임산생명공학과
(Dept. of Forest Products & Biotechnology)

설치 과정 : 석사과정, 박사과정, 석·박사통합과정

학과 소개

임산생명공학과는 산림에서 생산된 각종 생물자원을 산업적으로 이용하는데 요구되는 과학적 이론과 지식을 갖추고 새로운 기술의 개발과 산업의 고도화를 담당할 전문 인재를 양성하고자 한다. 목재과학, 임산화학, 생명과학 및 펄프 제지 과학에 대한 기초 학문을 바탕으로 임산자원의 친환경화, 신소재화, 신기능화를 위해 바이오 에너지, 목재보존, 친환경 건축재료, 목조건축 구조해석, 기능성 식의약품 개발, 종이의 박막 신소재화, 보존과학분야, 미생물응용 및 복합신소재 등의 전공 영역에서 심도 있는 연구 및 학습을 수행한다. 체계적인 학문을 연구하기 위하여 입학 시부터 해당 전공분야의 교과목 이수와 함께 연구주제를 선정하게 하여 전문연구수행능력을 배양하며 아울러 국내외 학술활동을 통해 국제적 핵심 전문인력으로써의 자질을 갖출 수 있도록 한다.

교육 목표

임산자원은 지속가능한 친환경자원으로 인류의 역사와 항상 함께하여 왔다. 화석연료사용에 따른 환경적 문제의 심각성을 절감하고 또한 화석연료의 고갈이 다가옴에 따라 임산자원이 인류의 생존과 문명의 유지에 필요한 자원으로 인식되고 있다. 그러나 과거의 임산자원 활용방식이 아닌 새로운 기술을 이용한 고부가가치 원료로서의 활용이 요구되고 있다. 이에 본 학과에서는 첨단 과학적 기법을 이용하여 목재를 포함한 각종 임산자원의 다양한 효율적 이용을 꾀할 수 있는 전문 인력육성과 친환경 소재로써 임산자원의 활용가치를 높이고 응용범위를 확대하는 연구개발을 수행할 수 있는 전문연구인력의 육성을 목적으로 한다.

전공 분야

분 야	개 요
임산생명공학 전공 (Forest Products & Biotechnology Major)	임산자원을 과학적인 지식을 이용하여 산업적으로 활용하기 위해 필요한 이론과 기술을 겸비한 고급 산업인력 및 고급 연구인력을 양성하고자 한다.

학과 운영내규

1. 선수과목

1) 타계열 출신 석사과정과 박사과정 학생은 다음의 선수과목 중에서 정하는 교과목(석사과정 6학점, 박사과정 12학점)을 이수하여야 한다.

대상	구분	교 과 목 명	학 점
석사	학부과목	목재해부학및실험 목재물리학및실험 유기화학및실험 섬유재료화학및실험 목재보존학및실험 바이오에너지	3 3 3 3 3 3
박사 /석・박사 통합과정	학부과목	목재해부학및실험 목재물리학및실험 유기화학및실험 섬유재료화학및실험 목재보존학및실험 바이오에너지	3 3 3 3 3 3
	대학원전공과목	목재수분특론 목재보존학특론 바이오에너지특론 기기분석특론	3 3 3 3

2) 출신 대학에서 이미 이수한 과목이 있는 경우, 학과 주임교수의 승인을 받아 이를 면제받을 수 있다. 출신대학에 따라 과목명이 상이하므로, 동일한 교과내용으로서 과목명이 다른 경우에는 학과 주임교수의 승인을 받아 이를 이미 이수한 것으로 인정받을 수 있다.

2. 외국어시험

1) 외국어시험의 응시자격 및 응시절차는 대학원 학칙 및 대학원 학사운영규정에 준한다.
2) 박사과정은 제2외국어 시험을 실시하지 않는다.

3. 종합시험

1) 종합시험의 응시자격 및 응시절차는 대학원 학칙 및 대학원 학사운영규정에 준한다.
2) 종합시험은 석사과정 2과목, 박사과정 3과목으로 한다.

4. 학위청구논문

1) 논문계획서는 지도교수의 확인을 받아 석사과정은 3차 학기 개강 1주내, 박사과정은 4차 학기 개강 1주내에 주임교수에게 제출하여야 한다.
2) 본 심사 직전 학기말까지 논문지도 평가를 통과(pass)하여야 한다.
3) 석사과정은 논문예비심사를 실시하지 않는다.
4) 논문예비심사는 본 심사 학기 초까지 실시하며, 예비심사용 논문원고를 심사일 2주 전에 주임교수에게 제출하여 예비심사위원에게 전달되도록 해야 한다.
5) 본심사용 학위청구논문의 제출기한은 전기에 졸업하고자 하는 대학원생은 10월 초까지, 후기에 졸업하고자 하는 대학원생은 4월 초까지 제출하여야 한다. 기간 내 제출하지 않은 논문은 심사에서 제외한다.
6) 논문심사는 석사과정은 2회, 박사과정은 3회를 실시하며, 논문심사 날짜는 지도교수가 심사위원과 협의하여 정한다. 논문은 각 심사일 2주 전에 심사위원에게 제출하여야 한다.

부　　칙

이 내규는 2003년 3월 1일부터 시행한다.
이 변경 내규는 2005년 3월 1일부터 시행한다.
이 변경 내규는 2011년 3월 1일부터 시행한다.

교과과정표

ㅇ 전공(Major Courses)

교 과 목		학점	강의	실습	수강대상
임산공학세미나	(Seminar in Wood Engineering)	3	3	0	석·박사 공통
임산화학세미나	(Seminar in Wood Chemistry)	3	3	0	
종합세미나	(Seminar in Forest Products)	3	3	0	
임산응용통계학	(Application Statistics in Forest Products)	3	3	0	
실험설계	(Experimental Design)	3	3	0	
연구윤리와논문지도연구	(Research Ethics & Dissertation Study)	3	3	0	
목재물리학특론	(Advanced Wood Physics)	3	3	0	
목구조특론	(Advanced Timber Design & Mechanics)	3	3	0	
목재재료역학특론	(Advanced Wood Mechanics)	3	3	0	
공학목재특론	(Advanced Engineered Wood)	3	3	0	
현미경기술론및목재식별론	(Microtechnique and Wood Identification)	3	2	2	
목재접착및도장특론	(Advanced Wood Adhesion and Finishing)	3	3	0	
목재보존학특론	(Advanced Wood Protection)	3	3	0	
목재보존처리기술특론	(Advanced Treatment Technology in Wood Protection)	3	3	0	
목재열화미생물론	(Microbiology in Wood Deterioration)	3	3	0	
목재열화해충론	(Insects in Wood Deterioration)	3	3	0	
목조문화재열화특론	(Advanced Wood Deterioration in Wooden Cultural Properties)	3	3	0	
목조문화재보존과학특론	(Advanced Conservation Science and Technology in Wooden Cultural Properties)	3	3	0	
문화재보수관리기술론	(Repair and Maintenance Technology in Wooden Cultural Properties)	3	3	0	
식물검역론	(Plant Quarantine)	3	3	0	
바이오에너지특론	(Advanced Bioenergy Science and Technology)	3	3	0	
효소공학	(Enzyme Engineering)	3	3	0	
바이오매스전처리특론	(Current Topics in Biomass Pretreatment)	3	3	0	
목질바이오에너지특론	(Current Topics in Wooden Biomass Energy)	3	3	0	
바이오매스자원론	(Biomass Resources)	3	3	0	
신재생에너지특론	(Advanced New and Renewable Energy Science)	3	3	0	
바이오매스발효공학	(Biomass Fermentation Technology)	3	3	0	
천연물화학특론	(Advanced Natural Products Chemistry)	3	3	0	
고급천연물화학	(Topics in Natural Products Chemistry)	3	3	0	
NMR특론	(Advanced Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy)	3	3	0	
특수NMR이론및실험	(Topics in Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy)	3	2	2	
기기분석특론	(Advanced Instrumental Analysis)	3	3	0	
현대기기분석학	(Current Topics in Instrumental Analysis)	3	3	0	
고급생화학	(Advanced Biochemistry)	3	3	0	
물질대사공학	(Metabolic Engineering)	3	3	0	
세포생물학특론	(Advanced Cell Biology)	3	3	0	
목질성분이용학	(Wood Materials)	3	3	0	
목재추출물이용론	(Wood Extractives Chemistry)	3	3	0	
목재추출물특론	(Advanced Wood Extractives Chemistry)	3	3	0	
제지화학특론	(Advanced Papermaking Chemistry)	3	3	0	

교 과 목		학점	강의	실습	수강대상
종이물성및가공학특론	(Advanced Paper Physics & Converting)	3	3	0	석·박사 공통
제지공정및스마트팩토리특론	(Advanced Papermaking Process & Smart Factory)	3	3	0	
제지용수처리공학특론	(Advanced Water Treatment in Paper Processes)	3	3	0	
섬유회수및탈묵특론	(Advanced Fiber Recovery and Deinking)	3	3	0	
종이보존처리특론	(Advanced Paper Conservation)	3	3	0	
펄프학특론	(Advanced Pulping Science)	3	3	0	
제지환경분석및세미나	(Advanced Paper Environmental Analysis & Seminar)	3	3	0	
나노섬유이용특론	(Advanced Nanofiber Application)	3	3	0	
미생물분자생물학	(Microbial Molecular Biology)	3	3	0	
유전자발현특론	(Regulation of Gene Expression)	3	3	0	
고급단백질공학	(Advanced Protein Engineering)	3	3	0	
고급미생물학	(Advanced Microbiology)	3	3	0	
첨단생명공학기술	(New Approaches for Biotechnology)	3	3	0	
고급생물공학	(Advanced Biotechnology)	3	3	0	
미생물과 산업적 응용	(Microorganisms and Industrial Application)	3	3	0	
바이오나노신소재최신과제	(Current Topics in Wood-based Bionanomaterials)	3	3	0	
목질생물재료특론	(Advanced Wood-based Biomaterials)	3	3	0	
녹색환경재료특론	(Advanced Green Environmental Materials)	3	3	0	
목질환경과학	(Wood-based Environmental Science)	3	3	0	
목질고분자특론	(Advanced Wood-based Polymer Science)	3	3	0	
목재고분자학	(Wood Polymer Science)	3	3	0	
목재수분특론	(Advanced Wood & Water Relationship)	3	3	0	
개별과제연구	(Independent Study)	3	3	0	
박막소재신기술세미나	(Topics in Cellulosic Thin Layer Materials)	3	3	0	
종이개질학특론	(Advanced Paper Modification)	3	3	0	
제지공정설계특론	(Advanced Paper Mill Modeling)	3	3	0	
지류문화재분석학특론	(Advanced Analysis of Paper Heritage)	3	3	0	
종이유해물질분석론	(Advanced Hazardous Paper Chemical Analysis)	3	3	0	
빅데이터분석특론	(Advanced Bigdata Analysis)	3	3	0	

교과목 개요

ㅇ 전공(Major Courses)

- **임산공학세미나(Seminar in Wood Engineering)**
  목재의 물리적, 공학적 연구방법에 대한 조사, 분석을 통해 목재에 대한 새로운 연구방향을 모색한다.

- **임산화학세미나(Seminar in Wood Chemistry)**
  최근 목재 화학분야의 연구결과를 조사, 분석하여 급속히 발달되어 가고 있는 목재 화학 및 그 분석 이론 지식을 습득하고 이해하며 그 이용방안을 제시한다.

- **종합세미나(Seminar in Forest Products)**
  목재구조, 화학, 보존, 제지 및 이용에 대한 이론과 실제를 연구한다.

- **임산응용통계학(Application Statistics in Forest Products)**
  연구를 위한 통계학적 분석 방법을 중심으로 천연자원의 활용과 연구에 필요한 수치의 수집, 이를 분석하는 방법, 분석된 결과의 해석방법을 소개하고 연습한다.

- **실험설계(Experimental Design)**
  통계에 대한 기본 개념의 이해를 바탕으로 중요한 실험설계법의 원리를 설명하여 임산학 및 관련분

야에 이용 또는 응용할 수 있도록 함과 아울러, 중회귀, 중상관 및 공분산분석 등을 세세하게 다루어 이에 대한 지식을 바탕으로 하여 관련 컴퓨터 프로그램의 이해와 결과 분석에 도움을 주고자 한다.

- **연구윤리와논문지도연구**(Research Ethics & Dissertation Study)
  연구 윤리를 중심으로 학위논문의 주제 설정에서부터 실험을 비롯하여 논문의 작성에 걸친 전반적인 영역을 지도한다.

- **목재물리학특론**(Advanced Wood Physics)
  목재의 함수율에 따른 물리적 성질 및 열역학에 대한 이론 연구와 연구기법을 배운다.

- **목구조특론**(Advanced Timber Design & Mechanics)
  구조용 집성재 및 제재목에 대한 기계적 성질의 결정, 설계와 강도 및 강성에 대한 탄성 이론 탐구와 연구기법을 배운다.

- **목재재료역학특론**(Advanced Wood Mechanics)
  이방성 물질인 목재의 탄성적 거동 이론과 파괴적 거동 이론에 대한 연구, 탄성 및 파괴이론의 응용과 목재특성의 환경에 대한 영향을 연구한다.

- **공학목재특론**(Advanced Engineered Wood)
  특수합판, 삭편판, 섬유판, 집성재, 단판적층재, 목질계–비목질계 복합재 등 각종 공학 목재의 제조이론 및 성능에 관한 전문적인 과제를 선택하여 연구한다.

- **현미경기술론및목재식별론**(Microtechnique and Wood Identification)
  목재해부 및 식별에 필요한 광학현미경 및 전자현미경 관찰용 시료 제작, 결과 해석, 현미경 사용법 등에 대한 기본 기술을 다룬다. 그리고 상업적으로 중요한 국산 및 수입 목재를 구성하는 조직의 육안적, 광학현미경적 및 전자현미경적 특성을 이용한 목재의 식별 과정을 심도 있게 다룬다.

- **목재접착및도장특론**(Advanced Wood Adhesion and Finishing)
  목재 접착 기작, 목재용 접착제의 종류와 특성, 목재 접착에 관여하는 인자, 접착 성능 시험법과 규격, 새로운 접착제의 개발 동향에 대해 심도 있게 연구한다. 그리고 목재용 마감 재료의 종류와 특성, 소재와 재구성 목질판상재료에 대한 마감재료의 선택, 처리 및 재처리법, 시공방법에 따른 마감 재료의 내구성, 마감재료의 변색 또는 결함 예방 대책을 폭넓게 다룬다.

- **목재보존학특론**(Advanced Wood Protection)
  목재를 가해하는 미생물 및 해충에 의한 목재의 열화현상과 그를 방제하는데 요구되는 응용 보존기술에 대한 심화 이론을 다룬다.

- **목재보존처리기술특론**(Advanced Treatment Technology in Wood Protection)
  목재 열화 인자에 대한 저항을 부여하기 위한 각 종의 보존처리 기술을 다루고 최근에 중점적으로 이루어지고 있는 연구 분야에 대한 전문지식을 배양한다.

- **목재열화미생물론**(Microbiology in Wood Deterioration)
  목재의 열화를 유발하는 생물 열화인자 중 미생물에 의한 열화현상과 그 특성에 대해 학습하고, 지구상 분포가 많은 목재열화미생물에 대한 연구 분야에 대해 탐구한다.

- **목재열화해충론**(Insects in Wood Deterioration)
  목재의 열화를 유발하는 생물 열화인자 중 해충에 의한 열화현상과 그 특성에 대해 다룬다. 특히 목

재의 사용 환경 및 지역에 따른 해충의 피해 특성과 그들 해충에 대한 심화된 학습을 유도한다.

- **목조문화재열화특론**(Advanced Wood Deterioration in Wooden Cultural Properties)
  목조문화재에 흔히 발생할 수 있는 열화현상과 그 원인에 대해 강의하고, 목조문화재의 보관환경 및 소재별 열화 특성과 열화인자 등에 대한 심화된 내용을 다루어 목조문화재 보존 기술을 응용할 수 있는 전문지식을 넓힌다.

- **목조문화재보존과학특론**(Advanced Conservation Science and Technology in Wooden Cultural Properties)
  목질계 문화재(종이 및 목재)의 열화특성과 그 원인과 보수, 복원과 같은 과학적 보존기술에 대한 내용을 다룬다.

- **문화재보수관리기술론**(Repair and Maintenance Technology in Wooden Cultural Properties)
  목조문화재의 보존 환경 및 열화현상에 따라 적절한 보수기술 및 유지관리에 관한 내용을 다룬다.

- **식물검역론**(Plant Quarantine)
  지역 및 국가경계를 넘나드는 무역량의 증가로 발생할 수 있는 병해충과 같은 생물유입을 방지하기 위한 화학 약제 등에 의한 방역기술과 검역현장에서 요구되는 전문지식을 다룬다.

- **바이오에너지특론**(Advanced Bioenergy Science and Technology)
  바이오 매스의 원료 및 그 특성에 따라 생산 가능한 바이오 에너지 과학 및 생산기술에 대한 심화된 내용을 다룬다. 특히 최신 연구 결과를 소개하여 현장에서 요구되는 이론 및 기술에 대한 전문 지식을 함양한다.

- **효소공학**(Enzyme Engineering)
  생물자원의 고부가가치화를 위해 생물학적 전환에 이용되는 효소에 대한 이론 및 이용 기술에 대한 전문지식과 최신 연구 동향에 대해 소개한다.

- **바이오매스전처리특론**(Current Topics in Biomass Pretreatment)
  바이오매스를 에너지화 하는 공정에서 특정 성분의 분리 또는 차기 공정에 최적화된 성분 도출에 요구되는 전처리 공정에 대해 학습한다. 특히 최근 이슈가 되는 바이오매스의 전처리 공정에 대한 토픽에 대한 심화된 이론 및 전문지식을 습득하도록 한다.

- **목질바이오에너지특론**(Current Topics in Wooden Biomass Energy)
  리그노셀룰로스자원을 이용한 에너지 가공 분야에 대한 최근 토픽을 다룬다.

- **바이오매스자원론**(Biomass Resources)
  차세대바이오에너지 원료로 주목받는 목질계 바이오매스 자원의 잠재력과 지역적 분포 특성에 대해 강의한다.

- **신재생에너지특론**(Advanced New and Renewable Energy Science)
  기후변화협약 이행 및 온실가스 감축을 위해 세계 각국에서 보급하고 하는 신, 재생에너지 전반에 대한 개요와 각종 신재생에너지를 소개하고 그 시장 특성 등에 대해 학습한다.

- **바이오매스발효공학**(Biomass Fermentation Technology)
  바이오매스 성분 분리를 통해 얻어진 탄수화물의 발효 특성 및 그 공정을 다룬다. 특히 바이오매스 전처리 및 당화공정과 발효와의 관계 등 심화된 발효공정을 학습한다.

- **천연물화학특론**(Advanced Natural Products Chemistry)
  일반 식물 및 수목에 함유되어 있는 천연물질의 구조 및 분석방법에 대한 이론과 각 성분의 생리활성 이론을 습득한다.

- **고급천연물화학**(Topics in Natural Products Chemistry)
  일반 식물 및 수목에 함유되어 있는 천연물질의 최신 분석방법을 소개하고 그에 대한 특수 이론과 각 성분의 응용방법을 습득한다.

- **NMR특론**(Advanced Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy)
  수목성분을 비롯한 여러 천연물질의 화학구조를 결정하는데 결정적인 역할을 하는 1차 및 2차 NMR 분석법(COSY, NOESY, HETCOR)에 대한 이론을 연구한다.

- **특수NMR이론및실험**(Topics in Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy)
  화학구조를 결정하는데 결정적인 역할을 하는 1차 및 2차 NMR 분석법(COSY, NOESY, HFTCOR)의 응용방법을 배우고 이를 이용한 분석기술을 습득한다.

- **기기분석특론**(Advanced Instrumental Analysis)
  임산화학 연구에 요구되는 기기분석 방법의 이론과 실제를 다룬다.

- **현대기기분석학**(Current Topics in Instrumental Analysis)
  다양한 최신 기기분석 방법을 소개하고 그 응용 방법을 다룬다.

- **고급생화학**(Advanced Biochemistry)
  생물학의 기초 지식을 토대로 세포의 형태적 구조와 생리적 기능과의 관계, 영양생장, 번식생장, 식물의 광합성, 호흡, 무기영양, 호르몬 등과 관련된 생화학적 지식에 대하여 학습한다.

- **물질대사공학**(Metabolic Engineering)
  세포의 1차대사 및 2차대사와 관련한 효소와 그들의 반응을 통한 대사산물에 대하여 연구할 수 있는 지식을 습득한다.

- **세포생물학특론**(Advanced Cell Biology)
  생화학적, 분자생물학적 기법을 통한 세포의 구조와 기능에 관한 연구 결과를 심도있게 학습한다.

- **목질성분이용학**(Wood Materials)
  목재의 섬유질 물질과 리그닌에 대한 화학적 연구와 반응에 대한 이론적 기초를 바탕으로 한 이들을 응용 방법과 기술을 다룬다.

- **목재추출물이용론**(Wood Extractives Chemistry)
  목재추출물의 생물학적 활성평가 방법과 이용(응용)에 관한 내용을 전문적으로 다룬다.

- **목재추출물특론**(Advanced Wood Extractives Chemistry)
  목재추출물의 제조와 분리 및 생산된 추출물의 화학적 구조 및 특성을 분석하는 방법을 다룬다.

- **제지화학특론**(Advanced Papermaking Chemistry)
  섬유, 물로 구성되는 지료의 화학적 거동 및 각종 유, 무기 첨가제와의 상관관계에 따른 제지공정의 습부 화학에 대한 이해와 응용에 대하여 강의한다.
- **종이물성및가공학특론**(Advanced Paper Physics & Converting)
  섬유의 형태학적 구조, 종이의 지합 형성에 의한 물리적 특성 및 이론을 이해하고, 내, 외첨 사이징,

카렌더링, 도공 등 원지의 가공 처리를 통한 기능성 부여 및 부가 가공처리에 의한 새로운 가공 기술을 습득케 하며, 이론적 근거 및 응용분야의 학문적 지식을 탐구한다.

- **제지공정및스마트팩토리특론(Advanced Papermaking Process & Smart Factory)**
  제지공정의 화학공학적 특성을 이해하고 공정이론 해석을 응용하여 장치를 이해한다. 또한 제지공정에 따른 물질 이동의 이론과 기계적 조작을 통하여 스마트 팩토리의 원리와 응용에 관해 학습한다.

- **제지용수처리공학특론(Advanced Water Treatment in Paper Processes)**
  제지산업에서 요구되는 수질환경 조건과 용, 폐수의 처리 방법을 소개하고 그의 물리적, 화학적, 생물학적 측정방법과 평가방법을 강의하고, 수처리 공정 및 최신 시스템에 의거한 공정개발을 통하여 무방류화 설계 및 이에 따른 수질변화를 학습한다.

- **섬유회수및탈묵특론(Advanced Fiber Recovery and Deinking)**
  지류의 재활용에 따른 Repulping, Screening, Cleaning 공정에 대해 이해하고 탈묵 이론 및 공정, 섬유 회수에 따른 재활용 섬유의 특성 및 표백처리 공정에 관해 학습한다.

- **종이보존처리특론(Advanced Paper Conservation)**
  종이의 노화거동을 평가하고 산화 등 제반 열화인자로 인해 야기되는 종이의 구조적 메카니즘을 이해하고 보존처리를 위한 방법론적 접근을 강의한다.

- **펄프학특론(Advanced Pulping Science)**
  종이 제조의 기초 원료로서 목질계 섬유 및 인피섬유 등 다양한 형태의 섬유자원에 대하여 다룬다. 펄프의 원료적 특성, 기계적 및 화학적 방법에 의한 섬유의 특성, 표백이론, 제조된 섬유의 정선 및 세척 등과 관련한 기계적 특성 및 장치, 제조 방법에 따른 섬유의 물리적 특성에 이르기까지 펄프공정의 전반 및 최신 적용 방법을 습득한다.

- **제지환경분석및세미나(Advanced Paper Environmental Analysis & Seminar)**
  제지공정에서 발생하는 각종 환경적 요인의 검토 및 분석방법 등에 대한 토의 및 발표를 통해 제지공정의 각종 물리. 화학적, 환경적 인자를 이해한다.

- **나노섬유이용특론(Advanced Nanofiber Application)**
  제지공정의 주요 목질계 및 비목질계, 재생펄프계 셀룰로오스 섬유소재를 이용하여 나노셀룰로오스를 제조하고, 이를 적용한 박막 신소재 및 제지공정 첨가제 응용 등을 다룬다.

- **미생물분자생물학(Microbial Molecular Biology)**
  생명현상에 대한 분자수준의 기초 이론을 습득하며, 특히 세균을 중심으로 DNA의 조작기법을 비롯하여 증식, 진화, 행동, 조절, 생태 등을 분자수준에서 고찰한다.

- **유전자발현특론(Regulation of Gene Expression)**
  유전자의 발현은 생명현상의 출발점으로 본 과목에서는 유전정보의 해석, 유전자 발현을 위한 조절기작, 유전자 변이를 위한 방법을 실험적 과정을 중심으로 소개한다.

- **고급단백질공학(Advanced Protein Engineering)**
  효소를 포함하는 단백질은 많은 경우 생물학 제품의 최종산물이며 최종산물이 아니더라도 단백질을 이용하여 많은 생물학적 제품이 생산된다. 본 과목에서는 단백질의 특성을 이해하고 그 특성을 변화시켜 활성을 개선하며 또한 효율적인 생산을 위한 방법을 고찰한다.

- **고급미생물학** (Advanced Microbiology)
  미생물의 생리, 성장조절, 응용에 관하여 다양한 연구사례를 통해 배우고 각 사례에서 이용된 미생물의 생물학적 특징에 관해 심도있게 고찰한다.

- **첨단생명공학기술**(New Approaches for Biotechnology)
  생명공학에 이용되는 기술은 급속한 발달을 이루고 있다. 본 과목에서는 최신의 생명공학 기술을 소개하고 연구분야에 대한 응용성을 평가한다.

- **고급생물공학**(Advanced Biotechnology)
  세포, 유전자, 단백질, 대사산물 등 다양한 수준에서 생물학적 특징을 이해하고 이를 바탕으로 공학적 공정도입을 통해 부가가치 있는 생물학적 산물을 생산하는 방법에 관하여 학습한다.

- **미생물과 산업적 응용**(Microorganisms and Industrial Application)
  생물공학기술을 산업에 적용하는데 미생물이 주로 이용되고 있다. 산업적으로 이용하기 위한 미생물의 특징을 사례 중심으로 제시하여 비교 분석을 통해 배우고, 이를 바탕으로 새로운 산업적 응용 방법을 디자인한다. 디자인된 새로운 응용 방법에 대해 발표와 토론을 통해 미생물의 창의적 활용방법에 대해 학습한다.

- **바이오나노신소재최신과제**(Current Topics in Wood-based Bionanomaterials)
  최근 화두가 되고 있는 목질계 나노섬유소를 중심으로 이를 응용한 다양한 소재의 최신 연구경향과 응용사례 등을 알아본 후, 적용된 기술개념 및 방법 등을 토론하고 분석함으로써 바이오나노소재 및 관련 신기술을 이해한다.

- **목질생물재료특론**(Advanced Wood-based Biomaterials)
  지속 가능한 목질기반 생물 소재 자원의 이용과 각종 신소재 개발 지침을 제공한다.

- **녹색환경재료특론**(Advanced Green Environmental Materials)
  친환경소재 개발 시 요구되는 각종 천연섬유와 고분자 물질의 물리 · 화학 · 기계적 특성에 대한 정보를 바탕으로, 녹색환경복합재료의 열적, 점탄성적, 음향학적 그리고 표면화학적 성질을 분석기기를 이용해 연구한다.

- **목질환경과학** (Wood-based Environmental Science)
  목재, 목질재료, 그리고 목재 플라스틱 복합재 등의 각종 친환경 건축재료를 사용한 주택이나 빌딩의 주거환경에 대해 다룬다.

- **목질고분자특론**(Advanced Wood-based Polymer Science)
  목질계 셀룰로오스와 리그닌 및 이를 응용한 각종 고분자성분의 특성과 물성을 논한다.

- **목재고분자학**(Wood Polymer Science)
  목재성분의 고분자적 특성을 논한다.

- **목재수분특론**(Advanced Wood & Water Relationship)
  목재와 목 섬유에서의 수분 이동과 물리적 성질과의 관계에 관한 이론연구 및 열역학에 대한 연구기법을 배운다.

- **개별과제연구**(Independent Study)
  학생의 관심분야 주제를 선정하여 지도교수의 지도아래 집중적으로 탐구할 수 있도록 하는 과목이다.

- **박막소재신기술세미나**(Topics in Cellulosic Thin Layer Materials)
  나노셀룰로오스의 원료적 특성 및 제조공정 이해하고 최근 신소재로 응용되고 있는 나노화, 용액화 기술을 이용한 박막 소재의 이론적 원리 및 응용 기술에 대하여 토론한다.

- **종이개질학특론**(Advanced Paper Modification)
  내, 외첨 사이징, 카렌더링, 도공 등 원지의 가공 처리를 통한 기능성 부여 및 부가 가공처리에 의한 새로운 가공 기술을 습득케 하며, 이론적 근거 및 응용분야의 학문적 지식을 탐구한다.

- **제지공정설계특론**(Advanced Paper Mill Modeling)
  제지공정의 단위장치 및 초지기 구조의 원리를 이해하고 공정별 최적 디자인 이론 및 응용에 대하여 다룬다.

- **지류문화재분석학특론**(Advanced Analysis of Paper Heritage)
  기록용 소재, 회화용 소재로서의 종이의 물리화학적 이론 및 특성을 이해하고, 이들 소재 셀룰로오스 섬유 및 무기첨가제의 열화거동 분석, 종이기록 문화재의 구조 및 광화학 거동분석, 보존성 향상을 위한 탈산 및 특수처리 분석기법에 관한 응용을 다룬다.

- **종이유해물질분석론**(Advanced Hazardous Paper Chemical Analysis)
  제지공정의 원료적 특성 및 종이, 판지의 제조공정 등과 관련된 환경화학적 특성, 공정에서 발생하는 중금속 물질, 환경호르몬 물질 등 각종 환경 유해인자의 분석 및 처리법 등을 이해한다.

- **빅데이터분석특론**(Advanced Bigdata Analysis)
  문제를 도출하고 해결하는데 빅데이터를 이용하면 근본적인 접근방법을 제시할 수 한다. 본 수업에서는 과학연구에 필요한 빅데이터의 수집과 처리 방법을 통해 결론을 도출하는 방법을 배우며 응용 사례를 통해 과학적 연구방법을 제시한다.