

## 2023학년도 재료공학캡스톤디자인(1) 과제 제안서

성 명	윤당혁	소 속	신소재공학부	직 급	교수
과 제 명	탄소환원질화법을 이용한 AlN 분말 제조 및 탈탄 연구				
특 기 사 항					
과제수행기간	2022 년 3 월 1 일 ~ 2022 년 6 월 12 일				
<p><b>1. 과제목표 (2줄 이내)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 탄소환원질화법을 이용한 전기자동차 방열 기관용 고순도 미립 질화알루미늄 분말의 제조</li> <li>• 실험계획법 적용을 통한 열전도도 향상을 위한 탄소제거 방법 모색</li> </ul>					
<p><b>2. 과제수행내용 (6줄 이내)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 알루미늄 분말에 대한 탄소환원질화를 통한 AlN 분말의 제조</li> <li>• 제조된 분말에 대한 기본적인 특성 평가</li> <li>• 포논 산란을 일으켜 열전도 감소를 유발하는 탄소제거 방법 모색</li> <li>• 탈탄 온도, 시간 및 분위기를 변수로 하는 실험계획법 적용 탄소제거 실험</li> <li>• 제작된 AlN 분말에 함유된 산소 및 탄소 함량 분석</li> <li>• 통계를 적용한 실험결과 분석 및 주요 요인 및 최적조건 선정</li> </ul>					
<p><b>3. 기대효과 및 활용방안 (3줄 이내)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 참여 학생들의 탄소환원질화법을 이용한 AlN 분말제조 기본 개념 이해</li> <li>• 분말에 함유된 불순물이 소결체의 열전도도에 미치는 영향 이해</li> <li>• 분말 기본 특성 평가에 대한 이해</li> </ul>					

## 2023학년도 재료공학캡스톤디자인(1) 과제 제안서

성 명	한주환	소 속	신소재공학부	직 급	교수					
과 제 명	전기자동차용 실리콘계 열계면물질 (TIM) 제조 및 실습									
특 기 사 항										
과제수행기간	2023 년 3 월 1 일 ~ 2023 년 6 월 12 일									
<p>1. 과제목표 (2줄 이내)</p> <p>저비중(<math>3.0 \text{ g/cm}^3</math>) 5 W/m-K 급 실리콘계 열계면물질 제조기술</p> <p>i) 고열전도도 세라믹 방열필러와 실리콘수지 혼합 복합소재 제조</p> <p>ii) 상온 또는 <math>60^\circ\text{C}</math> 이하 저온 경화를 통한 5W/m-K급 TIM 제조</p>										
<p>2. 과제수행내용 (6줄 이내)</p> <p>본 과제에서는 전기자동차의 배터리시스템에 사용되고 있는 열계면물질(TIM) 중 5W/m-K급 이상의 실리콘계 Gap-filler 제조 공정기술을 배우고, 이를 이용 다양한 곳(예를 들면 전자부품 분야)에 응용하기 위한 제품화에 대해 배워 볼 예정이다.</p> <p>(1) 2액형 실리콘수지 주재 - 경화제 조성 선정</p> <p>(2) 주재와 경화제 각각에 3종의 세라믹 방열필러 혼합</p> <p>(3) 주재/경화제 페이스트를 2액형 주사기에 주입</p> <p>(4) 2액형 주사기를 이용 주재+경화제 혼합 페이스트 주사 및 Sheet 형으로 성형</p> <p>(5) 상온/<math>60^\circ\text{C}</math> 이하에서 24시간 경화 → 열전도도/경도 측정 → 미세조직 분석</p>										
<p>3. 기대효과 및 활용방안 (3줄 이내)</p> <p>본 과제에서 개발되는 실리콘계 열계면물질/Gap-filler는 전기자동차 배터리시스템에 적용이 가능하며, 더 나아가서는 전자회로부품 몰딩(molding)용 으로도 사용될 수 있는 등 매우 유망한 기술이다.</p>										

# 2023학년도 재료공학캡스톤디자인(1) 과제 제안서

성 명	류 정 호	소 속	신소재공학부	직 급	부교수
과 제 명	강자성 상전이를 이용한 초전-압전 하이브리드 에너지 하베스팅 기술 연구				
특 기 사 항					
과제수행기간	2022 년 3 월 1 일 ~ 2022 년 6 월 12 일				
1. 과제목표 (2줄 이내) 온도변화에 따른 강자성체의 상전이 현상을 이용하여 초전 (Pyroelectric) 소재와 압전 (Piezoelectric) 소재를 이용한 하이브리드 전력 발생 기술 연구					
2. 과제수행내용 (6줄 이내) - 온도 변화에 민감한 연 강자성체 (soft-ferromagnetic) 소재의 선정과 자기적 특성 평가 - 고출력 초전 (Pyroelectric) 소재의 문헌조사, 소재 선정, 초전 특성 평가 - 유연성 압전 (Pyzoelectric) 소재 선정, 압전 특성 평가 - 초전-압전 하이브리드 에너지 하베스팅 소자의 전산 유한요소해석 (FEM)과 설계 - 선정된 소재를 이용한 초전-압전 하이브리드 에너지 하베스팅 소자 제작 - 온도변화, 소재의 종류 등에 따른 하베스팅 소자의 전기적 출력 특성 평가					
3. 기대효과 및 활용방안 (3줄 이내) - 소재의 강자성, 강유전, 압전, 초전 특성에 대한 이해 심화 - 실제 소재의 특성 평가 방법 학습 - 기능성 소재를 이용한 응용 소자 설계, 제작, 특성 평가 방법 심화 이해					

## 2023학년도 재료공학캡스톤디자인(1) 과제 제안서

성 명	김혜경	소 속	신소재공학부	직 급	교수
과 제 명	전기변색 소자의 스마트 거울 적용에 대한 연구				
특 기 사 항					
과제수행기간	2022 년 3 월 1 일 ~ 2022 년 6 월 12 일				
<p>1. 과제목표 (2줄 이내)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기변색 물질을 이용한 스마트 윈도우를 제작하고</li> <li>- 그 특성을 이용하여 스마트 거울에 적용한다.</li> </ul>					
<p>2. 과제수행내용 (6줄 이내)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기변색 물질 합성</li> <li>- 스마트 윈도우 제작 및 특성 평가</li> <li>- 스마트 거울 적용을 위한 특성 파악</li> <li>- 스마트 거울 적용 연구</li> </ul>					
<p>3. 기대효과 및 활용방안 (3줄 이내)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기화학 소자에 대한 이해</li> <li>- 전기화학 특성 평가 방법 이해</li> <li>- 다양한 적용 가능성 검토를 이해한다.</li> </ul>					

## 2023학년도 재료공학캡스톤디자인(1) 과제 제안서

성명	조계현	소속	신소재공학부	직급	교수					
과제명	마그네슘 합금 부식억제제 개발 연구									
특기사항										
과제수행기간	2023년 3월 1일 ~ 2023년 6월 12일									
<b>1. 과제목표 (2줄 이내)</b> 경량화(lightweight) 부품 소재인 마그네슘 합금의 일반 부식거동과 염수환경에서 부식속도 측정 및 부식 관찰을 통한 부식억제제의 효과 연구										
<b>2. 과제수행내용 (6줄 이내)</b> 1. 부품소재인 마그네슘 합금의 부식연구 - 침지시험에 부식속도 측정 및 평가 - 표면 관찰을 통한 부식의 다양한 거동 (성분 측정, Metallography (OM)) 2. 마그네슘 합금의 염수 환경에서 부식억제제 첨가를 통한 부식억제제의 거동 및 분석 - Electrochemical Analysis, OM observation - Visual examination(OM, SEM) - 침지시험 및 기타 전기화학 실험										
<b>3. 기대효과 및 활용방안 (3줄 이내)</b> - 경량화 소재인 마그네슘 합금의 부식으로 인한 다양한 부품에로의 적용 가능성 - 마그네슘합금의 부식억제제 연구를 통해 방식효과에 대한 측정과 관찰										

## 2023학년도 재료공학캡스톤디자인(1) 과제 제안서

성 명	고영건	소 속	신소재공학부	직 급	교수
과 제 명	마그네슘 합금 표면에서 발생하는 플라즈마 현상 및 이를 통한 내식성 향상				
특 기 사 항					
과제수행기간	2022 년 3 월 1 일 ~ 2022 년 6 월 12 일				
<p><b>1. 과제목표 (2줄 이내)</b></p> <p>대표적인 경량 소재인 마그네슘 합금 표면에서 발생하는 플라즈마 현상을 관찰하고 이를 통해 금속의 취약점인 내식성이 어떻게 향상되는지를 이해</p>					
<p><b>2. 과제수행내용 (6줄 이내)</b></p> <p>(1) 소성제어실험실이 보유하고 있는 친환경 플라즈마 전해산화 실험 (플라즈마 현상 관찰)</p> <p>(2) 마그네슘 합금의 표면처리 이해 및 코팅층 미세조직 관찰</p> <p>(3) 동전위 분극실험을 통한 내식성 평가</p>					
<p><b>3. 기대효과 및 활용방안 (3줄 이내)</b></p> <p>친환경 표면처리 기술인 플라즈마 전해산화 공정에 대한 이해</p> <p>마그네슘 합금의 표면 거동을 이해</p> <p>금속의 취약점인 내식성이 어떻게 향상되는지 이해</p>					

## 2023학년도 재료공학캡스톤디자인(1) 과제 제안서

성명	백응율	소속	신소재공학부	직급	교수					
과제명	석출물 활용을 통한 공구강의 기계적 물성 향상 및 내부식성 향상 거동 연구									
특기사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 학술대회 혹은 관련 세미나 참관 기회 제공</li> <li>- 관련 금속 제조사 취업 추천</li> </ul>									
과제수행기간	2022 년 3 월 1 일 ~ 2022 년 6 월 12 일									
<p><b>1. 과제목표 (2줄 이내)</b></p> <p>기존 공구강의 성분 변화에 따른 석출물 생성 거동의 변화를 관찰한다. 이에 따른 기계적 물성 변화 및 내부식성 특징 변화를 이해한다.</p>										
<p><b>2. 과제수행내용 (6줄 이내)</b></p> <p>(1) 공구강 용해 및 제조 (2) 열처리 및 미세조직 관찰 (3) 기계적 물성 및 내부식성 거동 관찰</p>										
<p><b>3. 기대효과 및 활용방안 (3줄 이내)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 특수 원소 첨가에 따른 상태도 변화를 이해할 수 있다.</li> <li>- 석출상을 제어할 수 있는 공정을 이해할 수 있다.</li> <li>- 석출물과 기계적/화학적 물성 관찰을 통해, 산업 적용 가능성을 검토한다.</li> </ul>										

## 2023학년도 재료공학캡스톤디자인(1) 과제 제안서

성명	박노근	소속	신소재공학부	직급	부교수
과제명	1GPa급 치과용 임플란트 적용을 위한 타이타늄 합금 제조 및 피로 특성 연구				
특기사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 타이타늄 관련 학회 참석 및 세미나 참관 기회 제공</li> <li>- 임플란트사(오스템임플란트(서울), 메가젠임플란트(대구) 취업 추천</li> </ul>				
과제수행기간	2022 년 3 월 1 일 ~ 2022 년 6 월 12 일				
<p><b>1. 과제목표 (2줄 이내)</b></p> <p>대표적인 치과용 임플란트 소재인 타이타늄 및 타이타늄 합금의 제조 공정을 경험해보고, 합금 제조 공정 및 다양한 물성의 관계를 고찰한다.</p>					
<p><b>2. 과제수행내용 (6줄 이내)</b></p> <p>(1) 타이타늄 합금 제조 (진공 아크 용해기)</p> <p>(2) 다양한 소성 가공 방법 적용 및 미세조직 관찰</p> <p>(3) 기계적 물성 분석 및 피로 분석 경험</p>					
<p><b>3. 기대효과 및 활용방안 (3줄 이내)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 열역학 및 상평형 전공 지식을 활용한, 타이타늄 합금의 상태도와 공정 간의 관계 이해</li> <li>- 타이타늄 합금 내부의 미세조직과 상 안정성 간의 관계 이해</li> <li>- 관련 산업과의 미팅과 관련 학회 참석 등을 통해, 산업 전반을 이해 할 수 있음</li> </ul>					



## 2023학년도 재료공학캡스톤디자인(1) 과제 제안서

성 명	강지현	소 속	신소재공학부	직 급	조교수
과 제 명	MWCNT 첨가가 316L 스테인리스강의 미세조직 및 기계적물성에 미치는 영향				
특 기 사 항					
과제수행기간	2023 년 3 월 1 일 ~ 2023 년 6 월 12 일				
<p>1. 과제목표</p> <p>CNT 첨가가 분말사출성형 공정에 의해 제조된 오스테나이트계 스테인리스강의 미세조직, 경도, 인장 물성, 충격 인성에 미치는 영향 분석</p>					
<p>2. 과제수행내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 문헌 조사: CNT 분석 방법, MIM 공정</li> <li>- MIM 공정 단계별 미세조직 분석</li> <li>- CNT 존재 여부 분석 방법 적용</li> <li>- 완료재의 경도 측정 및 인장 물성, 충격 인성 평가</li> <li>- 미세조직과 물성 간 상관관계 모색</li> </ul>					
<p>3. 기대효과 및 활용방안</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 316L강의 고강도화</li> <li>- 타 강종에 적용하여 고강도화 모색</li> <li>- 결과가 우수할 경우 학회 포스터 발표를 통한 학계 보고</li> </ul>					