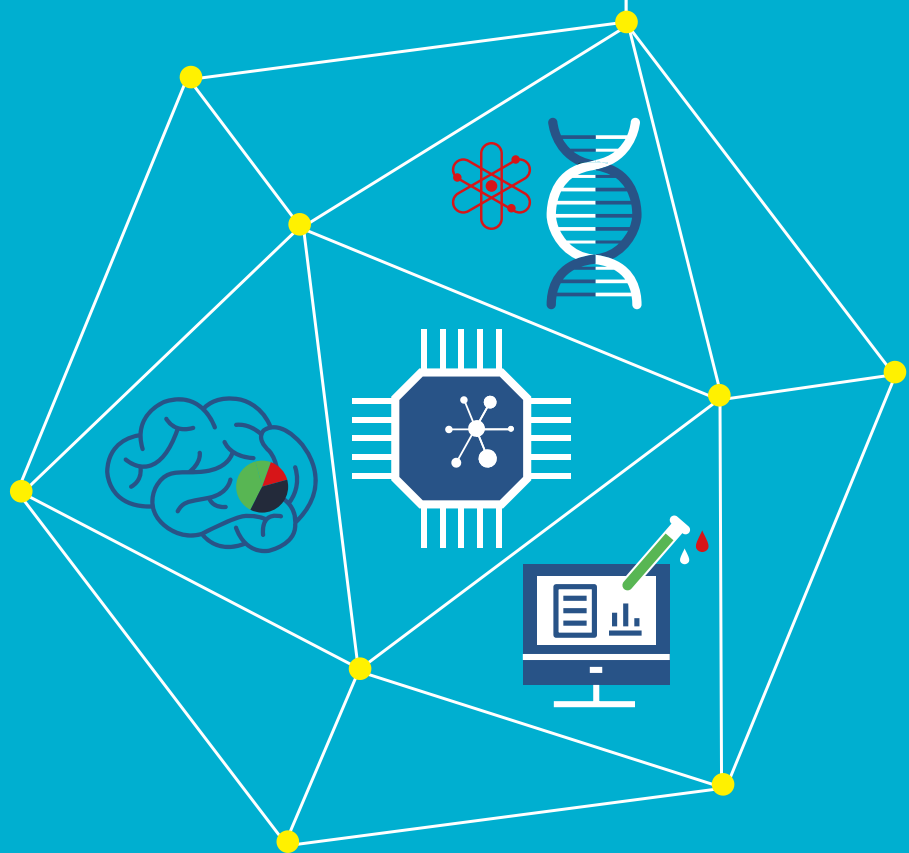


바이오및뇌공학과

Dept. of Bio and Brain Engineering



연구 개요

| 바이오정보학 / 시스템생물학

| Bioinformatics / Systems Biology

기존에 발전된 컴퓨터 기술을 이용하여 DNA/RNA 유전자 염기서열과 유전자 조합을 분석하는 방법을 탐구하여, 이를 효과적으로 컴퓨터상에서 처리하기 위한 데이터 구조와 소프트웨어 알고리즘의 개발에 중점을 둔다. 또한, 이로부터 특정 기능의 발현을 예측하여 이에 대응하는 약물의 구성과 효과를 제시하고, 원하는 기능을 발현시키는 염기서열의 패턴을 예측하는 기법에 관한 연구를 수행한다. DNA, RNA, 단백질, 생명체 기능으로 이어지는 유전자 정보는 대용량의 데이터 처리가 필요하며, 이런 데이터의 저장과 데이터로부터 정보를 추출하는 방법에 대해 연구한다.

시스템생물학은 생명체를 하나의 동역학 시스템으로 간주하고 생명현상을 지배하는 시스템 차원의 동작원리를 규명하기 위하여 수학적모델링, 컴퓨터 시뮬레이션, 그리고 생물학실험을 융합하여 접근하는 융합학문이다.

| 바이오전자

| Bioelectronics

바이오전자시스템은 생명과학과 전자공학의 융합 학문으로서, 생명체 신호 및 영상의 측정과 분석 방법을 연구하고, 뇌신경계의 신호처리 메커니즘을 탐구하여, 이를 활용한 지능시스템 및 의료기술 개발을 위한 학제적 연구를 수행한다. 주요 연구 분야는 다음과 같다.

- 뇌파(EEG), 기능성자기공명영상(fMRI) 등 의료신호와 영상의 측정, 표시 및 분석
- 인간의 시청각 및 인지 기능에 대한 뇌 정보 처리 메커니즘의 이해를 및 수학적 모델
- 뇌 정보 처리를 모방한 전자소자 및 인간기능 시스템

| 바이오킬로 / 마이크로시스템

| BioNano / MEMS

바이오킬로 / 마이크로시스템(MEMS) 분야는 바이오 물질 및 기능, 구조체의 기계적 특성 규명과 동작원리의 정량적 분석, 그리고 이들의 제어, 조작 기능과 생명현상 정보의 필요한 기전공학적 극미세 도구와 방법을 탐구한다. 또한, 극미세 바이오 현상의 공학적 모델링 및 기능 모사, 그리고 이를 응용한 새로운 개념의 고기능 핵심소재, 생체 처리 / 조작 기능소자 및 바이오 기전복합 시스템 창출에 필요한 공학적 지식을 제공한다.

관련 연구분야로서는 극미세 바이오센서와 액추에이터, 나노바이오 소자 및 극미세 기전직접시스템(NEMS/MEMS)의 설계 및 해석, 소재 및 제조 공정, 시험 및 측정 그리고 관련기술의 응용개발에 중점을 둔다.

| 뇌 / 신경공학

| Neural Engineering

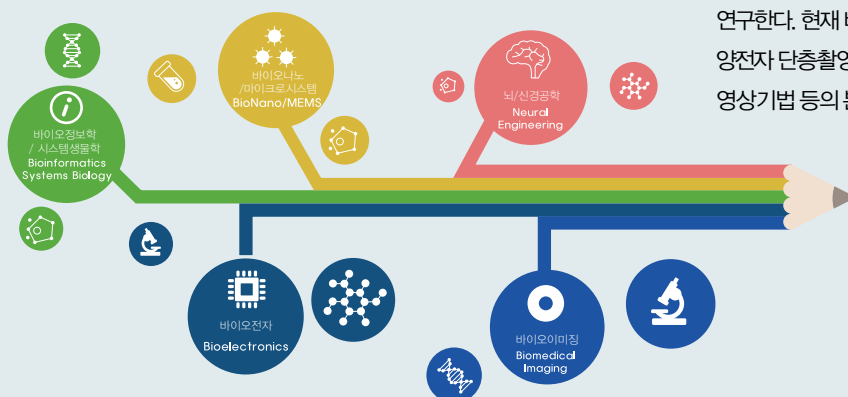
뇌신경공학은 뇌를 포함한 신경계의 기능과 행동을 이해하고 조절하는 제반 공학기술을 연구하며 신경계를 보다 정확하게 효율적으로 탐구할 수 있는 방법론을 제공하는 학제 간 융합학문이다. 주요 연구 분야로는 신경 인터페이스, 인공신경망, 신경정보학 및 컴퓨터 모델링, 신경 정보처리, 신경 조직공학, 인지공학, 바이오로보틱스 등을 포함하며, 신경 과학과 바이오 공학을 융합한 다양한 연구주제를 다루고 있다.

신경공학 연구를 통해 개발된 최신기술들은 신경정신질환 진단 및 치료, 인간 기능 향상 및 조절, 삶의 질 향상, 엔터테인먼트 등 다양한 목적을 활용 될 것이다.

| 바이오이미징

| Biomedical Imaging

현대 생물학, 의학의 흐름은 영상을 통한 발견의 방향으로 발전해 오고 있다. 바이오이미징 분야에서는 이를 위해 필요한 생물학적, 의학적인 새로운 영상기법을 개발하고 기존의 영상 기법의 한계를 극복하기 위한 기술을 연구한다. 현재 바이오및뇌과학과에서는 자기공명영상(MRI), 엑스선(X-ray)/양전자 단층촬영기(CT/PET), 근적외선 뇌영상 기법(NIRS) 및 다양한 광학 영상기법 등의 분야를 연구하고 있다.



학과 소개

I 학과 개요

바이오및뇌공학과는 바이오 의료기술에 바탕을 둔 전자 나노기술의 융합분야에서 새로운 지식과 기술을 창출할 수 있는 창의적인 글로벌 인재 양성을 사명으로 2002년 설립되었다. 바이오및뇌공학과는 다학제적 융합학문인 바이오공학(Bioengineering)과 뇌공학(Brain engineering)을 기반으로 보다 나은 인간의 삶을 위한 혁신적인 바이오 융합 기술을 창조한다는 비전을 갖고 있다. 바이오및뇌공학과의 인재상은 심층융합을 통해 혁신을 주도할 수 있는 세계적인 바이오융합공학 리더이며, 이를 위하여 T 자형 교육철학을 바탕으로 개념융합형, 문제도출형 다학제 교육을 실현하고 있다. 학과의 주요 연구분야는 생명정보/시스템생물학, 바이오전자, 바이오/의료 영상, 바이오 나노/마이크로 시스템, 뇌인지공학/신경공학이다.

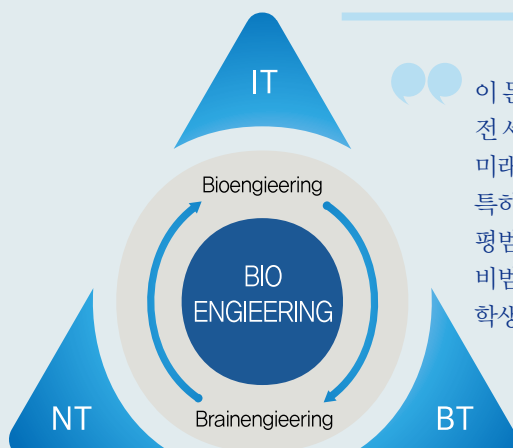
I 학과 설립배경

바이오및뇌공학과는 정문술 전 미래산업 회장이 기부한 사재 300억원을 바탕으로 바이오와 정보기술이 융합된 새로운 학문을 연구하고 인재를 길러내고자, 2002년 바이오시스템학과로 출발하였다. 그 이후, 출범 5주년을 맞이한 2007년 봄, 기존에 집중해 오던 분야를 더욱 선명하게 하기 위하여 학과명칭을 바이오및뇌공학으로 변경하여 현재에 이르고 있다. 2002년 가을학기, 첫 석·박사 신입생을 선발하였고, 2003년도 봄학기부터 정규 학부교육을 시작하였다. 2004년에 첫 석사학위 졸업생을 배출한 이래, 현재까지 936명의 학사, 석사, 및 박사학위 졸업생을 배출하며 큰 성장을 이루었다.

I 바이오및뇌공학과 연혁



- 2002.04 바이오시스템 학과 설립
- 2002.09 석, 박사 대학원과정 개설
- 2003.03 학부과정 개설
- 2003.10 정문술 빌딩 완공
- 2004.02 첫 대학원 석사졸업생 배출
- 2005.08 첫 학부졸업생 배출
- 2006.02 첫 대학원 박사졸업생 배출
- 2007.04 바이오및뇌공학으로 학과명 변경
- 2008.11 바이오및뇌공학과 동문회 창립
- 2015.03 공과대학으로 소속 변경
- 2015.09 뇌인지공학프로그램 시행
- 2017.02 양분순 빌딩 완공



이 돈으로 모방하지 마시오.
전 세계에서 어느 누구도 하지 않는 연구를 해서
미래에 국민들을 먹여살릴 기술을 개발하고 인재를 길러주시오.
특히 빌게이츠 같은 특출한 인재를 발굴해서 길러주시오.
평범한 사람은 자기 앞가림은 하지만 남의 밥그릇까지 챙기지는 못합니다.
비범한 사람들이 모이게 하시오.
학생도 교수도 평범하고 대하기 좋은 사람들만 모으면 성공하기 어렵습니다.

2001.07.19 정문술 미래산업 회장

| 학부 과정

바이오및뇌공학과 학부과정은 수학, 물리, 화학, 생물, 컴퓨터 및 기존 공학분야를 결합한 융합교육 프로그램을 제공하여, 21세기 창의적 인재 양성을 목표로 한다.

KAIST 신입생은 무(無)학과로 입학한 후, 2학년부턴 본인의 적성과 관심에 맞는 학과를 선택하게 된다. 본 학과 2학년은 과학 및 수학 핵심과목, 3학년은 주요 공학 과목 및 고급 바이오공학 과정을 배우게 된다. 과학 핵심 과목의 경우 분자 및 세포 생물학, 생리학, 뇌과학 및 열역학 등을 다룬다. 수학 핵심과목은 선형 대수학, 고급 미분 방정식, 확률 및 통계를 다룬다. 공학 핵심 과목은 회로 및 시스템 분석, 역학, 수학 모델링, 계측 시스템, 공학 설계 및 생명 공학 분야를 포함한다. 전공필수과목으로는 Bioengineering Fundamentals, Molecular & Cellular Biology, Bioengineering Laboratory I & II 를 이수해야 한다. 또, 연구능력 배양을 위해 졸업연구(3학점)와 세미나(2학점)를 이수해야하며, 개별 연구 이수도 가능하다.

| 대학원 과정

대학원 과정은 바이오공학의 '중요한 문제'(Real-world Bioengineering Problems)를 다학제적으로 해결하기 위해 필요한 전공 지식과 연구경험 및 소통기술을 갖춘 바이오 융합 인력 양성을 목표로 한다.

커리큘럼은 크게 의학 및 생물학, 생물정보학 및 시스템생물학, 생물 전자 및 의료 이미징, 바이오나노기술의 네 가지 영역으로 나뉜다. 학생들은 필수 전공과목 대신, 각 영역에서 최소 6~9학점을 이수해야 한다. 석사 학위를 받기 위해서는 33학점(선택 21학점, 연구 12학점)을 이수해야 하며, 박사 학위는 66학점(선택 30학점, 연구 30학점)을 이수해야 한다.

그 외 매 주 열리는 학과 세미나 및 학생 세미나 시리즈(Biofusion Seminar)는 바이오공학 및 뇌공학 분야의 다양한 연구 주제에 대해 알 수 있는 기회를 제공한다.

| 뇌인지공학프로그램

뇌인지공학프로그램은 뇌인지공학 분야의 교육과 연구를 통해 인류의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 새로운 지식과 기술을 창출하고, 이를 바탕으로 미래를 열어갈 수 있는 창조적 인재 양성을 목표로 하는 KAIST 바이오및뇌공학과 소속 대학원과정 석박사 통합 학위 프로그램이다. 학생들은 기본적인 신경과학, 신경공학 및 뇌공학을 다루는 두 가지 핵심 과목(뇌 및인지공학 I, II)을 듣게 된다.

| BK 21 Plus 프로그램

- 사업단명 | 바이오의료기술 융복합사업단
- 참가인원 | 교수 20명, 대학원생 146명
- 사업단 목표

바이오의료산업은 연평균 10%이상 성장하는 산업으로서 기후변화 및 고령화 등 인류 난제를 극복하기 위한 핵심기술이다. 신기술과의 융복합은 기존에는 불가능했던 기술적 한계를 극복하여 바이오의료산업분야에 신성장 동력을 제공하고 나아가 인류 복지 증진에 기여할 것이다. 본 사업단의 목표는 다가올 바이오 혁명을 대비하여 생물학 및 의학과 정보, 전자, 나노 공학이 다학제적으로 융합된 바이오의료 융복합기술 분야의 국제적 역량을 갖춘 창의적 인재를 양성하는데 있다.



구성원



| 교수진

전임 교원수	26명
겸직교수	1명
겸임교수	2명
연구교수	3명
방문교수	1명
초빙교수	1명

교수

김동섭 (Ph.D. 1998) 바이오정보학, 계산생물학, 분자모델링
 박재균 (Ph.D. 1992) 나노바이오공학, 융합생명공학, 미세유체공학, 랩온어칩
 예종철 (Ph.D. 1999) 인공지능, 의료영상, 신호처리
 이관수 (Ph.D. 1993) 바이오정보학, 시스템생물학, 합성생물학
 이광형 (Ph.D. 1985) 인공지능, 바이오정보, 미래예측
 이도현 (Ph.D. 1995) 바이오정보학, 의료정보학, 신경정보학, 데이터마이닝
 정기훈 (Ph.D. 2005) 의공학 영상시스템 및 광학 바이오센서
 정 용 (M.D. 1991, Ph.D. 1997) 뇌영상, 퇴행성 뇌질환, 뇌인지기능, 뇌공학
 정재승 (Ph.D. 1999) 의사결정 신경과학, 정신질환 컴퓨터 모델링, 뇌-기계 인터페이스
 조광현 (Ph.D. 1998) 시스템생물학, 바이오영감공학
 조영호 (Ph.D. 1991) N/MEMS, 인간 감정모니터링 시스템, 혈중암세포 선별-분석-배양 벤치
 최철희 (M.D. 1991, Ph.D. 1999) 신경생물학, 분자세포생물학, 계산세포생물학, 신경면역학, 종양면역학

부교수

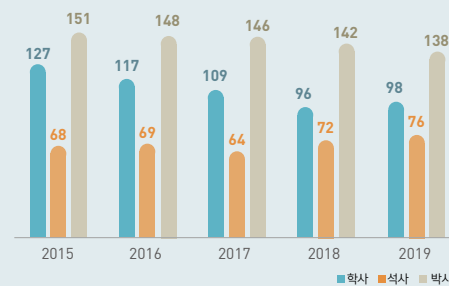
김필남 (Ph.D. 2009) 생체재료/조직공학, 바이오칩, 생체기계생물학
 남윤기 (Ph.D. 2005) 신경공학, 신경인터페이스, 신경세포칩, 신경계측시스템
 박성홍 (Ph.D. 2009) 구조/생체/기능 자기공명영상, 머신러닝을 이용한 의료영상, 수술중 자기공명영상, 뉴런전류 자기공명영상
 박지호 (Ph.D. 2009) 생체재료, 약물전달, 나노의학, 치료바이오공학
 최명철 (Ph.D. 2005) 생물물리학, 바이오나노구조, 알츠하이머 원인 단백질, 세포막 펌프
 최정균 (Ph.D. 2004) 오믹스, 유전체/후성유전체학, 시스템유전학
 피오릴로 크리스토퍼 (Ph.D. 2000) 이론신경과학, 세포 및 시스템 신경생리학, 도파민-보상 시스템

조교수

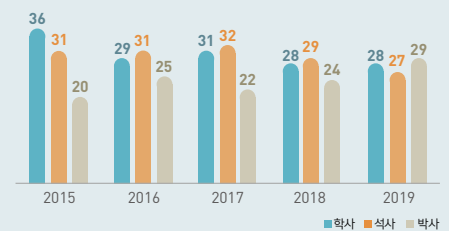
김 철 (Ph.D. 2017) 브레인-바다-머신 인터페이스, 고효율저전력 바이오센서, 초소형 이식 시스템
 박성준 (Ph.D. 2018) 바이오/신경 인터페이스, 광유전학, 뇌공학용 나노소재, 신경조직공학
 백세범 (Ph.D. 2009) 계산 및 시스템 신경과학, 신경망 모델, 시각시스템
 이상아 (Ph.D. 2009) 인지신경과학, 기억, 공간탐색, 인지발달/노화, 주의, 인지 훈련
 이상완 (Ph.D. 2009) 계산신경과학, 뇌 기반 인공지능
 이수현 (Ph.D. 2008) 인지신경과학, 뉴로이미징, 기억 및 지각 시스템
 장무석 (Ph.D. 2016) 광학 이미징, 의생명 광학, 신경 광학, 나노 광학

| 학생 현황

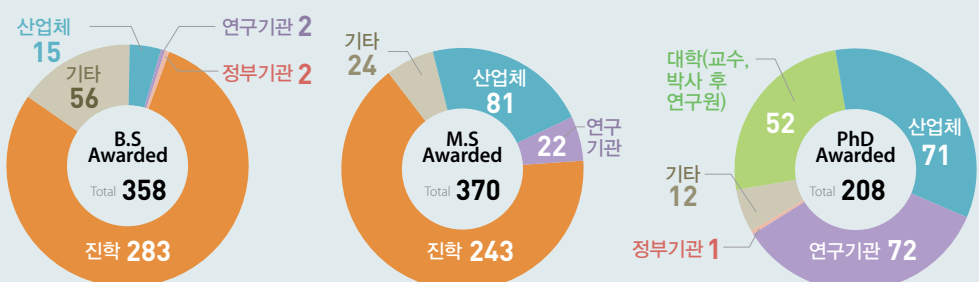
● 재학생 현황



● 졸업생 현황



| 졸업생 진로 현황





대외협력활동

I 국제 협력 활동

1. MOU 체결

- 미국 조지아공대 (Georgia Tech) 의공학과 (2014.12.18)
- 국립대만대학교 (NTU), Institute of Biomedical Engineering (2016.10.04)
- 베이징대학교, Center for Data Science in Health and Medicine (2016.12.28)
- 영국 Leeds 대학교, The Faculty of Engineering (2017.02.16)
- 중국 심천과기대(SIAT), Institute of Biomedical & Health Engineering(IBHE)(2017.06.16)
- 미국 UC Irvine, Department of Biomedical Engineering(2017.08.04)
- 싱가포르 국립대 (NUS), Department of Biomedical Engineering / Biomedical Institute for Global Health Research & Technology (2017.10.15)
- 상하이교통대(SJTU), School of Biomedical Engineering (2018.10.18)
- 스위스취리히연방공대(ETHZ), Department of Biosystems Science and Engineering (2019.11.1)

2. 국제 심포지움/워크숍

- Bio-IT Healthcare Initiative III 심포지움 / 워크숍
 - » Magnetic Resonance Imaging in a Fast-Changing World
 - » CIMeC-KAIST symposium
 - » Brain in the age of AI
 - » International Symposium on Mechanobiology and Mechanomedicine, ISMAM 2019
 - » Brain Networks for Dynamic Functions
 - » KAIST-Harvard Joint Workshop on Neuroscience-inspired AI
 - » ETHZ-KAIST Joint Symposium on Translational Biomedical Engineering Toward Personalized Medicine
- Bio-IT Healthcare Initiative III 석학초청 / 산업체 리더초청 강연시리즈
 - » Polina Anikeeva (MIT)
 - » Zeb Kurth-Nelson (Google DeepMind)
 - » Joel Leibo (Google DeepMind)
 - » Daeyeol Lee (Johns Hopkins University)
 - » John D. Murray (Yale University)

3. 국제 공동연구 과제 수행 현황

- 국제공동연구 (저널출판 공저자 기관) / 학술교류
Max Planck Institute, Stanley Medical Research Institute, NARSAD, Systems Biology Ireland, Jülich Research Center, OIST, USC, National University of Singapore, Chinese Academy of Science, 멕시코 몬테레이대학(ITESM), University of Birmingham, University College London, Google Deepmind

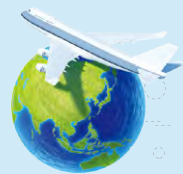
I 주요 국내 학회 활동

- 대한자기공명영상학회
- 마이크로나노시스템학회
- 한국광학회
- 한국뇌신경과학회
- 한국바이오칩학회
- 한국생명정보학회
- 한국생체재료학회



I 학생 지원 프로그램

- 정문술 파이오니어 프로그램
바이오및뇌공학과 학부생들을 위한 해외연구/탐방 프로그램
- 영국 Leeds 대학 교환 학생 프로그램
여름 방학 단기 파견 프로그램, 영국 Leeds 대학교에서 4주~8주 연구 수행



연구실/연구센터 및 국책연구사업단

연구실

단백질생물정보학 연구실(김동섭 교수)
시너지 바이오정보학 연구실(이관수 교수)
오믹스 연구실(최정균 교수)

바이오정보시스템 연구실(이도현 교수)
시스템생물학 및 바이오영감공학 연구실(조광현 교수)

생체미세환경연구실(김필남 교수)
생체재료공학 연구실(박지호 교수)
바이오포토닉스 연구실(정기훈 교수)

나노바이오공학 연구실(박제균 교수)
나노감응시스템 연구실(조영호 교수)
MC Choi 나노바이오물리 연구실(최명철 교수)

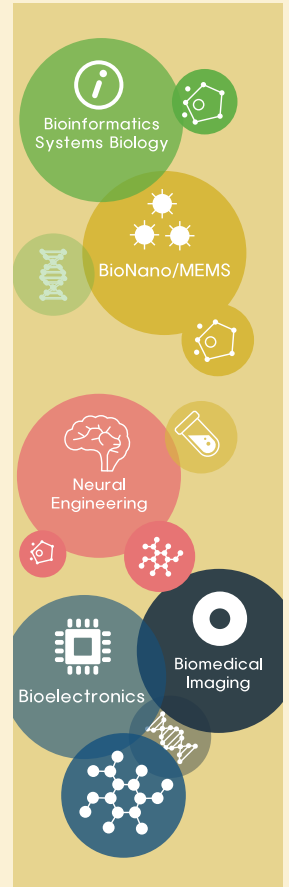
시각신경시스템 연구실(백세범 교수)
신경물리학 연구실(정재승 교수)
뇌기계지능 연구실(이상완 교수)
계산신경생리학 연구실(피오릴로 크리스토퍼 교수)

인지신경영상 연구실(정용 교수)
인지발달 신경과학 연구실(이상아 교수)
기억인지 연구실(이수현 교수)

바이오메디컬 고효율 저전력 전자시스템 연구실(김철 교수) 신경공학 연구실(남윤기 교수)
바이오 신경 인터페이스 연구실(박성준 교수) 신경기계인터페이스 연구실(이광형 교수)

자기공명영상 연구실(박성홍 교수)
광학 이미징 연구실(장무석 교수)

바이오영상신호처리기술 연구실(예종철 교수)
세포신호 및 생체영상 연구실(최철희 교수)



연구센터 및 국책연구사업단

정문술바이오정보전자센터

정문술바이오정보전자센터는 정문술 선생의 기부금을 활용하여 기부자의 뜻을 실현하기 위한 연구분야를 개척한다. 현재 뇌-컴퓨터 인터페이스(Brain-Computer Interface)와 바이오 광학의료기기 중심으로 공동연구를 진행하고 있다.

유전자동의보감 사업단

주관부처: 미래창조과학부

동의보감을 포함한 전통지식을 통해 효능이 경험적으로 알려진 천연물 소재의 인체 내 다중성분-다중표적(MCMT)작용 원리를 시스템 차원에서 규명하는 IT-BT 융복합 원천기술 개발한다.

세포벤치연구센터

지원기관: 삼성전기

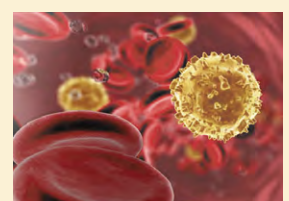
세포벤치연구센터는 과학, 공학, 의학간 세포 특성과 반응분석을 위한 학제간 연구센터이다. 암세포의 배양, 특성분석, 치료 및 약물반응 분석의 바이오공학적 접근 및 의료 임상 연구를 통해 창의적이고 혁신적인 융합연구를 추진하고 있다.

혈중암세포 암예후진단 융합연구단

지원기관: 미래창조과학기술부 · 신기술융합형성장동력사업본부 · 산업통상자원부

혈중암세포 암예후진단 융합연구단은 2011년~2016년까지 미래창조과학기술부 및 신기술융합형성장동력사업본부의 지원을 받은 융합연구단으로서, 8개의 대학, 3개의 정부출연연구소, 11개의 병원에서 75명의 박사인력 포함한 230명의 연구원이 참여하였다. 본 연구단은 2016년 우수성과 R&D 이어달리기 사업으로 선정되어 2017년~현재까지 산업통상자원부의 핵심소재원천기술개발 사업을 수행하고 있다.

KAIST 신경과학-인공지능 융합연구센터, 디지털나노공동연구센터, IBM-KAIST 바이오컴퓨팅연구센터



- +01 연구 개요
- +02 학과 소개
- +03 교육
- +04 구성원
- +05 대외협력활동
- +06 연구실 / 연구센터 및 국책연구사업단

Korea Advanced Institute of
Science and Technology

한국과학기술원

Dept. of
**Bio and Brain
Engineering**

바이오및뇌공학과

ADDRESS 34141 대전광역시 유성구 대학로 291
291 Daehak-ro, Yuseong-gu, Daejeon 34141, Korea
TEL 042)350-4302~4304
FAX 042)350-4310
WEBSITE <https://bioeng.kaist.ac.kr>
PUBLISHED 2019. 11

