

## 교과목 개요

---

### ▣ 학사과정

#### **BiS200 Bioengineering Fundamentals**

**3:0:3(6)**

생물학 및 의학과 정보, 전자, 기계 공학 간의 학제적 연계분야에 관한 공통 기초지식과 이들 상호간의 연관성을 조명한다. 생물학적 작용기작에 관한 과학적 이해와 생물체의 구조 및 생명현상의 원리에 관한 공학적 분석에 필요한 공통 도구를 제공하며, 바이오 물질 및 현상정보의 인지와 검출, 분석과 처리, 제어와 조작, 그리고 저장과 활용에 관한 기초 이론과 공학적 도구를 종합적으로 다룬다.

#### **BiS202 Cell Biology**

**3:0:3(4)**

세포분화 및 발생에 기초가 되는, 세포의 구성물질, 미세구조, 세포주기, 골격계의 변화, 물질 수송에 관하여 강의한다.

#### **BiS208 Biochemistry II**

**3:0:3(3)**

생화학II는 생화학I의 연속으로서 광합성 과정과 생체고분자의 합성과정으로부터 시작하여 DNA의 복제와 재조합 및 수선, RNA 합성 및 가공, 단백질의 합성 및 활성화 과정을 다루며, 세포의 환경변화 감지와 적응 과정을 다룬다.

#### **BiS221 General Biochemistry**

**3:0:3(6)**

생명현상을 이해하는데 필요한 생화학의 기본 원리, 이론 그리고 측정 방법 등을 살펴보고 생명현상에 대한 적용을 하는 것을 목적으로 한다.

#### **BiS222 Molecular & Cellular Biology**

**3:0:3(6)**

세포내 및 세포외 신호전달, 세포증식 및 사멸, 발생 및 분화 등에 대하여 강의한다.

#### **BiS223 Physical Principles in Biological Engineering**

**3:0:3(6)**

생체물질의 구조와 기능연구에 기초가 되는 열역학 및 동역학 등 물리학적 지식을 이해하고, 생체물질의 거동과 물성을 분석하는 방법, 구조예측 기법 등에 대해 공부한다.

#### **BiS225 Anatomy & Physiology**

**3:0:3(6)**

인체생리학은 이후 배우게 될 바이오및뇌공학 관련 기본 지식이 되는 인체의 구조, 기능을 배우는 과목이다. 이 과목을 통해 학생들은 인체가 어떻게 작동하며 손상이나 질병에 어떻게 반응하는지를 배우게 된다. 임상적인 정보와 바이오공학적 응용기술의 소개도 포함된다.

#### **BiS232 Bio-Data Structures**

**3:0:3(6)**

기초 프로그래밍을 위한 컴퓨터 데이터 구조와 알고리즘을 소개하고, 이를 이용하여 서열 및 유전자 조절 네트워크 등의 다양한 바이오데이터에 대해 효과적인 표현방법 및 알고리즘을 설계한다.

#### **BiS252 Bioinstrumentation Fundamentals**

**3:0:3(6)**

이 과목에서는 바이오계측기기 설계 및 분석을 위한 다양한 회로소자(연산증폭기, 저항,

콘덴서, 코일, 트랜지스터, 다이오드)와 선형회로분석기법을 학습하며, 시변환신호에 대한 회로해석을 라플라스변환과 푸리에변환을 기반으로 익히고, 이를 생체전기현상에 적용하는 법을 이해한다.

#### **BiS301 Bioengineering Laboratory I**

**1:9:4(4)**

본 과목은 바이오및뇌공학 분야에서 필요한 핵심적인 실험기법을 이해하고 실습하는 것을 목표로 한다. 특히, 나노분자 수준의 바이오공학에서 필요한 실험에 초점을 맞춘다.

#### **BiS321 Systems Biotechnology**

**3:0:3(6)**

생물학적 지식을 공학적으로 활용하기 위한 생명공학의 기본 개념과 유전공학, 단백질공학, 세포공학 등이 응용되는 현재의 바이오텍 산업을 고찰하고, 보건의료, 식품, 농축수산, 환경, 에너지, 전자 등 다른 산업에 어떻게 융합, 연계되어 발전되고 있는지를 논의한다.

#### **BiS328 Brain Science Fundamentals**

**3:0:3(6)**

본 과목은 뇌 및 신경계의 구조, 신경세포의 기능 및 신경네트워크에 대한 기본적인 지식을 다룬다. 또한 신경과학의 공학적 응용 및 신경과학에 필요한 공학적 기술에 대해서도 다룬다.

#### **BiS332 Bio-Information Processing**

**3:0:3(6)**

바이오및뇌공학 분야와 관련된 정보처리 이론과 기술을 소개한다. 뇌정보회로, 유전자, 단백질, 질환, 대사경로와 같은 바이오및뇌공학 분야의 정보를 모델링하고 데이터베이스를 구축하는 기법과 데이터 프로그래밍 기술을 공부한다. 특히 바이오정보처리 프로젝트 수행을 병행하여 실제적인 문제해결기술을 터득한다.

#### **BiS335 Biomedical Statistics & Statistical Learning**

**3:0:3(6)**

이 과목에서는 대용량 다차원 분석이 요구되는 바이오 및 의약학 데이터의 해석과 정보처리를 위한 다양한 통계학적 기초와 통계적 학습 방법들을 교육한다. 또한, 이러한 방법들을 적용한 바이오 및 의약학 분야의 포괄적인 예들을 통해 실제 응용분야에 대한 적용능력을 효과적으로 갖추도록 한다.

#### **BiS340 Interdisciplinary Approach to Network Science**

**3:0:3(6)**

본 과목에서는 네트워크 연구에 필요한 기본적인 분석 툴을 제시하고, 그 툴을 이용해 다양한 네트워크를 공부한다. 인문사회학, 경영학, 생물물리학, 전산학과 같이 상이한 학문 분야에서 각기 다른 관점으로 보게 되는 네트워크 연구를 학생들이 경험함으로써 폭넓은 이해와 통찰력을 갖게 될 것이다.

#### **BiS350 Bioengineering Laboratory II**

**1:9:4(4)**

바이오정보전자공학을 위한 계측 및 컴퓨터 인터페이스 구성 능력을 습득한다. 전반부에는 실세계 아날로그 신호의 디지털 변환과 이의 컴퓨터 입력기법, 컴퓨터의 디지털 신호를 아날로그로 변환하여 출력하는 기법을 배운다. 이를 이용하여 후반부에는 EEG 등 바이오정보전자공학의 주요 신호를 측정하는 Team Project를 수행한다.

#### **BiS351 Biological Signal Processing**

**3:0:3(6)**

바이오 신호를 위한 신호처리 기법을 이해하고 응용 분야를 살펴본다. 먼저 선형시스템의 특성을 분석하고, 시간 영역과 주파수 영역에서의 신호와 시스템 사이의 관계를 Fourier

변환을 통해 연구한다. 디지털 신호와 z-transform 사이의 관계를 이해하고, 주파수 분석을 위한 DFT와 FFT 알고리즘, FIR 및 IIR 필터의 설계기법을 공부한다. PCA와 k-means clustering 등 데이터분석기법도 소개한다.

#### **BiS352 System Modeling in Bioengineering**

**3:0:3(6)**

페트리네트, 오토마타, 은닉마코프 모델 등 시스템을 정형적으로 모델링하기 위한 수학적인 도구를 익히고, 각 모델링 도구별 특성 및 분석 기법을 이해한다. 핵산 및 단백질 서열, 단백질 모티프, 단백질 구조, 대사 경로, 신호 경로, 조절 경로 등을 정형적으로 모델링하는 기법을 익힌다.

#### **BiS354 Analog Microelectronic Circuits**

**3:0:3(6)**

다이오드, 트랜지스터의 기본동작 원리 및 등가회로모델을 다루고, 이러한 소자를 이용한 정류회로, 소신호 증폭회로, 차동 증폭기를 다룬다. 또한, 광대역 증폭기, 궤환, 출력단, OP AMP를 다루며, 데이터변환, 필터, 오실레이터 등 응용회로를 다룬다.

#### **BiS355 Digital System Laboratory and Bio-Applications**

**3:0:3(6)**

디지털 논리를 이해하고 컴퓨터 동작원리를 익힌다. 또한, 이를 기초로 디지털시스템 설계 및 컴퓨터 인터페이스 구성 능력을 습득한다. 교육내용은 이진법, 부울대수, 조합논리, 순차논리에 이어 곱셈기 논리를 배운다. 마이크로프로세서의 기본과 이를 이용한 실험을 다룬다.

#### **BiS371 Biofluidics**

**3:0:3(6)**

생체 내에서 일어나는 생물학적 이동현상을 바탕으로 의료용, 생명공학산업 용으로 활용 가능한 극미세 바이오유체소자의 설계원리 및 기초이론을 포괄적으로 제공한다. 바이오유체역학, 생체 물질 전달, 생화학 상호반응에 있어서 요구되는 생물학적 문제해결을 위한 공학적 접근방법을 다룬다.

#### **BiS372 Dynamic Motion and Response**

**3:0:3(6)**

생체(자연) 및 공학(인공)시스템의 동역학적 해석과 동적거동 특성에 관한 기초지식을 제공한다. 세부적으로는 생체 및 공학 시스템의 동역학적 모델과 운동 및 동적거동 특성에 관한 기초이론과 원리를 습득하고, 이를 이용하여 생체 및 공학 시스템의 동적특성 분석과 설계방법을 다룬다.

#### **BiS377 Biomechanics**

**3:0:3(6)**

생체(자연) 및 공학(인공) 구조체의 변형과 내부 상태에 관한 역학적 해석과 정적인 거동 특성에 특성에 관한 기초지식을 제공한다. 세부적으로는 생체 및 공학 구조체에 대하여 외력에 의한 정적 평형조건, 형상과 치수에 따른 변형과 응력, 파손과 수명에 관한 기초이론과 원리를 습득하고, 이를 이용하여 생체 및 공학 구조체의 정적특성 분석과 설계방법을 다룬다.

#### **BiS400 Special Topics in Bio and Brain Engineering**

**3:0:3(6)**

바이오정보전자분야의 최근 연구동향, 신규 연구분야 및 관련 첨단 신기술에 대한 소개와 융합기술에 관한 심층 토의를 전개한다. 바이오정보, 바이오전자, 바이오 MEMS 분야의 최신 동향을 다루기 때문에 개설 시점에 따라 강의 주제와 내용이 달라질 수 있으며 관

련 주제를 특강 부제로 사용한다.

**BiS401 Special Topics in Bio and Brain Engineering(1) 1:0:1(2)**

바이오정보전자분야의 최근 연구동향, 신규 연구분야 및 관련 첨단 신기술에 대한 소개와 융합기술에 관한 심층 토의를 전개한다. 바이오정보, 바이오전자, 바이오 MEMS 분야의 최신 동향을 다루기 때문에 개설 시점에 따라 강의 주제와 내용이 달라질 수 있으며 관련 주제를 특강 부제로 사용한다.

**BiS402 Special Topics in Bio and Brain Engineering(2) 2:0:2(4)**

바이오정보전자분야의 최근 연구동향, 신규 연구분야 및 관련 첨단 신기술에 대한 소개와 융합기술에 관한 심층 토의를 전개한다. 바이오정보, 바이오전자, 바이오 MEMS 분야의 최신 동향을 다루기 때문에 개설 시점에 따라 강의 주제와 내용이 달라질 수 있으며 관련 주제를 특강 부제로 사용한다.

**BiS410 Bioengineering Senior Project 1:6:3((3))**

그동안 배운 다양한 바이오정보 바이오전자 바이오테크놀로지 지식을 통합 활용하는 시스템을 구현하는 능력을 배양한다. 모든 연구팀은 바이오융합연구주제를 디자인하고 구현하며, 그 결과를 발표할 뿐만 아니라 논문을 작성한다.

**BiS422 Science Communication & Leadership 3:0:3(6)**

'Science Communication & Leadership'은 학생들에게 과학적 글쓰기와 말하기를 교육하고 우리 사회를 이끌어갈 리더로서의 소양을 교육하는 교과목이다.

**BiS423 Molecular Biology 3:0:3(4)**

분자생물학의 최신 연구기법과 DNA 복제의 기전, 하등 및 고등 세포의 유전자 발현 조절, 유전자 재조합 기술 등을 다룬다.

**BiS424 Instrumental Analysis for Biomaterials 3:0:3(6)**

기초적인 분석화학의 개념을 이해하고, 생체물질의 분석에 필요한 화학분석기기의 기초이론 및 응용을 다룬다.

**BiS425 Biotechnology Laboratory 1:6:3(3)**

생화학 및 분자생물학 전반에 관련된 기초적이며 필수적인 실험기법을 익힌다.

**BiS427 Computational Neuroscience 3:0:3(6)**

생물학적 신경시스템에서의 정보의 부호화(coding)와 자율학습 기법을 다룬다. 먼저 단순화된 신경 모델로부터 신경신호 펄스의 발생현상을 살펴보고, 이의 정보 부호화 특성을 분석한다. 여러 개의 신경세포로 구성된 신경계가 자율구성되는 학습기법을 설명한 후, 이를 이용한 군집화(clustering)와 인식(classification) 등의 기능을 살펴본다.

**BiS428 Introduction to Clinical Neuroscience 3:0:3(6)**

본 교과목은 뇌의 장애로 인해 발생하는 신경과 및 정신과 영역의 뇌질환들을 소개하고 이의 진단, 치료 및 재활에 사용되는 다양한 바이오공학 및 신경과학의 예시를 통해 연구실에서의 성과가 임상으로 적용되고 또한 임상 현장의 문제를 연구실에서 해결하는 중개 연구에 대해 배우도록 한다.

**BiS429 Brain-Inspired Machine Intelligence****3:0:3(6)**

본 강의의 목표는 기계학습의 개념을 이용하여 생물학적 지능을 이해할 수 있는 능력을 배양하는 것임. 이를 위해 수학적, 뇌과학적 관점에서 딥러닝을 학습함. 본 수업을 통해 수강생들은 인공신경망의 수학적 원리를 이해하고, 공학적인 관점에서 인공신경망과 생물학적 신경망의 공통점과 차이점을 이해할 수 있을 것으로 기대됨.

**BiS437 Bio-Data Engineering****3:0:3(6)**

바이오시스템분야에 필수적인 컴퓨터 소프트웨어 및 하드웨어의 개념과 기술을 소개한다. 특히, 데이터베이스, 운영체제, 인공지능 기술에 대해서 소개하고, 바이오시스템 분야에 적용되는 사례를 실습한다.

**BiS438 Bioinformatics****3:0:3(6)**

바이오시스템 연구에 필요한 바이오정보학 분야의 기본 알고리즘과 응용 프로그램들을 논의한다. 주제로는 바이오데이터베이스, 서열정렬, 유전자예측, 단백질구조예측, 마이크로어레이 데이터분석, 바이오네트워크 등을 다룬다.

**BiS451 Cognitive Neuroscience****3:0:3(6)**

인간 인지기능의 이해 및 모델을 다룬다. 먼저 EEG, fMRI 등 뇌신경신호의 측정 방법을 다룬 후, 이를 바탕으로 뇌신경계에서의 학습, 기억, 언어, 정서, 행동 등의 인지과학적 모형을 다룬다.

**BiS452 Biomedical Imaging****3:0:3(6)**

본 과목의 목표는 학생들로 하여금 X-ray, CT, SPECT, PET, Ultrasound, MRI 같은 의료 영상 시스템을 이해하도록 돕는데 있다. 수업 내용은 의료 영상 시스템의 물리적인 현상, 신호 및 시스템 기본 원리, 푸리에 변환이나 필터 역투영 같은 영상 재구성 알고리즘, 영상 구성을 위한 컴퓨터 알고리즘, MRI Bloch equation 시뮬레이션 등을 포함한다.

**BiS453 Medical Instrumentation Application and Design****3:0:3(6)**

본 과목은 생체계측 기기의 기본 원리 및 응용 전반에 관하여 학습한다. 뉴런의 신호 생성원리, 심상과 뇌의 해부학적 구조를 포함해, 신체신호, 스트레스, 스트레인, 압력, 온도 등을 측정하는 센서의 원리 및 응용에 대해서 배우며, 측정 기기인 전극, 전자시스템의 동작 원리, 전기안전성도 다룬다.

**BiS456 Methods for Neuroimaging****3:0:3(6)**

뇌영상기법은 뇌인지 과학의 중요한 도구로서 중요성을 더해가고 있다. 이 과목에서는 뇌영상을 위한 기초적인 뇌과학개론부터 functional MRI, EEG, PET, functional NIRS 등의 다양한 뇌영상 기법의 영상 획득 원리, 신호처리 및 통계 분석기법을 가리키며, 이를 바탕으로 실제 뇌영상 획득 및 분석 실험을 통하여 뇌영상 기법의 원리를 가르친다.

**BiS470 BioNano Engineering****3:0:3(6)**

바이오나노공학의 근간이 되는 과학적 지식과 공학적 기술을 제공한다. 바이오지향 및 바이오기반 나노공학시스템에서의 기계-전자적, 열-유체적, 생명-화학적, 광학-파동적 기능의 원리, 소재, 응용에 관한 과학적 지식과 공학적 기술을 다루며, 관련 기술 간의 상호 연계

성을 분석한다.

**BiS471 Bio-inspired Systems**

**3:0:3(6)**

생물체의 감지 및 운동 기능의 작동원리와 관련 공학적 기초이론을 이해하고, 생물체와 첨단제품간의 기능, 원리, 형태상의 유사점과 차이점을 분석하며, 생체모사 기법을 응용한 첨단제품의 공학적 모델링과 성능의 정량적 해석방법을 습득한다. 정보통신, 의료검진, 전자가전, 환경 및 산업계측 분야에서의 생체모사 첨단제품과 관련 소자 및 시스템을 분석 발굴하고 이들의 사양과 기능설계 그리고 구현에 관한 프로젝트를 수행한다.

**BiS472 Micro Heat & Mass Transfer**

**3:0:3(4)**

극미세 영역에서의 열 및 물질 전달에 관한 현상학적인 특성과 공학적 분석도구를 습득한다. 극미세영역에서의 전도, 대류, 복사에 의한 열전달 특성과 극미세 물질의 확산, 이송 및 반응에 관한 기초원리, 그리고 극소형 유체분사기, 물질제어기 및 반응기 등 관련 현상의 응용사례를 소개하고 특성을 분석한다.

**BiS473 BioNano Laboratory**

**0:9:3(6)**

바이오멤스 기초공정과 성능분석에 관한 실습 경험을 제공한다. BINT 융합분야에서 사용되는 바이오소자의 제조공정과 제작된 소자의 실험적 분석방법에 관한 실험을 수행하며 실험과정과 결과에 관한 보고서 작성과 기말 프로젝트 논문을 제출하고 발표한다.

**BiS481 Collective Intelligence in Biomedical Applications**

**3:0:3(6)**

본 교과목은 IT-의료 융합의 학문적 추세에 맞추어 바이오/의료 정보 분야의 집단지성 기초 기술 및 응용사례를 학생들에게 이해시키는 것을 목표로 한다. 바이오의료 지식관리, 데이터마이닝 및 집단지성의 기초 기술을 학습하고 사례연구 및 프로젝트를 통해 문제해결 능력을 배양한다.

**BiS490 Graduation Research**

**0:6:3**

**BiS495 Individual Study**

**0:6:1**

**BiS496 Seminar**

**1:0:1**

**■ 석·박사과정**

**BiS500 Bioinformation and Bioelectronics**

**3:0:3(3)**

생물학 및 의학과 정보, 전자, 기계 공학 간의 학제적 연계분야에 대한 최근연구 동향을 조망하고, 최신 연구기법과 응용 예를 중심으로 바이오정보전자 복합시스템에 대한 설계, 해석, 개발 능력을 배양한다.

**BiS502 Bioanalytical Technology**

**3:0:3(6)**

실제 생화학/생물학 분야의 분석대상은 작게는 저분자 생리활성물질에서, 생체고분자(단백질, 핵산, 탄수화물, 지방산 등), 세포, 동물 등으로 다양하며, 대상물질과 분석목적에 따라 분석 방법도 매우 다양하다. "생물분석 입문" 과목은 유사하면서도 서로 다른 학문적 배경을 가진 8~9명의 교수님들이 참여하며, "생물학/생화학 연구에 사용되는 다양한 분

석방법의 원리 및 응용"을 주제로 총 14 번의 강의와 2번의 시험으로 구성될 것이다.

**BiS510 Technology Commercialization and Venture Business 3:0:3(6)**

'기술산업화와 벤처창업'은 학생들에게 BT, IT, NT 첨단 융합기술의 상업화와 기술집약형 중소기업 및 벤처사업의 창업에 관련된 이론 및 실무를 교육한다.

**BiS521 Biology for Engineers 3:0:3(6)**

생물학과 공학의 융합분야의 이해와 학제적 기술습득을 위해 공학도들에게 필요한 생물학적 기초지식을 제공한다.

**BiS522 Genomics and Proteomics 3:0:3(4)**

일반 유전학의 기법 및 원리, 인체 유전학의 일반원리, 게놈수준에서의 유전학 등을 다루며, 생체기능 수행의 핵심요소인 단백질의 구조 및 기능, 분리 및 정제, 합성법, 구조결정법 등을 이해하고, 이를 단백질의 기능해석 및 기능설계 등에 응용할 수 있는 지식을 제공한다.

**BiS523 Information and Electronics for Scientists 3:0:3(6)**

과학과 공학의 융합분야의 이해와 학제적 기술습득을 위해 과학도들에게 필요한 공학적 기초지식을 제공하고 정보전자 기초기술을 교육한다.

**BiS524 Biopharmaceuticals 3:0:3(6)**

생명공학 기술을 기반으로 기존의 약물과는 다른 개념의 질병 치료/진단 기술인 바이오의약학의 과학적인 지식과 공학적인 기술을 익힌다.

**BiS525 Brain Dynamics 3:0:3(6)**

본 과목은 다양한 뇌 기능을 동역학적인 관점에서 기술하고 대뇌모델링에 대한 이론적 접근을 시도한다. 비선형 동역학, 정보이론 등을 이용해 대뇌의 동역학을 기술하는 방법을 배운다.

**BiS526 Methods in Neuroscience 3:0:3(6)**

'Methods in Neuroscience'는 대학원 학생들에게 신경세포와 대뇌 활동을 측정하고 그것을 통해 우리가 신경과학적 해석을 도출하는 과정을 가르치는 과목이다.

**BiS527 Theory of Brain Function 3:0:3(6)**

뇌의 작용기작을 이해하고 이를 뇌의 정보처리의 원리에 관한 계산적 이론적 이해에 적용하는 것을 목적으로한다. 전반부는 cellular neurophysiology와 systems neurophysiology를 다루고, 후반부는 신경계에서 일어나는 정보처리에 관한 이론을 공부한다.

**BiS528 Cognitive Design and Interface 3:0:3(6)**

인간의 인지사고과정을 바탕으로 기계나 로봇, 제품, 서비스 등을 설계하고 디자인하는 과정을 가르치는 과목이다. 먼저 인간의 인식, 학습, 기억, 감정, 동기, 공감, 의사결정 등 사고과정을 학습한 후, 이를 바탕으로 한 디자인 기법, 설계 과정을 학습한다. 아울러, 이를 실제로 적용해 보는 프로젝트를 통해 cognitive design을 실습한다.

**BiS529 Neural Basis of Spatial Cognition 3:0:3(6)**

뇌의 공간인지 "GPS 시스템"을 구성하는 신경과학적 원리를 알아보고, 이 시스템이 시간

정보의 표상, 일화 기억, 추상적 개념과 같은 고등 인지 기능을 형성하는 원리에 대해 알아본다. 그리고 이러한 신경 인지적 기반을 이용하여 어떻게 인간의 공간인지 능력과 기억을 예측하고 개선할 수 있는지에 대해 논의한다.

#### **BiS531 Genome Bioinformatics**

**3:0:3(6)**

유전자의 전사, 번역, 상호작용 과정과 유전자 연구를 위한 분자 생물학 실험 기법을 소개하고, 서열, 구조, 모티프와 같은 고전적인 바이오 데이터 처리 및 cDNA, SNP, 2D PAGE/MALDI, Pathway와 같은 기능 분석을 위한 바이오 데이터 처리 기법을 익힌다.

#### **BiS532 Bioinformatics Laboratory**

**2:3:3(6)**

서열 검색, 다중 서열 정렬, 구조 검색, 모티프 검색, mRNA 발현 데이터 분석, 단백질 발현 데이터 분석, 대사 경로 분석, 신호 경로 분석, 조절 경로 분석 등에 필요한 소프트웨어의 동작 원리와 활용 기법을 익히고, 각종 바이오 데이터베이스에 대한 검색을 실습한다.

#### **BiS533 Computing Technology**

**3:0:3(6)**

컴퓨터 하드웨어, 운영체제, 데이터베이스, 분산처리 등 현대 컴퓨팅 기술의 특성, 강점 및 약점을 근본적인 관점에서 깊이 있게 이해한다. 이러한 이해를 바탕으로 컴퓨팅 기술에 기반을 둔 바이오 정보 전자 시스템의 특성에 대한 통찰력을 습득하고, 아울러 바이오 기반의 새로운 컴퓨팅 패러다임에 대한 창의적 아이디어를 토론한다.

#### **BiS534 Systems Biology**

**3:0:3(6)**

본 교과목에서는 유전자, 단백질, 대사물질 등의 복잡한 상호작용에 의한 생명현상을 시스템차원에서 분석하고 이해하는 새로운 개념과 방법을 소개한다. 특히 세포내 다양한 조절네트워크의 동역학 메커니즘을 융합적 방식으로 탐구한다.

#### **BiS536 Proteome Bioinformatics**

**3:0:3(6)**

유전체학 및 단백체학을 위한 정보처리 기법을 이해한다. 유전체학을 위한 다양한 실험기법의 원리를 이해하고 유전자 발굴, 비교 유전체 연구, 유전자 발현 분석 등을 위해 필요한 정보처리 기법을 다룬다. 아울러, 단백질 발현 분석, 단백질 상호 작용 분석 및 가상 세포 시뮬레이션을 위한 컴퓨팅 기법을 소개한다.

#### **BiS551 Medical Image Processing**

**3:0:3(3)**

의료진단에 사용되는 다양한 생체영상 신호들의 처리와 가시화에 대하여 공부한다. 생체영상의 획득 원리, 신호의 처리, 가시화 방법, image fusion and registration, 3차원 가시화, 가상현실을 이용한 치료계획 및 수술 시뮬레이션 등의 이론과 응용분야에 대하여 소개한다.

#### **BiS552 Digital Biomedical Signal Processing**

**3:0:3(6)**

바이오 신호처리를 위한 고급 디지털 신호처리 기법을 다룬다. 먼저 신호의 검출과 Wavelet, 시간-주파수 복합표현 등 디지털신호처리 해석기법을 다룬 후, FIR/IIR 디지털 필터의 설계를 강의한다. 또한, Wiener, Kalman, Eigen, LMS 적응필터의 설계 및 바이오 신호처리에의 응용을 살펴본다.

#### **BiS553 Biophotonics**

**3:0:3(6)**

본 강의는 바이오포토닉스 기초지식 이해 및 최신 응용 연구에 관하여 소개하고자 한다.



기하 및 파동광학, 광섬유, 광반도체소자, 바이오 포토닉 재료등의 기초지식 학습을 통해 최신 바이오 포토닉 센싱 기술 및 바이오 이미징 관련 기술을 이해한다.

#### **BiS554 Neural Networks**

**3:0:3(6)**

신경회로망의 이론과 응용, 구현 기술을 다룬다. 신경회로망 학습의 2가지 기본이 되는 자율학습 Hebb의 법칙과 지도학습 오차역전파 법칙을 설명하고, 이로부터 각종 신경회로망 모델의 구조와 학습법칙을 설명한다. 각 신경회로망 모델의 주요 응용과 신경회로망의 특징을 살린 hardware 구현을 포함한다.

#### **BiS571 BioElectroMechanics**

**3:0:3(6)**

바이오메카트로닉스 시스템의 이해와 분석에 필요한 기전공학적 기초지식을 제공하며, 기계시스템과 전자시스템간의 상사 및 기전복합시스템의 모델링, 그리고 첨단 바이오 및 의료검진 장비의 시스템적인 구성과 동작원리를 중심으로 생명공학과 의료산업에의 응용에 관해 소개한다.

#### **BiS572 Microtransducers and Laboratory**

**2:3:3(6)**

MEMS 기술을 이용한 극미세 트랜스듀서의 관심 물리량과 동작원리에 따른 분류 및 주요 성능 특성을 소개한다. 극미세 센서와 액추에이터의 구조, 소재 및 동작원리를 이해하고, 실험을 통하여 이들의 동작특성을 측정하고 분석함으로써, 바이오 계측 및 관련 응용 시스템 구성에 필요한 극미세 트랜스듀서의 선정과 공학적 활용 능력을 배양한다.

#### **BiS575 Nanobiophysics**

**3:0:3(6)**

세포 속에 존재하는 자기조립 나노 물질 - 예, DNA, cell cytoskeletal protein (eg. microtubules, and actin) - 의 구조와 상호작용 (van der Waals, electrostatics, etc)에 대해 소개하고, 바이오품질의 나노 구조를 연구하는 실험적 방법 (가속기 x-선/ 중성자 산란, 전자현미경, 원자현미경, etc)에 대해 배우게 된다.

#### **BiS622 Metabolic Engineering**

**3:0:3(3)**

대사공학은 세포의 대사회로를 인위적으로 조작하여 대사 특성을 우리가 원하는 방향으로 바꾸는 일련의 이론과 기술을 다루는 분야이다. 본 강의에서는 대사공학의 기본 전략과 그 실질적 응용 예들에 관하여 논한다. 그리고 최근 속속 밝혀지는 게놈 염기서열로부터 대사회로의 구축, 분석 및 최적화 방안에 대하여 살펴본다.

#### **BiS627 Clinical Neuroscience**

**3:0:3(3)**

본 과목은 뇌 및 신경계에 대한 신경과적, 정신과적 질환들을 소개하고 질환들에 대한 과학적 이해와 질환 치료 및 재활에서의 공학적 지식 이용에 대해 다룬다.

#### **BiS628 Learning and Memory Systems**

**3:0:3(6)**

본 교과목에서는 뇌의 기억 시스템에 중점을 두고 기능적 자기공명영상(fMRI) 등을 이용한 인간행동 연구, 전기생리학 및 분자세포 생물학적 접근과 결합된 동물행동 연구를 바탕으로 학습과 기억에 대한 기본 개념을 소개하고자 한다. 또한 팀 활동과 토론을 통해 이러한 기본 개념이 실제 생활에 어떻게 적용될 수 있는 지 심도있게 다루고자 한다.

#### **BiS631 Data Mining**

**3:0:3(6)**

방대한 바이오 데이터로부터 유용한 패턴 혹은 규칙성을 찾기 위한 데이터 마이닝 기법

을 이해한다. 분류(classification), 군집화(clustering), 연관규칙발견(association rule discovery)과 같은 대표적인 데이터 마이닝 작업의 원리를 익히고 데이터 마이닝 시스템을 이용한 숙제를 통해 실습한다.

#### **BiS632 Bio-Statistics**

**3:0:3(6)**

서열 및 구조 간 유사성 판단, mRNA 발현 분석 및 단백질 발현 분석 등 바이오 정보처리에 광범위하게 적용되는 통계적 기법을 익힌다. 확률 분포, 추정, 가설 검증, 회귀분석, 주성분 분석과 같은 통계적 기법을 바이오 정보처리와 연계하여 깊이 있게 다룬다.

#### **BiS633 Bio-Intelligence**

**3:0:3(6)**

생체 메커니즘을 모사하고 표현하는 지능 시스템의 원리와 응용 방법을 다룬다. 유전자 알고리즘, 진화 연산, 퍼지 컴퓨팅, 신경 회로망과 같은 지능 시스템의 원리를 이해하고, 새로운 형태의 컴퓨팅 패러다임에 대한 창의적인 아이디어를 도출한다.

#### **BiS634 Database Construction**

**3:0:3(6)**

바이오 데이터베이스 구축을 위한 시스템 구조 설계 및 데이터베이스 설계 기법을 논한다. 클라이언트-서버 및 웹 기반 시스템 구조에 대해 살펴보고, 개념적 설계, 논리적 설계, 물리적 설계로 구성되는 데이터베이스 설계 기법과 바이오 데이터베이스 통합 기술을 이해한다.

#### **BiS651 Hearing and Auditory Model**

**3:0:3(6)**

음의 전파 및 산란 등 음향학의 근간이 되는 개념을 다룬 후, 인간의 청각시스템을 인지과학, 음향학 및 신호처리 관점에서 다룬다. 비선형, 시간적응, 마스킹(masking) 등 청각과 관련된 다양한 인지실험자료를 분석하고, 이를 바탕으로 수학적 청각모델을 제시한다. 또한, 이의 정보이론과의 관계를 검토하고, 실세계 음성인식에의 응용을 다룬다.

#### **BiS652 Human Visual Model**

**3:0:3(6)**

인간의 시각시스템을 인지과학 및 신호처리 관점에서 다룬다. 시각과 관련된 다양한 인지실험자료를 분석하고, 이를 바탕으로 수학적 시각모델을 제시한다. 또한, 이의 정보이론과의 관계를 검토하고, 실세계 영상인식 및 추적에의 응용을 다룬다.

#### **BiS653 Advanced MRI Techniques**

**3:0:3(6)**

MRI 영상의 기본적인 원리부터 MRI를 이용한 다양한 영상기법들, 혈관 조영술, 확산강조 및 확산텐서 영상, 관류강조 영상, 기능성 자기공명영상(fMRI) 등을 소개하고 이러한 영상기법들을 실제 MRI 장비에 구현 가능하도록 학생들이 직접 pulse sequence program을 짜보도록 한다.

#### **BiS671 Nanomaterial Process and Behavior**

**3:0:3(4)**

나노입자 및 물질의 생성과 제어, 그리고 나노구조체의 가공공정을 소개하고, 가공 및 전후처리 공정조건에 따른 극미세 소재의 구조와 물성, 구조체의 거동특성, 그리고 이들의 안정성, 재현성 및 신뢰성에 관해 토의한다.

#### **BiS672 NEMS(Nano Electro Mechanical Systems)**

**3:0:3(4)**

극미세 영역에서의 물리현상과 나노기전복합시스템에서 발생하는 공학적 문제를 다룬다. 나노기전복합시스템(NEMS)과 마이크로기전복합시스템(MEMS)의 해석과 설계, 소재와 제조

공정, 성능시험과 분석 등에 필요한 학제적 기술기반을 제공하며, 관련 최근 연구동향과 응용사례를 소개한다. 개별 프로젝트를 수행하여 결과 보고서를 작성하고 이를 발표한다.

### **BiS673 Bioelectronic Devices**

**3:0:3(6)**

효소, 항체, 미생물, 동물세포, DNA와 같은 생체물질의 분자인식 기능을 이용한 바이오센서, 바이오칩 등의 생물전자소자의 구성 및 동작원리를 이해하고, 생명공학, 정밀화학, 의료산업 분야의 응용 예를 중심으로 최신 연구동향을 토의한다.

### **BiS675 Biomimetics in Biomedical Engineering**

**3:0:3(6)**

생체 모방 공학은 인간이 만든 프로세스, 물질, 장치 또는 자연을 모방하는 시스템을 의미한다. 이러한 생체모방공학의 아이디어는 바이오/의공 학에도 다양하게 응용 가능한 기술이다. 본 교과목에서는 이러한 생체모방공학의 접근방식을 활용하여 기능성 생물 플랫폼, 생체 재료, 장치, 새로운 bioprocesses의 개발, 나아가 인간의 질병을 이해하기 인체 장기모방을 위한 공학적 기술개발 및 그 활용성에 대하여 논의할 것이다.

### **BiS721 Computational Cell Biology**

**3:0:3(6)**

‘계산세포생물학’은 학생들에게 세포생물학 지식을 바탕으로 한 모델링 및 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 복잡계로서의 생물학 시스템의 동적 특성을 이해하고 시스템 생물학의 새로운 패러다임을 제시한다.

### **BiS722 Cell Signaling Network**

**3:0:3(6)**

‘세포신호전달네트워크’는 학생들에게 다양한 생체 현상을 분자세포생물학 수준의 네트워크로 이해함으로써 복잡계로서의 생물학 시스템의 동적 특성을 이해하고 질병 치료를 위한 조절 기전에 대해 교육한다.

### **BiS723 Advanced Cognitive Neuroscience**

**3:0:3(6)**

본 강의는 사람의 고위인지기능의 생물학적 기반과 원리의 최신 지견을 다룬다. 또한 Project를 통해 가설 제시 및 방법론과 해석하는 과정을 이해한다.

### **BiS731 Bio-Pattern Recognition**

**3:0:3(6)**

DNA 칩 이미지 혹은 전기 영동 이미지와 같은 바이오 실험 이미지에 대한 패턴 인식 기법을 다룬다. 결정론적, 통계적, 구문적 패턴 인식 기술의 기본 이론을 익히고, 바이오 실험 이미지 인식을 위해 고려해야 할 특성 추출 및 노이즈 처리 문제를 이해한다.

### **BiS732 Bio-Network**

**3:0:3(6)**

신진대사, 신호전달, 조절과 같은 생체 프로세스를 네트워크로 표현하고 상호 작용 및 특성을 분석할 수 있는 기법을 탐구한다. 그래프, 오토마타, 페트리네트를 포함한 정형화 모델링 도구에 대한 이해를 넓히고, 대사, 신호, 조절과 같은 생체 프로세스를 이산 사건, 연속 사건과 같은 형태로 표현하여 시뮬레이션하고 분석할 수 있는 기법을 익힌다.

### **BiS735 Computer Graphics and Bio-Application**

**2:3:3(6)**

컴퓨터 그래픽스의 기본 개념을 이해하고, mRNA, 단백질과 같은 생체 분자 및 각종 생체 기관을 2차원 및 3차원으로 모델링하고 표현하는 기법을 익힌다. 분자 수준의 생체 현상을 가시화 하기 위한 과학적 가시화 기법을 다루며, 대표적인 바이오 정보 그래픽스 시스템 사례를 살펴본다. 대상 바이오 데이터 및 프로세스를 정형적으로 명세하고 표현하

는 데이터 모델로부터 다양한 가시화 기술 등을 소개하고 생체 현상을 가시적으로 묘사하는 기법을 설명한다.

### **BiS752 Neural Engineering**

**3:0:3(6)**

신경보철, 뇌-기계 접속, 그리고 미세신경시스템 등에서 사용되는 기본 원리, 이론 그리고 기술들을 다양한 관점(공학, 생물학, 의학)에서 살펴보고 신경공학 분야에 대한 심화학습을 하는 것을 목적으로 한다.

### **BiS771 Nanobiotechnology**

**3:0:3(4)**

극미세 생체 물질과 반응에 관한 기계, 재료, 물리, 화학, 생물학적 분석을 통해 극미세 에너지의 변환 및 물질 전달, 그리고 관련 소자 및 거동특성을 이해한다. 극미세 바이오 물질의 High Throughput 분석과 처리를 위한 Bio-MEMS 소자 및 NEMS (Micro/Nano Electro Mechanical Systems) 개발사례 및 관련 과학기술적 현안을 토의한다.

### **BiS772 Nano/Micro-Machining Process Laboratory**

**2:3:3(4)**

나노 및 마이크로 가공공정 장비의 구조와 원리를 설명하고, 가공공정 실습을 통해 나노/마이크로 구조체의 가공공정에 관한 경험을 습득한다. 물질 및 박막의 형성과 제거, 접합과 패키징, 그리고 표면개질 및 전후처리 공정 등을 소개하고, 극미세 소자의 공정설계, 제조공정 및 성능시험에 관한 프로젝트를 수행하고 그 결과를 분석하여 발표한다.

### **BiS773 Nanotechnology in Medicine**

**3:0:3**

생체내 적용가능한 나노입자의 특성과 제조방법에 대해서 전반적으로 배우고 나아가 실제 임상 적용될 수 있는 그들의 특성에 대해서 집중적으로 소개하여 이를 바탕으로 학생들이 질병(특히, 암, 심혈관질환, 뇌질환) 진단, 치료, 및 예방에 적용 가능한 나노기술에 대해서 이해하고 그들의 미래에 대해서 토론한다.

### **BiS800 Special Lectures in Bio & Brain Engineering**

**3:0:3(6)**

바이오정보전자분야의 최근 연구동향, 신규 연구분야 및 관련 첨단 신기술에 대한 소개와 융합기술에 관한 심층 토의를 전개한다. 바이오정보, 바이오전자, 바이오MEMS 분야의 최신 동향을 다루기 때문에 개설 시점에 따라 강의 주제와 내용이 달라질 수 있으며 관련 주제를 특강 부제로 사용한다.

### **BiS801 Special Lectures in Bio & Brain Engineering (1)**

**1:0:1(2)**

바이오정보전자분야의 최근 연구동향, 신규 연구분야 및 관련 첨단 신기술에 대한 소개와 융합기술에 관한 심층 토의를 전개한다. 바이오정보, 바이오전자, 바이오MEMS 분야의 최신 동향을 다루기 때문에 개설 시점에 따라 강의 주제와 내용이 달라질 수 있으며 관련 주제를 특강 부제로 사용한다.

### **BiS802 Special Lectures in Bio & Brain Engineering (2)**

**2:0:2(4)**

바이오정보전자분야의 최근 연구동향, 신규 연구분야 및 관련 첨단 신기술에 대한 소개와 융합기술에 관한 심층 토의를 전개한다. 바이오정보, 바이오전자, 바이오MEMS 분야의 최신 동향을 다루기 때문에 개설 시점에 따라 강의 주제와 내용이 달라질 수 있으며 관련 주제를 특강 부제로 사용한다.

### **BiS810 Leadership & Communication**

**3:0:3(6)**

'Leadership & Communication'은 박사과정 대학원들에게 과학적 글쓰기와 말하기를 교육하고 우리 사회를 이끌어갈 리더로서의 소양을 교육하는 교과목이다.

**BiS960 Thesis/Dissertation Research (Master)**

**BiS965 Individual Study (Master)**

**BiS966 Seminar (Master) 1:0:1**

**BiS980 Thesis/Dissertation Research (Doctoral)**

**BiS986 Seminar (Doctoral) 1:0:1**

**BiS987 Biofusion Seminar 1:0:1**

석사/박사 과정 학생들이 매 학기 자신의 연구성과를 발표하고 함께 논의해 봄으로써 다양한 분야에 대한 이해를 넓히고 타 분야 학생들과 교수들로부터 자신의 연구에 대한 조언을 들을 수 있는 시간이다.