

## 1000. 첨단융합학부(School of Transdisciplinary Innovations)

### 1100. 첨단융합학부 (School of Transdisciplinary Innovations)

- M3639.000100\* 첨단융합전공과 나의 미래 1: 탐색(Transdisciplinary Innovations and My Future 1: Exploration) 3-3-0
- M3639.000200\* 첨단융합전공과 나의 미래 2: 디지털헬스케어전공 체험(Transdisciplinary Innovations and My Future 2: Experience in Digital Healthcare) 1-1-0
- M3639.000300\* 첨단융합전공과 나의 미래 2: 융합데이터과학전공 체험(Transdisciplinary Innovations and My Future 2: Experience in Integrative Data Science) 1-1-0
- M3639.000400\* 첨단융합전공과 나의 미래 2: 지속가능기술전공 체험(Transdisciplinary Innovations and My Future 2: Experience in Sustainable Technology) 1-1-0
- M3639.000500\* 첨단융합전공과 나의 미래 2: 차세대지능형반도체전공 체험(Transdisciplinary Innovations and My Future 2: Experience in Intelligent Semiconductor System) 1-1-0
- M3639.000600\* 첨단융합전공과 나의 미래 2: 혁신신약전공 체험(Transdisciplinary Innovations and My Future 2: Experience in Innovative Pharmaceutical Sciences) 1-1-0
- M3639.000700\* 첨단융합전공과 나의 미래 3: 개척(Transdisciplinary Innovations and My Future 3: Tracks) 2-2-0
- M3639.001500 데이터과학개론(Introduction to Data Science) 3-2-2
- M3639.001700 자료구조와 알고리즘(Principles of Data Structures) 3-3-0
- M3639.002200 유기화학의 기초(Basics of Organic Chemistry) 3-3-0

- M3639.002700 기초회로 이론 및 실습(Circuit Theory Basics and Practice) 4-3-2
- M3639.000800 첨단융합창업(Transdisciplinary Innovations and Entrepreneurship) 3-3-0
- M3639.001400 디지털 리더십 개발과 코칭(Digital Leadership Development and Coaching) 3-3-0
- M3639.001800 데이터마이닝과 기계학습(Data Mining and Machine Learning) 3-3-0
- M3639.000900 첨단융합 창업 시뮬레이션(Transdisciplinary Innovations and Entrepreneurship Simulation) 3-3-0
- M3639.001000 캡스톤 첨단융합연구(Capstone Studies in Transdisciplinary Innovations) 3-3-0
- M3639.001100 첨단융합 창업 인턴십(Transdisciplinary Innovations Entrepreneurship Internship) 2-0-4
- M3639.001200 첨단융합 연구 인턴십(Transdisciplinary Innovations Research Internship) 2-0-4
- M3639.001300 첨단융합 정책 인턴십(Transdisciplinary Innovations Policy Internship) 2-0-4
- M3639.001900 인공지능의 기초(Basics of Artificial Intelligence) 3-3-0
- M3639.002000 딥러닝의 기초(Basics of Deep Learning) 3-3-0
- M3639.002100 첨단 의약품 의료기기 규제과학(Regulatory Science for Innovative Pharmaceuticals and Medical Devices) 3-3-0
- M3639.002300 인공지능과 생명공학(AI and Bioengineering) 3-2-2
- M3636.000100 물리화학의 기초(Basics of Physical Chemistry) 3-3-0

#### 교과목 이수규정

#### (Course Requirements)

서울대학교 첨단융합학부 교과목 이수 및 졸업 규정 참고

학기 학년sem. yr.	I	II	비고 remarks
1	M3639.000100 첨단융합전공과 나의 미래 1: 탐색*	M3639.000200 첨단융합전공과 나의 미래 2: 디지털헬스케어전공 체험* M3639.000300 첨단융합전공과 나의 미래 2: 융합데이터과학전공 체험* M3639.000400 첨단융합전공과 나의 미래 2: 지속가능기술전공 체험* M3639.000500 첨단융합전공과 나의 미래 2: 차세대지능형반도체전공 체험* M3639.000600 첨단융합전공과 나의 미래 2: 혁신신약전공 체험*	
2	M3639.000700 첨단융합전공과 나의 미래 3: 개척*		
3		M3639.000800 첨단융합창업 M3639.001400 디지털 리더십 개발과 코칭	
4	M3639.000900 첨단융합 창업 시뮬레이션 M3639.001000 캡스톤 첨단융합연구 M3639.001100 첨단융합 창업 인턴십 M3639.001200 첨단융합 연구 인턴십 M3639.001300 첨단융합 정책 인턴십		

#### 전공선택 인정과목

#### (Credited as Major Elective)

학부 내규로 인정하는 과목

#### 교과목 이수규정

#### (Departmental Course Requirements)

- ① 학부 내규에 따름
- ② 「첨단융합전공과 나의 미래 2」 택 2 이상 이수
- ③ 교과인증과정 『첨단융합 기술창업트랙』, 『첨단융합 창의연구트랙』, 『첨단융합 정책리더십트랙』 중 택 1 필수 이수하며, 선택한 교과인증과정에 따라 「첨단융합 창업 시뮬레이션」, 「첨단융합창업인턴십」, 「첨단융합 연구 인턴십」, 「캡스톤 첨단융합연구」, 「첨단융합 정책 인턴십」, 「디지털 리더십 개발과 코칭」 중 택 1 필수 이수

#### 복수전공 이수규정

#### (Course Requirements for Double Majors)

학부 내규에 따름

#### 부전공 이수규정

#### (Course Requirements for Minor)

학부 내규에 따름

## 1020. 디지털헬스케어전공 (Major of Digital Healthcare)

- M3632.000100 융합공학도를 위한 전기전자회로(Electrical and Electronic Circuits for Integrated Engineers) 3-3-0  
M3634.000700\* 디지털헬스케어 전공자를 위한 우리 몸의 이해(Understanding the Human Body for Digital Healthcare Majors) 3-3-0  
M3632.000300 디지털 생체신호 처리의 기초(Basics of Digital Biomedical Signal Processing) 3-3-0  
M3632.000500 디지털헬스케어 서비스공학(Digital Healthcare Service Engineering) 3-3-0  
M3634.000600\* 의료인공지능 및 의료소프트웨어 시스템(Biomedical Artificial Intelligence and Software System) 3-3-0  
M3632.000700 의용생체계측시스템(Biomedical Instrumentation) 3-3-0  
M3632.000800 질병의 진단과 치료의 이해(Understanding Disease Diagnosis and Therapy) 3-3-0  
M3639.002600\* 디지털헬스케어 설계 및 실습(Design and

- Practice of Digital Healthcare) 3-2-2  
M3632.001000 첨단의료장비와 혁신치료기술(Frontiers of Medical Devices in Diagnosis, Monitoring and Surgery) 3-3-0  
M3634.000500 고급 의료 및 코어 지능형 시스템 이론(Theories of Advanced Biomedical and Core Intelligent Systems) 3-3-0  
M3632.001100\* 디지털헬스케어 인턴십(Digital Healthcare Internship) 3-0-6  
M3634.000100 의학유전체학(Medical Genomics) 3-3-0  
M3634.000300 의료 및 건강정보시스템과 스마트의료(Healthcare Information System and Smart Healthcare) 3-3-0  
M3634.000400 디지털헬스케어 심화연구(Advanced Studies in Digital Healthcare) 3-0-6

### 교과목 이수규정

#### (Course Requirements)

서울대학교 첨단융합학부 교과목 이수 및 졸업 규정 참고

학기 학년	sem. yr.	I	II	비고 remarks	전공선택 인정과목 (Credited as Major)
2		(M3639.001500) 데이터과학개론 (881.007) 선형대수학 (M3636.000100) 물리화학의 기초	(M3632.000100) 융합공학도를 위한 전기전자회로 (M3634.000700) 디지털헬스케어 전공자를 위한 우리 몸의 이해* (M3639.001700) 자료구조와 알고리즘 (M3639.002700) 기초회로 이론 및 실습		학부 내규로 인정하는 과목
3		(M3639.001800) 데이터마이닝과 기계학습 (M3632.000300) 디지털 생체신호 처리의 기초 (M3632.000800) 질병의 진단과 치료의 이해	(M3634.000600) 의료인공지능 및 의료소프트웨어 시스템* (M3632.000700) 의용생체계측시스템 (M3632.001000) 첨단의료장비와 혁신치료 기술 (M3639.000800) 첨단융합창업		교과목 이수규정 (Departmental Course Requirements) 학부 내규에 따름
4		(M3639.001900) 인공지능의 기초 (M3639.002000) 딥러닝의 기초 (M3634.000500) 고급 의료 및 코어 지능형 시스템 이론 (M3639.002600) 디지털헬스케어 설계 및 실습* (M3634.000100) 의학유전체학 (M3632.000500) 디지털헬스케어 서비스공학	(M3639.002100) 첨단 의약품 의료기기 규제과학 (M3634.000300) 의료 및 건강정보시스템과 스마트의료 (M3634.000400) 디지털헬스케어 심화연구 (M3632.001100) 디지털헬스케어 인턴십*		복수전공 이수규정 (Course Requirements for Double Majors) 학부 내규에 따름
					부전공 이수규정 (Course Requirements for Minor) 학부 내규에 따름

## 1030. 융합데이터과학전공 (Major of Integrative Data Science)

- M3635.000100\* 확률론 개론(Introduction to Probability Theory) 3-3-0  
M3635.000200 데이터 시각화와 탐색적 자료분석(Data Visualization and Exploratory Data Analysis) 3-2-2  
M3632.001200\* 최적화 개론(Introduction to Optimization) 3-3-0  
M3635.000300\* 수리통계(Mathematical Statistics) 3-3-0  
M3635.000400 회귀모형 1(Regression Models 1) 3-3-0  
M3635.000500 회귀모형 2(Regression Models 2) 3-3-0  
M3635.000600\* 데이터엔지니어링(Data Engineering) 3-3-0  
M3635.001100 보건의료자료분석을 위한 통계방법론(Statistical Methods for Public Health and Medical Research) 3-3-0

- M3635.000700 고급 데이터 분석(Advanced Data Analysis) 3-3-0  
M3635.000800 데이터과학 창의연구(Creative Studies in Data Science) 3-2-2  
M3635.001200 데이터기반 컴퓨터비전(Data-driven Computer Vision) 3-3-0  
M3635.000900 데이터기반 의사결정(Data, Inference, and Decisions) 3-3-0  
M3635.001000\* 캡스톤 프로젝트(Capstone Project) 3-3-0  
M3635.001300 대규모언어모델과 검색증강생성(LLM and RAG) 3-3-0

### 교과목 이수규정

#### (Course Requirements)

서울대학교 첨단융합학부 교과목 이수 및 졸업 규정 참고

학기 학년 sem. yr.	I	II	비고 remarks
2	(881.007) 선형대수학 (M3639.001500) 데이터과학개론	(M3639.001700) 자료구조와 알고리즘* (M3635.000100) 확률론 개론* (M3635.000200) 데이터 시각화와 탐색적 자료분석 데이터과학의 응용 영역1	
3	(M3639.001800) 데이터마이닝과 기계학습 (M3635.000300) 수리통계* (M3635.000400) 회귀모형 1 (M3632.001200) 최적화 개론*	(M3635.000500) 회귀모형 2 (M3635.000600) 데이터엔지니어링* (M3635.001100) 보건의료자료분석 을 위한 통계방법론 데이터과학의 응용 영역2	
4	(M3639.001900) 인공지능의 기초 (M3639.002000) 딥러닝의 기초 (M3635.000700) 고급 데이터 분석 (M3635.000800) 데이터과학 창의연구 (M3635.001200) 데이터기반 컴퓨터비 전	(M3635.000900) 데이터기반 의사결정 (M3635.001000) 캡스톤 프로젝트* (M3635.001300) 대규모언어모델과 검색증강생성 데이터 과학의 응용 영역3	

#### 전공선택 인정과목

(Credited as Major Elective)

- ① 학부 내규로 인정하는 과목  
② 「데이터과학의 응용 영역 1」 · 「데이터과학의 응용 영역 2」 · 「데이터과학의 응용 영역 3」의 경우 학부 내 타 전공 혹은 타 교육기구의 데이터과학 응용이 필요한 교과목을 전공주입의 사전 승인하에 9학점 이내에서 이수할 수 있음.

#### 교과목 이수규정

(Departmental Course Requirements)

학부 내규에 따름.

#### 복수전공 이수규정

(Course Requirements for Double Majors)

학부 내규에 따름

#### 부전공 이수규정

(Course Requirements for Minor)

학부 내규에 따름

### 1040. 지속가능기술전공 (Major of Sustainable Technology)

- M3632.001300\* 지속가능 물리화학(Physical Chemistry for Sustainable Technology) 3-3-0  
M3636.000200\* 지속가능기술개론(Introduction to Sustainable Technology) 3-3-0  
M3632.001400\* 지속가능기술 기초실험(Sustainable Technology Basic Lab.) 2-0-4  
M3636.000300\* 지속가능기술을 위한 전기화학(Electrochemistry for Sustainable Technology) 3-3-0  
M3636.000400 반응공학 1(Chemical Reaction Engineering 1) 3-3-0  
M3636.000500 지속가능 재료화학(Materials Chemistry for Sustainable Technology) 3-3-0  
M3636.000600 고분자재료개론(Introduction to Polymer Materials) 3-3-0  
M3632.001500\* 기기분석(Instrumental Analysis) 3-3-0  
M3632.001600\* 지속가능기술 응용실험(Sustainable Technology Applied Lab.) 2-0-4  
M3636.000700 고체재료의 이해(Understanding Solid-State Materials) 3-3-0  
M3636.000800 지속가능시스템의 전달현상(Transport Phenomena in Sustainable Systems) 3-3-0  
M3636.000900 자원재활용공학(Resources Recycling Engineering)

3-3-0

- M3632.001700 연료전지 및 수소에너지공학(Fuel Cell and Hydrogen Energy Engineering) 3-3-0  
M3636.001000 이차전지공학(Rechargeable Batteries Engineering) 3-3-0  
M3636.001100 지속가능기술을 위한 촉매(Catalysis for Sustainable Technology) 3-3-0  
M3636.001200 지속가능기술의 실무응용(Field Application of Sustainable Technology) 3-1-4  
M3636.001300 이산화탄소 포집, 활용, 저장(Carbon Capture, Utilization, and Storage) 3-3-0  
M3636.001400 환경공학개론(Introduction to Environmental Engineering) 3-3-0  
M3632.001800 지속가능기술의 최신 동향(Current Trends of Sustainable Technology) 2-2-0  
M3636.001500 기술의 지속가능성 분석(Sustainability Assessment of Technologies) 3-3-0  
M3636.001600 태양에너지공학(Engineering for Solar Energy Utilization) 3-2-2  
M3636.001700 지속가능 기술 창의연구(Creative Studies in Sustainable Technology) 3-1-4

#### 교과목 이수규정

(Course Requirements)

서울대학교 첨단융합학부 교과목 이수 및 졸업 규정 참고

학기sem. 학년yr.	I	II	비고 remarks
2	(M3639.002200) 유기화학의 기초 (M3636.000100) 물리화학의 기초	(M3632.001300) 지속가능 물리화학* (M3636.000200) 지속가능기술개론*	<b>전공선택 인정과목</b> (Credited as Major Elective) 학부 내규로 인정하는 과목
3	(M3636.000300) 지속가능기술을 위한 전기화학* (M3636.000400) 반응공학 1 (M3632.001400) 지속가능기술 기초실 험* (M3636.000500) 지속가능 재료화학 (M3636.000600) 고분자재료개론	(M3632.001500) 기기분석* (M3636.000700) 고체재료의 이해 (M3636.000800) 지속가능시스템의 전달현상 (M3636.000900) 자원재활용공학 (M3632.001600) 지속가능기술 응용 실험*	<b>교과목 이수규정</b> (Departmental Course Requirements) ① 학부 내규에 따름 ② 「지속가능기술의 실무응용」, 「지속가능 기 술 창의연구」 택 1 이상 필수 이수 ③ 「이차전지공학」, 「연료전지 및 수소에너지 공학」, 「이산화탄소 포집, 활용, 저장」, 「태양에너지공학」, 「기술의 지속가능 성 분석」 택 3 이상 필수 이수
4	(M3636.001000) 이차전지공학 (M3632.001700) 연료전지 및 수소에 너지공학 (M3636.001100) 지속가능기술을 위한 촉매 (M3636.001200) 지속가능기술의 실무응용 (M3636.001300) 이산화탄소포집, 활용, 저장 (M3636.001400) 환경공학개론	(M3636.001500) 기술의 지속가능 성 분석 (M3636.001600) 태양에너지공학 (M3632.001800) 지속가능기술의 최신 동향 (M3636.001700) 지속가능 기술 창 의연구	<b>복수전공 이수규정</b> (Course Requirements for Double Majors) 학부 내규에 따름  <b>부전공 이수규정</b> (Course Requirements for Minor) 학부 내규에 따름

### 1050. 차세대지능형반도체전공 (Major of Intelligent Semiconductor System)

M3637.002100 결정학 기초(Basics of Crystallography) 3-3-0  
M3637.002200 기초전자기학(Basics of Electromagnetics  
3-3-0  
M3637.000400\* 논리설계 및 실험(Digital Logic Design and  
Lab.) 4-3-2  
M3632.001900\* 기초전자회로 및 실험(Electronic Circuits Basics  
and Lab.) 4-3-2  
M3632.002000 컴퓨터조직론(Computer Organization) 3-3-0  
M3637.002000 양자물리(Quantum Physics) 3-3-0  
M3637.000600 초급인공지능(Basic Artificial Intelligenc) 3-3-0  
M3637.000700\* 프로그래밍방법론(Programming Methodology)  
4-2-4  
M3637.000800 첨단반도체물리(Semiconductor Physics) 3-3-0  
M3637.000900 아날로그전자회로(Analog Electronic Circuits)  
3-3-0  
M3637.001000 디지털 시스템 설계 및 실험(Digital Systems  
Design and Lab.) 4-3-2  
M3632.002100\* 반도체소자(Semiconductor Devices) 3-3-0

M3637.001100 유기무기재료화학(Organic and Inorganic Materials  
Chemistry) 3-3-0  
M3637.001200 반도체집적공정(Integrated Circuit Processes of  
Semiconductor) 3-3-0  
M3637.001300 기계학습과 딥러닝(Machine Learning and Deep  
Learning) 3-3-0  
M3637.001400 운영체제의 기초(Basics of Operating System)  
3-3-0  
M3637.001500 반도체 소재 및 공정(Semiconductor Materials and  
Fabrication Processes) 3-3-0  
M3637.001600 메모리 및 인공지능소자(Memory and Artificial  
Intelligence Device) 3-3-0  
M3637.001700 디지털집적회로(Digital Integrated Circuits)  
3-3-0  
M3637.001800 딥러닝 가속기설계(Deep Learning Accelerators)  
3-3-0  
M3637.001900 반도체종합프로젝트(Semiconductor Project) 3-0-6

#### 교과목 이수규정 (Course Requirements)

서울대학교 첨단융합학부 교과목 이수 및 졸업 규정 참고

학기sem. 학년yr.	I	II	비고 remarks	전공선택 인정과목 (Credited as Major Elective) 학부 내규로 인정하는 과목
2	(M3636.000100) 물리화학의 기초 (881.007) 선형대수학	(M3637.002100) 결정학 기초 (M3637.002200) 기초전자기학 (M3639.002700) 기초회로 이론 및 실습 (M3637.000400) 논리설계 및 실험*		교과목 이수규정 (Departmental Course Requirements) 학부 내규에 따름
3	(M3637.002000) 양자물리 (M3632.001900) 기초전자회로 및 실험* (M3637.000600) 초급인공지능 (M3632.002000) 컴퓨터조직론 (M3637.000700) 프로그래밍방법론*	(M3637.000800) 첨단반도체물리 (M3632.002100) 반도체소자* (M3637.000900) 아날로그전자회로 (M3637.001000) 디지털 시스템 설 계 및 실험 (M3639.001700) 자료구조와 알고리즘*		복수전공 이수규정 (Course Requirements for Double Majors) 학부 내규에 따름  부전공 이수규정 (Course Requirements for Minor) 학부 내규에 따름
4	(M3637.001100) 유무기재료화학 (M3637.001200) 반도체집적공정 (M3637.001300) 기계학습과 딥러닝 (M3637.001400) 운영체제의 기초 (M3637.001500) 반도체 소재 및 공정 (M3637.001900) 반도체종합프로젝트	(M3637.001600) 메모리 및 인공지 능소자 (M3637.001700) 디지털집적회로 (M3637.001800) 딥러닝 가속기설계		

## 1060. 혁신신약전공 (Major of Innovative Pharmaceutical Sciences)

M3638.002900\* 의약화학의 기초(Basics of Medicinal  
Chemistry) 2-2-0  
M3638.002700\* 생화학(Biochemistry) 3-3-0  
M3638.002800 세포생물학(Cell Biology) 3-2-2  
M3638.002400 인류를 구원한 혁신신약(Innovative  
Medicines that Saved Humanity) 2-2-0  
M3638.002500 의생명과학을 위한 시스템생물학(Systems  
Biology for Biomedical Sciences) 3-2-2  
M3638.000600\* 생물의약품학(Biologics) 3-3-0  
M3638.000700 질병의 이해(Understanding Pathology) 3-3-0  
M3638.000800 약물의 인체 작용(Mechanism of Drug Action)  
3-3-0  
M3638.000900 약품분석학(Pharmaceutical Analysis) 3-3-0  
M3638.001000 신약탐색기법(New Approaches for New Drug  
Development) 3-30-50(학기당)  
M3638.001100\* 분자기반 의약품설계(Rational Drug Design  
Based on Molecule) 3-3-0  
M3638.001200\* 신약연구실험 1(Innovative Drug Discovery and  
Development Lab. 1) 2-15-50(학기당)  
M3638.001300 첨단바이오횰약품(Frontiers of Biologics) 2-2-0

M3638.001400 창의적 리더십과 신약개발(Creative Leadership for  
Drug Development) 2-2-0  
M3638.001500 생체 내 약물전달기술(Drug Delivery  
Technologies) 2-2-0  
M3638.001600 독성학(Toxicology) 3-3-0  
M3638.001700 첨단의약품 분석 및 생산공정(Good Manufacturing  
Process and Analytics for Innovative Pharmaceuticals)  
3-30-50(학기당)  
M3638.001800 첨단융합신약(Innovative Convergence Drug  
Development) 2-2-0  
M3638.001900 혁신신약 콜로키움(Global Colloquium of  
Innovative Drug Discovery and Development) 1-1-0  
M3638.002000 신약개발의 기초(Basics of Drug Development)  
2-2-0  
M3638.002100 의약품특허이론과 실무(Patent & Intellectual  
Property for Pharmaceuticals: Theory & Practice)  
2-2-0  
M3638.002200 신약연구실험 2(Innovative Drug Discovery and  
Development Lab. 2) 3-0-150(학기당)  
M3638.002300 신약개발 환경 및 쟁점(Environments and Issues  
in Drug Development) 2-2-0

### 교과목 이수규정 (Course Requirements)

서울대학교 첨단융합학부 교과목 이수 및 졸업 규정 참고

학기 학년sem. yr.	I	II	비고 remarks
2	(M3639.002200) 유기화학의 기초 (M3639.002300) 인공지능과 생명공학	(M3638.002900) 의약화학의 기초* (M3638.002700) 생화학* (M3638.002800) 세포생물학 (M3638.002400) 인류를 구원한 혁신신약 (M3638.002500) 의생명과학을 위한 시스템 생물학	전공선택 인정과목 (Credited as Major Elective) 학부 내규로 인정하는 과목  교과목 이수규정 (Departmental Course Requirements) ① 학부 내규로 인정하는 과목 ② 「혁신신약전공설계 1」·「혁신신약전공설계 2」의 경우 학부 내 타 전공 혹은 타 교육기구의 교과목을 전공주임의 사전 승인하에 이수할 수 있으며, 이 경우 학부 내 타 전공 교과목은 9학점 이내, 타 학과(부)의 교과목은 9학점 이내 총 18학점 이내에서 이수할 수 있음.
3	(M3638.000600) 생물의약품학* (M3638.000700) 질병의 이해 (M3638.000800) 약물의 인체 작용 (M3638.000900) 약품분석학 (M3638.001000) 신약탐색기법	(M3638.001100) 분자기반 의약품설계* (M3638.001200) 신약연구실험 1* (M3638.001300) 첨단바이오의약품 (M3638.001400) 창의적 리더십과 신약개발 (M3638.001500) 생체 내 약물전달기술 (M3638.001600) 독성학	복수전공 이수규정 (Course Requirements for Double Majors) 학부 내규에 따름
4	(M3638.001700) 첨단약품 분석 및 생산 공정 (M3638.001800) 첨단융합신약 (M3638.001900) 혁신신약 콜로키움 (M3638.002000) 신약개발의 기초 (M3638.002100) 의약품특허이론과 실무 혁신신약전공설계1	(M3638.002200) 신약연구실험 2 (M3638.002300) 신약개발 환경과 쟁점 (M3639.002100) 첨단 의약품 의료기기 규제과학 혁신신약전공설계2	부전공 이수규정 (Course Requirements for Minor) 학부 내규에 따름

---

# 첨단융합학부

School of Transdisciplinary Innovations

---

**첨단융합학부 공통과목(SNUTI Common Courses)**

**M3639.00010** 0\* 첨단융합전공과 나의 미래 1: 탐색 3-3-0  
Transdisciplinary Innovations and My Future 1: Exploration

첨단융합학부 신입생들의 전공탐색을 위한 공통필수과목으로서, 차세대지능형반도체, 융합데이터과학, 지속가능기술, 디지털헬스케어, 혁신신약 등 첨단융합학부의 다양한 전공 분야를 소개한다. 각 분야에서 개발되고 있는 첨단융합기술의 핵심 개념과 다양한 응용 분야를 소개하고, 각 분야에서 활약하고 있는 리더 특강을 통해 학생들이 졸업 후의 미래를 구체적으로 살펴볼 수 있도록 시도한다.

This course is a common required introductory program for freshmen in the Transdisciplinary Innovations in Science and Engineering. This course introduces the core concepts and various applications of the cutting-edge technologies in Next-generation Intelligent Semiconductor, Convergence Data Science, Sustainable Technology, Digital Healthcare, and Innovative Pharmaceuticals. Students can vision their future in more detail by the special lectures of leaders in each area.

**M3639.00020** 0\* 첨단융합전공과 나의 미래 2: 디지털헬스케어전공 체험 1-1-0  
Transdisciplinary Innovations and My Future 2: Experience in Digital Healthcare

첨단융합학부 학생의 전공탐색을 위한 과목으로, 디지털헬스케어의 핵심 개념과 다양한 응용 분야를 소개하여 향후 전공선택에 필요한 필수적인 정보를 제공한다. 특히, 디지털헬스케어 분야에서 진행되는 첨단연구와 연구의 실제 응용 사례를 직접 체험하여, 자신의 전공 적성을 좀 더 구체적으로 알아보고 설계할 수 있는 기회를 제공한다.

This course is a introductory program for freshmen in the Transdisciplinary Innovations in Science and Engineering. This course introduces the core concepts and various applications of Digital Healthcare. Hands-on experience of the cutting-edge technologies in the field of Digital Healthcare can help the students select their majors and build their careers in the future.

**M3639.00030** 0\* 첨단융합전공과 나의 미래 2: 융합데이터과학전공 체험 1-1-0  
Transdisciplinary Innovations and My Future 2: Experience in Integrative Data Science

첨단융합학부 학생의 전공탐색을 위한 과목으로, 융합데이터과학의 핵심 개념과 다양한 응용 분야를 소개하여 향후 전공선택에 필요한 필수적인 정보를 제공한다. 특히, 융합데이터과학 분야에서 진행되는 첨단연구와 연구의 실제 응용 사례를 직접 체험하여, 자신의 전공 적성을 좀 더 구체적으로 알아보고 설계할 수 있는 기회를 제공한다.

This course is a introductory program for freshmen in the Transdisciplinary Innovations in Science and Engineering. This course introduces the core concepts and various applications of Integrative Data Science. Hands-on experience of the cutting-edge technologies in the field of Integrative Data Science can help the students select their majors and build

their careers in the future.

**M3639.00040** 0\* 첨단융합전공과 나의 미래 2: 지속가능기술전공 체험 1-1-0  
Transdisciplinary Innovations and My Future 2: Experience in Sustainable Technology

첨단융합학부 학생의 전공탐색을 위한 과목으로, 지속가능기술의 핵심 개념과 다양한 응용 분야를 소개하여 향후 전공선택에 필요한 필수적인 정보를 제공한다. 특히, 지속가능기술 분야에서 진행되는 첨단연구와 연구의 실제 응용 사례를 직접 체험하여, 자신의 전공 적성을 좀 더 구체적으로 알아보고 설계할 수 있는 기회를 제공한다.

This course is a introductory program for freshmen in the Transdisciplinary Innovations in Science and Engineering. This course introduces the core concepts and various applications of Sustainable Technology. Hands-on experience of the cutting-edge technologies in the field of Sustainable Technology can help the students select their majors and build their careers in the future.

**M3639.00050** 0\* 첨단융합전공과 나의 미래 2: 차세대지능형반도체전공 체험 1-1-0  
Transdisciplinary Innovations and My Future 2: Experience in Intelligent Semiconductor System

첨단융합학부 학생의 전공탐색을 위한 과목으로, 차세대지능형반도체의 핵심 개념과 다양한 응용 분야를 소개하여 향후 전공선택에 필요한 필수적인 정보를 제공한다. 특히, 차세대지능형반도체 분야에서 진행되는 첨단연구와 연구의 실제 응용 사례를 직접 체험하여, 자신의 전공 적성을 좀 더 구체적으로 알아보고 설계할 수 있는 기회를 제공한다.

This course is a introductory program for freshmen in the Transdisciplinary Innovations in Science and Engineering. This course introduces the core concepts and various applications of Intelligent Semiconductor System. Hands-on experience of the cutting-edge technologies in the field of Intelligent Semiconductor System can help the students select their majors and build their careers in the future.

**M3639.00060** 0\* 첨단융합전공과 나의 미래 2: 혁신신약전공 체험 1-1-0  
Transdisciplinary Innovations and My Future 2: Experience in Innovative Pharmaceutical Sciences

첨단융합학부 학생의 전공탐색을 위한 과목으로, 혁신신약의 핵심 개념과 다양한 응용 분야를 소개하여 향후 전공선택에 필요한 필수적인 정보를 제공한다. 특히, 혁신신약 분야에서 진행되는 첨단연구와 연구의 실제 응용 사례를 직접 체험하여, 자신의 전공 적성을 좀 더 구체적으로 알아보고 설계할 수 있는 기회를 제공한다.

This course is a introductory program for freshmen in the Transdisciplinary Innovations in Science and Engineering. This course introduces the core concepts and various applications of Innovative Pharmaceutical Sciences. Hands-on experience of the cutting-edge technologies in the field of



Innovative Pharmaceutical Sciences can help the students select their majors and build their careers in the future.

M3639.00070  
0\*

첨단융합전공과 나의 미래 3: 개척 2-2-0

Transdisciplinary Innovations and My Future 3: Tracks

첨단융합학부 학생의 전공탐색을 위한 과목으로, 융합의 의미와 필요성을 소개하고, 기술창업/연구/정책리더십 등 첨단융합전공의 미래 진로를 소개한다. 특히, 기업가 정신 및 도전의식(기술창업), 첨단융합 연구 기초(창의연구), 첨단융합기술의 사회적 가치(정책리더십) 등 각 교과인증과정으로 진출하는 데 필요한 핵심적 가치에 대해 교육한다.

This course is a introductory program for sophomores in the Transdisciplinary Innovations in Science and Engineering. This course introduces major future tracks of the Transdisciplinary Innovations in Science and Engineering: Technology Foundation, Research, and Policy Leadership, as well as the meaning and the necessity of convergence science and technology. This course also educates a challenge sprit, basic research for transdisciplinary innovations, and social values of transdisciplinary innovations in relationship with each pathway.

M3639.00150  
0

데이터과학개론 3-2-2

Introduction to Data Science

이 강의에서는 실질적 문제해결을 위한 다양한 자료분석 방법론을 이해하고 적용 방법을 살펴본다. 해결하고자 하는 문제의 구체화를 포함하여, 데이터의 수집 및 정리, 탐색적 데이터분석, 시각화, 통계적 추론 및 예측 그리고 의사결정의 핵심원리를 배운다. 실습을 통해 배운 내용을 실제 문제에 적용하여 해결하는 일련의 자료분석과정을 경험한다. 학생들은 다양한 데이터의 구조를 이해하고 알맞은 자료분석 방법을 선택하며, 나아가 문제해결능력을 향상시키게 된다.

In this course, students will understand and apply various data analysis methodologies to solve real-world problems. Students will learn the core principles of data collection and cleaning, exploratory data analysis, visualization, statistical inference, prediction, and decision-making, including the formulation of the problem to be solved. Students will experience a series of hands-on data analysis exercises to apply their learning to real-world problems. Students will understand the structure of various data, select appropriate data analysis methods, and improve their problem-solving skills.

M3639.00170  
0

자료구조와 알고리즘 3-3-0

Data Structure and Algorithm

이 과목에서는 컴퓨터를 통하여 데이터 관련 문제를 해결하기 위해 필요한 자료 구조와 문제 해결을 위한 알고리즘 설계 방법을 학습한다. 배열, 연결 리스트, 큐, 스택, 우선순위 큐 등의 기본적인 자료구조를 배우고, 검색 트리, 해시 테이블, 균형 잡힌 검색 트리 등 자료의 색인을 위한 자료구조와 그들의 효율성을 배운다. 정렬, 그래프 등의 알고리즘 설계를 위한 이론도 제공한다.

In this course, students learn data structures and algorithms necessary for data-driven problem solving by computer. Students learn basic data structures such as arrays, linked

lists, queues, stacks, and priority queues, and data structures for indexing and their efficiency, such as search trees, hash tables, and balanced search trees. The course also provides theories for designing algorithms such as sorting and graph algorithms.

M3639.00220  
0

유기화학의 기초 3-3-0

Basics of Organic Chemistry

이 강의에서는 유기화학의 기본 개념을 학습한다. 유기화학 학습에 필요한 결합과 원소의 기본적인 성질, 물질의 물리화학적 성질에 대하여 강의하고, 유기화합물의 종류에 따라 합성법과 성질과 반응을 제시하며, 유기구조분석에 대한 기본개념을 학습하게 된다.

This course presents the basic principles of organic chemistry, including properties of elements composing organic molecules, and physico-chemical concepts in organic chemistry. Lectures on syntheses and reactions of organic molecules according to the class of compounds, and basic organic structural analysis will follow.

M3639.00270  
0

기초회로 이론 및 실습 4-3-2

Circuit Theory Basics and Practice

본 교과목에서는 전기 전자 공학에서 기본이 되는 전기 회로를 해석하는 이론을 제공한다. 이 교과목에서는 저항, 인덕터, 캐패시터 등의 선형회로소자와 연산증폭기(Op Amp)의 선형구간을 이용하여 구성된 선형 전기회로를 해석한다. 키르히호프의 전류 법칙과 전압 법칙을 이용하여 선형회로소자와 연산증폭기(Op Amp)로 구성된 회로를 해석한다. 테브나(Thevenin)정리와 노튼(Norton)정리를 이용하여 등가회로 개념을 도입하고 최대 전력이 전달되는 회로에 대하여 학습한다. 저항-인덕터 회로(RL회로), 저항-캐패시터 회로(RC회로), 저항-인덕터-캐패시터 회로(RLC회로)의 해석을 통하여 시간 영역에서의 과도현상과 에너지의 저장 및 방출에 대하여 학습한다.

Introduction to Circuit Theory provides electric circuit analysis theories. The electric circuit theory is the most important and fundamental theory in electric and electronic engineering. In this course, electric circuits are analyzed, which composed of resistors, inductors, capacitors and Op Amp in linear operational region. The circuits are analyzed using Kirchhoff's current law or Kirchhoff's voltage law. The equivalent circuit and maximum power transfer are introduced using Thevenin and Norton theorems. Transient response and energy storage and discharging are described in analysis of RL, RC and RLC circuits.

M3639.00080  
0

첨단융합창업 3-3-0

Transdisciplinary Innovations and Entrepreneurship

본 과목에서는 첨단융합학부에서 다루는 다양한 신기술을 활용하여, 혁신적인 비즈니스 아이디어를 창출하고 이를 실제 창업에 적용하는 방법을 학습한다. 다양한 비즈니스 모델에 대한 개념과 창업 과정에 대한 기본적인 이해를 바탕으로, 아이디어 발굴 및 사업화, 창업트렌드와 사례 조사, 경쟁우위 분석, 적절한 비즈니스 모델 작성, 창업 시뮬레이션 등

을 수행한다. 또한, 시장 분석, 자금 조달, 성장 관리, 리더십, 조직 내 역할 및 책임 분장 등 창업과 기업 운영에 수반되는 다양한 요소를 학습한다. 한편, 관련 분야에서 실제 창업에 성공한 전문가를 초빙하여 창업과 창업절차, 창업 현장에 대한 이해도를 높이고 도전 정신을 함양한다. 수강생들은 조사 보고서(혹은 사업 계획서) 및 (개인 또는 팀 별) 발표 과제를 수행하게 된다.

In this course, students learn how to create business ideas using new transdisciplinary innovative technologies and how to apply them to actual start-ups. Based on the concept of various business models and a basic understanding of the entrepreneurship processes, students will conduct idea generation and commercialization, research entrepreneurship trends and cases, analyze competitive advantages, develop business models, and perform simulations. Additionally, students will learn various aspects of starting and operating a business entity, such as market analysis, financing, growth management, leadership, and the roles and responsibilities of each player in the company. This course also provides lectures by experts who have successfully started businesses in the related area. Students will participate in surveys, reports, proposals and presentations (team and individual).

M3639.00140  
0 디지털 리더십 개발과 코칭 3-3-0

Digital Leadership Development and Coaching

디지털 트랜스포메이션 시대는 민첩하고, 혁신적이며, 디지털 친화적인 리더십을 요구한다. 이 강좌는 학생들이 이러한 요구에 부응하는 리더로 성장할 수 있도록 돕기 위해 설계되었다. 핵심 목표는 학생들이 디지털 리더십을 누구보다 빠르고, 전에 없던 방식으로 실현할 수 있도록 '디지털 역량'과 '리더십 역량'이라는 두 가지 핵심 역량을 갖추는 것이다.

학생들은 디지털 기술을 활용하여 혁신적인 사고 방법을 학습함으로써 디지털 시대의 복잡한 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력을 기른다. 리더십 역량을 키우기 위한 팀 관리, 의사소통 능력, 그리고 변화에 대응할 수 있는 유연성 등 포함한 다양한 리더십 전략도 함께 다룬다. 학생들은 상황에 맞는 리더십 스킬을 습득하여 효과적인 리더가 되는 법을 배운다.

학생들이 리더십의 기본 개념과 원리를 이해하고 실제 문제 해결 과정에서 자신의 아이디어를 표현하여 변화를 주도하는 리더로 성장할 수 있도록 강의, 토론, 팀 프로젝트, 사례 연구 등 다각적인 학습을 제공한다.

The era of digital transformation requires agile, innovative, and digital-friendly leadership. The course is designed to help students grow into leaders who meet these needs. The core goal is to have two core competencies: 'Digital Competency' and 'Leadership Competency' so that students can realize digital leadership faster than anyone else and in a way that they have never before.

Students develop the ability to creatively solve complex problems in the digital age by learning innovative ways of thinking by utilizing digital technology. It also deals with various leadership strategies such as team management, communication skills, and flexibility to respond to changes to develop leadership competencies. Students learn how to become effective leaders by acquiring situational leadership skills.

It provides multifaceted learning such as lectures, inter-

active discussions, team projects, and case studies so that students can understand the basic concepts and principles of leadership and grow into leaders who lead change by expressing their thoughts in the actual problem-solving process.

M3639.00180  
0 데이터마이닝과 기계학습 3-3-0

Data Mining and Machine Learning

이 과목에서는 데이터를 분석하여 유용한 정보를 추출하고 모델을 만들어 예측에 사용하는 데이터 마이닝의 중요한 알고리즘, 기반 기술, 대용량 데이터를 효과적으로 처리하는 마이닝 기술 등을 학습한다. 특히 이러한 목적을 위한 기계 학습의 실용적인 기초와 새로운 패러다임을 소개하여 여러 실제 세계 도메인 응용에 어떻게 적용하는지 학습한다.

This course covers important algorithms of data mining, for effectively processing large amounts of data and analyzing data to extract useful information. Especially, students will learn practical foundations and new paradigms in creating machine learning models and predictions, and how they apply to real-world domain applications.

M3639.00090  
0 첨단융합 창업 시뮬레이션 3-3-0

Transdisciplinary Innovations and Entrepreneurship Simulation

이 교과목은 첨단융합학부 5개 전공 중 최소 2개 이상의 전공을 융합하여 실제 창업 과정을 모의로 경험할 수 있는 기회를 제공한다. 학생들은 사업 아이템의 구상부터 사업성 분석, 마케팅, 투자 유치, 경영관리, 지적재산권 출원 등 창업에 필요한 실무를 타 전공의 학생들과 협업하면서 시뮬레이션을 진행한다. 이를 통해 학생들은 스타트업의 모델이 될 수 있는 선배 창업자, 투자자 또는 변리사의 컨설팅을 받고, 성공과 실패 창업 사례를 분석하여 자신들이 기획한 창업에 대한 성공 가능성을 모색한다. 또한 기획안의 문제점을 찾아 내며 이를 보완할 수 있는 방법을 탐구하는 기회를 갖게 된다.

This course offers students the opportunity to gain hands-on experience in the actual startup process by integrating at least two majors from the five within the College. Students collaborate with peers from different majors for a joint venture simulation, covering various aspects of entrepreneurship, such as business idea conceptualization, business feasibility analysis, marketing, fundraising, management, and intellectual property considerations. Throughout the course, students receive consultations from experienced entrepreneurs, investors, or legal professionals to refine their startup models. They also analyze both successful and failed entrepreneurship cases to explore the feasibility of their own startup ideas and identify potential challenges and areas for improvement.

M3639.00100  
0 캡스톤 첨단융합연구 3-3-0

Capstone Studies in Transdisciplinary Innovations

이 교과목에서는 첨단융합 학부 내 5개 전공 중 최소 2개

이상의 전공을 융합하여 연구 프로젝트를 수행한다. 각기 다른 전공의 학생들이 팀을 이루어 연구문제를 도출하고, 각 전공에서 배운 연구법을 융합적으로 적용하며, 창의적인 접근으로 연구문제에 대한 결과를 도출하는 기회를 갖는다. 이를 통해 학생들은 다양한 관점에서 연구문제에 접근하고 해결하는 융합적 사고력과 팀워크, 협업, 의사소통 능력을 얻고 현실 세계의 복잡한 연구문제에 효과적으로 대응하는 능력을 강화하게 된다.

This course is an interdisciplinary program within the College where students from at least two different majors out of five collaborate on research projects. Working in teams, students will identify research questions, apply research methodologies from their respective majors in a cohesive manner, and obtain creative solutions to research questions. Through this process, students will develop a convergent mindset, enabling them to address complex research questions from diverse perspectives. They will also enhance their teamwork, collaboration, and communication skills, enabling them to effectively tackle real-world research challenges.

M3639.00110  
0

첨단융합 창업 인턴십 2-0-4

Transdisciplinary Innovations  
Entrepreneurship Internship

이 과목은 학생들에게 첨단융합기술 분야에서 창업하는 과정을 스타트업 기업 등에서 체험하는 기회를 제공한다. 학생들은 기업의 창업 실무 현장에서 혁신적인 아이디어를 발전시키고, 사업 모델을 구축하며, 성공과 도전 전략을 탐구하고, 새로운 기회를 찾는 등 창업 전 과정 과정에 참여하며, 실제 창업 생태계에서의 경험과 지식을 습득함과 동시에 기업가로서의 진로 역시 고려하는 기회를 가지게 된다.

This course provides students with an opportunity to experience the process of entrepreneurship through transdisciplinary innovations, particularly within startup companies. Students will be engaged in the practical aspects of startup operations, where they can cultivate innovative ideas, develop business models, explore strategies for success and challenges, and seek new opportunities. Through active participation in a real entrepreneurial ecosystem, students will gain valuable experience and knowledge in the field of startup ventures, while exploring potential career paths as entrepreneurs.

M3639.00120  
0

첨단융합 연구 인턴십 2-0-4

Transdisciplinary Innovations Research  
Internship

이 과목은 학생들에게 대학 연구실 외 기업부설 연구소, 국책 연구소 등의 연구기관에서 인턴활동을 하며 연구에 참여하는 기회를 제공한다. 학생들은 실제 연구 프로젝트에 참여하며 첨단과학기술 관련 현상에 대해 창의적인 질문을 제기하고 타당한 방법으로 탐구하면서, 연구에 대한 동기, 자신감, 도전정신을 기르게 된다. 연구 실무를 통해 연구 능력 뿐 아니라 협업과 의사소통 능력도 함께 배우며 이후 연구자로서의 진로에 대해서도 고려해 볼 기회를 가지게 된다.

This course provides students with opportunities to participate in research internships at university labs, corporate research institutes, and national research centers. Students will engage in real research projects, raising innovative questions and investigating advanced scientific and technological phe-

nomena through valid methods. They will cultivate motivation, confidence, and a spirit of inquiry towards research. Moreover, the course emphasizes learning research skills, collaboration, and communication, as well as exploring potential career paths as researchers.

M3639.00130  
0

첨단융합 정책 인턴십 2-0-4

Transdisciplinary Innovations Policy  
Internship

이 과목은 첨단과학기술의 전문성에 기반하여 과학기술과 정치, 경제 및 거버넌스와의 관계를 이해할 수 있도록 국제 기구, 공공기관, NGO 등에서의 실무 경험을 쌓는 과목이다. 수강생들은 현장 학습을 통해 첨단과학기술을 정책적 관점에서 고민해보고, 관련 진로를 고려해 보는 기회를 얻게 될 것이다.

This course is designed to enable students to understand the relationship between advanced science and technology and politics, economics, and governance, based on the expertise in advanced science and technology. The Course provides practical experience in international organizations, public institutions, NGOs, and other relevant fields. Through on-site learning, students will critically examine advanced science and technology from a policy perspective and have the opportunity to consider related career paths.

M3639.00190  
0

인공지능의 기초 3-3-0

Basics of Artificial Intelligence

인공지능은 사람의 지능과 인지 기능을 모사할 수 있는 정보처리 모델을 연구하는 컴퓨터과학의 한 분야이다. 본 과목은 첨단융합학부 내 여러 전공의 학생들에게 인공지능의 기본적인 이론과 각 전공분야에 활용할 수 있는 응용기술을 전달하는 것을 목표로 한다. 인공지능의 근본적인 문제인 경험적 탐색, 추론, 학습, 지식표현 방법에 관한 이론과 근본적인 계산학적 문제들을 다루며 이를 응용하여 적용할 수 있는 전문가시스템, 컴퓨터비전, 자연언어처리, 데이터마이닝, 정보검색, 바이오정보학 등을 포함한다.

Artificial Intelligence is a field of computer science that focuses on researching information processing models capable of mimicking human intelligence and cognitive abilities. This course aims to provide students from various majors within the School of Transdisciplinary Innovations with a fundamental understanding of artificial intelligence theory and practical application techniques relevant to their respective fields. It covers theories related to fundamental issues in artificial intelligence, such as empirical exploration, inference, learning, and methods of knowledge representation. Additionally, the course explores fundamental computational problems and applies them to areas such as expert systems, computer vision, natural language processing, data mining, information retrieval, bioinformatics, and more.

M3639.00200  
0

딥러닝의 기초 3-3-0

Basics of Deep Learning

4차 산업혁명의 핵심기술인 인공지능(딥러닝)의 배경지식과 활용방법을 습득하며, Convolutional Neural Networks와



Recurrent Neural Networks 에 관한 지식과 활용법을 실습한다. 딥러닝 기본개념, Stochastic Gradient Descent, back-propagation 기법, 초기화기법, regularization 기법, 콘볼루션 신경망(CNN), CNN 구조, 반복신경망(RNN), RNN의 응용, 강화학습을 다룬다. 이론은 기존 머신러닝과목에서 다루므로, 이론보다는 실용적 적용능력을 배양하기 위해 딥러닝 관련 소프트웨어 교육을 강조하며, Python에 관한 강의와 실습, Python 수학 라이브러리 numpy에 강의도 실시한다. 또한 Advanced deep learning library인 Tensorflow에 대한 강의와 실습도 병행한다.

In this course, basic knowledge and programming skills for deep learning (which is a key technology for the 4th industrial revolution) is taught. This course will cover basic concepts and history of deep learning, backpropagation techniques such as stochastic gradient descent, initialization techniques, regularization techniques such as drop out, convolutional neural networks (CNN), CNN architectures, visualization of CNN, recurrent neural networks (RNN), RNN applications, and other applications including reinforced learning. In order to emphasize practical skills to implement deep learning algorithms, programming-related lectures and lab sessions will be included. The most important/popular language is Python, which will be covered in this course. A Python math library called Numpy is also taught with lab sessions. Advanced deep learning algorithms are implemented in Tensorflow library, so it will be taught in this course, and lab sessions will be included.

M3639.00210 0 첨단 의약품 의료기기 규제과학 3-3-0

Regulatory Science for Innovative Pharmaceuticals and Medical Devices

규제과학이란 정부가 기업의 활동 특히 국민의 건강이나 안전과 관련된 행위를 조정하는 규제제도의 과학적 또는 기술적 토대로서, 정부나 산업계가 규제법령을 실질적으로 집행 또는 이행하는 실무활동인 규제업무와 구별된다. 이 교과목에서는 학생들이 의약품 규제의 기준치나 조건 등을 어느 정도까지 정해야 안전하고 유용하며 합리적일지에 대한 규제과학 연구를 수행하는데 필요한 기법을 포괄적으로 학습한다. 또한, 의료기기가 개발되어 임상현장에서 활용될 때까지 거쳐야 하는 동물실험, 임상시험, 품목허가 및 급여승인 등의 과정에 대한 이해와 여기에 적용되는 각종 규제의 법적 근거, 윤리적 고려사항 등의 진행절차에 대해 구체적인 사례와 함께 공부한다.

Regulatory science refers to the scientific or technological foundation of the regulation, which aims to improve the development, review, and oversight of new drugs, biologics, and devices that require regulatory approval before dissemination. Regulatory science differs from regulatory affairs dealing with practical activities in which the government or pharmaceutical industry implements regulation. This course aims to provide students with a comprehensive overview of the science and technology needed to conduct regulatory science research in setting the standards or conditions of regulation for innovative pharmaceuticals to be safe, practical, and reasonable. In addition, students understand the procedures of animal testing, clinical trials, medical device approval and insurance benefit listing from government agencies that must be followed in medical device development process. Students also study the legal and ethical basis of various regulations and procedures with specific examples

M3636.00010 0\* 물리화학의 기초 3-3-0

Basics of Physical Chemistry

물리화학은 물리학 지식을 바탕으로 각종 화학적 현상을 설명하는 대표적인 융합학문으로, 본 수업에서는 물리화학의 다양한 세부 분야 중 가장 기초적인 분야라고 할 수 있는 열역학의 기본 개념과 응용에 대하여 가르치고자 한다. 강의 전반부에서 학생들은 순물질, 혼합물질의 상거동 문제를 풀기 위해 필요한 기초 열역학 개념, 내부에너지, 열역학 제1법칙, 엔탈피, 상태방정식, 엔트로피, 열역학 제2법칙, 이탈도, 상평형 등의 핵심 열역학 지식을 배운다. 순물질에 대한 간단한 상거동 문제를 통해 학생들의 열역학에 대한 이해를 돕는다. 강의 후반부에서 학생들은 상용 프로그램을 이용하여 혼합물의 복잡한 상거동 문제를 푸는 실습을 한다.

Physical chemistry is one of the representative transdisciplinary branches of science, which studies macroscopic and microscopic phenomena in chemical systems in terms of the principles, practices, and concepts of physics. In this lecture, we are going to study the principles and applications of thermodynamics, a basis of physical chemistry. In the first part, students learn the fundamentals of thermodynamics that are required to solve phase behavior problems for pure substances and mixtures, such as basic concepts, internal energy, first law of thermodynamics, enthalpy, equation of states, entropy, second law of thermodynamics, fugacity, and phase equilibrium. Simple phase behavior problems for pure substances are provided to help students understand the fundamentals of thermodynamics. In the second part, students practice solving complicated phase behavior problems for mixtures using a commercial program.

M3632.00220 0 인공지능과 생명공학 3-2-2

AI and Bioengineering

알파폴드의 등장으로 생명공학 연구는 전혀 새로운 시대를 맞이하고 있다. 특히 단백질의 3차 구조 예측의 정확도가 높아질 뿐만 아니라, 단백질과 리간드 상호작용 예측이 가능한 기술이 개발되고 있다. 본 수업에서는 다양한 생명공학 연구에 활용되고 있는 인공지능 기술들에 대해 알아본다. 특히 인공지능을 기반으로 하는 플랫폼들이 기존에 매우 오랜 시간이 걸렸던 생명공학 연구 분야에서 어떻게 기여하고 활용되고 있는지 알아본다. 또한 현재 산업에서 사용되고 있는 생명공학 관련 인공지능 모델의 실습을 익힌다. 이를 통해서 현재 첨단 생명공학 연구, 질병에 관한 연구 및 의약품 개발에 관련된 인공지능의 현재 상황과 효용성 및 한계점을 알아보고 향상된 새로운 모델을 만들 수 있는 방법을 모색한다.

With the advent of AlphaFold, biotechnology research is entering an entirely new era. Not only has the accuracy of predicting protein tertiary structures improved, but technologies for predicting protein-ligand interactions are also being developed. This course will explore various artificial intelligence technologies used in biotechnology research. Specifically, it will examine how AI-based platforms contribute to and are utilized in the process of discovering new principles in the biomedical sciences. Additionally, students will gain hands-on experience with AI models currently used in the bioengineering-related industry. Through this, the

course aims to understand the current state, effectiveness, and limitations of AI in biotechnology research and drug development, and explore ways to create improved new models.

M3632.00010 융합공학도를 위한 전기전자회로 3-3-0

Electrical and Electronic Circuits for Integrated Engineers

전기 전자 공학의 기본이 되는 전기전자 회로에 관한 이론을 제공하며 여러 분야의 응용 예를 제시한다. 수강생은 다음의 내용을 학습한다. (1) 기초적인 전기전자회로를 이해하고 해석하는 것, (2) 대표적인 부품인 저항, 커패시터, 인덕터, 다이오드, 트랜지스터와 연산증폭기 등의 기능과 응용을 이해하는 것. 본 교과목을 통해 결과적으로 수강생은 다음과 같은 능력을 배양하게 된다. (1) 전기전자 부품의 기능을 이해하고 (2) 전력과 전기에너지에 대해 이해하고 전력에너지가 어떻게 커패시터와 인덕터에 저장되고 배출되는가를 이해하고 (3) 다이오드의 기능과 정류기와 같은 다이오드 응용회로를 이해하고 (4) 트랜지스터의 기능과 증폭회로와 같은 트랜지스터 응용회로를 이해하고 (5) 연산증폭기의 기능과 연산증폭기 회로를 이해한다.

This course is intended to provide integrated engineers with a basic knowledge of electrical and electronic circuits. It is to educate the students to be able to (1) understand and be capable of analyzing basic electrical and electronic circuits, (2) understand the function and the use of standard components, such as resistors, capacitors, inductors, diodes, transistors, and operational amplifiers. At the end of the course, the student should be able to: Understand (1) the function of electrical and electronic components, (2) what electrical power and energy are, and how to store or extract electrical energy with capacitors and inductors, (3) what a diode is and what it can do, and be able to use diodes in the design of circuits such as power supplies, (4) what a transistor is and what it can do, and be able to use transistor in the design of circuits such as amplifiers, (5) using operational amplifiers in the design of a simple amplifier circuit.

M3634.00070 디지털헬스케어 전공자를 위한 우리 몸의 이해 3-3-0

Understanding the human body for Digital Healthcare Majors

헬스케어 시스템을 이해하는데 필요한 기초 의학 지식으로 사람 정상 구조물의 형태와 그 주위기관과의 상호 위치 관계를 배우며 관련 과목 학습에 활용할 수 있는 기초지식을 습득한다. 다양한 인체기관에 대한 명칭을 이해함으로써 의료진과의 효율적인 의사소통의 기초를 닦을 뿐 아니라 확장현실(Extended Reality) 기술을 활용한 인체구조의 학습법도 경험한다. 또한 인체를 구성하는 세포와 장기들의 개별적인 기능을 이해하고, 어떤 기전을 통해 인체가 정상적인 기능을 유지하는 지에 대해 학습한다. 정상적인 인체가 어떻게 생명 활동을 유지하고 외부 환경의 변화에 대한 항상성을 유지하는 지 학습함으로써, 인체의 정상 상태와 질병 상태를 구분하고 관련 지식을 체계적으로 이해할 수 있는 기초 지식을 습득한다.

As the basic medical knowledge required to understand the healthcare system, students learn the human normal structures and their mutual positional relationship with surrounding organs, and acquire basic knowledge that can be used for learning related subjects. By understanding the terminology of human anatomy, students not only get effective communication capabilities with medical professionals, but al-

so experience extended reality technology used to explore the structure of the human body.

With the basic medical knowledge required to understand the healthcare system, students understand the individual functions of cells and organs that make up the human body, and learn about the mechanisms by which the human body maintains its normal function. By learning how a normal human body maintains vital activities and maintains homeostasis against changes in the external environment, students learn basic knowledge to distinguish between normal and disease states of the human body and systematically understand related knowledge.

M3632.00030 디지털 생체신호 처리의 기초 3-3-0

Basic of Digital Biomedical Signal Processing

디지털 신호처리의 기본 원리와 다양한 신호처리 알고리즘을 이해하고 생체신호의 특성과 이를 처리하는 디지털신호처리 기법들을 학습함으로써 디지털헬스케어에 활용되는 생체신호 처리 알고리즘에 대한 역량을 강화한다.

By understanding the basic principles of digital signal processing and various signal processing algorithms, and learning the characteristics of biosignals and biosignal-specific digital signal processing techniques, students strengthen their capabilities for biosignal processing algorithms used in digital healthcare.

M3632.00050 디지털헬스케어 서비스공학 3-3-0

Digital Healthcare Service Engineering

본 과목에서는 새로운 서비스 시스템을 설계, 개발, 운영 하고 기존의 서비스 시스템을 분석, 개선하는데 필요한 다양한 모델과 방법론을 소개하고, 이러한 모델과 방법론이 헬스케어 서비스에 어떻게 적용되는지 살펴본다. 수강생들은 공학적 접근법을 통해 헬스케어 서비스 시스템을 혁신하는 방법을 이해하고, 헬스케어 서비스 시스템과 관련된 최근 이슈 및 최신 기법들을 학습한다.

The course provides an overview of various models and methods, along with their applications in healthcare services, which are required for the design, development, and delivery of new service systems, as well as the analysis and improvement of existing service systems. Students will be able to understand how to innovate healthcare service engineering using an engineering approach, and learn about current challenges and state-of-the-art techniques related to healthcare service systems.

M3634.00060 의료인공지능 및 의료소프트웨어 시스템 3-3-0

Biomedical Artificial Intelligence and Software System

본 수업은 의료 데이터의 다양한 특징에 맞는 학습 및 추론 알고리즘을 설계하기 위한 공학적 및 신호처리 원리를 이해하는 데 초점을 둔다. 의료 분야에서 활용되는 전통적인 소프트웨어부터 최신 인공지능 및 기계학습 기법까지의 원리를 학습하며, 이를 통해 수강자가 주어진 데이터를 바탕으

로 알고리즘을 설계하고 공학적으로 해석하는 능력을 함양하는 것을 목표로 한다. 의료 데이터는 단백질과 분자(그래프), 유전체/전사체(텍스트), 혈당/뇌파(시계열 신호), 의료 영상(다차원 영상), 환자 메타 정보(테이블), 대사 상호 작용 정보(다차원 행렬) 등 다양한 형태를 가지고 있다. 이러한 데이터를 컴퓨터가 이해할 수 있는 형식으로 변환하는 과정에서 비선형 함수의 학습이 중요한 역할을 하며, 이는 의료 인공지능의 핵심 신호처리 원리 중 하나이다. 본 수업은 일반적인 기계학습 및 인공지능의 공학적 기초 외에도 의료 데이터의 특성을 반영한 대표적인 기계학습, 인공지능, 그리고 고유 신호처리 소프트웨어 기술을 함께 학습한다. 이를 통해 수강자는 일반적인 데이터 분석가를 넘어 의료 데이터 전문 분석가로 성장할 수 있는 역량을 갖추게 될 것이다.

This course focuses on understanding the engineering and signal processing principles necessary for designing learning and inference algorithms tailored to the diverse characteristics of biomedical data. It covers the principles ranging from traditional software used in the medical field to the latest artificial intelligence and machine learning techniques. Through this, the course aims to equip students with the ability to design algorithms based on given data and interpret them from an engineering perspective. Biomedical data exists in various forms, including proteins and molecules (graphs), genomes/transcriptomes (text), blood glucose/EEG (time-series signals), biomedical imaging (multi-dimensional images), patient meta-information (tables), and metabolic interaction data (multi-dimensional matrices). In the process of converting such diverse data into a format that computers can understand, the learning of nonlinear functions plays a crucial role, making it one of the core signal processing principles of biomedical artificial intelligence. Beyond the general engineering fundamentals of machine learning and artificial intelligence, this course also covers representative machine learning, artificial intelligence, and proprietary signal processing software technologies that reflect the unique characteristics of biomedical data. Through this, students will develop the capabilities to grow beyond general data analysts and become specialized medical data analysts.

M3632.00070 의용생체계측시스템 3-3-0

Biomedical Instrumentation

생체 계측은 인체를 포함한 생체시스템으로부터 생명현상과 관련된 각종 신호를 측정하는 시스템을 설계, 제작, 응용하는 모든 과정을 의미한다. 생체계측시스템은 센서, 프로세서, 액츄에이터로 구성되는데 본 과목에서는 이러한 생체계측시스템을 설계하는데 필요한 기초 지식으로서 시스템 분석에 필요한 수학적 방법과 물리센서, 화학센서, 바이오센서 등 생체계측에 사용되는 각종 센서의 작동원리와 구성, 그리고 실제 생체에 대한 신호측정의 예를 학습한다. 프로세서에서는 센서의 특성에 따라 사용되는 전치증폭기의 설계 방법을 학습하며 측정된 데이터를 PC 등으로 전송하여 신호처리와 결과 디스플레이등의 방법을 연습한다. 본 교과목을 학습한 학생들은 심전도를 측정하여 데이터를 획득하는 계측 시스템을 설계하고 스스로 자신의 심전도 파형을 디스플레이 할 수 있는 역량을 확보하게 된다.

Biomedical instrumentation refers to all processes of designing, manufacturing, and applying systems that measure various signals related to life phenomena from biological systems including the human body. A biomedical instrumentation system is composed of sensors, processors, and

actuators. In this class, as the basic knowledge required to design a biomedical instrumentation system, mathematical methods needed for system analysis and various sensors used in biomedical instrumentation system such as physical sensors, chemical sensors, and biosensors are introduced. Students also learn about its operating principles and composition, and examples of signal measurement on actual living organisms. In the processor part, students learn how to design different preamplifiers according to the characteristics of the sensor, and practice signal processing and result display methods after transmitting measured data to a PC. Specific behavioral object of this class is to gain ability to design an ECG system and display their own ECG waveforms.

M3632.00080 질병의 진단과 치료의 이해 3-3-0

Understanding Disease Diagnosis and Therapy

디지털헬스케어에서 다루게 될 다양한 인간 질병에 대한 필수 의학 지식과 폭 넓은 이해를 제공한다. 질병과 증상을 표현하는 다양한 의학용어 및 증상과 질병의 관계를 학습함으로써 의료진과의 원활한 소통을 위한 능력을 함양하며, 실제 임상현장에서 진행되는 질병 진단의 원리를 배우고 다양한 실제 사례를 통해 다양한 질환의 표준 진단과정을 익힌다. 또한 진단 후 증상 및 병태생리, 개인별 특성에 기반한 맞춤형치료의 과정을 학습하고 정밀의료에 대한 개념을 교육하며 환자 증례를 통해 간접경험을 제공한다.

This class provides essential medical knowledge and a broad understanding of various human diseases that will be covered in digital healthcare. By learning various medical terms that express diseases and symptoms and the relationship between symptoms and diseases, students will develop the ability to communicate with medical staff. Students will also learn the principles of disease diagnosis carried out in actual clinical settings and learn about the diagnosis of various diseases through various practical cases. Students also learn the process of customized treatment based on symptoms, pathophysiology, and individual characteristics after diagnosis, through which the concept of precision medical care with actual patient cases is provided.

M3639.00260 디지털헬스케어 설계 및 실습 3-2-2

Design and Practice of Digital Healthcare

디지털헬스케어에서 널리 사용되고 있는 일상생활 중의 건강 정보 획득 및 처리를 위한 다양한 하드웨어 및 소프트웨어 시스템에 대해 공부하고, 이를 구현하기 위한 헬스케어 IoT 디바이스 및 소프트웨어의 구조를 이해함으로써 새로운 헬스케어 시스템을 설계하고 제작할 수 있는 역량을 확보한다.

By studying various hardware and software system for obtaining/analyzing health information in daily life that are widely used in digital healthcare and understanding the structure of healthcare IoT devices and software to implement them, students will gain the ability to design and manufacture new healthcare system.



고급 의료 및 코어 지능형 시스템 이론  
3-3-0

Theories of Advanced Biomedical and  
Core Intelligent Systems

디지털 헬스케어는 환자의 생명을 다루는 분야이므로, 정밀한 이론을 기반으로 해석 가능한 첨단 지능형 시스템을 개발하는 것이 필수적이다. 본 강의에서는 검출 및 추정 이론, 최적화 이론, 확률 기반 생성-변환-복원 이론, 인과관계 및 영향력 탐지 이론, 일반화성 이론 등 의학 분야에서 핵심적으로 중요한 코어 인공지능 및 신호처리 기술을 다루며, 의료 분야에서 중요한 복원 문제 등의 이론도 함께 포함한다. 이를 통해 학생들은 의료 데이터뿐만 아니라 일반 데이터도 효과적으로 분석하고, 전략적 해석 능력을 갖추 수 있도록 한다. 본 강의는 디지털 헬스케어 및 의공학뿐만 아니라 코어 기술 분야에서도 지능형 시스템의 이론적 해석 전문가로 성장할 수 있도록 고도화된 역량을 함양하는 것을 목표로 한다.

Digital healthcare is a field that directly impacts patients' lives, making it essential to develop advanced intelligent systems that are interpretable and based on precise theoretical foundations. This course covers core artificial intelligence and signal processing technologies that are critically important in the medical field, including detection and estimation theory, optimization theory, probability-based generation-transformation-restoration theory, causality and influence detection theory, generalization theory, and etc. Additionally, it incorporates key theories related to restoration problems, which are particularly significant in medical applications. Through this course, students will develop the ability to effectively analyze not only medical data but also general data, gaining strategic interpretation skills. The course aims to cultivate advanced competencies that enable students to become experts in the theoretical interpretation of intelligent systems, not only in digital healthcare and biomedical engineering but also in core technology domains.

M3632.00100  
0 첨단의료장비와 혁신치료기술 3-3-0

Frontiers of Medical Devices in  
Diagnosis, Monitoring and Surgery

본 수업에서는 4차산업혁명 기술로 대표되는 첨단기술에 의해 구현될 미래의 외과적 치료기술에 대한 통찰력을 제공하기 위해서 다양한 외과학 분야에서 사용되는 첨단 의료기기과 이를 이용한 의료기술에 대해 공부한다. 또한 인체로부터 획득한 각종 샘플을 이용하여 질병을 진단하는 체외진단(IVD)에서 사용되는 최신 기술과 의료기기를 소개하고 환자의 상태를 감시하기 위해 사용되는 다양한 의료기기와 이를 기반으로 하는 첨단 의료기술을 이해함으로써 디지털헬스케어에 의해 변화될 외과학, 진단검사의학, 마취과학 및 중환자의학, 원격의료 등 임상의학 분야의 미래기술에 대한 통찰력을 습득한다.

In this class, students learn cutting-edge medical devices and medical technologies in various fields of surgery that will be dramatically changed by so-called the 4th Industrial Revolution technologies. Also, learning the latest technologies and medical devices used in in vitro diagnosis (IVD), which diagnoses diseases using various samples obtained from the human body, and various medical devices used to monitor patients' conditions and cutting-edge medical technologies

based on them, students are expected to gain insight into future technologies in the field of clinical medicine, such as surgery, diagnostic medicine, anesthesiology, intensive care medicine, and telemedicine, which will be changed by digital healthcare.

M3632.00110  
0\* 디지털헬스케어 인턴십 3-0-6

Digital Healthcare Internship

본 과목은 실무에서의 디지털 헬스케어 연구와 교육 활동을 포함한다. 학생들은 선진기업, 병원, 스타트업, 지자체 등에서 제공되는 헬스케어 서비스를 분석하고, 디지털 헬스케어와 관련된 실제 문제를 도출한 뒤, 학습한 지식과 기술을 사용하여 혁신적인 해결안을 제안한다. 이 과정에서 학생들은 교수와 현장 전문가에게 함께 지도를 받을 수 있다. 프로젝트 기반의 본 과목을 이수함으로써 학생들은 이론이 실무에 어떻게 적용되는지 학습하며 프로젝트 관리 역량과 의사소통 역량을 강화할 수 있다. 본 과목은 프로젝트 수행을 위한 인턴십이 포함된다.

This course involves research and educational activities for digital healthcare service in practice. Students will analyze healthcare services offered by leading firms, hospitals, start-ups, and local communities, identify real-world problems as to digital healthcare services, and propose innovative solutions for those problems by applying the knowledge and skills they have learned. Students will be supervised jointly by faculty members and industry experts. By completing this project-based course, students will learn how theory is applied to practice, and acquire project management and communication skills as well. This course is offered with an internship.

M3634.00010  
0 의학유전체학 3-3-0

Medical Genomics

의학유전체학의 근간이 되는 의학유전학의 기본원리와 개념을 익히고 유전자의 구조와 기능, 유전적 다양성을 학습하고 유전체 분석기술의 발전과 원리, 유전체 및 다양한 omics 정보를 활용하여 정밀진단과 정밀치료를 진행하는 과정을 배운다. 동시에 실제 유전체 및 오믹스 데이터를 분석하는 실습기회 및 대규모의 data를 접목하여 분석하고 해석하는 능력을 함양한다. 또한 다양한 질병에서 유전체 데이터를 이용한 사례연구를 통해 실제 임상에서 유전체학의 적용례 및 고민해야 하는 윤리적 면에 대해 학습한다.

In this course, students learn the fundamental principles and concepts of medical genetics. They will study comprehensive understanding of the structure and function of genes as well as the importance of genetic diversity. This course also provide the advancements and principles of genomic analysis technologies and how genomic and various omics data utilized to carry out precision diagnosis and precision treatment. Moreover the course provides practical opportunities for analyzing real genomic and omics data, fostering their ability to conduct analysis and interpretation of large scale data sets. Furthermore, through cases studies students will learn about the practical applications of genomics in clinical settings and explore the ethical considerations in the filed of medical genomics.



M3634.00030 의료 및 건강정보시스템과 스마트의료  
0 3-3-0

Healthcare Information System and Smart  
Healthcare

본 수업에서는 의료와 정보 기술의 융합을 통한 스마트  
의료 서비스를 이해한다.

병원에서 사용되는 환자진료정보 시스템과 일상생활 중의  
라이프로그 데이터를 포함한 다양한 건강관련 정보가 추가  
된 건강정보 시스템의 특징과 구성 요건들을 학습하고 시간  
과 공간의 제약이 없이 양질의 개인 맞춤형 의료서비스가  
제공되는 스마트 의료 시스템의 특징에 대해 학습함으로써  
디지털헬스케어를 통해 구현될 미래 의료 및 건강관리서비  
스에 대한 통찰력을 제공한다.

In this course, we aim to understand the integration of  
healthcare and information technology in smart healthcare  
services. By learning the characteristics and configuration re-  
quirements of the Electronic Medical Record(EMR) system  
used in hospitals and the health information system(HIS) in  
which various lifelog data including health-related in-  
formation is added in daily life, and learning about the char-  
acteristics of the Smart HHealthcare system that provides  
high-quality personalized healthcare services without time and  
space limitations, students get insight into the future health-  
care service to be implemented through digital healthcare.

M3634.00040 디지털헬스케어 심화연구 3-0-6  
0

Advanced Studies in Digital Healthcare

본 강좌는 학생들이 관심이 있는 디지털헬스케어 관련 연  
구 분야를 선정하고, 대학원, 병원, 선진기업, 스타트업, 지자  
체 등의 해당 연구 분야 연구실에서 직접 실제 연구가 이루  
어지는 과정을 관찰하고, 허용되는 범위에서 연구에 직접 참  
여해 봄으로써 디지털헬스케어 관련 연구의 실재를 체험하  
는 것으로 향후 연구 분야 진로 탐색 프로그램이다. 본 과목  
을 이수함으로써 학생들은 이론이 실무에 어떻게 적용되는  
지 학습하며 연구 수행 역량과 의사소통 역량을 강화할 수  
있을 것으로 기대된다.

This class provides students an opportunity to acquire  
“hands-on” experience in various aspects of research by  
choosing a research laboratory in graduate schools, hospitals,  
leading firms, start-ups, and local communities, and observ-  
ing and engaging in the research activity. This class will  
provide career exploration opportunities for students inter-  
ested in either an academic or basic science research career.  
Students will be supervised jointly by faculty members and  
industry experts. By completing this project-based course,  
students will learn how theory is applied to practice, and ac-  
quire research and communication skills as well.

M3635.00010  
0\* 확률론 개론 3-3-0

Introduction to Probability Theory

확률적 사고 및 방법은 현대 과학의 모든 분야에서 그 분야의 발전에 지대한 영향을 미치고 있다. 본 강의에서는 학부 저학년 수준에 알맞은 확률론의 이론 전개와 더불어 확률론의 직관성, 다양한 응용/활용 사례를 다룸으로써 확률론의 개념을 정립하고 자신의 분야에서 그 응용 및 활용 가능성을 이해하도록 한다.

Probabilistic thinking and methods have had a profound impact on the development of all fields of modern science. In this course, we will cover the intuitive development of probability theory and various applications/use cases at the lower division undergraduate level, so that students can define the concept of probability and understand its applications and possibilities in their own fields.

M3635.00020  
0 데이터 시각화와 탐색적 자료분석 3-2-2

Data Visualization and Exploratory Data Analysis

이 과목은 데이터를 시각적으로 표현하여 복잡한 정보를 이해하고 전달하는 능력을 개발하는 데 중점을 둔다. 다양한 시각화 도구와 기법을 사용하여 데이터를 분석하고 효과적으로 시각화하는 방법에 대해 학습한다. 학생들은 데이터 시각화 기본 원칙과 규칙을 배우며 이를 활용하기 위한 도구들(Python, R)을 다루는 법을 배울 것이다. 이외에도 상호작용과 애니메이션을 위한 시각화 및 전처리 기법, 시각화 사용사례 등을 학습함으로써 탐색적 자료분석 능력을 함양한다.

This course focuses on developing the ability to visually represent complex information and effectively communicate it. Students will learn how to use various visualization tools and techniques to analyze and visualize data. They will be introduced to the fundamental principles and rules of data visualization and gain proficiency in utilizing tools like Python and R for this purpose. Additionally, the course covers interactive and animated visualizations, preprocessing techniques, and real-world use cases to foster exploratory data analysis skills.

M3632.00120  
0\* 최적화 개론 3-3-0

Introduction to Optimization

이 과목은 데이터 과학 문제에서 발생하는 계량적, 체계적인 사고와 처리능력의 제고를 위해 최적화 기법을 학습하는 과목이다. 이 과목에서는 선형최적화, 볼록(convex)최적화, 비선형최적화, 동적계획법 등에 대해 학습한다.

This course introduces optimization techniques to cultivate quantitative and systematic thinking and processing abilities in dealing with data science problems. In this course, students will study linear optimization, convex optimization, nonlinear optimization, and dynamic programming.

M3635.00030  
0\* 수리통계 3-3-0

Mathematical Statistics

통계학은 데이터에 기반한 합리적인 의사결정의 이론적 토대를 제공한다. 본 과목에서는 통계이론의 기초가 되는 확률의 개념과 확률 변수의 성질들을 다루고, 통계적 추정과 검정을 다룬다. 본 과목을 통하여 학생들은 데이터의 생성 과정을 확률 모형으로 이해할 수 있고, 데이터 분석에 필요한 통계적 추론 방법의 이론적 토대를 갖출 수 있다.

Statistics is the science that provides a theoretical ground for making reasonable decisions based on data. This course deals with the concept of probability and properties of random variables, which are important basic concepts of statistical theory, and various types of statistical estimation and hypothesis testing. From this course, students will understand the data generating process based on probabilistic models, and establish a theoretical foundation of statistical inference for analyzing data.

M3635.00040  
0 회귀모형 1 3-3-0

Regression Models 1

이 과목에서는 데이터 분석에서 가장 많이 사용되는 분석 방법 중 하나인 회귀모형을 대해서 소개한다. 단순 선형회귀 모형부터 다중회귀모형에 관한 내용을 다루고 회귀모형에서의 중요한 가정과 모형진단에 대해서 알아본다. 또한 회귀모형을 이용한 예측과 예측변수의 선택에 대해 소개하고 분석 결과를 보고서에 어떻게 제시할지 대해서 학습한다.

This course introduces regression, one of the most used methods in data analysis. The course covers simple linear regression models and multiple regression models, and explores important assumptions and model diagnostics in regression models. Students also learn about prediction and variables selection and how to present the analysis results in a report.

M3635.00050  
0 회귀모형 2 3-3-0

Regression Models 2

이 과목에서는 데이터 요약, 예측 및 과학적 추론을 위한 도구로 통계 모델을 사용하여 데이터를 분석하는 방법을 학습한다. <회귀모형 1> 수업에서 소개한 선형 모델의 이론과 응용을 바탕으로 최근 도입된 계산 집약적인 방법을 강조하면서 더 일반적인 함수 형태와 더 일반적인 종류의 데이터로 확장한다. 이 수업을 수강한 후에는 새로운 데이터 분석 문제에 직면했을 때 (1) 적절한 방법을 선택하고, (2) 통계 소프트웨어를 사용하여 이를 구현하고, (3) 결과 통계 모델을 비판적으로 평가하고, (4) 분석 결과를 비전공자인 협업자에게 전달할 수 있게 되는 것을 목표로 한다.

In this course, students learn how to analyze data using statistical models as a tool for data summarization, prediction, and scientific inference. Building on the theory and application of linear models introduced in the Regression Models 1, it extends to more general functional forms and more general kinds of data, emphasizing recently introduced computationally intensive methods. After taking this course, students should be able to (1) select appropriate methods when faced with new data analysis problems, (2) implement them using statistical software, (3) critically evaluate the re-

sulting statistical models, and (4) communicate the results of their analysis to non data scientists.

M3635.00060 데이터엔지니어링 3-3-0  
0\*

Data Engineering

이 과목에서는 대용량 데이터를 효율적으로 관리하고 분석하는 데 필요한 기법 전체를 다룬다. 여기에는 데이터 준비, 질의, 탐색, 시각화 및 분석, 기계 학습 기초 등이 포함한다. 특히 대용량 데이터를 다루기 위한 신뢰성과 확장성에 중점을 둔다.

In this course, students learn about managing large amounts of data with a focus on the entire process of data management, ranging from data preparation, exploration, visualization and analysis, to basic machine learning. This course emphasizes reliability and scalability of methods for big data.

M3635.00110 보건의료자료분석을 위한 통계방법론 3-3-0  
0

Statistical Methods for Public Health and Medical Research

이 과목은 보건의료 분야에서 널리 사용되는 범주형 자료와 생존 자료의 통계적 분석 방법을 다룬다. 전반부에서는 범주형 자료 분석 방법을 학습한다. 주요 주제로는 분할표(Contingency Table)와 관련된 가설 검정, 범주형 자료를 위한 일반화 선형 모형(Generalized Linear Models), 로지스틱 회귀분석(Logistic Regression), 포아송 회귀분석(Poisson Regression), 명목형(Nominal) 및 순서형(Ordinal) 반응 모형, 조건부 로지스틱 회귀분석(Conditional Logistic Regression) 등이 포함된다.

후반부에서는 생존 자료에 대한 분석 방법론을 다룬다. 생존 시간(Survival Time)을 설명하는 생존 분포(Survival Distributions)와 위험률 분포(Hazard Distributions)를 소개하고, 카플란-마이어(Kaplan-Meier) 추정법 등 생존 함수를 추정하는 방법과 여러 처리 그룹 간 차이를 비교하는 검정 방법을 학습한다. 또한, 생존 자료 분석을 위한 대표적 회귀 모형인 Cox 비례위험 회귀(Cox Proportional Hazards Regression)와 가속화된 생존 회귀모형(Accelerated Failure Time Model)을 다룬다.

This course covers statistical methodologies for the analysis of categorical and survival data widely applied in health-care and public health research.

In the first part of the course, students will learn methods for analyzing categorical data. Key topics include hypothesis testing for contingency tables, generalized linear models for categorical data, logistic regression, Poisson regression, nominal and ordinal response models, and conditional logistic regression.

The second part of the course focuses on methods for analyzing survival data. It introduces survival distributions and hazard distributions, along with methods for estimating survival functions, such as the Kaplan-Meier estimator, and statistical tests for comparing survival experiences across different treatment groups. The course also covers major regression models for survival data, including the Cox proportional hazards regression model and the accelerated failure time (AFT) model.

M3635.00070 고급 데이터 분석 3-3-0  
0

Advanced Data Analysis

이 과목에서는 최신 데이터 분석을 위한 통계 모형들을 소개한다. 비모수회귀 모형과 그래프 모델, 인과추론, 부트스트랩, 교차 검증, 네트워크 모형 등을 최신 주제로 다루며 이론적 이해보다는 개념적 이해에 중점을 두고 사회과학과 생명과학에서의 응용을 소개한다.

This course covers statistical tools for modern data analysis. Topics include nonparametric regression and graphical models, causal inference, bootstrap, cross-validation and network models. Emphasis is on rather than theoretical understanding with applications to social/biological sciences.

M3635.00080 데이터과학 창의연구 3-2-2  
0

Creative Studies in Data Science

이 과목에서는 각 응용 분야 데이터에 대한 깊이 있는 이해와 분석을 통해 새로운 지식을 발굴하고 창의적인 문제 해결 능력을 함양한다. 이를 위해 데이터과학의 응용 영역에서 접한 다양한 학문 분야의 데이터 기반 연구과제에 대한 탐색과 이에 대한 해결 방안을 모색한다. 이러한 과정을 통하여 협업 연구를 통한 소통 능력 배양과 우수 연구성과를 창출을 위한 혁신적 사고방식을 고취 시킨다.

In this course, students will foster their ability to discover new knowledge and develop creative problem-solving skills through in-depth understanding and analysis of data in each application area. To this end, we will explore data-based research problems in various disciplines that are related to the application of data science courses and seek solutions to them. Through this process, we cultivate communication skills through collaborative research and inspire innovative thinking to create excellent research results.

M3635.00120 데이터기반 컴퓨터 비전 3-3-0  
0

Data-driven Computer Vision

컴퓨터 비전은 시각 정보를 다루는 인공지능의 한 분야로, 근래 사진과 동영상 데이터의 폭발적인 증가로 인해 그 중요성이 높아지고 있다. 본 강의에서는 우선 컴퓨터 비전의 핵심적인 개념과 방법론들을 학습한다. 또한, 대용량 시각 데이터의 획득, 처리, 분석, 이해, 생성과 관련된 다양한 경험을 습득하기 위해 프로그래밍으로 구성된 숙제들과 과제를 수행한다. 이를 통해 학생들은 최신 컴퓨터 비전 알고리즘의 구현과 실험을 직접 수행하고 결과를 분석하여 새로운 아이디어를 도출할 수 있는 연구 능력을 배양한다.

Computer vision is a field of artificial intelligence that aims to simulate human's incredible ability to understand visual information. Its importance has been rapidly growing due to the explosive increase in photo and video data in our lives. This course covers the core concepts and methodologies of computer vision, and allows students to engage in programming-intensive assignments and projects to gain hands-on experience in acquiring, processing, analyzing, understanding, and generating large-scale visual data. Through this process, students will develop research capabilities by directly implementing and experimenting with state-of-the-art computer vision algorithms and analyzing the results to de-

rive novel ideas.

M3635.00090  
0 데이터기반 의사결정 3-3-0

Data, Inference, and Decisions

이 과목은 복잡한 구조를 가지는 데이터분석에 사용되는 방법들에 대한 이론적인 설명과 함께 그 한계를 알고 올바른 분석 방법을 적용하는 능력을 기르는 데 목표를 둔다. 새로운 자료를 만났을 때, 적절한 분석 방법을 선택하고, 소프트웨어를 통한 방법론을 구현하고, 데이터과학 비전공자에게 결과를 전달하는 능력을 키울 수 있도록 한다. 이를 위해서 통계학과 관련된 주제들을 유기적으로 결합하며 다양한 통계적 방법론을 다룬다. 1. 빈도주의와 베이저안의 결정이론 2. 통계적 가설검정 3. FWER과 false discovery rate를 제어하는 다중 검정방법 4. 경험적 베이즈를 이용한 통계적 추론 5. 신뢰구간 6. 다양한 머신러닝 기법 7. 일반 선형화 모델 8. 차원축소방법 등이 교과과정에 포함된다.

This course aims to provide a theoretical explanation of the methods used to analyze data with complex structures, as well as the ability to recognize their limitations and apply the correct analytical methods. You will develop the ability to select appropriate analytical methods for new data, implement the methodology through software, and communicate the results to non-data science students. To achieve this, we will cover a variety of statistical methodologies, organically combining topics related to statistics. Topics include: 1. frequentist and Bayesian decision theory, 2. statistical hypothesis testing, 3. multiple testing methods to control FWER and false discovery rate, 4. statistical inference using empirical Bayes, 5. confidence intervals, 6. various machine learning techniques, 7. general linearization models, and 8. dimensionality reduction methods.

M3635.00100  
0\* 캡스톤 프로젝트 3-3-0

Capstone Project

본 과목을 통해 학생들은 실제 문제에 대한 데이터 과학적 접근법을 통해 해결책을 찾는 과정을 경험한다. 학생들은 데이터 수집, 전처리, 모델링, 결과 해석 및 결과 발표 등 데이터 과학 프로젝트의 전체 사이클을 직접 체험하며 이 과정을 통해 이론적 지식을 실제 문제 해결에 적용하는 방법을 학습한다.

In this course, students experience the process of finding solutions to real-world problems through data science

approaches. Students get to experience the full cycle of a data science project, including data collection, preprocessing, modeling, interpreting results, and presenting outcomes. Through this process, students learn how to apply theoretical knowledge to real-world problem-solving.

M3635.001300 대규모언어모델과 검색증강생성 3-3-0

LLM and RAG

본 과목은 대규모 언어 모델(LLM; Large Language Model)의 구조와 기능을 체계적으로 이해하고, 검색증강생성(RAG; Retrieval-Augmented Generation) 프레임워크를 실제적인 문제 해결에 적용하는 데 필요한 능력을 기르는 것을 목표로 한다. 특히 LangChain과 LangGraph 같은 최신 LLM 개발 툴을 중심으로, 검색과 생성 기능을 통합하는 파이프라인 구축과 최적화 기법까지 포괄적으로 다루게 된다.

LLM의 기본 구조와 작동 원리를 학습하고, 프롬프트 엔지니어링(Prompt Engineering), 연쇄적 사고(Chain-of-Thought Reasoning), 반복적 사고(ReAct) 방식, 실패 대응(Retrieval) 로직 등을 적용하여 복잡한 문제 해결할 수 있는 기법을 배운다. 또한 텍스트 임베딩(Text Embedding)과 벡터 데이터베이스(VectorDB)를 활용하는 Retrieval-Augmented Generation(RAG) 구조를 심층적으로 학습하여 대규모 비정형 데이터에 대한 효율적인 접근과 정보를 기반으로 한 고품질 응답 생성 방법을 배운다.

This course is designed to systematically cultivate an in-depth understanding of the structure and functionality of large language models (LLMs) and to develop the practical competencies necessary for applying the Retrieval-Augmented Generation (RAG) framework to real-world problem solving. Emphasizing the use of contemporary LLM development tools such as LangChain and LangGraph, the course comprehensively addresses the construction and optimization of integrated retrieval-generation pipelines. Students begin by studying the fundamental architecture and operational principles of LLMs, while also exploring prompt engineering techniques and reasoning strategies such as chain-of-thought, ReAct, and error-handling mechanisms through retrievals. Further into the course, students undertake an in-depth study of Retrieval-Augmented Generation (RAG) architectures. Practical exercises involve constructing retrieval-based generation pipelines by leveraging text embedding techniques and vector databases, thereby enabling efficient access to large-scale unstructured data and enhancing the generation of high-quality responses.



M3632.00130  
0\* 지속가능 물리화학 3-3-0

Physical Chemistry for Sustainable Technology

본 교과에서는 지속가능 기술을 이해하기 위한 물리화학의 주요 개념을 강의한다. 구체적으로, 열역학, 화학동역학, 기초양자역학 및 기초통계역학을 다루며, 분자수준에서의 화학반응을 이해하는 데 중점을 두고자 한다.

This course is intended to provide fundamentals of physical chemistry for understanding sustainable technology. The course covers equilibrium thermodynamics, chemical kinetics, and elementary quantum mechanics, statistical mechanics with an emphasis on the understanding of chemical reactions at the molecular level.

M3636.00020  
0\* 지속가능기술개론 3-3-0

Introduction to Sustainable Technology

본 과목은 지속가능한 에너지 기술이란 무엇인지 이해할 수 있도록 에너지 기술과 이에 영향을 미치는 다양한 요소를 에너지 시스템 관점에서 학습하는 것을 목표로 한다. 태양광, 풍력, 지열, 조력, 바이오매스와 같은 신재생에너지원을 대상으로, 소재 및 시스템, 에너지 생산과 전환과 관련한 기초공학 지식을 습득한다. 특히 태양전지, 연료전지, 이차전지, 수소에 대해 구체적으로 다룬다. 또한 보다 광범위한 에너지 시스템 관점에서 에너지 공급과 수요, 전력 시스템과 에너지 저장, 산업 및 소비 구조뿐만 아니라 에너지 시스템과 경제, 환경, 사회와의 연계를 배운다.

This course aims to help students to learn energy technologies in the context of the broader energy system to understand and define sustainable energy technologies. Focusing on renewable energy sources including solar photovoltaics (PV), wind, geothermal, tidal, and biomass, students will acquire fundamental engineering knowledge about materials and systems, as well as energy generation and conversion processes. Specific topics include solar cell, fuel cell, secondary battery, and hydrogen. The course will also cover energy supply and demand, electricity system, energy storage, energy system and structure, and the consequences of energy on economy, environment, and society.

M3632.00140  
0\* 지속가능기술 기초실험 2-0-4

Sustainable Technology Basic Lab.

본 과목은 지속가능 기술과 관련된 기초실험을 통해 기본적인 연구개발 방법론을 익히는 것을 목표로 한다. 구체적으로는 전기화학, 분광학, 박막증착, 결정구조분석, 분말합성 등에 대한 실험을 수행하고, 이러한 실험이 실제 지속가능 기술에 어떻게 응용되는지를 이해하고자 한다.

This course is intended to provide the basics of research methodology via basic experiments on the sustainable technology. This course covers experiments on electrochemistry, spectroscopy, thin-film deposition, crystal structure analysis, powder synthesis, etc., from which the students can understand how these basic experiments are applied to the practical sustainable technology.

M3636.00030  
0\* 지속가능기술을 위한 전기화학 3-3-0

Electrochemistry for Sustainable Technology

본 교과에서는 지속가능 기술을 위한 전기화학의 기본 개념을 이해하는 것을 목적으로 한다. 전기화학적 전위, 전하 이동 속도론, 물질 이동을 포함한 전기화학의 기초원리, 다양한 전기화학적 분석법 그리고 배터리, 연료전지, 태양전지 및 광전기화학 셀과 같이 전기화학이 응용되는 지속가능 기술을 소개하고자 한다.

This course is intended to provide the fundamentals of electrochemistry for sustainable technology. The course covers basic concepts of electrochemistry, including electrochemical potential, electron-transfer kinetics, and mass transfer, electroanalytical methods, and the applications of electrochemistry in sustainable technology, including batteries, fuel cells, solar cells, and photoelectrochemical cells.

M3636.00040  
0 반응공학 1 3-3-0

Chemical Reaction Engineering 1

본 강의에서는 수강생들이 화학반응 현상을 이해하여 최종적으로는 반응기를 설계할 수 있는 능력을 기르는 것을 목적으로 한다. 화학반응 전후의 물질수지, 반응물질의 전환율과 반응기 크기의 결정방법, 화학양론과 반응속도와의 관계 등을 배운 다음 온도가 일정한 상태로 운전되는 회분반응기, 혼합조반응기 및 관형반응기의 설계법, 실험실 규모의 반응기로부터 반응기 설계에 필요한 반응속도 정수 및 반응 차수를 구하는 방법 등을 개략적으로 배운다. 마지막으로 촉매를 사용하는 불균일계 반응계에서 흡착, 표면반응 및 탈착 과정에 대하여 설명하고 실험을 통해 반응기 설계 자료를 구하는 방법, 촉매반응기의 종류 및 기초설계 방법 등을 이해한다.

This lecture provides students the ability to design reactors by explanation of the phenomena of chemical reactions. And, this lecture also provides the concepts of conversion, the techniques of determination of reactor size and reaction rates. With these concepts, students deals with several kinds of reactors including isothermal, non-isothermal and complex reactors.

M3636.00050  
0 지속가능 재료화학 3-3-0

Materials Chemistry for Sustainable Technology

본 과목에서는 지속가능 기술 이해의 기반이 되는 무기 및 재료화학의 기초를 이해하는 것을 목적으로 한다. 원자구조, 분자구조 및 대칭성, 군론, 산화-환원, 무기 화합물에서의 화학결합, 구조 및 반응성, 고체재료의 구조 및 다양한 고체 재료와 나노재료의 합성 및 물성을 소개한다.

This course is intended to provide fundamentals in inorganic and materials chemistry for understanding sustainable technology. The course covers atomic structure, molecular structure and symmetry, group theory, oxidation-reduction, the bonding, structure, and reactivity of coordination compounds, the structure of solid-state materials, and chemistry of solid-state materials and nanomaterials.

M3636.00060  
0 고분자재료개론 3-3-0

Introduction to Polymer Materials

고분자재료는 단백질, 탄수화물 등의 천연소재부터 플라스틱 등의 합성 소재까지 다양한 형태로 존재하며, 값싼 일회용품부터 고성능 전자/에너지/바이오 관련 제품까지 다양한 분야에 활용되고 있다. 본 과목은 고분자재료의 기본 특성과 합성, 물성, 및 공정에 대한 전반적인 내용을 다룰 것이다. 강의의 초반부에는 라디칼 중합, 이온 중합, 배위 중합, 단계 중합, 개환 중합, 공중합 등 다양한 합성 방법과 반응 메카니즘 및 중합 속도론에 대하여 강의한다. 강의 후반부에서는 고분자사슬의 구조와 형태, 분자량 및 분자량분포, 고분자 용액 및 용융체의 상태와 상분리거동, 무정형 나노집합구조, 결정형 나노집합구조 및 결정화 동역학, 액정구조와 성질, 배향구조, 고분자의 점탄성, 역학적, 전자기적, 광학적 및 기타 물리적 성질 등에 관한 내용을 다룰 것이다.

Polymeric materials include natural products like proteins and polysaccharides as well as synthetic plastics and fibers, and their applications range from everyday consumables to high-performance materials used in electrical/energy/bio-medical devices. The objective of this course is to provide an introductory overview on polymer materials, including basic characteristics, synthesis, properties, and processing. In the first part of the lecture, various polymer synthesis methods, such as radical polymerization, ionic polymerization, coordinate polymerization, step-growth polymerization, ring opening polymerization, and co-polymerization, and their reaction mechanisms and kinetics will be described. In the second part, configuration and conformation of polymer chains, molecular weight and molecular weight distribution, phase behavior of polymer solution and melt, amorphous and crystalline microstructures, liquid crystalline structure, chain orientation polymer viscoelasticity, electromagnetic, optical, other physical properties will be covered.

M3632.00150  
0\* 기기분석 3-3-0

Instrumental Analysis

유기 및 무기물질의 분석에 이용되는 크로마토그래피(기체, 액체, GPC), 발광분석, 원자 흡광분석, X선 형광분석, 자외선 흡광분석, 적외선 흡광분석, 질량분석, 핵자기공명에 대해 강의한다.

This course deals with the analysis of chromatography, UV-IR spectrophotometry, atomic absorption spectrophotometry, X-ray fluorescence spectrophotometry, nuclear magnetic resonance, and mass spectrometry in analysing organic and inorganic.

M3632.00160  
0\* 지속가능기술 응용실험 2-0-4

Sustainable Technology Applied Lab.

본 과목은 지속가능 기초실험을 통해 습득한 실험지식과 경험을 기반으로 지속가능 기술의 대표적인 응용분야에 대한 실험을 통해 실질적인 기술을 경험하는 것을 목표로 한다. 구체적으로는 태양전지, 이차전지, 연료전지, 수소생산 등에 대한 실험을 포함한다.

This course provides the hands-on experiences on the ap-

plied sustainable technologies such as solar cells, batteries, fuel cells, and hydrogen production, from which students can get better understanding of the practical applications.

M3636.00070  
0 고체재료의 이해 3-3-0

Understanding Solid-State Materials

이 과목에서는 고체재료의 화학과 물리의 기본적인 개념을 소개한다. 구체적으로는 기초 결정학, 재료의 전기/자기/광학적 성질, 결합화학 및 고체재료 합성법 등에 대해 다룬다.

This course is intended as an introduction course to chemistry and physics of solid-state materials. More specifically, the course covers basic crystallography, electrical/magnetic/optical properties of materials, defect chemistry, and synthetic approaches for solid-state materials.

M3636.00080  
0 지속가능시스템의 전달현상 3-3-0

Transport Phenomena in Sustainable Systems

지속가능 시스템을 이해하기 위한 정량적 모델링 및 해석을 하기 위해서는 관련된 모든 분자의 전극 반응, 3차원 확산, 대류 및 이동을 고려해야 한다. 본 과목에서는 실제 지속가능 시스템 상에서 복합적으로 일어나는 운동량전달, 에너지전달 및 반응을 포함한 물질전달과 같은 다양한 현상들을 미시적 관점에서 모델링하고 해석함으로써 시스템을 이해하고 최적 운전조건 및 설계조건을 포함하는 시스템상의 제반 문제를 해결할 수 있는 능력을 기르도록 한다.

To understand sustainable systems, it is necessary to incorporate quantitative modeling and analysis that takes into account electrode kinetics, three-dimensional diffusion, convection, and migration of all relevant molecules. In this course, students will model and interpret various phenomena within sustainable systems, including mass transfer involving complex interactions such as momentum transfer, energy transfer, and reactions that occur in real sustainable systems from a microscopic perspective. This approach will enable students to understand the system and develop the ability to solve system-wide problems, including optimal operating conditions and design criteria.

M3636.00090  
0 자원재활용공학 3-3-0

Resources Recycling Engineering

본 과목은, 수강생들이 1) 지속가능한 발전에 필수적인 자원의 폐쇄형 공급망(Closed Loop Supply Chain) 개념을 익히고, 2) 폐쇄형 공급망의 핵심 단계인 자원 재활용에 사용 가능한 기술을 학습하며, 3) 환경영향을 기반으로 하여 재활용 기술을 평가할 수 있도록 함을 목표로 한다. 담당 교수는 한 학기 동안 재활용 대상이 될 수 있는 광물자원의 종류를 소개하고, 전처리-파쇄-선별-제련 등으로 구성된 자원의 재활용 공정, 그리고 각 공정에 사용될 기술들을 강의한다. 마지막으로, 환경영향평가 기법을 강의하여 전통적으로 개발된 자원과 폐쇄형 공급망에서 개발된 자원이 각각 어떻게 평가되는지 강의한다.

This course is designed to provide students a comprehensive understanding of 1) the fundamental concepts underlying the closed Loop Supply Chain—a critical aspect of sustainable development, 2) the technologies applicable in the key stages of resource recycling within the closed-loop system, and 3) the evaluation of recycling technologies from the perspective of their environmental impact. The instructor will introduce various mineral resources that are viable candidates for recycling, and subsequently, provide comprehensive lectures on the recycling processes, encompassing pre-treatment, crushing/grinding, separation, and refining of resources, awhile also delving into the technologies utilized in each stage of the process. Lastly, the course will encompass the study of environmental impact assessment techniques, and their practical application to resources that are developed both traditionally and within the closed-loop supply chain paradigm.

M3632.00170 연료전지 및 수소에너지공학 3-3-0

Fuel Cell and Hydrogen Energy Engineering

본 교과에서는 연료전지의 기본적인 이론, 소재 및 시스템을 이해하고 화석연료를 대체할 에너지로 각광받고 있는 수소에너지 기술에 대해 소개하는 것을 목표로 한다. 연료전지의 열역학, 반응속도론, 전하 이동, 물질 전달 및 모델링, 주요 연료전지의 전극 및 멤브레인 소재, 그리고 연료전지 시스템 설계를 소개한다. 또한 수소의 생산, 저장, 운송, 이용 및 안전에 이르기까지 수소에너지의 전반에 대해 학습한다.

This course aims to introduce fuel cell engineering as a major sustainable technology and to provide overview of hydrogen energy engineering. The course covers the thermodynamics, reaction kinetics, charge transfer, material transfer, and modeling of fuel cells, electrodes and membrane materials of major fuel cells, and fuel cell system design. In addition, the course covers hydrogen energy from its production, storage, transport, utilization, and safety.

M3636.00100 이차전지공학 3-3-0

Rechargeable Batteries Engineering

이차전지의 구성요소 (양극, 음극, 전해질) 및 작동원리에 대해 설명하며, 이를 이해하기 위한 물리화학/고체화학/전기화학적 전공지식을 제공한다. 다양한 이차전지 시스템 및 구성 소재들을 소개하며, 이러한 이차전지들의 반응 및 열화 메커니즘을 이해한다. 더 나아가 현 이차전지의 한계를 극복하기 위한 다양한 전략들을 사례분석을 통하여 소개한다.

This course provides an explanation of the components (anode, cathode, electrolyte) and operating principles of secondary batteries, as well as the necessary knowledge in physical chemistry, solid-state chemistry, and electrochemistry to understand them. This course also introduces various secondary battery systems and battery materials, and understands the reactions and degradation mechanisms of these secondary batteries. Furthermore, it presents various strategies to overcome the limitations of current secondary batteries through case studies.

M3636.00110 지속가능기술을 위한 촉매 3-3-0

Catalysis for Sustainable Technology

본 과목에서는 지속가능 기술을 위한 촉매의 기초를 소개한다. 촉매의 정의와 종류, 촉매반응의 구분 및 특징, 흡착·탈착, 촉매반응 속도론을 포함한 촉매 기초이론 및 대표적인 불균일계 촉매인 금속의 결합구조 및 특성과 담체의 종류 및 특성, 주요 촉매반응 그리고 기초 표면화학 등을 학습한다. 이와 함께, 분자촉매 및 전기화학촉매의 기초를 배우게 된다. 또한 지속가능 기술을 적용할 때 이용되는 다양한 불균일계, 분자, 전기화학 촉매기술을 실험과 함께 학습한다.

This course provides the fundamentals of catalysis for sustainable technology. The course covers definition and types of catalysts, classification and characteristics of catalytic reactions, theory of heterogeneous catalysis, bonding structure and properties of metal catalysts, types and characteristics of supports, industrial applications of catalysts, and basic surface science. Molecular catalysis and electrocatalysis are also introduced. In addition, various examples of heterogeneous, molecular, electrochemical catalysts used for the sustainable technology will be covered.

M3636.00120 지속가능기술의 실무응용 3-1-4

Field Application of Sustainable Technology

본 과목은 학교 내에서 강의를 통해 습득한 지속가능 기술의 기초지식 및 응용지식이 현장에서 어떻게 응용되는지 체험하고, 응용사례, 적용분야, 개선방안에 대하여 종합적으로 분석하는 능력을 키우는 것을 목표로 한다. 기본강의를 통하여 문제의 접근방법, 조사 및 분석방법, 결과정리 방법 등을 고찰하고, 실제 지속가능 기술의 현장에서 실습을 통해 지속가능 지식의 적용 현황 및 방안을 체험하며, 개선 및 발전에 관한 새로운 아이디어를 도출한다. 실습을 통하여 알게 된 지속가능 관련기관의 응용사례 및 기술개발 과정을 요약, 발표하고, 그 동안 학교에서 배운 교과내용과의 연계를 통해 앞으로의 학습방향 및 진로를 설정한다. 본 과목은 수강에 앞서서 2주 이상의 지속가능 기술 관련 현장실습(인턴과정)을 하였거나, 창업한 학생에 한하여 수강 자격을 부여한다.

In this course, field applications of knowledge obtained by in-class lectures about sustainable technology are practiced. It is very important for students to have both theoretical background and diverse field experiences. For this reason, several industrial examples about sustainable technology are experienced by the field trip to check how the theories and principles in diverse subjects related to sustainable technology are applied and merged in designing, manufacturing, producing, evaluating processes. As an introduction, basic methodology for the investigation and analysis is given, and after the field practice, various application cases are discussed and new ideas for improvement and development are proposed. Field practice of at least two weeks or start-up experience in the organization of sustainable technology is required before taking this course.



M3636.00130 이산화탄소 포집, 활용, 저장 3-3-0

Carbon Capture, Utilization, and Storage

에너지·자원 산업으로부터 배출되는 탄소를 저장하기 위해서는 탄소 포집, 활용, 저장(CCUS; Carbon Capture, Utilization, Storage) 기술의 역할이 매우 중요하다. 본 과목에서는 CCUS 기술의 기초원리를 종합적으로 학습한다. 포집 및 활용 분야에서는 산업에서 배출되는 CO<sub>2</sub>의 포집 및 저장 기술, 포집한 CO<sub>2</sub>를 유용한 물질로 전환하는 기술에 대해 학습한다. 저장 분야에서는 CO<sub>2</sub> 주입과 저장의 전반적인 과정과 암석 및 유체물성, CO<sub>2</sub> 저장 메커니즘, CO<sub>2</sub> 유동특성, CO<sub>2</sub> 저장용량 평가, CO<sub>2</sub> 수송, 경제성 평가 등을 학습한다.

CCUS (Carbon Capture, Utilization, Storage) is an essential technology to reduce the carbon emission that is emitted in energy and resources industries. In this course, students learn the fundamentals of the CCUS technology comprehensively. In the carbon capture and utilization parts, students learn the capture and reduction techniques of CO<sub>2</sub> that is emitted by the industries, and the conversion techniques of CO<sub>2</sub> that convert the captured CO<sub>2</sub> into other useful materials. In the carbon storage part, students learn the overall process of CO<sub>2</sub> injection and storage, rock and fluid properties, CO<sub>2</sub> trapping mechanisms, characteristics of CO<sub>2</sub> flow, evaluation of CO<sub>2</sub> storage capacity, CO<sub>2</sub> transport, and economic analysis.

M3636.00140 환경공학개론 3-3-0

Introduction to Environmental Engineering

환경공학의 입문 과목으로 환경오염의 여러 가지 형태 즉 수질오염, 대기오염, 폐기물오염, 소음 및 진동에 대한 기본적인 원리를 개괄적으로 소개하고 이들 문제의 인식과 해결을 위한 공학적 접근 방법의 원리를 다룬다.

The objectives of this course are to introduce environmental problems in modern society, such as water and wastewater pollution, air pollution, solid waste disposal, energy crisis, global climate change, LAC (Life cycle assessment). The engineering principle behind various environment issues will be covered with the emphasis of conceptual understanding. The visual education materials will be fully utilized.

M3632.00180 지속가능기술의 최신 동향 2-2-0

Current Trends of Sustainable Technology

지속가능 기술 분야는 신재생에너지 개발 및 탄소중립 실현 연구와 관련된 다학제적 학문 분야로 최근 들어 그 범주가 매우 넓어지고 있으며, 동시에 빠르게 발전하고 있다. 본 강좌에서는 지속가능 기술 분야의 최신 연구동향을 조사하고 탐구하며 다양한 관련 분야에 대해 고찰하고 토론한다. 본 강좌를 통하여 학생들은 다양한 최신 지속가능 기술 분야와 미래 신기술 그리고 그를 선도하는 글로벌 연구진들에 대한 지식을 습득한다.

Research on sustainable technology is a multidisciplinary field related to engineering-based research and development in renewable energy and carbon neutrality. In this current

course, the latest research trends in sustainable technology are investigated and explored, and a variety of research themes are visited and discussed. Through this course, students are expected to acquire knowledge in sustainable technology, including their future novel technologies and leading global research teams inspired to realize the carbon neutrality.

M3636.00150 기술의 지속가능성 분석 3-3-0

Sustainability Assessment of Technologies

이 과목은 경제성 및 환경영향을 분석하는 방법론에 대한 습득과 사례실습을 통해 기술 및 관련 시스템의 지속가능성을 평가하고 개선점을 도출할 수 있는 역량을 배양하는 것을 목표로 한다. 기술 및 프로젝트 개발 단계에서의 경제성을 평가하는 방법과 온실가스 배출 등 다양한 환경영향을 평가할 수 있는 전과정평가에 대해 다루고, 에너지 분야 대표사례에 대한 지속가능성을 평가하는 실습을 수행한다.

The objectives of the course is to help students to develop analytical capacities to assess sustainability of technologies and relevant systems. In the course, students will learn techno-economic assessment of technologies, economic assessment for energy projects, and life cycle assessment for technologies and systems to evaluate various environmental impacts including greenhouse gas emissions. Students will also conduct the sustainability assessment for the representative case through the term project.

M3636.00160 태양에너지공학 3-2-2

Engineering for Solar Energy Utilization

본 과목은 가장 풍부한 청정에너지원인 태양에너지를 활용하는 다양한 기술들을 대상으로, 기초원리부터 핵심이론, 최신 기술동향 및 시스템 수준까지 포함하는 전주기적인 학습 기회를 제공한다. 이론 강의 외에도, 지속가능 응용실험에서 보다 심화된 태양전지 실험/실습 및 산업계 세미나/견학을 포함한다.

This course covers all aspects of the utilization of solar energy that is mostly abundant and clean energy resource. The course includes basic principles, core theory, state-of-the-art technologies, and utility-level systems of the solar energy technologies. It also provides the opportunities for advanced lab practice and tour/seminar to/from relevant companies.

M3636.00170 지속가능 기술 창의연구 3-1-4

Creative Studies in Sustainable Technology

본 강의에서는 대학 교육에서 중요한 목표 중 하나인 창의성 개발을 목표로 하여, 지속가능 기술 관련 연구과제의 도출, 관련 문헌의 조사 및 분석, 연구수행 그리고 연구결과 발표 등 일련의 과정을 진행한다. 이를 통하여 지속가능 기술을 실제 경험함으로써 창의성을 개발하고 우수한 연구결과를 창출하도록 교육한다.

The objectives of this course are developing originality and creating excellent results regarding the sustainable tech-



nology through various steps such as selection of study subject, investigation and analysis of related reference, performance of the experiment, and presentation of the results.

M3637.00210 결정학 기초 3-3-0

Basics of Crystallography

대부분의 재료는 결정질로 이루어져 있으며, 재료를 구성하는 화합물의 구조는 원자, 이온, 또는 분자의 배열상태로써 설명한다. 재료 내의 구성원소의 배열상태인 결정구조와 결정이 갖는 물성의 방향성은 결정의 대칭으로 설명한다. 결정격자와 기초적인 결정구조를 이해하고 결정기하에서 결정축계, 대칭요소와 대칭조각, 32 결정점군, 17 평면군, 230 공간군을 결정물리에서 초전성, 강유전성, 압전성, 탄성 등의 물성과 결정이 갖는 대칭과의 관계를 설명한다. 결정구조 해석의 기초적인 지식을 위하여 회절물리와 회절기하를 설명하고, X-선 회절의 기초를 다룬다.

This course reviews atomic arrangement, typical crystal structures of metallic, ionic and covalent bonding materials. It covers the concepts of symmetry, lattice, crystal structure, physical properties of crystal, reciprocal lattice, and basic diffraction theory.

M3637.00220 기초전자기학 3-3-0

Basics of Electromagnetics

이 과목은 전자기 현상의 기본 개념과 원리를 다루며, 다양한 공학 및 과학 분야의 기초 이론을 제공한다. 정전기장과 정자기장의 성질을 시작으로, 시간에 따라 변하는 전자기장의 개념과 이를 설명하는 맥스웰 방정식을 학습한다. 전기장과 자기장이 전하 및 전류와 어떻게 상호작용하는지를 이해하고, 이를 바탕으로 전자기적 현상의 수학적 표현과 물리적 해석 능력을 기른다. 강의는 전자기학에 필요한 벡터 해석을 포함하여, 전기 및 자기 현상을 다양한 매질과 경계 조건에서 분석할 수 있는 기초 역량을 함양하는 데 목적이 있다.

This course provides a fundamental understanding of electromagnetic phenomena, forming the basis for various fields in science and engineering. Beginning with the properties of electrostatic and magnetostatic fields, the course progresses to time-varying electromagnetic fields and Maxwell's equations. Students will learn how electric and magnetic fields interact with charges and currents, and how these interactions can be described both mathematically and physically. The course also introduces essential vector analysis tools and develops the ability to analyze electromagnetic behavior in different media and under various boundary conditions.

M3637.00040 논리설계 및 실험 4-3-2

Digital Logic Design and Lab.

이 강좌에서는 디지털 시스템 설계의 기본이 되는 논리설계의 기본개념을 학습하고 실제로 기본 회로의 설계, 제작, 실험과 프로젝트 수행을 통하여 논리회로에 대한 개념을 확고히 함을 목적으로 한다. 기본 논리 회로 소자(inverter, NAND, NOR gate 등) 및 이를 사용하여 조합(combination) 논리 회로를 구성하고 최적화하는 방법을 다룬다. Number system의 기본 원리를 설명하고, 이를 바탕으로 adder, multiplier 등 연산회로를 구현한다. 순차적 (sequential) 논리회로 구현을 위한 기본 기억소자, flipflop 등의 동작원리를 소개하고, PLA, FPGA, 그리고 synchronous design methodology,

counter 등을 다룬다. 이를 바탕으로 finite state machine 설계 방법을 설명하고, 다양한 응용 예를 소개한다.

The objective of this course is to provide students the concrete concepts of logic design by learning its basic concepts and doing their corresponding experiments including a small project. This class covers the basic concepts of logic design such as basic gates (NOT, NOR, NAND) with the design and optimization of combinational logic circuits. Number systems theories are introduced and the implementation of arithmetic units such as adders and multipliers are explained. For sequential logic design, this class covers basic storage elements, flipflops, PLA, FPGA, synchronous design methodology, and counters. The design methodology of finite state machines is explained with various applications.

M3632.00190 기초전자회로 및 실험 4-3-2

Electronic Circuits Basics and Lab.

실리콘 전자 기기 분석과 증폭 회로의 주파수 응답에 대한 기본적인 이론을 배운다. 피드백이 있는 회로의 설계와 분석, 불안정한 피드백을 가지는 과위 증폭 회로를 이용하여 과형에 대한 기본적인 원리를 학습한다.

Basic operation principles of silicon electronic devices analysis and frequency response of analog amplifier circuit. Analysis and design of the feedback circuit. Wave shaping principle using unstable feedback power amplifier circuit.

M3632.00200 컴퓨터조직론 3-3-0

Computer Organization

디지털 시스템 설계과목에서 배운 기본적인 개념 위에 하드웨어와 소프트웨어의 양쪽 면에서 컴퓨터 구조와 조직과 관련된 분석과 설계 기법들을 배운다. 컴퓨터 구조론은 데이터 구조와 마이크로 아키텍처 하드웨어 구현에 대한 이해와 데이터의 흐름과 제어를 위한 추상화 레벨인 ISA(Instruction Set Architecture)에 관한 내용을 주로 다룬다. 그리고 마이크로 아키텍처와 ISA에 대한 이해를 기반으로 간단한 시스템 구현을 실습해 봄으로써 현재 많이 사용되고 있는 HDL의 숙련된 사용에 도움이 되고자 한다.

This course provides hardware and software design techniques and analysis related with computer architecture and organization, which is based on basic concepts of digital system design (prerequisite course). Computer organization mostly deals with the micro-architecture hardware implementation and the ISA(instruction Set Architecture) based on the knowledge of data structure, which is abstraction level for data flow and control. And the practical exercise of system-level implementation would be much helpful to the expert use of HDL.

M3637.00050 양자물리 3-3-0

Quantum Physics

현대물리학의 이해에 필수적인 양자역학과 그 이론적 체계를 다룬다. 고전물리와 그 한계, 파동역학의 시작과 불확정성 원리, 양자역학의 기본 가설 및 슈뢰딩거 방정식, 양자역학에 필요한 수학적 도구(연산자, 행렬 표현등)에 대해 다

룬다.

This course will cover the basic principles and theoretical structures of quantum mechanics, which are requisite for understanding modern physics. Topics will include classical mechanics and its limitation, the birth of wave mechanics and the uncertainty principle, the basic assumptions of quantum mechanics, Schroedinger equation, and mathematical methods (operator and matrix representation).

M3637.00060  
0

초급인공지능 3-3-0

Basic Artificial Intelligence

인공지능은 마법같은 새로운 기술의 시기를 넘어 이제는 누구나 활용해야 하는 필수불가결한 기술의 하나로 자리잡고 있다. 본 수업에서는 인공지능의 기본 원리, 그리고 이에 대한 활용처 등을 탐구한다. backpropagation, stochastic gradient descent 등 현대 인공지능 및 뉴럴 네트워크를 학습하고 multi-layer perceptron, convolutional neural network, transformer, diffusion model 등 필수적인 구조를 익힌다. 개별 기술의 근본적인 작동 원리에 대한 감각을 익혀 공학적 문제에 인공지능 기술을 활용할 수 있도록 한다. PyTorch 등의 framework를 이용하여 실생활에 적용 가능한 인공지능 애플리케이션을 제작하는 것을 목표로 한다.

Artificial intelligence is not a magical technology any more, but an essential part of everyday life. In this lecture, we will study basics of artificial intelligence and applications. Basic theories of backpropagation and stochastic gradient descent will be covered along with popular neural networks such as multi-layer perceptron, convolutional neural network, transformer, and diffusion model. Rather than diving into deep theoretical analysis, we will focus on the fundamental principles and ways to utilize these as convenient tools for engineering problems. Using frameworks such as PyTorch, a real AI application will be built as a project.

M3637.00070  
0\*

프로그래밍방법론 4-2-4

Programming Methodology

<프로그래밍방법론>은 컴퓨터 프로그래밍을 위한 기술과 컴퓨터 프로그래밍 언어를 학습하는 과목이다. 수업은 컴퓨터의 기초와 Java 언어를 공부한 학생을 대상으로 하며, Unix의 기초와 사용 방법과 Java AWT/network, C/C++의 주요 사항, 윈도우 프로그램의 기초를 학습한다.

This course offers computer engineering majors with opportunities for learning essential practical skills for programming. These skills include the Unix operating system and their tools, advanced Java programming techniques, and C programming techniques. This course also covers socket-based network programming, graphical user interface programming, and window manager and event processing.

M3637.00080  
0

첨단반도체물리 3-3-0

Semiconductor Physics

본 강좌는 차세대 지능형 반도체 전공이 배울 반도체 결정의 근본적인 물리와 지식을 다룬다. 특히, 반도체의 현상과 응용 이해를 위해서, 일반적인 결정의 구조적, 기계적, 열

적, 전기적 특성을 종합적으로 다루게 된다. 본 강의에서 다루는 주제는 결정의 구조와 결합 종류, 포논의 양자역학적 진동, 포논 밴드 구조와 측정, 격자 및 전자의 비열, 열전도도, 열전기 효과, 에너지 밴드의 개념, 밀집 결합 모델, 금속의 전기전도 특성, 금속의 페르미면과 자기장 특성, 전자의 상호 작용을 포함하게 된다. 이러한 기본 지식은 고유 반도체, 반도체의 전도 특성, pn 접합, 다이오드, 트랜지스터, pin 접합과 금속 반도체 접합의 기본 원리를 소개하는 강의로 마무리 된다. 본 강좌를 통해, 반도체 결정에서 전자의 거동의 이해에 필요한 근본적인 기본 원리와 잠재적 응용 원리를 배운다. 동시에 많은 전자로 이루어진 반도체 물질의 에너지 밴드 구조와 전자기장에서의 거동을 이해할 수 있게 된다. 본 강좌의 응용 주제로는 전기장과 자기장에서의 물질의 거동이며, 이를 바탕으로 레이저의 원리, 스타크 효과, 전자 및 포논, 전자-전자 상호 작용을 이해하게 된다. 본 강좌는 향후 일반 반도체 소자 및 지능형 반도체 소재 및 소자 이해를 위해 중요한 기초지식과 학문체계를 제공하며, 향후 전공의 심화된 지식과 전문성을 발전시키는 밑거름이 될 것이다.

This course covers the fundamental physics and knowledge of semiconductor crystals that students majoring in the next-generation intelligent semiconductors will study. Specifically, it comprehensively addresses the structural, mechanical, thermal, and electrical properties of typical crystals to facilitate an understanding of semiconductor phenomena and applications. The topics covered in this course include crystal structures and bonding types, quantum-mechanical vibrations of phonons, phonon band structures and measurements, lattice and electronic specific heat, thermal conductivity, thermoelectric effects, concepts of energy bands, tight-binding models, electrical conductivity characteristics of metals, Fermi surfaces of metals, and magnetic properties of metals, along with interactions among electrons. These foundational principles culminate in a lecture introducing intrinsic semiconductors, the conductive properties of semiconductors, pn junctions, diodes, transistors, pin junctions, and metal-semiconductor junctions. Through this course, students will learn the essential basic principles and potential applications that underlie the understanding of electron behavior in semiconductor crystals. Additionally, they will gain insight into the energy band structures and behavior in electromagnetic fields.

M3637.00090  
0

아날로그전자회로 3-3-0

Analog Electronic Circuits

소신호 분석 모델에 근거하여 선형시스템 특성을 갖는 아날로그 전자회로 전반에 대해 다룬다. 즉, MOSFET와 BJT 소자를 활용한 기본 증폭단 분석, 차동 증폭기, 전류 미러 등의 기본 회로 요소와 피드백 구조를 통해 불확실한 소자를 가지고 예측 가능한 성능의 회로를 설계하는 기법을 배운다. 특히 선형시스템의 주파수 특성을 결정하는 극점 및 영점 등을 이해하고, Bode plot을 통해 피드백 회로의 안정성을 분석하는 방법 등을 다룬다.

Design and analysis of analog circuits with linear system intents based on the small-signal approximation will be covered. The course topics include the basic circuit elements such as single-stage amplifier configurations, differential amplifiers, and current mirrors both in MOSFET and BJT devices, and circuits that employ feedbacks in order to realize predictable performance with uncertain device components.

Especially, the course covers various analysis techniques for designing a linear system such as the notion of poles and zeros, Bode plots, and stability analysis for feedback systems.

M3637.00100  
0 디지털 시스템 설계 및 실험 4-3-2

Digital Systems Design and Lab.

디지털 시스템 설계에 필요한 기본적인 이론을 습득하고 하드웨어 기술 언어를 사용하여 구현하는 방법을 실습한다. 디지털 시스템을 Register Transfer Level과 Architecture Level에서 설계하는 방법을 배운다. 효율적인 설계를 위해 control unit 및 data path로 분리 설계하는 기법을 다루며, VHDL과 같은 하드웨어 기술 언어를 이용한 현대적인 설계 방법을 실습한다. 프로세서, 버스 및 메모리의 구조 및 설계 방법을 배우고, 고속 덧셈기, 곱셈기 등의 다양한 연산기구, 현 알고리즘 및 하드웨어 구현 기법을 익힌다. 프로그래밍 숙제 및 프로젝트를 통하여 설계실습을 한다.

This course is intended to introduce the basic principles and provide design experiences for digital systems. This course covers the register transfer level design as well as the architecture level design of digital systems. It also explains the control unit and data path design of digital systems and practices modern digital systems implementation with a hardware description language, VHDL. Topics also include processor, bus, and memory architecture and design issues as well as fast algorithms and hardware implementation issues for arithmetic operations such as addition and multiplication. Programming assignments and term project(s) are given for design practices.

M3632.00210  
0 반도체소자 3-3-0

Semiconductor Devices

반도체에서의 전하 수송 현상에 대한 기본적인 사항들을 다룬다. P-N접합과 다양한 반도체 기기들의 기본 동작 원리들을 학습한다.

This course reviews fundamental charge transport phenomenon in semiconductors. It covers P-N junctions and basic operating principles of various semiconductor devices.

M3637.00110  
0 유기무기재료화학 3-3-0

Organic and Inorganic Materials Chemistry

본 강의는 수강생들에게 유기 및 무기 재료의 기본 원리와 특성에 대한 종합적인 지식과 응용능력을 제공한다. 본 강의는 유기 및 무기 화합물의 합성, 구조 및 특성 분석에 대한 소개를 목표로 하며, 더 나아가 재료공학, 의학, 에너지 등 다양한 분야에서의 응용에 대해서도 다루게 된다. 본 과목을 공부함으로써 학생들은 다양한 재료의 화학적 특성과 거동에 대한 깊은 이해를 얻을 수 있으며, 반도체 공학, 약물 개발, 재료 공학, 지속 가능한 에너지 기술 등 다양한 분야의 발전에 기여할 수 있다.

The purpose of the lecture is to provide an overview of the fundamental principles and properties of both organic and inorganic materials. The lecture aims to introduce students to the synthesis, structure, and characterization of organic and inorganic compounds, as well as their applications in various

fields such as materials science, medicine, and energy. By studying this subject, students can gain a deeper understanding of the chemical behavior and properties of different materials, allowing them to contribute to advancements in areas such as drug development, materials engineering, and sustainable energy technologies.

M3637.00120  
0 반도체집적공정 3-3-0

Integrated Circuit Processes of Semiconductor

반도체를 제조하는 공정을 중심으로, 집적기술에 관련된 기초지식 습득 및 최근기법 등을 이해할 수 있도록 한다.

This course focuses on the integrated circuit processes of semiconductor and up-to-date integration technologies in the industry.

M3637.00130  
0 기계학습과 딥러닝 3-3-0

Machine Learning and Deep Learning

기계학습과 딥러닝은 최근 수년간 매우 큰 변화를 거쳐 왔으며, 이에 대한 수학적 원리 및 활용법을 익히는 것은 매우 중요한 일이다. 본 강의에서는 현대 딥러닝 기법들과 이들에 대한 깊은 이해를 도모한다. 강화학습, 경량화, 생성모델, 그래프모델 등의 발전된 기법을 다루게 되며 보다 다양한 시나리오에 딥러닝을 적용할 수 있는 것을 목표로 한다.

There have been a significant amount of advancement in the area of machine learning and deep learning in recent years. Although many people use them as black boxes, having in-depth understanding of them is essential for utilizing them well or making further improvements. This lecture covers important modern deep learning techniques and their underlying mathematical formulations. Aimed at applying deep learning to diverse real-life scenarios, students will study advanced technique such as reinforcement learning, compression, generative models and graph models.

M3637.00140  
0 운영체제의 기초 3-3-0

Basics of Operating System

운영체제는 컴퓨터 시스템을 형성하는 가장 핵심적인 소프트웨어 시스템이다. 1960년대 후반부터 본격화된 시분할 OS의 개발은 OS가 많은 단계를 거쳐 발전하게 되는 계기가 되었다. 이제 OS는 단순히 resource manager의 수준을 떠나서 컴퓨터 시스템 이론의 중요한 개념을 포괄하고 있다. 따라서 OS에 대한 이해 없이 컴퓨터 시스템을 전문적으로 사용하는 것은 불가능한 상황이다. 이 강의에서는 OS를 구성하는데 밑받침이 된 많은 개념과 이론들을 공부한다. 또한 이들에 대한 정확한 이해와 실제적인 OS 경험을 갖을 수 있도록 미국의 University of California at Berkeley에서 개발한 교육용 OS인 Nachos를 가지고 프로젝트를 진행한다. Nachos에 관한 자료와 프로젝트에 관한 상세한 내용은 강의 홈 페이지에 지시될 것이다.

This course offers numerous concepts and theoretical backgrounds which lay foundation for modern operating systems. Also, it offers students with hands-on experience on operating systems through a well-designed set of programming



projects based on Nachos from the University of California at Berkeley.

M3637.00150  
0 반도체 소재 및 공정 3-3-0

Semiconductor Materials and Fabrication Processes

본 과목은 주요 반도체 소재 및 소자 공정의 기초를 이해하고, 반도체 제조에 있어서 화학공정을 해석하고 최적화하는 능력을 키우는 것을 목표로 한다. 화학공학기반의 반도체 공정 전반을 학습하며, 세정, 확산, 이온주입, 증착, 건식 및 습식 식각, 리소그래피, 차세대 패터닝, 급속열처리 등 반도체 단위 공정의 기본 원리를 다룬다. 반도체의 물성과 전자 및 정공의 거동에 대한 학습을 바탕으로 에너지 밴드 모델을 통해 이해하도록 한다. 반도체이론에 대한 학습을 통해 다양한 반도체 재료의 특성과 물리적 성질을 이해한다. 심화 학습으로는 반도체 단위 화학공정을 기반으로 공정의 미세화 및 집적화에 적용하는 것을 논의한다.

The aim of this course is to understand the fundamentals of key semiconductor materials and device fabrication processes, and to develop the ability to interpret and optimize chemical processes in semiconductor manufacturing. The course covers various aspects of semiconductor processes based on chemical engineering principles, including cleaning, diffusion, ion implantation, dry and wet etching, lithography, next-generation patterning, rapid thermal annealing and deposition. Building on the understanding of physical and chemical properties of the semiconductors, the course will discuss the energy band models of the silicon semiconductor. Through advanced studies, the course explores the implementation of semiconductor unit chemical processes for process development and process integration of semiconductor devices.

M3637.00160  
0 메모리 및 인공지능소자 3-3-0

Memory and Artificial Intelligence Device

본 강의를 통해 수강생들은 기억장치 장치와 인공지능(AI) 시스템의 원리, 설계 및 응용에 대해 배운다. 본 강의는 AI 응용 분야에서의 Random Access Memory (RAM), 플래시 메모리 및 차세대 비휘발성 메모리와 같은 다양한 기억장치 기술에 대한 지식과 응용을 종합적으로 다룬다. 학생들은 기억장치 아키텍처, 저장 계층 구조 및 AI 워크로드 최적화 기법을 포함한 다양한 메모리 기술과 인공지능 소자에 대해 배우게 된다. 본 강의를 통해 학생들은 AI 시스템에서 기억장치의 중요성을 이해하고, AI 알고리즘 및 응용을 지원하기 위한 효율적인 기억장치 솔루션을 설계하는 데 필요한 지식을 습득할 것으로 기대된다.

The purpose of the lecture is to explore the principles, design, and applications of memory devices and their integration with artificial intelligence (AI) systems. The lecture aims to provide an understanding of various memory technologies, such as random access memory (RAM), flash memory, and emerging non-volatile memory, in the context of AI applications. Students will learn about memory architectures, storage hierarchies, and optimization techniques for AI workloads. By studying this lecture, students can gain insights into the crucial role of memory in AI systems and develop knowledge necessary for designing efficient memory

solutions to support AI algorithms and applications.

M3637.00170  
0 디지털집적회로 3-3-0

Digital Integrated Circuits

이 과목은 Deep-Submicron CMOS 디바이스 특성에 검토하고 디지털 집적회로의 분석 및 설계에 대해서 다루며 로직게이트, 산술회로, 그리고 메모리의 설계 및 최적화에 대해서도 다룬다. 마지막으로 인터커넥트, 전력소모, 클럭분배, 그리고 다양한 주제를 다룬다.

We briefly overview the characteristics of deep sub-micron CMOS devices and explore analysis techniques and design methods of digital integrated circuits. Design and optimization techniques of logic gates, arithmetic circuits and memories are covered. Interconnection, power, clock distribution, and various other topics are discussed.

M3637.00180  
0 딥러닝 가속기설계 3-3-0

Deep Learning Accelerators

인공지능의 발전에는 하드웨어의 발전이 커다란 역할을 하였다. 기존에는 CPU로 대표되는 범용 하드웨어로 대부분의 연산을 처리하였으나, 인공지능을 위해서는 이에 특화된 새로운 하드웨어의 설계가 필요하다. 본 강의에서는 논리설계, 및 소프트웨어, 인공지능 관련 지식을 활용하여 딥러닝 가속기를 설계하고, 이를 이용하여 실제 인공지능 애플리케이션을 실행하는 과정을 프로젝트 형태로 실습한다. Systolic array, adder-tree, local buffering, pipelining 등의 기법을 통해 연산속도를 향상시키는 것을 목표로 한다.

Novel hardware played essential roles in advance of modern deep learning. In contrast to general purpose CPUs that have been studied for decades, hardware specialized for deep learning requires several new techniques. In this lecture, we utilize the knowledge gathered from digital logic design, software, and artificial intelligence to build a deep learning accelerator and run a neural network. Techniques such as systolic array, adder-tree, local buffering and pipelining will be used to achieve higher performance.

M3637.00190  
0 반도체종합프로젝트 3-0-6

Semiconductor Project

본 강의를 통해, 학생들은 전기 반도체 분야 관련 연구실에서 연구 프로젝트를 수행한다. 반도체 디자인, 실험, 보고서 등 연구 프로젝트의 적절한 과정을 수행한다. 프로젝트는 학생이 제안하거나 교수진에 의해 주어진다. 프로젝트의 결과로 제작품을 제작하고 발표를 통해 자세히 설명한다. 차세대지능형반도체 전공에서 학습한 내용을 실제 연구 프로젝트에 적용하는 것을 목표로 한다.

This course provides research projects in laboratories related to the semiconductor fields. It covers all relevant procedures including design, experiments and technical reporting. The projects are given by students or faculty. As a result of the projects, a product is created and detailed presentation is given. The goal is to apply learning in the major to real research projects.

M3638.00290  
0\* 의약화학의 기초 2-2-0

Basics of Medicinal Chemistry

의약화학은 약학의 근간이 되는 학문 중 하나로 신약 개발 과정에서 중요한 역할을 하며, 화학, 생명과학, 물리학 등이 융합된 학문이다. 본 교과목에서는 의약품의 설계, 합성, 작용 기전, 약물과 생체분자의 상호작용 및 약물의 구조와 동태의 상관관계 등을 다루며, 이를 통해 학생들은 약물 개발의 기본 원리를 이해하고, 신약 탐색 및 최적화 과정에서 고려해야 할 요소를 학습하게 된다.

Medicinal chemistry is one of the foundational disciplines of pharmacy, playing a crucial role in the drug development process. It is an interdisciplinary field that integrates chemistry, life sciences, and physics. This course covers drug design, synthesis, mechanisms of action, and interactions between drugs and biomolecules, and the relationship of chemical structure and pharmacokinetics. Through this, students will gain an understanding of the fundamental principles of drug development and learn key factors to consider in drug discovery and optimization.

M3638.00270  
0\* 생화학 3-3-0

Biochemistry

생화학은 생체를 구성하는 물질과 이들의 생합성에 관련된 대사와 기초적인 조절 메커니즘을 이해시킨다. 약물들이 생체에 미치는 영향을 분자 수준에서 이해시키고 생체물질의 작용기전 및 독성 현상을 이해할 수 있도록 한다. 첨단신약 개발에 필요한 생체 현상, 생화학 전반의 지식을 화학적, 분자 생물학적 관점에서 이해시킨다. 또한 생화학에서 강의되는 지식들이 어떻게 얻어지는지 그 연구 방법에 대해서 설명한다. 특히, 대사 및 핵산 유전체 생화학에서 강의되는 지식들과 그 지식들이 어떻게 얻어지는지 그 연구 방법론에 대해서 심도 깊게 설명하고, 신약개발의 과정에서의 실질적으로 사용될 수 있도록 학습하는 것을 목표로 한다.

Biochemistry deals with the chemical processes that go on in living matters. As such, this course will focus on the chemistry of biological materials and the dynamics and energetics of biological systems. It also aims to understand the mechanisms of action and toxicity of biological substances, especially knowledge about metabolism and nucleic acid genomic biochemistry. It aims to provide an in-depth explanation of research methodologies on how to gain knowledge and learn how they are used in the drug development process in practice.

M3638.00030  
0 세포생물학 3-2-2

Cell Biology

세포생물학(Cell Biology)은 생명의 기본 단위인 세포의 구조와 기능을 연구하는 학문이다. 본 과목에서는 세포의 구성 성분, 세포 내 소기관, 신호전달, 세포 주기 및 분열, 에너지 대사, 세포 간 상호작용 등을 심도 있게 탐구한다. 강의와 관련 실습을 통해 생명현상의 기본 원리를 이해하고, 현대 생명과학 및 의생명과학 연구에 필요한 기초 지식을 제공한다.

Cell Biology is the study of the structure and function of

cells, the fundamental units of life. This course explores the composition of cells, organelles, signal transduction, cell cycle and division, energy metabolism, and cell-to-cell interactions in detail. Through this course and related laboratory experiment, students will gain a fundamental understanding of life processes and acquire essential knowledge for modern biological and biomedical research.

M3638.00040  
0 인류를 구원한 혁신신약 2-2-0

Innovative Medicines that Saved Humanity

<인류를 구원한 혁신신약> 교과목은 인류의 건강을 혁신적으로 변화시킨 주요 신약들의 개발 과정과 그 영향에 대해 다룬다. 역사적으로 중요한 의약품들이 어떻게 발견되고, 의료 분야에 어떤 획기적인 변화를 일으켰는지 살펴본다. 또한, 각 신약이 사회적, 경제적, 윤리적 측면에서 미친 영향과 그들이 해결한 글로벌 건강 문제들을 분석하며, 미래 신약개발의 발전 방향에 대한 통찰을 도출하는 것을 목표로 한다.

The course "Innovative Medicines that Saved Humanity" explores the development processes and impacts of key new drugs that have revolutionized human health. It examines how historically significant medicines were discovered and the groundbreaking changes they brought to the medical field. Additionally, the course analyzes the social, economic, and ethical impacts of each drug, as well as the global health issues they addressed, aiming to provide insights into the future directions of new drug development.

M3638.00050  
0 의생명과학을 위한 시스템생물학 3-2-2

Systems Biology for Biomedical Sciences

<의생명과학을 위한 시스템생물학> 교과목은 신약 개발에 필수적인 시스템생물학의 원리와 기술을 학습한다. 유전체, 단백질, 대사 경로 등의 생물학적 데이터를 분석하여 신약 표적 및 후보물질을 도출하는 방법을 배우며, 실습을 통해 실제 데이터 분석을 경험한다. 이를 통하여 데이터 기반 신약개발 연구역량을 함양한다.

The course "Systems Biology for Biomedical Sciences" covers the principles and techniques of systems biology essential for drug development. Students will learn methods to identify drug targets and potential candidates by analyzing biological data, including genomics, proteins, and metabolic pathways. Through hands-on practice, students will gain experience in real-world data analysis, enhancing their ability to conduct data-driven drug discovery research.

M3638.00060  
0\* 생물의약품학 3-3-0

Biologics

본 과정은 단백질공학에 대한 이해를 기반으로 재조합 단백질, 항체의약품을 포함한 바이오의약품의 개발 및 생산에 대한 이론을 다룬다. 호르몬, 혈액 생성물 및 효소 등 치료제로 사용되는 재조합 단백질 의약품 및 항체의약품의 개발사와 기본 작용 원리를 학습한다. 재조합 단백질의 발현 시스템과 정제를 포함한 단백질 의약품 생산 방법론 또한 강

의 범위에 포함됨. Humulin과 Rituxan과 같은 시장 선도 바이오의약품 시장의 현황과 미래에 대해 다루며, 치료제로서 이들의 사용을 둘러싼 윤리적이고 규제적인 고려사항도 학습한다. 본 과정을 통해 재조합 단백질과 항체 기반 의약품의 잠재력과 한계, 그리고 제품화를 위한 전략에 대한 이해도를 높이고자 한다.

This course will provide an overview of the use of recombinant proteins and antibodies as therapeutics in the pharmaceutical industry. Covered topics will include basic principles of the various applications of recombinant proteins and antibodies as therapeutics. The course will also cover methodologies for recombinant protein and antibody production, including expression systems and purification. Additionally, the course will cover the current state of the biologics market, including the most successful examples, such as Humulin and Rituxan, as well as the challenges and opportunities in the field. The course will also cover the ethical and regulatory considerations surrounding the use of recombinant proteins in medicine. By the end of the course, students will have a solid understanding of the potential and limitations of recombinant protein/antibody-based pharmaceuticals and the strategies used to develop and commercialize these drugs.

M3638.00070

질병의 이해 3-3-0

Understanding Pathology

병리학은 인체에 발생하는 질병을 세포, 조직, 기관 또는 개체 수준에서 형태 및 기능적 변화를 관찰하여 발병원인과 질병기전을 규명하는 학문이다. 이 강좌는 의학 전문가가 아닌 관점에서, 의과학 관련 학문을 전공하고자 할 때 질병의 개념과 실재를 파악하는 데 초점을 맞추었다.

Pathology is the study of observing morphological and functional changes in cells, tissues, organs, or individuals in diseases occurring in the human body, and identifying the cause and mechanism of disease. This course focused on grasping the concept and reality of diseases when trying to major in medical science-related studies if not a medical doctor.

M3638.00080

약물의 인체 작용 3-3-0

Mechanism of Drug Action

질병의 치료 및 예방목적으로 사용되는 의약품에 대하여 사용이유, 대상 질병의 종류 및 발생원인, 효능, 부작용 및 흡수 분포, 대사 및 배설에 관하여 강의한다. 총론에서는 약물 효능, 효과 및 작용기전을 인체, 기관, 세포, 분자 수준에서 파악하고, 유전적 요인도 함께 알아본다. 각론에서는 혁신신약 적용이 가능한 질환군들에 작용하는 약물에 관하여 강의한다.

Key concepts on the course include mechanistic basis of diseases as well as pharmacological principles of therapeutic action, accompanying side effects, and pharmacokinetics of drugs in human body. In each lecture, drugs acting on the diverse diseases which could be covered by innovative drugs will be discussed.

M3638.00090

약품분석학 3-3-0

Pharmaceutical Analysis

첨단신약 개발에서는 첨단 의약품 순도의 검정, 의약품의 안정도 시험, 첨단 의약품의 대사 및 혈중농도의 측정 등 첨단 의약품의 제조와 투여에 있어서 분석에 관한 지식과 기술이 절대적으로 필요하다. 그러므로 본 약품 분석학은 첨단신약을 전공하는 학생을 위한 강의로써 첨단 의약품의 정성 및 정량분석의 기초를 다지게 하고자 한다.

Analytical chemistry is required for innovative drug developments' purity, stability, metabolism, and pharmacokinetics tests. Therefore, the pharmaceutical analysis lecture is necessary for the students by teaching the basic theory of quantitative and qualitative analysis of pharmaceuticals.

M3638.00100

신약탐색기법 3-30-50(학기당)

New Approaches for New Drug Development

4차 산업혁명의 핵심 기술로 꼽히는 인공지능(AI)이 빠른 속도로 발전함에 따라, 많은 제약회사에서는 신약 개발에 적합한 AI 알고리즘을 활용해 신약을 개발하고 있다. AI 기술은 수백 개의 관련 논문을 살펴 데이터를 수집, 분석해 개발할 약물의 대상 질환과 표적 단백질을 예상할 수 있다. 또한 화합물 구조 정보와 생체 내 단백질 결합 능력을 계산해 후보 물질을 제시하고, 약물 상호작용 등을 예측해 임상시험 설계 단계에서 나타날 수 있는 시행착오도 줄일 수 있다. 본 강의에서는 약물 개발 전주기에서 사용되는 AI 기술들을 살펴보고, 학생들은 실제로 AI 플랫폼을 사용하여 정보의 처리 결과를 제출한다. 이를 통해 AI 기술이 어떻게 신약 개발 연구에 적용되는지 학습하게 된다. 더불어 다양한 기능성 바이오 소재를 중심으로 기능성 바이오 제품의 최신 동향과 각각 소재별 특성에 대해 학습한다. 이를 바탕으로 기능성 바이오 제품의 산업화 프로세스에 대해 학습한다.

With the rapid development of artificial intelligence (AI), which is a core technology of the 4th industrial revolution, many pharmaceutical companies are developing new drugs using AI algorithms. AI technology can examine hundreds of relevant papers to collect and analyze data and expect target diseases and proteins for drugs. In addition, a drug candidate can be provided by calculating compound structure and protein binding capacity, and trial and error can be reduced at the clinical trial design stage by predicting drug interactions. In this lecture, students will learn about AI technology used in the drug development, and they will perform the practical exercise using the AI platform and submit processing results. Through this, they will learn and realize how AI technology is applied to new drug development research. In addition, students will have a concept of the translational research on functional biologics through didactic lecture and case-based discussion. Based on this, students will learn about the industrialization process of functional biologics.

M3638.00110

분자기반 의약품설계 3-3-0

Rational Drug Design Based on Molecule

본 강좌는 약리활성단으로 작용하는 의약품의 주요 골격을 이해하고, 분자 구조에 따른 약물의 효능과 약동학적 특



질을 학습하는 것을 목표로 한다. 또한 약물 주요 골격들의 합성적인 접근 방법을 학습한다.

- 약물의 약리활성단으로 작용되는 주요 골격들의 구조를 이해하고, 공통된 약리활성단을 가진 약물군의 작용 기전을 설명할 수 있다.
- 약물의 분자 구조에 따른 구조-활성 관계(SAR)와 약동학적인 특징을 설명할 수 있고, pro-drug의 개념을 이해하고 있다.
- 약물의 주요 골격에 대한 합성적인 이론을 이해하고, 합성할 수 있는 반응들을 설명하고 비교 할 수 있다.

This lecture aims to understand the representative core-scaffold of drug acting as a pharmacophore, and to learn structure-activity relationship (SAR) and pharmacokinetic property according to the molecular structure. This class also provides a synthetic approaches to the core-scaffold of a drug.

M3638.00120  
0\* 신약연구실험 1 2-15-50(학기당)

Innovative Drug Discovery and Development Lab. 1

본 강좌는 학생들이 관심이 있는 첨단의약품 관련 연구 분야를 선정하고, 해당 연구 분야 연구실에서 직접 실제 연구가 이루어지는 과정을 관찰하고, 허용되는 범위에서 연구에 직접 참여해 봄으로써 첨단의약품 관련 연구의 실재를 체험하는 것으로 향후 연구 분야 진로 탐색 프로그램이다.

This class provides students an opportunity to acquire “hands-on” experience in various aspects of research by choosing a research laboratory and observing and engaging in the research activity. This class will provide career exploration opportunities for students interested in either an academic or basic science research career.

M3638.00130  
0 첨단바이오의약품 2-2-0

Frontiers of Biologics

세포치료제와 유전자치료제 개론 및 각론으로 구성되며, 현재 개발되어 임상에 사용되고 있거나 개발 시도되고 있는 세포 및 유전자치료제와 같은 첨단 바이오의약품 치료제를 소개하고 응용사례를 제시한다. 또한 이들 치료제 개발을 위한 기본적인 생화학, 유전학, 세포생물학, 분자생물학등의 지식을 바탕으로 실제 새로운 치료제를 디자인 해 본다.

This course cover the introduction and sub-topics of cell and gene therapeutics that are currently developed for clinical application as well as actively studied for future applications. Basic theories for research on the development of various cell and gene-based therapeutics. This course also provides in-depth education on treatment strategies to correct genetic abnormalities using genome editing technology. In addition, the development status and clinical application of cell and gene therapy products are introduced.

M3638.00140  
0 창의적 리더십과 신약개발 2-2-0

Creative Leadership for Drug Development

첨단 신약개발에서 요구되는 “리더와 리더십이란 무엇인가?”, “현재와 미래 리더에게 요청되는 리더십은 무엇인가?”

를 고민하고, 인문사회 강연 및 첨단신약 관련분야 리더 초청 강연을 통해 자신이 생각하는 리더십을 제시할 수 있는 것을 목표로 한다.

This class will cover leadership in drug discovery and development by incorporating invited seminars of leaders in society and innovative drug-related fields. Students will participate in discussions and debates on what leadership is and the qualities required for effective leadership.

M3638.00150  
0 생체 내 약물전달기술 2-2-0

Drug Delivery Technologies

본 강좌는 약물의 부작용을 줄이고 약효를 증강시킬 수 있는 약물 전달 기술의 기초 개념 및 응용에 대하여 학습한다. 약물 전달체 설계가 필요한 약물, 표적 전달이 필요한 약물 등에 대한 기초 지식을 습득하고, 또한 약물전달기술 개발에서 진단 개념의 분자 영상 기술이 활용되는 최신 사례들을 학습한다.

This course aims to provide the principles and examples of drug delivery systems that can modulate the pharmacokinetics and pharmacodynamics of drugs. This course will cultivate the capability of students to apply basic physicochemical and analytical knowledge in the design of drug delivery systems.

M3638.00160  
0 독성학 3-3-0

Toxicology

본 강좌는 첨단신약 전문가 양성에서 환경성 물질(의약품 포함)의 독성을 이해하고, 그 원인을 규명하며 이를 기반으로 신약의 안전성을 확보할 수 있는 지식을 함양하는 것을 목표로 한다. 또한 본 강좌는 환경성 물질이 유발하는 염증, 대사질환, 암 등과 같은 질병의 발생에 기여 하는 생리학적 요인을 분석하고 이를 기반으로 하여 신약개발의 기초지식을 함양하는 것을 목표로 한다.

This course aims to cultivate knowledge to understand the toxicity of environmental substances (including drugs) in training pharmaceutical scientists, identify the cause, and secure the safety of new drugs based on this. In addition, this course aims to analyze physiological factors that contribute to the occurrence of diseases such as inflammation, metabolic disease, and cancer induced by environmental substances, and to cultivate the basis for new drug development based on this analysis.

M3638.00170  
0 첨단의약품 분석 및 생산공정 3-30-50(학기당)

Good Manufacturing Process and Analytics for Innovative Pharmaceuticals

본 강좌는 약전의 통칙, 제제총칙, 일반시험법 및 의약품 각조에 대한 이해를 높이고, 품질관리 및 품질 보증에 관한 내용에 대하여 학습한다. 실무적, 법적인 측면에서의 의약품의 특성과 품질에 관한 이해를 돕고 의약품 제조관리의 공정 및 규제 과학에 대한 이해를 높이는 것을 목적으로 한다. 더불어 기본적인 의약품 분석장비들의 원리와 구조를 설명하여 이들이 첨단의약품분석을 전문적으로 수행할 수 있도록 하기 위한 기반을 다지고자 한다.

- 우수 첨단의약품 제조관리 기준에 관한 제반 법규 사항



에 관한 해설 및 의약품 제조 공정별로 공정관리, 품질 관리, 제조위생관리 및 기록서 작성 등에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

- 제품 표준서, 제조 공정 기준서의 작성 및 제제기술에 대하여 공정별로 이해하고 그 구성요소를 열거할 수 있다.

This course covers the background and the major content of Korean Pharmacopoeia. Students will also learn about various regulatory aspects related to manufacturing processes of pharmaceutical products. This course also provides students with the theory and structure of multiple analytical instruments to make them professional in pharmaceutical analysis.

M3638.00180  
0

첨단융합신약 2-2-0

Innovative Convergence Drug Development

과학 기술의 발전과 더불어 기존의 전통적인 저분자 의약품의 범주와 차별화된 의약품이 개발되고 있다. 단백질, 항체, 인체 세포를 이용한 의약품 뿐만 아니라 현재는 바이러스, 세균, 유전자, 핵산, 생체 소재, 방사성 동위원소와 같은 다양한 소재를 이용한 의약품에 대한 기본 개념과 특정 질환에 대한 새로운 소재 기반 의약품 개발의 현황 및 미래에 대해서 학습한다. 또한 생명 과학과 화학이 융합된 화학생물학의 개념과 의약품 개발 과정에서 응용되고 있는 최신 기법들을 학습한다. 유전체에 표지 물질을 부착한 화학 물질 라이브러리(DEL: DNA-encoded chemical library) 기법, 표적 단백질 분해 기법(ProTAC: Proteolysis targeting chimera), 항체-약물 접합체(ADC: Antibody-drug conjugate)와 같은 최신 화학생물학 기법들의 개념과 의약품 개발 적용 사례를 살펴본다.

Advance of current sciences allows us to extend the area of drug molecule, which was conventionally 'chemical compounds', including not only protein, antibody, cells but also virus, bacteria, genes, oligonucleotides and biomaterials. This course covers the introduction and sub-topics of diverse studies and developments of new drugs based on innovative materials. This course also covers the chemical biology, which is a field of chemistry fused with life science. Students will learn about the concepts of chemical biology and its latest techniques being applied in the drug development process, such as DNA-encoded chemical library (DEL), proteolysis targeting chimera (ProTAC) and antibody-drug conjugates (ADCs).

M3638.00190  
0

혁신신약 콜로키움 1-1-0

Global Colloquium of Innovative Drug Discovery and Development

본 강좌는 글로벌융합 신약개발 관련 최신의 현안 및 기술 등에 대한 초청강연, 자유토론 및 의견 교환의 open discussion을 유도하는 세미나 형식의 수업이다. 글로벌융합 분야의 초청 전문가에 의한 개괄적인 내용의 강연을 하고, 수강생은 초청 강연을 청취 후 주제에 대한 자신의 의견을 자유롭게 토론하고, 영어 리포트/에세이를 작성한다. 수업 논평자/coordinator는 초빙강연자의 발표 내용과 수강생(참여자)의 의견을 종합적으로 정리하여 수강생들이 강연주제에 대한 이해도를 넓혀갈 수 있도록 한다.

This class includes invited seminars and open discussions on the contemporary topics of innovative pharmaceutical

research. After attending the invited seminars, the students will participate in open discussions and submit written essays/reports in English. The student coordinators will moderate the conversation and learn how to lead the debate and build consensus.

M3638.00200  
0

신약개발의 기초 2-2-0

Basics of Drug Development

본 교과목은 신약후보물질의 탐색(Discovery)과 규제기관의 기준에 부합하는 신약의 개발(Development)에 관한 원리를 포괄적으로 학습하는 과목이다. 또한 안전성 및 유효성을 극대화할 수 있는 의약품의 새로운 투여방법이나 투여형태의 개발에 관하여 학습한다.

This is a didactic course to comprehensively learn about the discovery of new drug candidates and the development of new drug products that meet regulatory standards. In addition, students will learn about the development of new dosage regimens to improve the safety and effectiveness of drug products.

M3638.00210  
0

의약품특허이론과 실무 2-2-0

Patent & Intellectual Property for Pharmaceuticals: Theory & Practice

본 강의는 의약품에 관련 지식재산권개요, 특허요건, 선행특허분석, 특허 기반 기술창업 과정에 대한 이해를 바탕으로 기술사업화의 전 과정에 대한 기본적인 이해를 돕기 위한 수업이다. 특허와 기술사업화와 관련된 이론 및 사례 중심의 강의를 바탕으로 첨단기술 기반 특허권 확보 전략과 기술창업에 관한 기본지식과 절차를 학습한다.

This course is to help students understand the basics of the entire process of technology commercialization based on the overview of intellectual property rights related to new drugs, patent requirements, prior patent analysis, and the process of patent-based technology start-up. Based on theories and case-oriented lectures related to patents and technology commercialization, students learn basic knowledge and procedures related to technology startups and strategies for securing patent rights.

M3638.00220  
0

신약연구실험 2 3-0-150(학기당)

Innovative Drug Discovery and Development Lab. 2

본 강좌는 학생들이 관심이 있는 첨단의약품 관련 연구 및 실무 분야를 선정하고, 해당 연구 및 실무 분야에서 직접 실제 연구 및 실무가 이루어지는 과정을 관찰하고, 허용되는 범위에서 직접 참여해 봄으로써 첨단의약품 관련 연구 및 실무의 실재를 체험하는 것으로 향후 진로 탐색을 위한 프로그램이다. 본 강좌는 첨단의약품의 연구개발과 관련 규제 과학/업무의 실무를 경험하고 이해하기 위하여 총 150시간의 실습을 포함한다.

This class provides students an opportunity to acquire "hands-on" experience in various aspects of research by choosing a research laboratory in the college or company and observing and engaging in the research or practice

activity. This class will provide career exploration opportunities for students interested in either an academic research or company job career. Students will have opportunities to learn and apply knowledge, skills and professionalism as pharmaceutical researchers, regulatory affairs and legislature.

M3638.00230 0	신약개발 환경 및 쟁점 2-2-0
	Environments and Issues in Drug Development

혁신적인 신약을 개발해 환자에게 원활히 공급하는 것은 인류의 건강 증진에 필수적이다. 이 강좌에서는 국내외 신약 개발 환경을 역사, 현황, 정책, 제도의 관점에서 분석하고 어떤 문제가 있으며 어떤 해결책이 가능한지 살펴본다. 학생들은 이 강좌를 통해 신약 발굴, 전임상시험, 임상시험, 허가, 급여, 약가 결정에 이르는 각 단계별로 신약개발 환경을 구체적으로 들여다 볼 기회를 얻는다. 뿐만 아니라 신약개발을 둘러싼 다양한 쟁점을 과학외적 관점에서 거시적으로 파악하고 다학제적으로 접근하는 방법을 익힌다.

It is essential to the promotion of human health to develop innovative new medicines and supply them adequately to patients. This course intends to give an in-depth overview of the new drug development environments both globally and locally through their history, current status, policies and institutions, which will help students understand what are the problems and their solution. Through this class, students will understand the current situation(as-is) of Korea's drug development business ecosystem at each stage, throughout new drug discovery, pre-clinical and clinical studies, regulatory approval, reimbursement, and pricing, and discuss the future direction (to-be) at a global scale. Furthermore, students will learn interdisciplinary analytical approaches to overview various issues surrounding new drug development.