



한국항공대학교
KOREA AEROSPACE UNIVERSITY

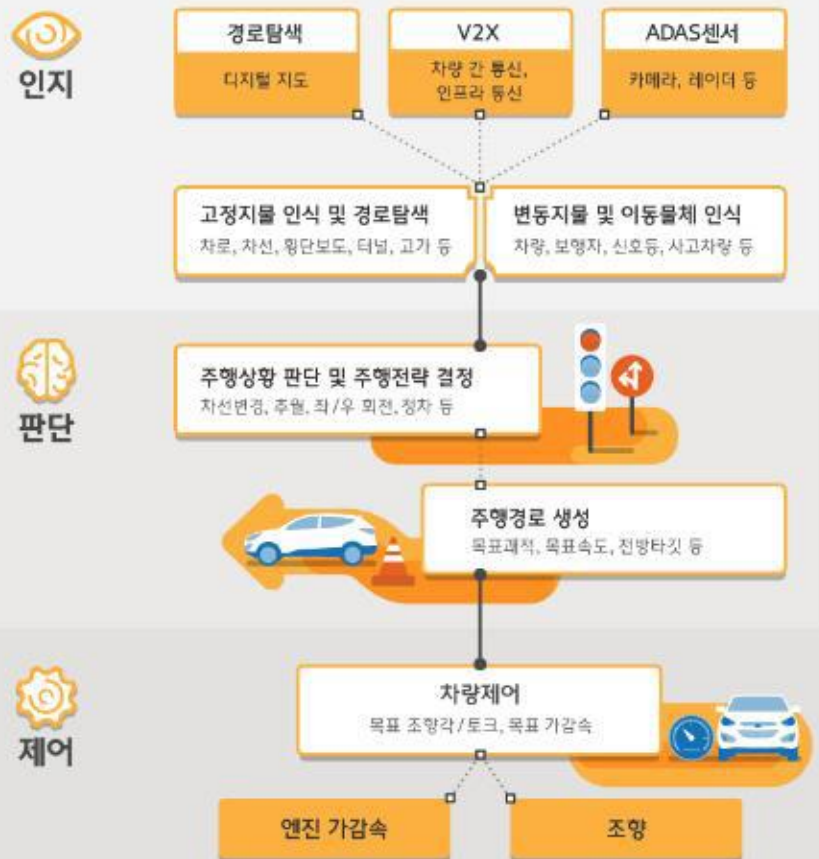
자율주행융합전공

Korea Aerospace University

자율주행차 소개

자율주행 프로세스

HOW TO DRIVE AUTOMATICALLY?



자율주행차 개요



'미국고속도로교통안전국' 자율주행차 단계

구분	단계 0 비자율주행	단계 1 자율주행 기능 지원	단계 2 운전자 감시(8) 자율주행	단계 3 부분적 자율주행	단계 4 완전한 자율주행
· 인지주제	운전자	운전자	운전자	자동차	자동차
· 제어주제	운전자	운전자·자동차	자동차	자동차	자동차
· 책임주제	운전자	운전자	운전자	자동차?	자동차?



자율주행융합전공 소개와 진로분야

소 개	교 육 목 표
<p>자율주행차가 미래 자동차 산업의 큰 화두로 떠오르고 있음. 전통적인 자동차기업들과 선도 IT기업들이 자율주행차를 연구하고 있고, 삼성전자/LG전자 역시 전장 관련 사업을 진행중임.향후 자율주행차 수요가 더욱 증가 할 것으로 예상되어, 이 분야의 전문 인재 양성을 위해 본교 모든 학부(과)전공 학생들을 대상으로 자율주행 융합전공 과정을 개설함.</p>	<p>자율주행차 개발은 기계, 전기전자, 통신, 소프트웨어 등 다양한 공학 분야가 융합되어야 가능한 분야임. 따라서, 해당 전문 인재 양성을 위하여 자율주행차 개발에 필요한 다양한 공학 요소를 종합적으로 교육하고자 함.</p>
<p>진로분야</p>	<p>자율주행 관련 자동차/자동차부품/IT 산업체, 연구소, 공공기관 등</p>



자율주행융합전공 선발 및 장학금

자율주행 융합전공 선발

구 분	내 용
신청자격	- 2학년 또는 3학년 진급 예정인 학부 재학생 - 우리대학에서 1개 학기 이수한 편입생
선발시기	- 매 학기 선발(매년 1월/7월)
선발인원	- 연 30명 ※ 1월 선발 후 잔여석에 한해 7월에 선발
선발방법 (서류전형)	- 성적증명서(필수서류) ※ 필요 시 면접 진행

장학에 관한 사항(예정)

선발대상	기본 선발기준	세부선발 기준
자율주행융합전공 1개 학기 이상 이수한 자	직전학기 12학점+3.50이상	자율주행 융합전공 운영위원회에서 결정



자율주행융합전공 교과과정 가이드 라인

- 총 이수학점 : 36학점 이상

이수구분	교과목명 (학수번호)	참고사항
전공필수 (12학점)	1. 인공지능입문 (SW4204) 2. 전자HW설계 (EI4319) 3. 첨단운전자보조시스템설계 (신규과목) 4. 자율주행시스템설계 (신규과목)	• 신규과목 : 자율주행융합전공 개설과목 이수자만 수강신청 가능
전공 필수선택 (4과목 12학점)	전필선1 디지털논리회로(EI3204) / 디지털논리및실습(SW3202) / 전기전자공학(AM4222) 중 택 1	<ul style="list-style-type: none"> - 본인 소속학부(과)의 과목을 우선적으로 수강 - 전필선1/2 : 각 파트별 과목 중복수강 불인정 - 전필선3 : 자동제어와 제어시스템설계는 중복수강 불인정하며 두 과목 중 1과목 이수하고 나머지 1과목도 이수 시 이수 한 2과목에 대해 각각 전필선과 전선으로 학점 인정 - 전필선4 : 3과목 모두 이수 시 1과목 만 전필선으로 인정하며 2과목은 모두 전선으로 학점 인정
	전필선2 자료구조와C++프로그래밍(SW3203) / 자료구조(EI4207) / 응용수학활용(AM4220) 중 택 1	
	전필선3 자동제어(AM4317) / 제어시스템설계(EI4318) / 항공SW프로젝트(SW3305) 중 택 1	
	전필선4 컴퓨터비전(SW4404) / 기계학습(미정, 소프트웨어학과)/ 영상처리(EI4414) 중 택 1	
전공 선택 (12학점)	<ul style="list-style-type: none"> - 동역학(AM3214), 항공전기전자시스템(AM4330), 기구학(AM4210), 기계시스템설계(AM4327), 제어시스템설계(AM4406), 자동차공학(AM4448), 로봇공학(AM4421), 메카트로닉스(AM4407) - 컴퓨터네트워크(SW4201), 알고리즘해석및설계(SW4202), 컴퓨터구조론(SW3205), 컴퓨터운영체제및실습(SW3302), 데이터사이언스(SW4303), 항공임베디드시스템(SW4406) - 신호및시스템(EI4302), 컴퓨터구조(EI4305), 데이터통신(EI4306), 멀티미디어공학(EI4310), 운영체제(EI4320) 임베디드시스템설계및실습(EI4407), 전장시스템설계및실습(EI4408), 레이더공학(EI4410) 	

※ 주전공 이수과목과 자율주행융합전공 과목이 중복될 경우 최대 12학점까지 중복인정받을 수 있음

※ 학위증에 주전공의 학위명과 자율주행융합전공 학위명(공학사) 병행 표기



자율주행 융합전공 교과과정 가이드 라인

- 교과목표

교과목명	2학년		3학년		4학년	
	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기
디지털논리회로(전필선 1), 디지털논리 및 실습((전필선 1) 전기전자공학((전필선 1), 자료구조와C++프로그래밍(전필선 2) 컴퓨터네트워크(전선), 동역학(전선)	○					
인공지능입문(전필), 알고리즘해석 및 설계(전선) 자료구조(전필선 2), 응용수학활용((전필선 2)		○				
자동제어(전필선 3), 컴퓨터구조론(전선), 신호 및 시스템(전선), 컴퓨터구조(전선), 데이터통신(전선), 항공전기전자시스템(전선), 컴퓨터운영체제 및 실습(전선), 기구학(전선)			○			
전자HW설계(전필), 제어시스템설계(전필선3/항전정), 항공SW프로젝트(전필선 3), 데이터사이언스(전선), 멀티미디어공학(전선), 운영체제(전선), 기계시스템설계(전선)				○		
첨단운전자보조시스템설계(전필), 컴퓨터비전(전필선 4), 기계학습(전필선 4) 영상처리(전필선 4), 임베디드시스템설계 및 실습(전선), 항공임베디드시스템(전선), 자동차공학(전선), 레이더공학(전선), 메카트로닉스(전선), 제어시스템설계(전선/항우기)					○	
자율주행시스템설계(전필), 로봇공학(전선), 전장시스템설계 및 실습(전선)						○



자율주행융합전공 교과목 설명

이수구분	학수번호	교과목명	설명
전공필수	SW4204	인공지능입문	미래 기술의 중심으로 떠오르는 인공지능의 핵심 이론과 기술적 발전동향 그리고 사회적 파급효과를 이해한다. 이를 통해 상상하는 것이 곧 현실이 된다는 IT적 상상력과 융합적 사고능력을 함양한다. 또한 인공지능의 탄생에서 비롯되는 인문학적 통찰력을 기른다.
전공필수	EI4319	전자HW설계	임베디드 시스템의 기본 요소인 소프트웨어와 하드웨어의 개념에 대해 이해하고, 임베디드 시스템을 구성하는 마이크로프로세서, 버스시스템, 메모리 등의 구성 요소에 대해 학습한다. 자율주행에 필요한 각종 센서들을 임베디드 시스템을 이용하여 제어하는 방법을 학습/실습한다.
전공필수	신설	첨단운전자보조시스템 설계	첨단운전자보조시스템(Advanced Driver Assistance System)의 작동원리를 학습하고, 영상에 포함된 센서들을 이용한 운전자 보조 시스템을 설계한다. 차선 유지 보조 시스템 (Lane Departure Warning System), 사각지대 경고 장치 (Blind Spot Detection), 운전자 졸음 방지 시스템 (Driver Drowsiness Detection), 주차 보조 시스템 (Parking Assistance System) 등을 팀 단위로 설계한다.
전공필수	신설	자율주행 시스템 설계	전기모터로 구동되는 소형 자동차 플랫폼을 이용하여 주어진 트랙을 정해진 규칙에 따라 자율주행할 수 있는 자동차를 설계한다. 영상 및 각종 센서를 이용한 차선 검출, 교통신호 검출, 주행상태 검출을 수행하고, 이를 토대로 조향제어, 주행속도 제어 등을 수행하는 자율주행 시스템을 팀 단위로 설계한다.



자율주행융합전공 교과목 설명

이수구분	학수번호	교과목명	설명
전공 필수 선택1 (택 1)	EI3204	디지털 논리회로	기본적인 부울 대수의 이론을 먼저 배우고, 디지털 시스템의 구성요소가 되는 게이트 및 구성블록, 메모리 기능을 가지는 래치, 플립플롭 소자들의 이론과 동작을 배우고, 이를 바탕으로 조합논리 회로 및 순서논리회로를 설계하는 기법을 배운다. 또한, 주어진 사양을 분석하여 상태그래프를 유도하고 FSM(Finite State Machine)을 설계하는 기법을 배운다.
	SW3202	디지털논리및실습	디지털 시스템의 기본 개념을 이해하기 위해 수의 조직, 코드, 논리이론, 전자논리회로, 조합논리회로, 순서 논리회로, 기억소자, 디지털 시스템의 설계에 대한 기초 이론을 배운다. 기본적인 논리회로와 연산논리회로, 인코더 및 A/D변환기 및 D/A변환기, 멀티플렉서, 스위칭이론 복합논리 회로 및 연속 논리회로 등의 분석 및 설계방법들을 실험하고 배운다.
	AM4222	전기전자공학	직류, 교류 회로의 해석법, 주파수 응답법 등 전기 회로망 이론과 다이오드, 트랜지스터, 연산증폭기등 기초 전자회로 및 디지털 회로에 관하여 강의한다.
전공 필수 선택2 (택 1)	SW3203	자료구조와 C++ 프로그래밍	컴퓨터의 프로그래밍과 함께 데이터의 기본개념과 컴퓨터 내에서의 표현, 형렬배열, 스택, 큐, 선형리스트 등의 구조를 학습한다.
	EI4207	자료구조	효율적인 컴퓨터 프로그램 개발에 필요한 자료구조의 종류와 알고리즘 및 상호 관련성을 다룬다. 프로그램의 효율성을 표현하는 기본적인 방법인 복잡도의 개념을 강의하며 기초적인 자료구조로 배열, 연결 리스트, 스택, 큐, 트리, 그래프 등과 관련 기본 함수를 강의한다. 또한 자료구조에 대한 기본 지식을 기반으로 다양한 정렬 및 검색 알고리즘을 강의한다.
	AM4220	응용수학활용	이 · 공학용 program을 사용하여 수학적 문제를 해결한다. 선형대수학에 대한 내용, 수치 해석문제들의 다양한 측면 및 주어진 data를 만족하는 함수추적방법 등의 내용을 바탕으로 관련된 배경 이야기와 함께 진행한다.



자율주행융합전공 교과목 설명

이수구분	학수번호	교과목명	설명
전공 필수 선택3 (택 1)	AM4317	자동제어	자동제어에 관한 기초개념을 정립하고, 물리적 시스템의 모델링, 전달함수 개념, 안정도 이론, 시간응답 해석법, 근궤적법, 주파수 응답 해석 기법, 제어시스템설계 등에 관하여 강의한다.
	EI4318	제어시스템설계 (항공전자정보공학부)	자동제어 전반에 대한 기초이론인 전달함수, 물리적 시스템의 모델링, 과도응답, 정상상태 응답, 안정도와 ROOT LOTUS기법을 소개하고 ROOT LOCUS 기법에 의한 제어 시스템 설계, 상태공간기법에 의한 제어시스템 설계 및 MATLAB을 이용한 제어시스템 설계를 다룬다.
	SW3305	항공SW프로젝트	항공 소프트웨어 개요, 항공 임베디드 시스템, 비행역학 (flight dynamics), 자율비행(Autonomous Flight), 지상관제 및 통신 (Ground Control and Communication System), 항공 소프트웨어 안전성 (safety), 신뢰성 (reliability) 등을 다룬다.
전공 필수 선택4 (택 1)	SW4404	컴퓨터비전	무인 자동차, 증강현실, 멀티미디어 정보 검색 등 다양한 스마트 시스템과 로봇 공학에 필수적으로 필요한 영상과 비디오 처리를 위한 이론과 방법론을 강의한다. 영상의 디지털화, 영상처리, 영상변환, 영상과 비디오 압축, 3차원 복원, 생체인식, 인식을 위한 기계학습기법 등이 강의 된다. 또한, 멀티미디어 자료에 대한 속성과 처리에 대한 기초 내용이 포함된다.
	미정	기계학습 (소프트웨어학과 신규과목)	인공지능 분야인 딥 러닝 기술을 강의한다. 선형대수, 확률, 수치계산 등 기초수학을 다루고, MLP (Multilayer Perceptron), Optimization, CNN (Convolutional Neural Network), RNN (Recurrent Neural Network)을 강의하고, 딥 러닝을 이용한 로봇 비전, 음성인식, 자연어 처리, 자동 제어 등의 응용분야를 소개한다.
	EI4414	영상처리 (구 멀티미디어 신호처리)	영상센서를 통해 획득한 디지털 영상신호를 효율적으로 처리할 수 있는 다양한 영상처리 방법들과, 주어진 영상정보를 이해하고 분석하여 유용한 정보를 추출해 내는 기초 비전기술들을 학습한다.



자율주행융합전공 교과목 설명

이수구분	학수번호	교과목명	설명
전공선택	AM3214	동역학	물체(질점 및 강체)에 작용하는 힘과 이로 인해 발생하는 운동사이의 관계를 강의하며, 질점의 운동역학과 강체의 직선운동, 곡선운동, 회전운동, 평면운동, 공간운동의 운동학과 운동역학을 다루며, 설계/실험/설계문제 해석 등의 다양한 실습을 통하여 관련된 문제해결 능력을 익힌다.
전공선택	SW4201	컴퓨터네트워크	컴퓨터간의 망구성 이론 및 종류를 이해하고 ISO/OSI 모델에 관하여 각 계층별로 상세하게 설명한다. 그리고 TCP/IP에 관하여 설명을 하며 이를 UNIX시스템 상에서 응용프로그램들을 Term Project 를 통하여 실습하게 된다.
전공선택	SW4202	알고리즘해석및설계	전자계산에 대한 알고리즘에 체계적인 구조와 분석 방법, 연산의 모델, 복잡도, 하한계, 축소성, P 및 NP Complete문제, Sets 및 Strings Graph 등을 이용한 탐색 등을 학습한다.
전공선택	SW3205	컴퓨터구조론	현대 컴퓨터 시스템의 구성을 이해하기 위하여 필요한 연산장치, 메모리 장치, 입출력장치, 제어장치 등의 구조를 해석하고 설계 시 고려해야 될 사항을 배우고 더불어 컴퓨터 시뮬레이션 방법에 의해 컴퓨터의 동작 원리 터득하고 컴퓨터의 성능 측정 방법도 배운다.
전공선택	EI4302	신호및시스템	신호 해석, 선형시스템, 연속시간 및 이산시간 시스템의 시간영역에서의 해석을 회로망에 적용하여 이해시키고 라플라스 변환과 z-변환을 통한 주파수 영역에서의 시스템 해석방법을 다루며 Fourier 변환을 통한 신호해석 및 성질 등을 강의한다.
전공선택	EI4305	컴퓨터구조	범용 마이크로프로세서의 구조에 대해 강의한다. 마이크로프로세서의 명령어집합체계 (ISA), 이를 구현하기 위한 파이프라인 구조, 제어/데이터 bus 설계, 메모리 계층 구조 등에 대해 강의한다.



자율주행융합전공 교과목 설명

이수구분	학수번호	교과목명	설명
전공선택	EI4306	데이터통신	데이터 통신을 위한 네트워크 및 프로토콜의 개념을 파악하고, 인터넷의 개요, 통신 표준에 대해 배운다. 또한, 계층화 네트워크 모델의 개념과 프로토콜을 구성하고 있는 각 계층의 기능과 동작의 개요를 배우고, 물리계층, 데이터 링크계층, 네트워크 계층에 관련된 이론, 기술, 표준을 배운다.
전공선택	AM4330	항공전기전자시스템	항공기용 전력 시스템의 부품(축전지, 직/교류 발전기 및 전동기 등)과 현대 항공기의 전기계통의 기본이론 및 작동원리에 대한 강의를 진행한다. 또한 항공기 기내 전기 배선이론, 항공기 내외 조명 및 정전기 계통, 현대 항공전자 계통, 전자기계속 계측, 현재의 전자식 계기들 그리고 자동비행장치를 포함한 비행 통제계통의 이론 및 작동원리에 대하여 논한다.
전공선택	SW3302	컴퓨터운영체제및실습	운영 체제의 정의, 기능, 오퍼레이션에 관하여 상세한 설명을 한다. 구체적으로는 프로세스 스케줄링, 메모리 관리, 파일 관리, 프로세스간 통신, 입출력 관리, 데드락 등이 포함된다. 실제 운영체제를 시뮬레이션해 봄으로써 컴퓨터를 운영하는 주 프로그램의 내부 동작을 상세하게 배운다.
전공선택	AM4210	기구학	기계요소들의 운동개념, 연결기구의 속도 및 가속도 해석, 캠, 구름접촉, 기어 기타 기계요소들의 작성의 기본원리를 강의한다.
전공선택	SW4303	데이터사이언스	기술의 발전과 사회의 정보화에 따라 대량의 자료를 분석하여 유용한 정보를 추출할 필요성이 커졌다. 본 과목에서는 체계적인 자료 분석 및 정보 추출을 위한 기법 등에 대하여 소개한다. 주요한 주제로서 자료의 전처리, 시각화, 패턴 분류, 예측, 군집 분석, 회귀 분석 등의 기법에 대하여 기본적인 개념과 실제적인 적용을 중심으로 강의한다.
전공선택	EI4310	멀티미디어공학	멀티미디어의 기본을 이루는 오디오, 그래픽, 이미지, 텍스트 데이터 표현 및 처리에 관한 기본개념을 학습한다. 이와 함께 멀티미디어 제작 및 통합, 네트워크 응용 시 요구되는 멀티미디어 처리 및 전송 기법들을 관련 소프트웨어와 프로그래밍을 통해 실습한다.



자율주행융합전공 교과목 설명

이수구분	학수번호	교과목명	설명
전공선택	SW3305	항공SW프로젝트	항공 소프트웨어에 대한 전반적인 이론을 다루는 과목으로서, 항공 소프트웨어 개요, 항공 임베디드 시스템, 비행역학 (flight dynamics), 자율비행(Autonomous Flight), 지상관제 및 통신 (Ground Control and Communication System), 항공 소프트웨어 안전성 (safety), 신뢰성 (reliability) 등을 다룬다.
전공선택	EI4320	운영체제	운영체제의 기능과 구조 및 구현 방법을 배운다. 즉 프로세스 스케줄링, 메모리 관리, 파일 관리, 프로세스간 통신 및 입출력 등의 구현 원리를 이해하고 그 동작을 실험해 봄으로써, 프로그램 실행을 위한 컴퓨터 시스템의 전체적인 동작을 이해한다.
전공선택	AM4327	기계시스템설계	기계제품이나 장치를 설계하기 위해 식스시그마 이론에서 활용되는 각종 초기설계 및 상세설계 방법론을 구체적으로 배우고, 이를 실습한다. 이를 위해 초기설계에서는 품질기능전개, 공리적 설계 및 트리츠의 활용방법을, 상세설계에서는 실험계획법, 반응표면법, 다구짜 방법 및 최적설계 기법을 습득한다.
전공선택	AM4406	제어시스템설계 (항공우주 및 기계공학부)	자동제어 과목에서 이수한 동적 시스템 해석 및 기초 피드백 제어 이론을 바탕으로 하여 상태변수 방정식에 기반한 상태 피드백 및 추정 기법에 대하여 새롭게 학습한다. 수강생들은 위치결정 시스템, 로봇, 항공기, 위성, 보일러 등 각자 특정 주제를 정하고 수학적 모델링 및 제어기 설계를 수행하며 컴퓨터 시뮬레이션과 모터 실험을 통하여 자신이 설계한 제어 시스템의 성능을 확인한다.
전공선택	EI4407	임베디드시스템설계 및 실습	임베디드 시스템의 필수적인 구성 요소인 CPU, Memory Subsystem, Bus, IO, Network, Real-time OS, Concurrency, Hardware-Software Codesign 등을 강의한다. 이를 바탕으로 On-Chip Bus, Hardware Accelerator, Device Driver, Embedded Linux Kernel 등의 임베디드 시스템의 설계에 필수적인 Hardware 및 Software와 관련된 기본 기술을 실습하고, 이를 응용 하여 간단한 임베디드 시스템을 개발한다.



자율주행융합전공 교과목 설명

이수구분	학수번호	교과목명	설명
전공선택	SW4406	항공임베디드시스템	산업체의 수요에 부응하는 교육을 진행한다. 임베디드 리눅스를 중심으로 Bootloader, Kernel, Device Driver 에 대해 공부하고 실습보드를 통하여 실습을 하고 기말프로젝트로 간단한 임베디드 시스템을 개발한다.
전공선택	AM4448	자동차공학	자동차의 엔진이나 동력원으로서의 전기모터와 트랜스미션 등의 동력전달장치, 제동 장치, 현가장치, 조향장치 등의 세시, 자동차 공조시스템 및 차체구조물, 전기/전자 장치에 대하여 학습한다. 또 자동차의 성능해석 등에 관련된 이론과 그 응용에 대하여 강의한다.
전공선택	EI4410	레이다공학	전자통신 전공에서 습득한 기초지식을 바탕으로 통합 응용하는 시스템 공학으로서, 주요 내용은 레이더 시스템 구성, 레이더 방정식, 표적 및 클러터 특징, 레이더 표적탐지 확률과 오경보율, 레이더 안테나 및 송수신기, 레이더 신호처리, 이동표적 지시기(MTI) 및 도플러 처리, 펄스압축, 영상 레이더 원리 등을 포함한다. 지상용 실험 레이더를 이용하여 레이더 원리와 신호처리 방식을 설계한다.
전공선택	EI4408	전장시스템설계 및실습	차량내부의 각종 센서 및 액츄에이터를 연결하여 제어 및 운전자 편의장치 용으로 사용되는 다양한 차량내부 전송 기술 및 모바일 인터넷 연결을 지원하는 Connected Car에 대한 하드웨어/소프트웨어 통합 설계 및 실습을 수행한다. CAN, LIN, FlexRay, MOST 및 Automotive Ethernet 등 차량내 전송기술과 모바일 인터넷과 연결하는 Connected Car기술을 학습한다. 또한 모터, 인코더, 온도, GPS 및 기압센서 등의 주변장치 및 유무선 통신모듈을 32비트 ARM기반 MCU에서의 임베디드 형 하드웨어로 통합 설계하고, 관련된 드라이버 및 응용을 BareMetal, FreeRTOS, 또는 AUTOSAR 기반에서 포팅하여 실증한다.
전공선택	AM4407	메카트로닉스	마이크로프로세서를 이용한 디지털 데이터의 처리, 서어보기구의 설계 및 제어, 로봇의 동역학 및 제어, 유공압을 이용한 자동화 등 지능이 부여된 전자화된 기계의 설계 및 응용에 관한 기초를 다룬다.
전공선택	AM4421	로봇공학 (항공우주 및 기계공학부)	정보통신기술과 마이크로 가공기술이 접목되어 21세기 첨단 산업으로 부각되고 있는 서비스 로봇의 개발에 필요한 기구학, 동역학, 계측, 자동제어 이론 등을 강의하고, 미래 로봇의 응용 분야 등을 소개한다.



자율주행융합전공 조직 및 교수진

- 공과대학장 : 항공우주및기계공학부 김진곤(프랑스 국립항공기계대 E.N.S.M.A 공학박사)
- 주임교수 : 항공전자정보공학부 이명진(KAIST 공학박사)
- 주요 교수진
 - * 소프트웨어학과 최영식 교수(미국 Univ. of Missouri at Columbia 공학박사)
 - * 항공우주및기계공학부 이재욱 교수(Univ. of Michigan 공학박사)
 - * 항공전자정보공학부 오병태 교수(미국 Univ. of Southern California 공학박사)
- 자율주행융합전공 문의 : 02-300-0364 / ricg9998@kau.ac.kr
- 사무실 위치 : 본관 1층 교무팀