

융합신소재공학과

(Department of Materials Chemistry and Engineering)

1. 교육목표

반도체산업, 항공우주산업, 생명공학산업, 대체에너지 및 청정에너지산업분야 등에서 핵심소재로 사용될 유기 및 무기 재료에 대한 전문지식의 습득을 토대로 신소재 개발을 위한 연구 능력을 함양하고 소재들의 환경성을 전과정적인 관점에서 평가하는 환경성 평가 도구를 개발하는 동시에 이를 실제 산업에 적용할 수 있는 전문적 연구 능력을 함양한 인재를 양성한다.

2. 전공분야

과 정	전공분야
석 사	융합신소재공학
박 사	융합신소재공학
석 · 박사 통합	융합신소재공학

3. 교과목해설

DTMA05332 디스플레이공학(DISPLAY ENGINEERING) [3학점 3시간]

FPD의 원리, 설계, 각 기술의 문제점 및 공정 재료를 공부한다.

DTMA17899 고체물리(SOLID-STATE PHYSICS) [3학점 3시간]

고체물리로서 결정구조, 고체회절, 격자진동, 금속의 자유전자론, 및 금속/ 반도체/ 절연체에 서의 전기의 흐름 및 자기적 성질 등을 익힌다.

DTMA23554 반도체공정(SEMICONDUCTOR PROCESS) [3학점 3시간]

기본적인 VLSI 공정기술 즉, 단결정 성장, epitaxy, 산화, 도핑, 이온 주입, 박막 증착, lithography, 식각, 반도체 공정 integration(Bipolar, MOS 구조 소자 제작), 패키징 및 접속 공정 등을 다룬다.

DTMA30564 고급고분자화학(ADVANCED POLYMER CHEMISTRY) [3학점 3시간]

단계중합, 연쇄중합에 대한 이론적인 고찰을 통하여 고분자의 중합에 대한 이해를 증진한다.

DTMA30567 고급유기화학(ADVANCED ORGANIC CHEMISTRY) [3학점 3시간]

헤테로 고리화합물, 다환 방향족 화합물과 탄수화물, 펩타이드계 화합물질의 반응과 개질에 대해 고찰한다.

DTMA30568 고급표면화학(ADVANCED SURFACE ENGINEERING) [3학점 3시간]

중합반응의 속도론적 해석, 중합반응기의 설계 및 운전에 미치는 여러 가지 인자들에 대한 검토를 한다.

DTMA30569 고분자가공공학특론(ADVANCED POLYMER PROCESSING) [3학점 3시간]

고분자의 구조와 그 기계적, 열적 및 전기적 성질, 고분자의 유변특성에 관하여 강의하며, 이것을 기초로 고분자의 성형가공에 대하여 강의한다.

- DTMA30574 고분자공학특론(ADVANCED POLYMER ENGINEERING) [3학점 3시간]
공학적인 측면에서 고분자 물질을 고찰하는 것은 매우 중요하므로 고분자 물질의 특이한 점탄성 거동에 대한 이해 및 그에 따르는 기계적 성질과 열적 성질에 대하여 체계적인 고찰을 한다.
- DTMA30582 고분자반응론(POLYMER REACTIONS) [3학점 3시간]
고분자 반응의 Kinetics를 연구함으로써 기존 반응의 장단점 및 새로운 반응메카니즘을 개발하는데 필요한 학문적 뒷받침을 튼튼하게 한다.
- DTMA30585 고분자블렌드(POLYMER BLEND) [3학점 3시간]
최근 고분자 복합재료에 대한 연구가 활발해지고 있으므로 이에 대한 전반적인 이해와 복합재료에서 일어나는 상분리 현상을 열역학적 및 형태학적으로 고찰하여 최종 생성물의 물리적, 기계적 성질을 예측, 조절한다.
- DTMA30589 고분자유변학특론(RHEOLOGICAL BEHAVIORS OF POLYMERIC MATERIALS) [3학점 3시간]
고분자 가공에 있어서 기호가 되는 유변학적 현상에 대하여 이론적, 실제적 측면을 고찰한다.
- DTMA30595 고분자혼성체(POLYMERIC HYBRIDS) [3학점 3시간]
고분자의 혼합물, 공중합체, 무기 및 금속 소재와의 합금에 대해 계면현상과 열역학적 배경, 물리적 성질에 대해 학습한다.
- DTMA30596 고성능고분자재료(HIGH PERFORMANCE POLYMER MATERIALS) [3학점 3시간]
고분자 재료의 일반적인 제조방법, 이들 고분자 재료의 물리적 성질과 화학적 구조와의 관계를 체계적으로 유도하고 각론에 있어서의 공업적으로 유용한 고분자 재료의 제조방법, 구조 성질, 가공방법, 용도 등을 구체적으로 살펴본다.
- DTMA30598 공업촉매특론(SPECIAL TOPICS ON INDUSTRIAL CATALYSIS) [3학점 3시간]
공업용 촉매의 제조, 응용, 재생 및 성형 등에 관하여 공부하는 것을 목적으로 한다.
- DTMA30606 도료공학(COATINGS TECHNOLOGY) [3학점 3시간]
도료의 제조방법 및 도막의 물성에 대한 기본적인 이론 및 실제적인 응용성에 대해 고찰한다.
- DTMA30612 무기분석화학특론(ADVANCED ANALYTICAL CHEMISTRY IN INORGANIC MATERIALS) [3학점 3시간]
화학공업에서 다루는 중요한 무기 화합물의 정량 및 정성분석에 관한 화학적 현상 및 이론을 습득케 한다.
- DTMA30614 무기재료공학1, 재료(INORGANIC MATERIALS ENGINEERING 1, MATERIALS) [3학점 3시간]
무기재료들에 대한 내부구조, 미세조직, 특성 및 관련 물성 등에 대하여 익힌다.
- DTMA30615 무기재료공학2, 공정(INORGANIC MATERIALS ENGINEERING 2, PROCESSES030) [3학점 3시간]
무기재료들의 혼합, 합성, 성형 및 소결에 대한 원리, 이론을 익히고 각 공정조건에 따른 물성의 변화를 분석한다.
- DTMA30624 무기전자재료(INORGANIC ELECTRONIC MATERIALS) [3학점 3시간]
무기전자재료에 대한 구성, 구조 및 공정에 대한 원리와 이론을 습득하고 물성 및 응용에 대

- 하여 익힌다
- DTMA30626 복합소재공학(POLYMER COMPOSITES) [3학점 3시간]
최근 고분자 복합재료에 대한 연구가 활발해지고 있으므로 이에 대한 전반적인 이해와 복합 재료에서 일어나는 상분리 현상을 열역학적 및 형태학적으로 고찰하여 최종 생성물의 물리적, 기계적 성질을 예측, 조절한다.
- DTMA30631 상평형특론(PHASE EQUILIBRIUM OF INORGANIC SYSTEMS) [3학점 3시간]
무기재료 평형상태도의 작성과 열역학적 고찰 및 응용, 무기재료에 있어서 비평형의 중요성 등에 대하여 익힌다.
- DTMA30632 선택과제(SELECTED TOPICS) [3학점 3시간]
중요한 과제를 사안별로 선택하여 심도있게 공부하는 것을 목적으로 한다.
- DTMA30646 이온중합특론(LOGIC CHAIN POLYMERIZATION) [3학점 3시간]
양이온중합, 음이온중합, 배위중합에 대해 개시제 효과, 용매 효과, 짝이온 효과가 입체 화학적인 구조에 미치는 영향을 학습한다.
- DTMA30648 접착론(ADHESION) [3학점 3시간]
접착제의 화학적 구조, 접착제의 계면현상, 화학결합과 2차 결합에 의한 접착력의 발현, 접착이론, 접착력의 측정방법 등에 대해 학습한다.
- DTMA30649 정밀화학특론(SPECIAL TOPICS IN FINE CHEMISTRY) [3학점 3시간]
기술의 고도화 추세에 따라 소규모 장치로서 높은 부가가치를 얻을 수 있는 각종 정밀화학 제품의 합성 및 응용에 대해 심도있는 연구를 한다.
- DTMA30650 제올라이트촉매반응공학(ZEOLITE CATALYSIS) [3학점 3시간]
제올라이트를 이용한 촉매반응의 기본이론, 응용분야 및 반응메카니즘을 심도있게 공부하는 것을 목적으로 한다.
- DTMA30652 중합반응공학(POLYMERIZATION ENGINEERING) [3학점 3시간]
중합반응의 속도론적 해석, 중합반응기의 설계 및 운전에 미치는 여러 가지 인자들에 대한 검토를 한다.
- DTMA33343 고분자합성특론(ADVANCED SYNTHESIS OF HIGH POLYMERS) [3학점 3시간]
고분자 화학 및 유기합성화학을 기초로 하여 전반적인 고분자 합성에 대해 강의하며, 특히 radical 중합, 이온중합, 광 및 방사선 중합과 cyclic organic compounds에 의한 고분자의 합성에 관하여는 이를 강조한다.
- DTMA35960 반응공학특론(TOPICS IN REACTION ENGINEERING) [3학점 3시간]
기체-고체 반응의 현상을 공부하고 실제 촉매반응공정에 필요한 제반 이론을 공부하는 것을 목적으로 한다.
- DTMA37755 고급무기화학(ADVANCED INORGANIC CHEMISTRY) [3학점 3시간]
무기화합물의 기본적인 개념에서 응용까지의 원리 등을 익힌다.
- DTMA44713 첨단고분자재료(SPECIAL TOPICS IN POLYMER MATERIALS) [3학점 3시간]
첨단 고분자 재료의 제조방법, 이들 고분자 재료의 물리적 성질과 화학적 구조와의 관계를 체계적으로 유도하고 각론에 있어서의 공업적으로 유용한 고분자 재료의 제조방법, 구조, 성질, 가공방법, 용도 등을 구체적으로 살펴보고 최근에 전개되는 새로운 고분자 재료, 즉 고

- 분자 반도체, 광반도체, 연료전지, 2차전지, 센서, 작동기 등도 소개한다.
- DTMA44714 연료전지특론(SPECIAL TOPICS ON FUEL CELL) [3학점 3시간]
 대체에너지로서의 세라믹 재료를 이용한 고에너지의 고체전지 및 연료전지에 대하여 소개하고 구성, 에너지 전환 기구 및 특성에 대하여 익힌다.
- DTMA45023 생태효율성(ECO-EFFICIENCY) [3학점 3시간]
 환경적 측면과 경제적 측면을 고려하여 자원생산성을 향상시키기 위해 필요한 생태효율성의 개념과 지표 등에 대해 연구한다.
- DTMA45956 환경전과정평가특론(ADVANCED ENVIRONMENTAL LIFE CYCLE ASSESSMENT) [3학점 3시간]
 지속적인 환경개선을 위하여 공업제품마다 공정 또는 서비스의 전과정(원료획득, 제조가공, 수송 및 유통, 사용, 폐기) 동안에 소모되고 배출되는 에너지와 물질의 양을 정량화하고 이들이 환경에 미치는 총체적인 영향을 평가하는 방법에 대해 학습한다.
- DTMA45957 친환경제품설계(ECO-DESIGN) [3학점 3시간]
 환경친화적인 제품의 설계 및 개발의 개념과 그 절차에 대해 고찰한다.
- DTMA45959 친환경공급망관리(SUPPLY CHAIN ENVIRONMENTAL) [3학점 3시간]
 공급 사슬상에 있는 모든 구성원을 환경친화적으로 관리하여 제품의 전과정에 걸쳐 환경적 측면을 개선시키는 것을 목적으로 한다.
- DTMA45960 신재생에너지특론(SPECIAL TOPICS ON NEW REGENERATED ENERGY) [3학점 3시간]
 화석 연료의 고갈을 대비한 새로운 환경 친화적 에너지원, 에너지 재생, 에너지 저장 등에 관한 전반적인 내용을 Topic 별로 선정하여 새로운 에너지 개발 및 활용에 대한 개념을 습득한다.
- DTMA45961 광학재료(OPTICAL MATERIALS) [3학점 3시간]
 광학재료의 물리적 현상과 광학소자에 대한 이해를 위한 강의
- DTMA45963 전자재료특론(SPECIAL TOPICS IN ELECTRONIC MATERIALS) [3학점 3시간]
 전자재료 이론, 성질 및 이용의 개요 및 반도체 재료를 공부한다.
- DTMA45964 콜로이드입자특론(SPECIAL TOPICS IN COLLOIDAL PARTICLES) [3학점 3시간]
 실리카, 알루미늄 등 무기소체에 대한 합성 및 응용 등에 관한 내용을 주제별로 소개하고 다루므로 무기나노입자의 합성에 대한 개념을 습득하는데 목적을 둔다.
- DTMA47537 신소재토픽스(NEW MATERIALS TOPICS) [3학점 3시간]
 선행연구에 대한 체계적인 고찰, 연구방법 및 결과 처리를 중심으로 깊이 있는 논문작성을 익힌다.
- DTMA47538 신소재세미나(NEW MATERIALS SEMINAR) [3학점 3시간]
 선행연구에 대한 체계적인 고찰을 통해 연구방법, 데이터 처리 및 해석, 연구수행에 대한 최적화 설계를 목적으로 한다.
- DTMA49359 초분자화학(SUPRAMOLECULAR CHEMISTRY) [3학점 3시간]
 수소결합, 정전기(靜電氣)상호작용, 전하이동 상호작용 등의 분자 사이에서 작용하는 약한 힘으로 생성되는 2개 이상의 분자간 집합체가 초분자이다. 초분자에서는 분자 단독의 경우에서는 볼 수 없는 다양한 기능이 나타난다. 예를 들면 단백질 복합체인 효소는 생체반응에

있어서 고효율 촉매기능을 수행하고 있다. 초분자 화학은 21세기형 기술의 첨단을 가는 나노기술의 기초이기도 하며 본 교과목에서는 초분자화학의 기초이론, 응용기술, 그리고 미래 비전을 다룬다.

DTMA51168 의료용소재(BIOMEDICAL MATERIALS) [3학점 3시간]

과학기술의 진보에 따라 섬세하고 정교하며 높은 수준에 이른 의료공학 기술이 급속한 성장을 보이고 있지만, 인체장기나 조직이 손상이 되는 질병은, 치료에 막대한 경비가 소요되며, 심각한 문제로 대두되고 있다. 본 교과목에서는 각종 의료용 재료, 인공장기를 비롯하여 바이오인공장기, 조직공학, 재생의료, 약물 및 유전자 전달시스템과 같은 생체대체/ 치료를 위한 최첨단 의료용 소재의 개념, 작동원리, 그리고 응용기술을 다룬다.

DTMA51170 인공광합성(ARTIFICIAL PHOTOSYNTHESIS) [3학점 3시간]

인공광합성은 자연의 광합성 작용을 모방해 필요한 에너지와 물질을 생산하는 기술시스템을 말한다. 특히 태양광으로부터 물을 분해해 수소를 생산할 수 있는 광촉매기술이 주목을 받고 있다. 본 교과목에서는 광합성의 원리와 응용기술을 소개한다.

DTMA51171 광전자이동특론(PHOTOINDUCED ELECTRON TRANSFER) [3학점 3시간]

광전자이동은 광화학의 한 분야로서 광여기상태에서 산화제 혹은 환원제로서 작용하는 분자의 성질을 연구하는 학문분야이다. 여기분자는 전자공여성 혹은 전자수용성의 성질을 띠게 되는데 바닥상태의 분자와의 전자이동반응을 일으키는 광증감제로서 작용하게 된다. 광전자이동반응은 식물의 광합성에 있어서 중요한 역할을 담당하고 있다. 본 교과목에서는 광전자이동반응을 일으키는 분자시스템의 설계, 합성, 그리고 응용기술에 걸친 광범위한 분야를 다룬다.

DTMA51174 환경전과정평가특론2(ADVANCED ENVIRONMENTAL LIFE CYCLE ASSESSMENT2)

[3학점 3시간]

지속적인 환경개선을 위하여 공정 또는 서비스의 전과정 (원료획득, 제조가공, 수송 및 유통, 사용, 폐기) 동안에 소모되고 배출되는 에너지와 물질의 양을 정량화하고 이들이 환경에 미치는 총체적인 영향을 평가하는 방법을 실습을 통하여 심화 학습한다.

DTMA51175 친환경제품설계2(ECO-DESIGN2) [3학점 3시간]

실습을 통하여 환경친화적인 제품의 설계에 대해서 심화 학습한다.

DTMA51176 물질흐름분석특론(ADVANCED MATERIAL FLOW ANALYSIS) [3학점 3시간]

경제계와 환경시스템 계 사이의 물질/에너지 흐름을 추적하여 대상 시스템 내의 물질흐름과 축적을 정량적으로 파악하고, 내/외부의 물질 연관관계를 통해 환경성을 평가하는 방법에 대해 학습한다.

DTMA51313 광전자공학(OPTOELECTRONICS) [3학점 3시간]

광전자공학은 전자공학과 광학을 하나로 합친 학문이다. 조명으로 밖에 쓰이지 않은 빛을 연산이나 통신을 이용하는 것이 목적이다. 광학은 물리학에서 전자기학과는 완전히 별개의 학문으로 발전하였으나 20세기 들어 전자와 광자와의 관계가 분명해지면서 매우 밀접한 관계가 되었다. 광전자 공학에서는 주로 광전지, 포토트랜지스터, 레이저, 발광 다이오드와 같은 광학 소자를 다루고 있다.

DTMA53878 고급연료전지특론(SPECIAL TOPICS ON ADVANCED FUEL CELL) [3학점 3시간]

본 과목은 연료 전지를 구성하는 촉매, 기체 확산층 및 박막에 대한 기본 이론을 습득하고 나노 촉매의 합성 및 막 제조, 기체 확산층의 구조 및 MEA 제작 등에 대하여 공부한다. 또한 저온 및 고온용 고분자 전해질 연료전지등에 대한 최신 연구 동향 등을 분석하고 공부한다.

DTMA53879 나노탄소재료특론(SPECIAL TOPICS ON CARBON NANO MATERIALS) [3학점 3시간]
탄소 나노 재료들에 대한 합성 및 응용에 대한 최신 연구 동향을 분석하고 이들 물질들에 대한 특성, 합성, 분석 및 응용에 대하여 공부한다.

DTMA53880 전기화학촉매(ELECTROCHEMICAL CATALYST) [3학점 3시간]
전기화학촉매의 합성 및 반응, 특성분석 및 응용에 관한 최신 연구동향 등을 다룬다.

DTMA53881 응용전기화학(APPLIED ELECTROCHEMISTRY) [3학점 3시간]
전기화학의 기초를 시작으로 전기화학적 고급 과정을 이해하고 다양한 응용과정을 통하여 전기화학이 어떻게 적용될 수 있는지에 대하여 탐구한다. 기본 과정으로는 고체와 액체 사이의 계면에서 일어나는 전자의 이동을 해석하는 cyclic voltametry, electrochemical impedance spectroscopy 등을 비롯하여, 연료전지, 태양전지, 이차전지로서의 해석, 다양한 나노구조 제조 방법 등에 대해 탐구한다.

DTMA53882 고급재료분석(ADVANCED MATERIALS ANALYSIS) [3학점 3시간]
현대 과학의 에너지 재료들의 대부분은 고체이며, 다양한 재료의 융합체로 만들어지는 경우가 많다. 다양한 나노구조를 비롯하여, 제조된 고체 재료의 특성 분석을 어떻게 접근하여 해석해야 하는지에 대하여 탐구한다. 현재 많이 사용되고 있는 표면 분석법을 중심으로, 다양한 재료의 분석 방법에 대해 연구한다.

DTMA53883 반도체전이금속산화물이해(INTRODUCTION TO TRANSITION METAL OXIDE) [3학점 3시간]
전이금속은 d 궤도에 불완전하게 전자를 채우면서 다양한 특성을 보인다. 철과 같이 매우 단단한 금속이 있는 반면, 구리, 은과 같은 상당히 유연한 금속도 존재한다. 특히 이런 전이 금속들의 산화물은 다양한 특성을 나타내는데, 가장 큰 특징은 넓은 띠틈간격 반도체가 된다는 것이다. 현재 많은 연구가 진행 중인 TiO_2 , ZnO , WO_3 를 비롯하여, 다양한 재료의 특성과 응용법에 대하여 탐구한다.

DTMA53884 나노재료특론(SPECIAL TOPICS ON NANO MATERIALS) [3학점 3시간]
현대 재료과학의 많은 부분은 나노재료의 합성과 그 합성된 재료의 응용이라고 할 수 있다. 나노재료의 합성 메커니즘을 분류하고, 제조 단계에서 응용까지의 일련의 과정을 탐구한다. 나노재료는 나노입자, 나노로드, 나노와이어 등 현재 많이 사용되고 있는 나노구조체 중심으로 접근하며, 만들어지는 기본 원리에 대해 탐구한다.

DTMA53885 태양전지특론(SPECIAL TOPICS ON SOLAR CELL) [3학점 3시간]
태양전지에 빛을 비추면 내부에서 전자와 정공이 발생한다. 발생된 전자들은 P, N극으로 이동하며 이 현상에 의해 P극과 N극 사이에 전위차(광기전력)가 발생하며 이때, 태양전지에 부하를 연결하면 전류가 흐르게 된다. 이런 광전효과를 이용하기 위한 적절한 재료의 접합에 대해 이해하고 다양한 소자에 대해 연구한다. 기본적으로 실리콘 태양전지를 기본 이론적 배경으로 하여, CdTe, CIGS 등의 박막 태양전지, 염료감응 태양전지, 유기 무기 하이브리

드 태양전지 등에 대해 탐구한다. 조별 탐구 및 발표가 포함된다.

DTMA53886 에너지재료연구동향(TRENDS IN ENERGY MATERIALS) [3학점 3시간]

본 과목에서는 학생들과 함께 최근 에너지재료의 연구동향을 검색하는 방법에 대해 탐구한다. 다양한 연구 테마 검색 방법, 이해 및 정리하는 방법을 비롯하여 논문 작성법과 발표까지 준비한다. 이런 과정에서 필요한 다양한 소프트웨어(endnote, scifinder, scopus 등)에 대하여 소개하고, 간단하게 적용해 본다.

DTMA53887 고분자구조학(POLYMER STRUCTURE ANALYSIS) [3학점 3시간]

고분자 물질의 화학 구조와 2차 구조인 물리적 구조의 분석 방법에 대해 학습하고 구조와 물성 그리고 기능적 특성에 대한 연관관계에 대해서도 알아본다.

DTMA53888 기능성고분자(FUNCTIONAL POLYMER) [3학점 3시간]

다양한 기능을 구현하는 고분자 소재의 합성과 구조적특성-물성사이의 관계에 대하여 학습한다.

DTMA53889 고분자물리화학(PHYSICAL CHEMISTRY POLYMER) [3학점 3시간]

고분자 화합물의 열역학, 반응속도, 결정화적인 측면에서 계의 상태를 체계적으로 연구·고찰한다.

DTMA53890 재료열역학특론(ADVANCED THEORY OF THERMO DYNAMIC) [3학점 3시간]

불균일(heterogeneous) 시스템에 대한 재료열역학을 주제로 고체상간의 반응, 고체상과 기체상간의 반응 및 고용체에 대한 열역학을 학습한다.

DTMA53891 전기화학에너지저장재료(ELECTROCHEMICAL ENERGY STORAGE MATERIALS)

[3학점 3시간]

전기화학적 에너지저장재료의 종류, 시스템 구성, 작동 원리 및 특성에 대하여 이해하고 최신 기술동향에 대하여 학습한다.