

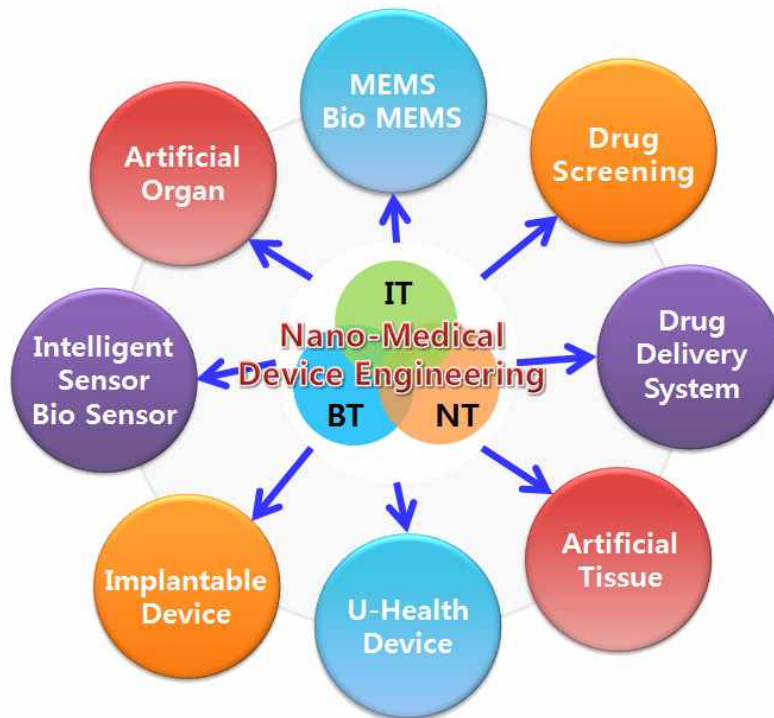
## 대학원 학과간 협동과정

# 나노-메디컬 디바이스 공학 (Nano-Medical Devices Engineering) 전공

### 01 학과의 설치취지

인간이 누리는 삶의 질은 소재의 발달에 따라 향상되어 왔고, 전통적인 금속, 세라믹 소재를 넘어 반도체, 배터리, 센서, 초전도체 등의 신소재로부터 현재 우리가 살고있는 정보통신 사회에 이르렀다. 정보통신기술(IT)은 유무선 통합, 통신방송융합 등의 정보통신 고도화를 위한 디지털 융합기술 서비스가 시행되고 있으며, ICT 기반의 새로운 융합서비스가 속속 등장하고 하였고 이중에서도 IoT(사물통신)이 돋보이고 있다. 이렇게 고도화된 디지털 융합기술을 바탕으로 인간의 삶의 질 향상이나 암과 같은 난치병 극복을 위하여 생명공학기술(BT), 나노기술 (NT)등 첨단기술이 접목되어 지금까지 풀리지 않았던 난제들을 속속 해결해나가고 있다.

삶의 질 향상에 대한 욕구와 고령화 사회로의 진입은 의료서비스 패러다임을 질병의 진단과 치료에서 예방과 관리로 자연스럽게 변화시키고 있으며, 언제 어디서나 누구든지 의료서비스를 원하는 곳에서 제공받는 스마트 헬스케어에 대한 요구를 증가시키고 있다. 뿐만 아니라 인체내에서 실시간으로 진단과 치료의 기능을 가지는 인체삽입형 나노-메디컬 시스템, 세포들을 멤스칩(MEMS Chip)에 이식하여 생명현상이나 약리작용 등을 보다 인체내와 유사한 환경에서 관찰할 수 있도록 해주는 올간온어칩(Organ on a chip), 그리고 생명연장의 최후 수단인 인공장기 등을 구현하는데 필요로 하는 인재를 선도적으로 배출하기 위해 자연과학, 공학, 의학 등 다양한 분야의 융합이 교육과 연구에서 동시에 이루어지도록 나노-메디컬 디바이스 공학(Nano-Medical Device Engineering) 협동과정을 설치하고자 한다.



[ 나노-메디컬 디바이스 공학 응용 분야 ]

### 02 학과 교육 목표

본 협동과정의 교육목표는 화학, 물리학, 생명과학, 공학, 기초의학, 임상의학 등 다양한 학문 분야 간의 유기적인 교육을 통하여 융합적인 사고와 급변하는 연구상황 변화에 능동적으로 대처하고 독창적인 연구를 수행할 수 있는 전문 인력을 양성하는데 있다.

### 03 학과 교수 소개

본 협동과정에는 의학(기초 및 임상), 자연과학, 공학 등 다양한 분야의 교수 13명이 참여하고 있다. 이들 교수들의 연구 및 교육 분야는 다음과 같다.

- 1) 신소재 공학 (Materials Science and Engineering)
- 2) 반도체 소자 공학 (Semiconductor Device Engineering)
- 3) 나노 화학 (Nano Chemistry)
- 4) 나노 광학 (Nano Photonics)
- 5) 마이크로나노시스템공학 (Micro-Nano System Engineering)
- 6) 생명과학 (Biology)
- 7) 바이오메디컬학 (Biomedical Science)
- 8) 생화학 (Biochemistry)
- 9) 약리학 (Pharmacology)
- 10) 조직공학 및 재생의학 (Tissue engineering and regenerative medicine)

#### \* 나노-메디컬 디바이스 공학 협동과정 참여 교수 명단(2016. 3. 1일자)

연번	소속	직급	성명	최종학위명(전공)	소속
1	융합신소재공학과	교수	성건용	공학박사(재료공학)	공과대학
2	융합신소재공학과	부교수	장문규	이학박사(물리학)	공과대학
3	융합신소재공학과	조교수	박민	공학박사(신소재공학)	공과대학
4	화학과	부교수	이정태	이학박사(화학)	자연과학대학
5	화학과	부교수	유효중	이학박사(화학)	자연과학대학
6	물리학과	교수	남기봉	이학박사(물리학)	자연과학대학
7	물리학과	교수	고재현	이학박사(물리학)	자연과학대학
8	생명과학과	교수	전성호	이학박사(분자생물학)	자연과학대학
9	바이오메디컬학과	교수	최의열	이학박사(동물학)	자연과학대학
10	환경생명공학과	조교수	김정원	공학박사(환경공학)	자연과학대학
11	의학과(약리학)	교수	서홍원	이학박사(신경약리학)	의과대학
12	의학과(약리학)	교수	허성오	이학박사(신경과학)	의과대학
13	의학과(생화학)	교수	이재용	의학박사(생화학)	의과대학
14	의학과(이비인후과학)	부교수	박찬흠	의학박사(이비인후과학)	의과대학

### 04 학과 내규

#### 04 학과 내규

제 1조(목적) 이 내규는 대학원학칙 제2조 2항에 근거하여 학과간 협동과정(이하 “협동과정”이라 한다)에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제 2조(주임교수) ① 협동과정의 학사업무를 총괄하기 위하여 주임교수를 둔다.

② 협동과정 주임교수는 대학원장의 추천에 의하여 총장이 위촉하고 임기는 2년으로 하되 연임할 수 있다

제 3조(설치학과) 협동과정의 행정실은 주임교수가 소속된 학과에 둔다.

제 4조(운영위원회) ① 협동과정의 원활한 학사운영을 위하여 협동과정운영위원회를 둔다.

② 운영위원회는 위원장(협동과정 주임교수)을 포함하여 6인 이내의 위원으로 위원장이 구성한다.

③ 운영위원회는 매학기 협동과정 참여교수 및 대학원생 장학금 수혜의 자격을 심사한다.

제 5조(세부전공) 협동과정에 나노-메디컬 디바이스 공학 세부전공을 둔다.

제 6조(참여교수) ① 협동과정의 참여교수는 다음과 같은 기준으로 운영위원회에서 심의하여 결정한다.

② 참여교수의 자격은 의학과, 일송생명과학연구소, 자연과학대학 및 정보전자공과대학 관련 교수 중 조교수 이상으로 한다.

제 7조(입학전형절차) 협동과정 주임교수는 설치학과의 교수를 포함하여 3인 이상의 협동과정 전형위원회를 구성하고 이 위원회에서 학칙이 정하는 바에 따라 입학전형을 실시한다.

제 8조(입학전형) 서류전형, 구술시험 및 필기시험으로 선발하며, 입학전형 등급별 배점표는 다음과 같다.

구분(배점)		등급	점수	세부기준	
서류전형(50점)	출신대학 성적 (50점)	A	20	(학부성적) 3.2이상/4.5만점: A(20점) 3.0이상/4.5만점: B(15점) 3.0미만/4.5만점: C(10점)	(석사성적) 3.5이상/4.5만점: A 3.0이상/4.5만점: B 3.0미만/4.5만점: C
		B	15		
		C	10		
구술시험(50점)	전공 이해정도 (50점)	A	10	면접위원이 평가한 점수를 평균하여 평가함.	
		B	7		
		C	5		
		D	3		
계(100점)					

**제 9조(공통과목)** ① 석사 및 박사과정 학생은 공통 과목 중 2과목을 필수로 이수하여야 한다. 단, 석사과정에서 공통과목 중 2과목 이상을 이수한 박사과정 학생은 추가로 이수하지 않아도 된다.

② 의학과 공통과목을 이수하여도 인정할 수 있다.

**제10조(타학과 또는 타전공 인정과목)** ① 물리학과, 화학과, 생명과학과, 바이오메디컬학과, 환경생명공학과, 언어병리청각학과, 식품영양학과, 컴퓨터공학과, 전자공학과, 의학과 수강과목을 이수하는 경우 인정한다.

② 이외에 필요시 주임교수가 참석하는 협동과정운영위원회 의견을 거쳐 타학과 또는 타전공 수강과목을 인정한다.

**제11조(외국어시험)** 학위청구논문 제출을 위한 석사학위과정 및 박사학위과정 외국어시험은 모두 영어로 한다.

**제12조(종합시험과목)** 석사과정의 경우 본인이 수강한 석사과정개설과목 중 3과목, 박사과정의 경우 본인이 수강한 박사과정개설과목 중 4과목을 선택하여 응시한다.

**제13조(학위논문제출자격)**

1. 석사학위논문

가. 학위논문계획서를 제출하여 심사에 통과하여야 한다.

나. 논문심사 전 국내외 전공관련 학회지(학진등재지 이상)에 주저자(제1저자)로 논문을 1편 이상 발표하거나 국내외 학술대회의 제1저자 발표실적이 1건 이상 있어야 한다.

2. 박사학위논문

가. 학위논문계획서를 제출하여 심사에 통과하여야 한다.

나. 박사학위과정 입학 후 논문심사 전 국내외 전공 관련 국제학회지(SCI 혹은 SCIE)에 주저자(제1저자나 교신저자)로 논문을 1편 이상을 게재한 실적이 있어야 박사학위청구논문을 제출할 수 있다. 단, 박사학위청구논문심사종료일까지 출간 예정(Accepted)의 증명을 제출하는 경우에는 가능하다.

**제14조(표준 이수 형태)**

구분		1학기	2학기	3학기	4학기	계
석사학위과정	교과학점	12학점	12학점			24학점
	논문연구학점			2학점	2학점	4학점
박사학위과정	교과학점	12학점	12학점	9학점	3학점	36학점
	논문연구학점			2학점	2학점	4학점

구분		1학기	2학기	3학기	4학기	5학기	6학기	계
석.박사학위과정	교과학점	12학점	12학점	12학점	12학점	12학점		60학점
	논문연구학점			2학점	2학점	2학점	2학점	8학점

**제15조(지도교수)** 지도교수는 1학기 내에 학생이 신청하여 주임교수의 추인을 받아 결정한다.

**제16조(준용규정)** 이 내규에 명시되지 않은 기타 학사업무는 대학원학칙, 대학원학칙시행세칙, 관련 규정 및 지침에 따른다.

**05 입학 및 장학금 문의 :** 전화 033-248-2360, 이메일 [de2360@hallym.ac.kr](mailto:de2360@hallym.ac.kr)

## 06 교과목해설

### ▶ 교과과정

#### ▷ 공통과목

코드번호	이수구분	교과목명	학점	수강대상
G90487	공통	재료과학및공학 특론 (Advanced Materials Science and Engineering)	3-3-0	석·박사공용
G90798	공통	바이오멤스 개론 (Introduction to Bio-MEMS)	3-3-0	석·박사공용
G90799	공통	바이오센서 개론 (Introduction to Biosensors)	3-3-0	석·박사공용
G90554	공통	나노반도체 특론 (Advanced Nano Semiconductor Technology)	3-3-0	석·박사공용
G90488	공통	고급반도체공정 (Advanced Semiconductor Process)	3-3-0	석·박사공용
G90556	공통	나노-메디컬 디바이스의 최신동향;공통세미나(Trends in Nano-Medical Devices)	3-3-0	석·박사공용
G90555	공통	고급재료과학 (Advanced Physical Materials Science)	3-3-0	석·박사공용
G90631	공통	바이오소재 특론(Advanced Biomaterials)	3-3-0	석·박사공용

#### ▷ 전공선택과목

코드번호	이수구분	교과목명	학점	수강대상
G90800	전선	체외현장진단기기학 개론 (Introduction to In-Vitro Point-of-Care Test)	3-3-0	석·박사공용
G90801	전선	고체 재료 물리 특론I (Advanced Solid State Physics I)	3-3-0	석·박사공용
G90802	전선	고체 재료 물리 특론II (Advanced Solid State Physics II)	3-3-0	석·박사공용
G90803	전선	무기재료화학 (Inorganic Materials Chemistry)	3-3-0	석·박사공용
G90557	전선	나노-바이오화학 (Nano-Bio Chemistry)	3-3-0	석·박사공용
G90804	전선	고등유기합성화학 (Graduate Organic Synthesis Chemistry)	3-3-0	석·박사공용
G90805	전선	고등물리유기반응화학 (Graduate Physical Organic Reaction Chemistry)	3-3-0	석·박사공용
G90806	전선	고급분광학 개론(Introduction to Advanced Spectroscopy)	3-3-0	석·박사공용
G90808	전선	고급응집물질물리학 (Advanced Condensed Matter Physics)	3-3-0	석·박사공용
G90807	전선	현대광공학 (Review of Modern Optical Engineering)	3-3-0	석·박사공용
G90809	전선	광학적생물의료 진단방법론 (Optical Biomedical Diagnostics)	3-3-0	석·박사공용
G90712	전선	반도체나노소재의 합성및분석 (Synthesis and Analysis of Semiconductor Nanomaterials)	3-3-0	석·박사공용
G90810	전선	반도체나노소재의 응용 (Applications of Semiconductor Nanomaterials)	3-3-0	석·박사공용
G01887	전선	면역생물학 특론 (Advanced immunobiology)	3-3-0	석·박사공용
G04302	전선	유전공학특론 (Advanced Genetic engineering)	3-3-0	석·박사공용
G90811	전선	최신면역분석법 (Advanced Immunoassay Method)	3-3-0	석·박사공용
G90830	전선	바이오비즈니스 (Bio-business)	3-3-0	석·박사공용
G90831	전선	약물작용원리 I (Principles of Drug Action I)	3-3-0	석·박사공용
G90832	전선	약물작용원리 II (Principles of Drug Action II)	3-3-0	석·박사공용
G90833	전선	고급 약리학 특론 (Special Topics in Pharmacology)	3-3-0	석·박사공용
G90834	전선	약물 신호 전달학 특론 (Advanced Drug-Cell Signaling)	3-3-0	석·박사공용
G90433	전선	생체모사 지지체 방법론 (Biomimetic scaffold methodology )	3-3-0	석·박사공용
G90835	전선	조직 생체 상호작용(Biological tissue interaction outline)	3-3-0	석·박사공용

## ● 교과목 해설

### 공통과목

#### 재료과학및공학 특론

##### (Advanced Materials Science and Engineering)

신소재공학 비전공자들을 위한 과정으로 금속, 세라믹, 고분자 소재의 전반을 이해하고, 소재의 결정구조와 결합, 상평형, 재료 계면현상과 미세조직 등을 학습한다.

#### 바이오멤스 개론 (Introduction to Bio-MEMS)

미세전자기계시스템(MEMS)의 전반을 이해하고, 바이오 응용을 위한 다양한 시료 전처리칩, 랩온어칩, 올간온어칩, 세포온어칩 등의 설계와 제작을 학습한다.

#### 바이오센서 개론 (Introduction to Biosensors)

모든 생분자를 감지하는 센서의 기본 원리를 이해하고, 전기화학적, 광학적, 전기적, 자기적 감지 방식과 최신 비표지식 감지기술 등에 대하여 강의 및 토론한다.

#### 나노반도체 특론

##### (Advanced Nano Semiconductor Technology)

최근에 활발히 연구가 진행되고 있는 나노 트랜지스터, 그래핀 소자, MoS<sub>2</sub> 소자 등의 반도체 기술 전반에 관한 연구동향을 체계적으로 학습한다.

#### 고급반도체공정 (Advanced Semiconductor Process)

반도체 장비를 활용한 실험을 하기 위한 필수 내용으로, 반도체 공정의 노광/식각/증착/확산의 공정에 대한 전반적인 내용 및 통합 공정에 대하여 학습한다.

#### 나노-메디컬 디바이스의 최신 동향; 공통 세미나 (Trends in nano-medical devices)

최근 이슈가 되는 특정 주제를 중심으로 이 분야의 전문가를 초빙한 세미나와 강의를 중심으로 진행된다. 학생들은 이 과정을 통하여 기존 교과서에서 미비된 관련분야 최신동향을 습득한다.

#### 고급 재료과학

##### (Advanced Physical Materials Science)

신소재공학 비전공자들을 위한 과정으로 금속, 세라믹, 폴리머 재료의 열적, 전기적, 자기적, 광학적, 기계적 성질 등을 학습한다.

#### 바이오소재 특론 (Advanced Biomaterials)

생체고분자들의 구조 및 특성에 관한 학습을 바탕으로 최근에 활발히 연구가 진행되고 있는 바이오센서, 진단검사, 분자진단 등의 바이오 응용 기술 전반에 관한 연구동향을 체계적으로 학습한다.

### 전공선택과목

#### 체외현장진단기기학 개론

##### (Introduction to In-Vitro Point-of-Care Test)

현장진단에 사용되고 있는 진단기기에 대한 원리, 응용, 최신 연구개발 동향에 대하여 학습하고 토론한다.

#### 고체 재료 물리 특론 I, II

##### (Advanced Solid State Physics)

고체 재료의 열/전기/자기적인 특성 및 나노구조에서의 특성에 대하여 학습한다.

#### 무기재료화학 (Inorganic Materials Chemistry)

무기고분자, 실리콘, 금속성/비금속성 나노재료 등 무기재료와 관련된 화학의 기본적인 원리와 주요 반응에 관련된 합성법, 재료 분석을 위한 구조 결정이나 특별 기기 사용법 등에 관련된 내용을 학습한다.

#### 나노바이오화학 (Nano-Bio Chemistry)

나노재료에 관련된 화학적 접근법을 중심으로 나노화학에 관련된 기본지식과, 나노결정물질의 합성, Self-Assembly, 다공성의 나노물질의 합성과 이용 등의 내용을 학습하며 질병의 검출, 치료에 이용되는 나노기술을 학습한다.

#### 고등유기합성화학

##### (Graduate Organic Synthetic Chemistry)

Retrosynthetic Analysis를 이용한 체계적이고 조직적인 유기합성법을 연구한다.

#### 고등물리유기반응화학

##### (Graduate Physical Organic Reaction Chemistry)

유기화합물의 구조가 화학반응에 미치는 영향을 배운다. 또 화학반응이 일어나는 경로 및 중간과정을 체계적으로 연구하는 방법과 반응에 참여하는 각화합물의 역할을 배운다. 반응경로를 연구하는 접근방법과 중간물질의 분석방법 등은 기발표논문을 요약강의방식의

로 강의할 것이다.

### 고급분광학개론

#### (Introduction to Advanced Spectroscopy)

응집물질과 디바이스의 특성 평가의 중요한 수단인 고급분광학의 이론적 기반, 실험장치, 해석 방법 등에 대해 다룬다.

### 고급 응집물질물리학

#### (Advanced Condensed Matter Physics)

고체, 액체, 생체물질 등 다양한 응집물질의 정적, 동적 특성을 이해하는데 있어서 필수적인 이론을 다룬다.

### 현대 광공학

#### (Review of Modern Optical Engineering)

각종 측정 및 진단과정의 최종단계에서는 여러가지 광학적 측정법이 이용되고 있다. 본 강의에서는 이러한 측정법의 배경과 이론을 이해하는데 필요한 필수 주제들을 엄선하여 집중적으로 소개한다. 학생들은 과목의 일부로 관련 실험내용을 소화하게 된다.

### 광학적 생물 의료 진단방법론

#### (Optical Biomedical Diagnostics)

빛과 인체 조직, 혈액 및 생체시료와의 상호작용에 대한 주제를 강의와 토론 형식으로 다루어 학생들로 하여금 주도적인 학습 참여를 하게하여 이로부터 생의학적인 진단에 사용되는 여러가지 광학적 방법론에 대하여 전문적인 식견을 개발하게 한다.

### 반도체 나노소재의 합성 및 분석

#### (Synthesis and Analysis of Semiconductor Nanomaterials)

반도체 나노소재의 다양한 합성 방법과 여러 분석 장비(SEM, TEM, XPS, XRD 등)를 이용한 반도체 나노소재의 특성 분석에 대해 학습한다.

### 반도체 나노소재의 응용

#### (Applications of Semiconductor Nanomaterials)

반도체 나노소재는 환경, 에너지, 메디컬 치료 및 분석 등 응용분야가 다양하다. 본 교과목에서는 반도체 나노소재의 응용에 대한 원리, 방법 및 사례 등에 대해 학습한다.

### 면역생물학 특론 (Advanced immunobiology)

인체의 면역시스템에 대한 기본 개념을 익히고, 항체의 구조와 작동 원리, 단클론항체 및 재조합 항체의 합성과 이를 응용한 치료제의 개발, 항체 및 앵타머 등을 이용한 바이오센서의 개발 등에 대한 원리와 최신의 연구 동향에 대해 학습한다.

### 유전공학 특론 (Advanced Genetic engineering)

분자생물학 및 생화학적 이론을 바탕으로 특정 재조합 유전자의 합성과 발현, 단백질의 기능적 단위의 구조에 대한 기본 내용을 학습한다. 또한 리간드-수용체 간의 상호작용과 이에 따른 세포내 신호전달의 기전을 이해함으로써, 특정 생체 물질을 타겟으로 하는 치료제 후보 물질의 발굴을 위한 이론적 기초를 다진다.

### 최신면역분석법 (Advanced Immunoassay Method)

면역분석법의 최근 동향과 원리에 대하여 공부하고 토의한다. ELISA법을 기반으로 측방유동형 면역 분석법 그리고 최근의 chemiluminescence 측정법을 살펴본다. 또한 항원 항체의 구조와 종류 및 aptamer 등 생체물질이 아닌 탐지 물질에 대하여 알아 본다.

### 바이오비즈니스 (Bio-business)

글로벌 바이오비즈니스에 동향에 대하여 공부한다. 먼저 바이오회사 창업 및 경영에 대하여 조사한 다음 이들 창업기업의 성장과정에 대하여 토의하고 분석한다. 마지막으로 성공한 몇 개 바이오 기업을 대상으로 성공에 대한 case study를 진행한다.

### 약물작용원리 I (Principles of Drug Action I)

약물의 흡수(absorption), 분포(distribution), 대사(metabolism) 및 배설(excretion)등에 대한 concept를 이해하고 이에 관련이 되어있는 주요기전 및 작용에 관하여 학습한다.

### 약물작용원리 II (Principles of Drug Action II)

약물의 therapeutic효과에 관여하는 즉 약물이 작용하는 수용체(receptor)에 대한 종류 및 이론, 그리고 그와 연계(couple)되어 있는 신호전달물질 (signal transduction molecules)들에 대한 종류와 주요작용을 학습한다.

### 고급 약리학 특론

### **(Special Topics in Pharmacology)**

약물에 의하여 초래되는 생체현상의 변화 및 생체 내에 흡수된 약물의 생체내에서의 대사과정을 이해하고, 이를 통해 약물이라는 생체외부 도입 화학물질들의 생체에서의 기전 및 대사과정 등을 탐구하고, 나아가 질병의 예방 및 치료에 응용할 수 있는 학문적 기반을 다진다.

### **약물 신호 전달학 특론**

#### **(Advanced Drug-Cell Signaling)**

약물이 세포에 미치는 영향을 세포 내 단백질과 유전자 수준에서 이해하고, 나아가 약물에 의해 초래되는 세포 독성의 근본 원인을 이해 하므로써, 새로이 개발된 의약품의 안정성에 대해 분자 약리학적 개념을 학습한다.

### **생체모사 지지체 방법론**

#### **(Biomimetic scaffold methodology )**

본 과목은 조직공학을 위한 지지체의 각각의 다른 제조방법을 탐구한다.

### **조직 생체 상호작용**

#### **(Biological tissue interaction outline)**

본 수업의 주요 목적은 조직-생체재료의 상호작용에 대한 핵심 개념의 기본적인, 생리중심적인, 그리고 다양한 분야의 관점을 제공하는 것이다.