 RNA를 기반으로 한 의약품의 작용기전 및 개발원리, 기술 등을 소개한다.

**2-2 항미생물의약품개발기술론**

**(Techniques and principles in the development of antimicrobial agents) 3학점**

의약품으로 사용되고 있는 항생물질과 새로운 항생물질을 개발하는 최신 시스템에 대해 강의함. 항생물질 내성균주의 문제를 극복하고자 전통적인 세포벽합성, 단백질합성, DNA 복제 저해제를 벗어나 새로운 분자를 타겟으로 한 항생물질을 설계하고 화합물 라이브러리로부터 스크리닝하는 여러 시스템을 소개한다.

**2-3 분자유전학기반 의약품개발기술론**

**(Molecular genetical techniques for pharmaceutical development) 3학점**

원핵 및 진핵세포에서 유전자의 복제, 전사 및 유전자의 해독 및 단백질 합성과정 등을 이해하고, 유전자 발현 조절, 유전체 분석, 조작 및 발현 등 생물의약품을 개발하는데 필요한 분자 유전학에 기반한 전반적인 실험 기법 등을 배운다.

**2-4 패턴인식수용체론**

**(Pattern recognition receptors) 3학점**

바이러스, 세균 등 미생물들이 공통적으로 갖고 있는 병원성분자패턴(pathogen associated molecular pattern)을 인식하여 이에 대응하기 위한 면역반응을 일으키는 다양한 패턴인식수용체 (pattern recognition receptors)에 대해 강의한다.

**2-5 유전자치료**

**(Gene Therapy) 3학점**

특정 유전자의 발현 및 억제에 기반한 유전자치료기술을 학습하고 이들 기술을 이용한 백신 및 난치성질병치료제 개발에 대해 토론한다.

**2-6 암생물학**

**(Cancer Biology) 3학점**

암의 생성, 전이, 신호전달 등 병리생리학적 기전에 대해 학습하고 이들 지식에 기반한 치료제 개발에 대해 토론한다.

**2-7 분자세포생물학세미나 I**

**(Molecular and Cellular Biology Seminar I ) 3학점**

정해진 주제(예: C형 간염백신)에 대한 논문을 선정하고 그 논문의 내용을 정리하여 발표하며 토론한다.

**2-8 분자세포생물학세미나 II**

**(Molecular and Cellular Biology Seminar II ) 3학점**

정해진 주제(예: 항체치료제)에 대한 논문을 선정하고 그 논문의 내용을 정리하여 발표하며 토론한다.

**2-9 단백질구조기반 신약개발**

**(Protein structure based drug discovery) 3학점**

단백질의 3차원 구조를 바탕으로 약물의 발굴 및 디자인을 통해 신약을 개발하는 과정에 대해 알아본다.

**2-10 막단백질 구조생물학**

**(Membrane structural biology) 3학점**

여러 막단백질의 구조를 통해 각 단백질들의 구조 분석 방법 및 단백질의 기능을 분자 수준에서 이해한다.

**2-11 막단백질 구조연구 방법론**

**(Methods for membrane protein structure analysis) 3학점**

여러 종류의 막단백질의 구조 분석 예시를 통해, 막단백질 구조 분석을 위해 필요한 막단백질 발현, 분리 정제 방법 및 막단백질구조 분석을 위한 방법을 소개한다.

**2-12 막단백질 구조 생물학 세미나**

**(Seminar for membrane protein structural biology) 3학점**

최근 발표되고 있는 여러 막단백질 구조 및 막단백질 표적 치료제에 대한 구조 연구 결과의 발표를 통해 막단백질 구조 연구의 최신 트렌드에 대해 알아보고 이 막단백질 구조 연구 결과의 활용에 대해 토의한다.

**2-13 유전자편집 연구방법론**

**(Methodology of Genome Editing) 3학점**

유전자 교정 및 편집과 관련한 최신 유전자 교정/편집 도구들의 개발 역사를 공부하고 발표한다. 이를 통해 최신 유전자 교정/편집 도구의 작동 원리와 적용 가능성을 이해한다.

**2-14 신약타겟발굴 연구방법론**

**(Methodology of New Drug Target Discovery) 3학점**

유전체 교정 및 편집 기술을 기반으로 한 최신 신약타겟발굴 연구 방법을 공부하고 발표한다. 이를 기반으로 새로운 신약타겟발굴 연구 능력을 배양함을 목표로 한다.

**2-15 고급핵산전달 기술개발론**

**(Advanced Nucleic Acid Delivery) 3학점**

유전체 교정 및 유전자 전달을 위한 최신 핵산전달기술 방법을 공부하고 발표한다. 이를 기반으로 세포 및 동물에서 활용되는 최신 전달 기법을 활용한 연구 능력 배양을 목표로 한다.

**2-16 분자세포생물학 방법론**

**(Methodology of Molecular Cell Biology) 3학점**

세포 및 분자생물학 연구에 사용되는 다양한 실험 기술과 방법론에 대해 공부하고 발표한다. 이를 통해 실험 설계 및 실험 결과 해석 능력을 배양, 연구 능력 향상을 목표로 한다.

**2-17 신경발달장애 특론**

**(Advanced neurodevelopmental disorders) 3학점**

사회적으로 이슈가 되고 있는 신경발달장애의 종류와 원인 및 알려진 기전에 대해 고찰한다. 신경발달장애를 치료하기 위해 현재 시행되는 약물의 기전에 대해 이해한다.

**2-18 독성평가방법론 (Risk assessment of Toxicity) 3학점**

다양한 뇌질환에서 보이는 뇌신경독성의 특정 표지자를 습득하고 각 표지자를 확인하기 위한 연구 방법에 대해 이해한다.

**2-19 바이오이미징세미나 (Bioimaging seminar) 3학점**

뇌신경독성 및 신경기능 이상을 확인하기 위한 방법으로 사용되는 형광현미경을 고찰하고 최신 개발된 초고해상도 형광현미경의 원리와 적용 분야에 대해 이해한다.

**2-20 신경과학 연구 세미나**

**(Trends in Neuroscience research seminar) 3학점**

신경과학 분야에서 수행되고 있는 다양한 최신 연구 방법을 알아보고 적용 가능성을 고찰하며 향후 전망에 대해 토론한다.

**2-21 병태생리학특론**

**(Advanced Pathophysiology) 3학점**

질환상태에서의 각 조직의 병태생리학적 증상 및 병인과 기전에 대한 전반적인 지식을 습득하게 하여 질병을 깊이 이해하고 질병의 병인에 근거한 주요 분자를 타겟으로 하는 병태생리 기전의 연구 및 치료약물의 개발 연구에 기초 지식으로 활용되도록 한다.

**2-22 염증학**

**(Inflammation) 3학점**

알러지 반응 및 세균성 감염에 의한 염증성 질환의 발병기전을 규명하고, 염증반응에 관련된 화학매개체의 조절기구(유전자 및 단백질 레벨) 등을 기반으로 한 염증차단물질(항염증제)의 발굴 및 기능에 대해 이해한다.

**2-23 호흡기계병태생리학**

**(Pulmonary pathophysiology) 3학점**

호흡기계의 구조, 생리기능 및 호흡기계 장애에 대한 병태생리학적 지식을 습득하여 천식과 같은 알러지성 질환 및 폐렴과 같은 감염성 질환 등 주요 호흡기계질환의 원인, 병리기전, 임상상을 이해하고 진단법 및 치료계획을 수립하는데 기초 지식으로 활용되도록 한다.

**2-24 면역병태생리학 세미나**

**(Immunopathophysiology Seminar) 3학점**

각종 질병의 발병기전 및 질병 모델에 대한 최신 연구 동향을 이해하고 면역학적 관점 및 시험방법론에 입각하여 각 질병의 원인 및 발병기전을 규명하고자 하는 연구 수행을 위한 연구 원리 및 연구법에 대하여 발표하고 토론한다.

**2-25 세포독성신호전달네트워크**

**(Signal Transduction Network of Cytotoxicity) 3학점**

세포의 생존에 영향을 주는 세포내 신호전달 네트워크에 대한 최근 연구논문을 토론함으로써 종합적 체계적 분석을 통한 기초 및 응용연구에 적용할 방향을 제시한다.

**2-26 암전이기전연구(Cancer metastasis) 3학점**

암 전이에 관련된 생명현상의 원리이해를 위해 세포에서 각종 암전이 기작을 이해하고 응용할 수 있는 기회를 제공한다. 이를 통해 연구자로서 암전이 기전 규명 및 치료제 개발을 위한 과제를 이해하고 순차적으로 학습하여 실험계획

및 실행에 적용할 수 있도록 한다.

**2-27 바이오의약품 개발 연구동향 세미나 (Current topics of Biopharmaceutical Development)**

최근 각종 질병을 치료하기 위한 신약개발 연구가 국내 바이오 분야에서 활성화되면서 신약 연구자 양성이 중요한 상황이다. 대학원 학생들에게 최신 바이오의약품 개발 동향을 제공함으로써 졸업 후 산업계와 연구계에 진출하여 신약 연구능력을 향상시키고자 한다.

**2-28 기능유전체학세미나**

**(Seminars in Functional Genomics) 3학점**

유전자와 유전자 생성물(단백질,저분자 화합물)의 기능을 밝히는 학문으로, 분자약학세포생물학 연구를 위한 DNA 분석, 단백질 기능분석, 후성유전체학 등 관련 연구의 원리 및 기법에 대해 강의한다.

**2-29 *in vivo* 질병모델 특론**

**(*in vivo* disease modeling) 3학점**

생체 내 발생 질병을 연구하고 시뮬레이션하기 위해 개발된 각 in vivo 모델들의 의의와 장단점에 대한 심층적인 이해를 목표로한다. 이를 바탕으로 실험 조건에서 질병의 원인과 치료법을 연구하기 위한 더 나은 모델개발에 대한 정보와 통찰력을 제공한다.

**2-30 질병-환자 전신상호작용연구**

**(Disease-patient systemic interaction studies) 3학점**

다양한 질병들이 환자의 전신에 미치는 영향과 상호작용에 대해 다루면서 환자의 유전적 특성과 생활습관 등이 질병에 진행과 관리에 미치는 영향을 탐구한다. 이를 바탕으로 환자 맞춤형 의학의 중요성에 대해 이해한다.

**2-31 마이크로바이옴 의약품**

**(Microbiome Pharmaceuticals) 3학점**

최근 의학 및 생명과학 분야에서 일어나고 있는 마이크로바이옴과 관련된 혁신적인 연구 동향을 다루며 인체 내 미생물 생태계가 건강과 질병에 미치는 영향을 다룬다. 다양한 미생물 군집과 그 기능을 소개하면서 마이크로바이옴과 연결된 질병에 대한 연구와 치료 방법을 공부하고 현재의 기술적 한계 및 이를 개선하기 위한 치료 전략에 대해 이해한다.

**2-32 차세대 항암치료제 개발**

**(Next-Generation Anticancer Drug Development) 3학점**

현대 항암치료의 최신 동양과 기술적 접근법 및 한계점에 대해 다루고, 앞으로 필요한 혁신적인 항암치료의 전략적인 방향성에 대해 강의한다.

**2-33 고급생화학**

**(Advanced Biochemistry) 3학점**

생화학의 전분야에서 그 원리 및 응용에 대한 다양한 내용을 학습한다. 이론적인 내용 뿐 아니라 실제로 다루어지고 있는 다양한 주제의 최신 연구 내용을 함께 접합하여 그 내용을 학습한다.

**2-34 생화학 세미나**

**(Seminar in Biochemistry) 3학점**

최근에 발표된 논문들을 주로 다루며 생화학분야에 있어 최신의 연구동향에 관하여 파악할 수 있는 세미나를 실시한다.

**2-35 세포신호전달론**

**(Cellular Signal Transduction) 3학점**

세포 내의 다양한 신호전달 과정 및 이로 인해 발생하게 되는 생체 내 현상들, 주로 발암 또는 세포사멸과 같은 주제에 대하여 심도 있게 연구한다.

**2-36 분자독성생화학 특론**

**(Advanced Molecular Toxicology for Biochemistry) 3학점**

생체 내에서 여러 가지 단백질 또는 유전자들의 발현 변화에 의해 발생하는 다양한 독성 및 발암기전을 다룬 강의를 통하여 이들의 분자 생물학적 이해를 구한다.

**2-37 혁신바이오의약품 개론 (Introduction to Advanced Biological Products) 3학점**

본 강의는 분자생물학의 발전을 통해 새로이 규명된 질병의 원인 유전자에 관한 정보를 바탕으로 새롭게 개발된 혁신 바이오 의약품에 관한 내용이다. 특히, 항체, 재조합 단백질, 유전자 및 세포 치료제 등 혁신바이오 의약품의 연구 개발 현황과 개발 전략에 대해 소개한다.

**2-38 혈관생물학 (Vascular Biology) 3학점**

혈관생물학 과목에서는 혈관의 발생과정 및 다양한 혈관질환에 대한 이해를 위해, 혈관을 구성하는 다양한 세포의 기능 및 이를 연구하기 위한 다양한 실험 기법을 소개하고자 한다.  또한, 다양한 혈관 질환의 발생 기전에 대한 연구 결과 및 혈관 재생 및 기능 복원을 위한 치료법 개발에 관한 동향을 중점적으로 소개한다.

**2-39 줄기세포와 신약개발 (Stem Cells and Drug Discovery) 3학점**

성체 및 배아에 이르는 다양한 줄기세포가 어떠한 과정을 통해 발견되었고 그 세포들의 고유한 특성, 특히 pluripotency와 self renewal에 관한 메카니즘을 살펴본다. 또한 신약 개발 과정 중의 줄기세포를 이용한 유효성 및 안전성 평가 방법등을 소개하여 줄기세포를 이용한 신약 개발 방법의 장단점을 이해한다.

**2-40 약물 재창출 사례 연구 및 세미나 (Drug Repositioning and Seminar) 3학점**

약물 재창출 개념을 이해하고 최근 신약 개발 연구 중 약물 재창출 사례를 소개함. 또한 약물 재창출을 이용한 신약 개발법의 장/단점을 설명하고 해결 방안에 대한 토론을 진행한다

**[ 의약과학 ]**

**3-1 고급유기단위반응 1**

**(Advanced Named Reactions 1) 3학점**

역사적으로 의미 있고 유기 및 의약품합성학 실험실에서 자주 사용되는 인명 반응 (named reaction)에 대하여 학습한

다. 반응의 역사 및 개요, 메카니즘, 실사용 예 등을 중심으로 각각의 인명 반응을 자세히 알아본다.

**3-2 고급유기단위반응 2**

**(Advanced Named Reactions 2) 3학점**

고급유기단위반응 1과 연계하여 실험실에서 활용도가 높은 인명 반응 (named reaction)을 반응의 종류별로 분류하여 비교·학습한다.

**3-3 헤테로고리화합물화학**

**(Chemistry of Heterocyclic Compounds) 3학점**

의약품 및 생리활성을 나타내는 천연물에서 폭넓게 관찰되는 구조 중 하나인 헤테로고리 화합물의 합성법, 반응성 등에 대하여 학습한다.

**3-4 고급비대칭합성학**

**(Advanced Asymmetric Synthesis) 3학점**

Chiral pool/보조단/촉매를 활용하여 입체중심을 갖는 화합물을 비대칭적으로 합성하는 방법에 대해 학습한다.

**3-5 천연물 합성론**

**(Natural Product Synthesis) 3학점**

본 과목은 천연물 전합성의 합성 전략과 방법을 비교, 분석하여 새로운 천연물 합성 계획을 새울 수 있는 능력개발에 중점을 둔다. 합성 방법의 전체적인 수율과 각 반응의 risk vs. efficiency 을 측량하여 효율적이고 새로운 천연물 전합성 방법 모색을 위한 심도 있는 학습을 할 것이다.

**3-6 API 제조 공정법**

**(API Manufacturing Processes) 3학점**

본 과목은 의약활성 물질들이 산업체에서 어떠한 방법으로 제조되는가를 학습한다. 친환경적, 비용대비 높은 효율, 그리고 쉽게 구할 수 있는 시작물질의 이용에 중점을 둔 제조법 분석에 초점이 맞추어질 것이다.

**3-7 비대칭촉매특론**

**(Special Topics in Asymmetric Catalysis) 3학점**

본 과목은 최근에 개발된 비대칭 촉매들의 개념적 바탕을 이해하고, 그들의 장/단점들을 분석하는데 중점을 둔다. 유기/무기 촉매들의 과거와 현재를 학습하여 새로운 비대칭 촉매개발에 관하여 심도 있는 교육 발판을 제공하려 한다.

**3-8 의약품 합성 공정론**

**(Pharmaceutical Process Development ) 3학점**

본 과정은 유기 합성과 약제학에서 사용되는 유기금속 물질에 대한 것이다. 유기 합성에 사용되고 있는 전이 금속물질에 초점을 맞춰 유기금속 화학에서의 주목할 만한 발전들이 다루어질 것이다. 자세한 반응 메카니즘과 다양한 합성 예시들을 통해 탄소-탄소, 탄소-이종원자간의 결합이 어떻게 형성되는지 고찰될 것이다.

**3-9 생물정보학 개론**

**(Introduction to Bioinformatics) 3학점**

다양한 약학연구분야에서 활용될 수 있는 Bioinformatics approach에 대하여 전반적인 개괄 소개와 체내 단백질의 유전학적 정보 및 구조 데이터 베이스를 활용해 어떻게 약물 타겟을 발굴하며, 이를 검증 및 개발하는지 사례 중심의 교육을 제공한다.

**3-10 신약개발을 위한 분자모델링 및 화학정보학**

**(Molecular Modeling and Cheminformatics for Drug Discovery) 3학점**

분자모델링 및 cheminformatics의 기초 이론을 이해하고, 신약개발을 위한 컴퓨터 기반 연구의 다양한 case를 살펴본다. 실제 database 및 프로그램을 직접 써보는 hands-on 수업을 병행하여 학생들이 실무능력도 함양할 수 있도록 한다.

**3-11 R을 활용한 데이터분석 개론**

**(Data analysis using R for beginners) 3학점**

통계학 및 데이터분석 프로그램인 R을 이용한 생물학적 data의 시각화 및 분석 방법에 대한 강의로서, R의 기본 툴 및 패키지를 소개하고 실습을 통해 학생들이 직접 분석해 보는 시간을 갖는다.

**3-12 비전공자를위한 Chem/Bioinformatics**

**(Chem/Bioinformatics for non-informaticians) 3학점**

타분야 연구자들이 직접 연구에 적용할 수 있는 실용적인 부분에 초점을 맞춘 강의로서, 특히 대학원생들이 본인의 연구에 필요한 기본적인 informatics 관련 부분을 보다 쉽게 시도할 수 있게끔 한다.

**3-13 의약화학 II**

**(Medicinal Chemistry II) 3학점**

약물-수용체 상호작용, 약물의 약효기전, 효소억제제의 개발 및 유기화학물의 구조분석을 학습한다.

**3-14 신약개발론**

**(Development of New Drugs) 3학점**

신약 개발의 과정과 receptor와 약물작용을 강의하고, 신약개발에 중요한 개념을 공부한다.

**3-15 의약화학 I**

**(Medicinal Chemistry I ) 3학점**

약물의 물리화학적 특성과 약물활성의 일반적 원리를 강의하고, 약물구조와 활성과의 관계를 다룬다.

**3-16 의약화학세미나**

**(Medicinal Chemistry Seminar) 3학점**

의약화학의 최근 신약개발 현황과 선정된 주제에 대하여 세미나를 실시한다.

**3-17 약용식물세포배양특론**

**(Advanced Medicinal Plant Cell Culture) 3학점**

약용식물의 기내배양을 통하여 의약용 이차대사산물을 생산하는 실질적인 방법, 전략 및 연구에 대하여 강의하며, 학생들의 발표와 토론을 병행하여 학습한다.

**3-18 건강기능식품세미나**

**(Seminar on Functional Food) 3학점**

강의와 학생발표를 통하여 건강기능식품에 대한 이해도를 증진시키고 건강기능식품의 개발 및 연구에 관련된 전략들을 소개한다.

**3-19 대사체학세미나**

**(Seminar on Metabolomics) 3학점**

대사체학에 대한 전반적인 개념과 천연물과학분야를 비롯한 여러 분야에서의 응용에 대하여 소개하며, 최신 논문들을 중심으로 강론 및 학생발표를 병행한다.

**3-20 천연물의약품특론**

**(Advanced Natural Product Medicine) 3학점**

천연물의약품의 기원, 생산, 인허가, 현황 등에 대하여 강의하고, 학생들이 개별적으로 발표하도록 하여 천연물의약품에 대하여 심도 있게 이해하도록 한다.

**[ 제약과학 ]**

**4-1 질량분석학특론**

**(Advanced Mass Spectrometry) 3학점**

질량분석법의 기초이론과 기기의 구성 및 원리에 관하여 강의하고 실제 의약품을 분석할 때 데이터를 해석하는 방법에 관하여 강의한다.

**4-2 생체분석학**

**(Bioanalytical Chemistry) 3학점**

생체시료 중의 내인성 및 외인성 생리활성 성분 분석법 특징과 생체시료 분석을 위한 시료 전처리 방법에 대하여 강의한다.

**4-3 분리분석학특론**

**(Advanced Analytical Separation) 3학점**

HPLC, GC 등 크로마토그라피를 비롯한 각종 분리분석에 관한 신기술과 그 응용에 관하여 강의한다.

**4-4 천연물분석**

**(Natural Products Analysis) 3학점**

천연물을 대상으로 하여 미량성분 또는 유효성분의 분리 및 정량분석에 필요한 지식을 강의한다.

**4-5 오믹스분석약학**

**(Omics in Pharmaceutical Analysis) 3학점**

분석화학적 측면에서 오믹스 연구의 기술 개발 동향을 파악하고, 최신의 기술을 약학 연구에 활용하는 그 방법에 대한 지식을 획득한다.

**4-6 신약표적발굴과 오믹스**

**(Omics-Based Drug Target Discovery) 3학점**

오믹스 분석 기술을 토대로 신약개발을 위한 대사 표적을 발굴하는 과정을 배움으로써, 약학의 다양한 전공연구에 해당 분석 기술을 접목할 수 있는 안목을 기르고 해당 학문의 실질적인 활용을 유도한다.

**4-7 질량분석기반오믹스 심화**

**(Advanced mass spectrometry-based omics) 3학점**

질량분석기반 오믹스학의 전반적인 프로세스에 대해 파악하고, 실제 프로젝트의 시작부터 마무리까지 필요한 전과정의 상세한 방법론에 대한 지식을 획득한다. 질량분석기별 특징과 더불어 각 기기의 데이터 해석에 걸친 방법을 실무적 측면에서 파악하도록 한다.

**4-8 질량분석기반오믹스학 세미나**

**(Seminar on mass spectrometry-based omics) 3학점**

실제 제약산업 및 연구분야에서 오믹스학과 그에 관련된 기법들이 어떻게 활용되고 있는지에 대한 사례를 파악하고, 최근에서야 개발되고 있는 다양한 검출기술/분광기술 기반 오믹스학 기법에 대해 토의하여 최신 연구 트렌드에 대해 파악하도록 한다.

**4-9 고급약물전달시스템**

**(Advanced Drug Delivery Systems) 3학점**

새롭게 개발되고 있는 제형 및 약물전달시스템에 관한 최신의 문헌들과 정보들을 종합함으로써, 약물전달 시스템 개발에 대한 최신정보들을 습득한다.

**4-10 제제설계 특론**

**(Special topics on dosage forms design) 3학점**

의약품의 물리화학적 특성에 따른 제제설계 및 특성평가 전략 등 제제설계에 필요한 약제과학 이론 및 지식들을 습득한다.

**4-11 분자약제학**

**(Molecular Pharmaceutics) 3학점**

경구 이외의 투여경로들에 관한 생물약제학적 이해를 바탕으로 다양한 특수 약물전달체 (지질기반 나노입자, 생분해 및 생체 고분자, 무기금속 소재 약물전달체) 설계에 대한 이론과 함께 생체막, 세포 및 수용체 등 작용부위 정밀 전달에 필요한 응용 원리를 배운다.

**4-12 제형개발 세미나**

**(Seminar on Pharmaceutical Dosage Forms Development) 3학점**

최근에 개발되고 있는 약제들을 중심으로 하여 관련 문헌 및 정보를 종합하고 주제별로 발표 및 토론을 함으로써, 연구 활동에 응용토록 한다.

부칙

위 내규는 2024년 8월 28일부터 시행한다.

별첨

대학원 약학과 교과정표 (수시로 변경될 수 있음)

(2-1) 대학원 약학과 교과과정표

| 전공 | 연구실 | 교수 | 학기(1차) | 학기(2차) | 학기(3차) | 학기(4차) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 석박공통 (전공) | 석박공통 (전공) | 석박공통 (전공) | 석박공통 (전공) |
| **보건사회 임상약학** (Health, Social and Clinical Pharmacy) | 약동약력학 모델링 | 강원구 | 1-1.약동학 시험기법 | 1-2.임상약동학특론 | 1-3.약동/약력학 모델링 | 1-4.신약개발과정의 ADME |
| | 임상데이터분석 및 근거기반임상약물치료학 | 김은영 | 1-5.임상메타리서치 | 1-6.근거기반 의약정보학 | 1-7.임산연구설계 및 통계분석법의 이해 | 1-8.난치성질환 및 치료 |
| | 신경약리 및 줄기세포 | 김현정 | 1-9.분자세포약리학 | 1-10.후성학 특론 | 1-11.신경약리학 | 1-12.수용체와 분자약리 |
| | 분자예방약학 | 배지현 | 1-13.산업환경독성학 | 1-14.예방약학 세미나 | 1-15.종양학최신주제 | 1-16.약리독성학 최신주제 |
| | 제약산업 및 사회약학 | 이종혁 | 1-17.보건사회조사연구론 | 1-18.건강보험정책론 | 1-19.의약품인허가론 | 1-20.제약산업이슈 세미나 |
| | 약물요법 | 정선영 | 1-21.의약통계자료분석론 | 1-22.약물역학 특론 | 1-23.약물감시 연구방법론 | 1-24.약인성질환특론 |
| **생명약과학** (Bio-Pharmaceutical Science) | RNA 생물약학 | 민혜영 | 2-1.리보핵산의약품학 | 2-2.항미생물의약품 개발기술론 | 2-3.분자유전학기반 의약품개발기술론 | 2-4.패턴인식수용채론 |
| | 분자치료 | 설대우 | 2-5.유전자치료 | 2-6.암생물학 | 2-7.분자세포생물학 세미나 I | 2-8분자세포생물학 세미나II |
| | 단백질구조 및 분자생물학 | 유지호 | 2-9.단백질구조기반 신약개발 | 2-10.막단백질 구조 생물학 | 2-11.막단백질구조 연구방법론 | 2-12.막단백질구조생물학세미나 |
| | 유전자신약개발 | 유희찬 | 2-13.유전자편집 연구방법론 | 2-14.신약타겟발굴 연구방법론 | 2-15.핵산전달 기술개발론 | 2-16.분자세포생물학 방법론 |
| | 신경질환 | 이성훈 | 2-17.신경발달장애 특론 | 2-18.독성 평가 방법론 | 2-19.바이오이미징 세미나 | 2-20.신경과학 연구 세미나 |
| | 병태생리학 | 이지윤 | 2-21.병태생리학특론 | 2-22.염증학 | 2-23.호흡기계병태생리학 | 2-24.면역병태생리학 세미나 |
| | 분자약학 세포생물학 | 조사연 | 2-25.세포독성신호전달 네트워크 | 2-26.암전이기전연구 | 2-27.바이오의약품 개발 연구동향세미나 | 2-28.기능유전체학 세미나 |
| | 시스테믹질병제어 | 조재범 | 2-29.in vivo 질병모델 특론 | 2-30.질병-환자 전신상호작용연구 | 2-31.마이크로바이옴 의약품 | 2-32.차세대 항암치료제 개발 |
| | 약품생화학 | 천영진 | 2-33.고급생화학 | 2-34.생화학세미나 | 2-35.세포신호전달론 | 2-36.분자독성생화학 특론 |
| | 혈관생물학 | 서원희 | 2-37.혁신 바이오 의약품 개론 | 2-38.혈관 생물학 | 2-39.줄기세포와 신약개발 | 2-40.약물 재창출 사례 연구 및 세미나 |
| **의약과학** (Medicinal Science) | 유기화학/의약화학 | 김재현 | 3-1.고급유기단위반응 1 | 3-2.고급유기단위반응 2 | 3-3.헤테로고리화합물화학 | 3-4.고급비대칭합성학 |
| | 비대칭촉매 | 오경수 | 3-5.천연물 합성론 | 3-6.API 제조 공정법 | 3-7.비대칭촉매특론 | 3-8.의약품 합성 공정론 |
| | 화학/생물정보학 | 이윤지 | 3-9.생물정보학 개론 | 3-10.신약개발을 위한 분자모델링 및 화학정보학 | 3-11.R을 활용한 데이터분석 개론 | 3-12.비전공자를 위한 Chem/Bioinformatics |
| | 신약디자인 | 임채욱 | 3-13.의약화학II | 3-14.신약개발론 | 3-15.의약화학 I | 3-16.의약화학세미나 |
| | 천연물생명공학 및 대사체학 | 최형균 | 3-17.약용식물 세포배양특론 | 3-18.건강기능식품 세미나 | 3-19.대사체학세미나 | 3-20.천연물의약품특론 |
| **제약과학** (Industrial Pharmaceutical Science) | 생의약질량분석 | 한상범 | 4-1.질량분석학특론 | 4-2.생체분석학 | 4-3.분리분석학특론 | 4-4.천연물분석 |
| | 오믹스분석기술 | 이동규 | 4-5.오믹스분석약학 | 4-6.신약표적발굴과 오믹스 | 4-7.질량분석기반오믹스심화 | 4-8.질량분석기반오믹스학 세미나 |
| | 제제설계 및 분자약제 | 이상길 | 4-9.고급약물전담시스템 | 4-10.제제설계특론 | 4-11.분자약제학 | 4-12.제형개발세미나 |