



항공우주 시스템공학

Aerospace System Engineering



한국항공우주연구원

www.kari.re.kr

대전광역시 유성구 과학로 169-84

한국항공우주연구원

Tel : 042-860-2114

Fax : 042-860-2004

참여기관

KRISS 한국표준과학연구원
Korea Research Institute of Standards and Science

ETRI 한국전자통신연구원

주관캠퍼스 소개

한국항공우주연구원은 1989년 항공우주과학기술영역의 새로운 탐구, 기술 개발을 위해 설립된 핵심연구기관으로서, 세계적 수준의 연구자와 인프라를 기반으로 글로벌 선도연구를 수행한다.

2004년 UST-한국항공우주연구원 캠퍼스를 신설, 석·박사 과정을 운영하고 있으며, 2015년 2학기부터 항공기, 위성, 발사체 분야를 항공우주시스템공학 전공으로 통합하였다. 본 캠퍼스는 세계수준의 기술(세계 8위, 2012년 Futron사 평가)을 보유한 전문가와 첨단 장비를 활용하여 학생이 연구에 직접 참여하는 연구 중심형 교육을 실시하고 있다. 국가개발사업에서 우주항공 비행체를 개발하고 있는 연구자가 교원으로 참여하여 학생들을 지도하며, 학생에게는 국제적 수준의 연수 장려금과 등록금, 기숙사 등이 제공되며, 세계적 대학 및 연수 프로그램, 국제학술대회 등에 참가할 수 있는 기회도 주어진다.

전공 개요

한국항공우주연구원이 보유하고 있는 세계적인 수준의 기술과 연구 인프라를 바탕으로 항공우주분야의 차세대 연구리더를 키우기 위해 항공기, 위성체, 위성발사체 등의 기술을 포함하여 항공우주 비행체시스템 및 하부 계통들의 설계, 해석, 시험 및 평가에 관한 기술을 연구하는 전공이다.



CAMPUS INTRODUCTION

In 1989, the Korea Aerospace Research Institute was founded as a key research body specialized in developing technologies and conducting exploration in the field of aerospace science and technology. The KARI is conducting global leading research based on its world-class researchers and infrastructure.

Since the KARI established the UST-KARI Campus in 2004, it has been providing master's and doctoral coursework. In the fall semester of 2015, the UST-KARI Campus integrated the aircraft, satellite, and launch vehicle fields into an Aerospace System Engineering Major. Based on its experts with world-class technologies (8th in the world according to an evaluation by Futron in 2012) and state-of-the-art equipment, the Campus provides research-centered education so that students can participate in research in person.

Researchers who develop aerospace flight vehicles as a part of national development projects teach students as faculty members. Training grants, scholarships, and dormitories are provided for students. In addition, students are given opportunities to join global college and training programs and to attend international academic conferences.

INTRODUCTION OF MAJOR

The Aerospace System Engineering Major promotes the study of technologies relating to the design, interpretation, testing, and evaluation of aerospace vehicle systems and subordinate systems including aircraft, satellites, and satellite launch vehicle technologies, in order to create the next generation of aerospace leaders using the KARI's world-class technologies and research infrastructure.

전공의 비전 및 목표

장기비전



중장기 발전목표

학사부문	세계수준의 항공우주기술 전문 인재양성
	특화 발전 및 학제간 융합 프로그램 개발
	교수의 학생 상담/지도 시간 강화
연구부문	항공기·위성체·발사체분야의 핵심기술 연구
	교수진의 추가확보 및 역량 강화
	특성에 맞는 융합기술연구 활성화

추진전략 및 추진 과제

학사부문	우수학생 선발/배출 및 자긍심 고취
	국제교류를 통한 글로벌 역량 강화
	첨단 교육 인프라 확보 및 구축
연구부문	학제간 융합 및 응용 기술연구
	국책사업 및 산업체 중심의 맞춤형 교육 실현
	교수 인적 자원의 효율적 활용방안 연구

졸업 후 진로

한국항공우주, LG화학, 대한항공, LG전자, ADD, 국방기술품질원, GIST, KAIST, 한화테크엠, 현대중공업, 국방과학연구소, 풍산, 재료연구소, 세트렉아이, 솔텍, 인스페이스, 이오테크닉스, 태하메카트로닉스 등 유관업체

VISION AND GOALS

DEVELOPMENT GOALS

Education sector	Education of global experts for aerospace technology
	Development of interdisciplinarity program
	Strong interaction between Professor and Student
Research sector	Core technology in aeronautics, satellites, and space launcher
	Outstanding professors in practical fields
	Individual application of convergence technology

STRATEGIES AND TASKS

Education sector	Excellent education of students with pride
	Global strength with international exchange
	Advanced infrastructure for practical research
Research sector	Interdisciplinarity and convergence technology
	Practical education with national projects
	Efficient application of human assets

AFTER GRADUATION

Defense Agency for Technology and Quality, Korea Aerospace, LG Electronics, Korean Air, ADD, GIST, KAIST, Poongsan, KIMS, Satreci, Soltech, etc.

교과과정

Curriculum

지원 권장학부

- 기계공학
- 기전공학
- 전기공학
- 전자공학
- 제어계측공학
- 조선·해양공학
- 항공·우주공학

학부 선수 권장과목

- 고체역학
- 동역학
- 유체역학
- 전산해석

•• 편성 목록

구 분(Category)		교과목명(Course)
전공 (Major)	선택	발사체 고등수학 및 수치해석 Advanced Engineering Mathematics for Launch Vehicle
		액체로켓엔진시스템 I Liquid Rocket Engine System I
		액체로켓엔진시스템 II Liquid Rocket Engine System II
		연소공학 Combustion Engineering
		궤도역학 프로그래밍 Orbital Mechanics Programming
		선형시스템 Linear Systems
		실시간 및 임베디드 시스템 Real-Time and Embedded Systems
		가스터빈 계측공학 Mechanical Measurements On Gasturbine
		가스터빈 특론 Advanced Gas Turbine Theory
		고등 공기역학 이론 Theories of Advanced Aerodynamics
		고등 비행동역학 Advanced Flight Dynamics
		고등 전산유체역학 Advanced Computational Fluid Dynamics
		센서 신호 처리 Sensor Signal Processing
		실험공기역학 Experimental Aerodynamics
		압축성 공기역학 특론 Advanced Compressible Aerodynamics
		원격탐사 및 활용 Introduction of Remote Sensing
		위성 궤도역학 개론 Fundamentals of Satellite orbital Mechanics
		위성 시스템공학 Spacecraft Systems Engineering
		위성 자세제어 시스템 설계 Satellite Attitude Control System Design
		인공위성 관제시스템 및 운용 Satellite Mission Control System and Operation
		적응제어 이론 Adaptive Control Theory
		항공우주 재료공학 Aerospace Material Engineering
		로켓엔진 동특성 Dynamics of Liquid Rocket Engines
		연소불안정 Combustion Instability
		비선형 추정 이론과 응용 Nonlinear Estimation Theory and Practice
		우주발사체 시스템공학 Advanced Space Test
		지상시스템특론 Advanced Ground System Operation

•• 변경과목의 전후비교

변경전 교과목명(Previous Course)	변경후 교과목명(Present Course)
<div>전공 선택 통합</div> 액체로켓엔진시스템 Liquid Rocket Engine System	<div>전공 선택 통합</div> 액체로켓엔진시스템 I Liquid Rocket Engine System I
<div>전공 선택 석사</div> 우주발사체 시스템공학 Launch Vehicle System Engineering	<div>세미나 통합</div> 우주발사체 시스템공학 Seminar on Launch Vehicle System Engineering

•• 폐지과목의 대체과목 지정현황

폐지교과목명(Previous Course)	대체교과목명(Substitute Course)
<div>전공</div> 항공우주과학기술발달사 Historical Development of Aerospace Technology	<div>전공</div> 액체로켓엔진시스템 I Liquid Rocket Engine System I
<div>전공</div> 항공우주용 복합재료 수지 물성 Physical Properties of Resin for Aerospace Application	<div>전공</div> 항공우주재료공학 Aerospace Material Engineering

교과목 해설

Subject Information

전공과목

Major Course

가스터빈 계측공학

Mechanical Measurements On Gasturbine

가스터빈과 관련된 기계공학적 계측에 대한 지식 획득을 목적으로 한다. 열/유체, 진동 등 가스터빈의 성능 시험과 관련된 각종 물리량에 대한 측정의 이론을 학습하며, 강좌의 앞부분에 계측공학의 기초로서 간략한 전자공학개론 강의를 진행한다.

가스터빈 이론

Advanced Gas Turbine Theory

항공기용 추진기관인 가스터빈 엔진의 기본적인 작동원리부터 각 구성품의 특성, 설계 및 평가 방법에 대한 이해를 돕기 위한 과목.

The curriculum was organized to help understanding of subjects covering basic working principle of gas turbine and main components, their design scheme and performance evaluation methods.

고등 공기역학 이론

Theories of Advanced Aerodynamics

본 과목은 공기역학의 주요 항목인 점성효과 및 난류의 영향에 대해 분석하며 저속 및 저레이놀즈 유동의 영향에 대해 소개하고자 함.

고등 비행동역학

Advanced Flight Dynamics

항공기 6자유도 비선형운동방정식, 3자유도 질점방정식 및 상대운동방정식 유도 및 공력미계수의 물리적 특성을 이해. 운동방정식으로부터 항공기 운동특성 분석 기법을 소개하고 조종성 정의와 요구 규격을 만족하기 위한 안정성 증강 제어기 설계.

The curriculum covers 6-DOF nonlinear flight dynamics, 3-DOF dynamic equations and relative flight dynamics with understanding of the aerodynamic derivatives.

고등 전산유체역학

Advanced Computational Fluid Dynamics

전산유체역학의 기법 중 유한 체적법의 기본원리를 이해하고 Flux function 및 limiter의 예와 특성을 비교함. 또한 경계조건 및 항공기 관련 전산해석 특징을 분석함.

궤도역학 프로그래밍

Orbital Mechanics Programming

선수과목인 '위성 궤도역학 개론'에서 습득한 지식을 배경으로, 위성의 궤도운동 원리를 이해하기 쉽도록 도와주는 전문적인 우주시스템 설계/해석 S/W인 STK(System Tool Kit)®의 사용법에 대해 다룬다. 또한, STK 실습을 통해 우주시스템의 설계 및 해석에 대한 기초 지식을 습득한다.

로켓엔진 동특성

Dynamics of Liquid Rocket Engines

액체로켓엔진의 동적특성을 이해하는 것을 목표로 다음과 같은 내용을 담고 있다. 액체로켓엔진의 파워회로 구성 및 동적특성 연구를 위한 내용을 학습한다.

발사체 고등수학 및 수치해석

Advanced Engineering Mathematics for Launch Vehicle

우주발사체와 액체로켓엔진 시스템을 해석하기 위한 수학적 기반을 다지기 위해 다음과 같은 내용을 학습한다. 벡터 스칼라, 행렬과 행렬식, 좌표시스템과 벡터미분 적분, 상미분 방정식.

비선형 추정 이론과 응용

Nonlinear Estimation Theory and Practice

선형 및 비선형 시스템에 적용 가능한 추정 이론(Estimation Theory) 습득을 목적으로 하며, 응용을 위한 실제 문제를 다루어 이론적 이해를 심화시키는 데 목적이 있다.

With the aim of providing students with a broad theoretical basis for system identification and estimation, this course covers least squares estimation and its convergence properties, Kalman filter and extended Kalman filter, unscented Kalman filter, and other nonlinear filters. To provide students with practical aspects of various filtering techniques, this course deals with "real-world" problems in practice as illustrative examples.

선형시스템

Linear Systems

동역학 모델링과 해석 및 제어를 위한 선형 시스템 이론 습득을 목적으로 하며, 입출력방정식과 상태방정식의 모델링 및 수학적 해, 시스템 안정성 해석 및 판별, 가제어성 및 가관측성 해석, 그리고 상태 제어기 및 추정기 설계 등을 강의한다.

To acquire the linear system theory for the dynamics modeling, analysis, and control, this course deals with input-output and state-variable descriptions, system stability analysis, controllability and observability analysis, state-feedback controller and state estimator designs for the dynamic systems.

센서 신호 처리Sensor Signal Processing

센서를 이용한 계측과 데이터 처리/해석, 센서/구동기 운용을 위한 이산신호처리

To acquire the sensor data measurement/processing/analysis methods. This course deals with frequency analysis and system identification method.

실시간 및 임베디드 시스템Real-Time and Embedded Systems

데드라인(deadline)을 만족시키지 못하면 커다란 성능 저하가 발생하는 실시간 시스템의 이해와 다양한 실시간 제어 형태에 대한 이론 습득 및 실시간 제어를 위해 필수적인 임베디드 컴퓨터 시스템의 세부 구조 이해를 목표로 한다.

This course aims at providing students with understanding of real-time systems and various real-time control methods. In addition, it deals with embedded computer systems in detail which is an essential part for real-time control systems.

실험공기역학Experimental Aerodynamics

공기역학과 관련된 각종 풍동 시험 기법에 대해 습득하고 난류를 비롯한 신호처리 기법에 대해 학습.

Various wind testing techniques and signal processing related to aerodynamics

압축성 공기역학 특론Advanced Compressible Aerodynamics

본 과목은 공기역학의 주요 항목인 압축성 특성을 현상적인 분석이 아닌 wave propagation에 근거하여 분석하고 Upwind Type Flux Function과의 연관성을 소개함.

액체로켓엔진시스템 ILiquid Rocket Engine System I

액체로켓엔진의 개요를 이해하는 것을 목표로 다음과 같은 내용을 담고 있다. 액체로켓엔진 구조와 액체로켓엔진 사이클 이해, 연소기, 가스발생기 혹은 예연소기 등 액체로켓엔진을 구성하는 주요 컴포넌트 소개 및 설계 기법 연구, 연소안정성.

액체로켓엔진시스템 IILiquid Rocket Engine System II

액체로켓엔진의 개요를 이해하는 것을 목표로 다음과 같은 내용을 담고 있다. 터보펌프, 각종 배관, 밸브 등 액체로켓엔진을 구성하는 주요 컴포넌트 소개. 시동 및 정상상태 기동특성

연소공학Combustion Engineering

현대 산업에서 가장 흔히 동력을 얻는 방법으로 사용되는 연소공학에 대하여 학습한다. 기본적인 연소 이론 및 연소공학의 응용에 대하여 지식을 공부하여 현장에서 실무적으로 연소관련 지식을 활용할 수 있도록 한다.

연소불안정Combustion Instability

액체로켓엔진의 연소불안정에 대한 이해를 목표로 다음과 같은 내용을 포함한다. 액체로켓엔진의 연소기의 세부프로세스 별 동적 특성 및 안정성 평가연구를 학습한다.

원격탐사 및 활용Introduction of Remote Sensing

인공위성을 이용하여 지구상에 존재하는 자연과 인공구조물에 대한 체계적인 정보화를 위하여 위성자료를 이용한 원격탐사에 대한 배경 및 전문 지식을 습득하기 위한 목적이며, 기상, 기후, 환경 및 농업 분야에 대한 다양한 활용 사례를 알아본다. 또한 기본적인 위성 센서 특성과 기능에 대해서 알아보고, 국내 개발 위성에 대한 원격탐사 활용 정보에 대해서 대해 강의한다.

위성 궤도역학 개론Fundamentals of Satellite orbital Mechanics

인공위성의 궤도역학 배경 및 전문 지식을 습득하기 위한 목적이며, 지구-위성 두 물체 간의 이체문제 이해, 케플러 시간 방정식 및 궤도요소의 의미, 인공위성의 궤도운동에 영향을 미치는 다양한 섭동력에 대한 이해, 궤도결정 및 궤도조정 기법에 대해 강의한다.

위성 시스템공학Spacecraft Systems Engineering

우주 분야에 대한 시스템엔지니어링 적용에 대한 내용 학습

Introduction to the basic process involved in application of Systems Engineering to the development program of space systems. Intended for engineers, managers and others working in or supporting the space business

교과목 해설

Subject Information

위성 자세제어 시스템 설계

Satellite Attitude Control System Design

인공위성 자세제어 서브시스템 설계에 필요한 기초 지식 습득을 목적으로 하며, 궤도역학 기초, 고전적 제어이론, 위성체 동역학 및 운동학, 위성체 모멘텀 바이어스 3축 제어 방법, 제로모멘텀 3축제어 방법, 제어모멘트 자이로를 이용한 제어 방법에 대해 강의한다.

인공위성 관제시스템 및 운용

Satellite Mission Control System and Operation

인공위성의 궤도역학 배경 및 전문 지식을 습득하기 위한 목적이며, 지구-위성 두 물체 간의 이체문제 이해, 케플러 시간 방정식 및 궤도요소의 의미, 인공위성의 궤도운동에 영향을 미치는 다양한 섭동력에 대한 이해, 궤도결정 및 궤도조정 기법에 대해 강의 한다.

적응제어 이론

Adaptive Control Theory

적응제어 이론에 대한 개요 및 선형 및 비선형 관련 이론에 대한 소개
The curriculum covers overview of the theory and practice of the mainstream adaptive control techniques.

항공우주 재료공학

Aerospace Material Engineering

항공우주시스템의 설계 및 제작 조건에 만족하는 재료의 특성을 연구분석하고 평가하며, 가공공정을 최적화하여 항공우주용 비행체에 응용하기 위한 실용화 기술을 심도있게 학습한다.

우주시험특론

Advanced Space Test

우주환경이 우주 비행체 설계 및 수명, 신뢰도에 미치는 영향을 이해하고, 시스템 검증의 일환으로 수행하는 각종 우주시험들의 특성과 시험 장비의 원리를 강의와 현장실습을 통해 습득. 기존의 시험 방법을 개선하는 아이디어나 발전 방향을 제시하는 시험 보고서 작성과 발표를 통하여 New Space 시대에 필요한 현장 실무능력 향상.

The purpose of this lecture is to understand the influence of the space environment on the design, lifetime, and reliability of space vehicles, and to learn the characteristics of various space tests and the principles of test equipment as part of design verification through lectures and field practice. Through the preparation and presentation of test reports that suggest ideas for improving existing test methods, students will acquire on-site practical skills required for the New Space era.

지상시스템특론

Advanced Ground System Operation

우주비행체 임무 운영의 기초가 되는 위성 데이터 송수신/처리/가공 전 과정을 강의 및 현장실습을 통하여 학습. 전공 불문하고 수강 가능하며, 임무 운영의 기초가 되는 우주 통신의 원리, 안테나/RF 장비, 자료처리 S/W를 직접 경험하여 New Space 시대에 필요한 현장 실무능력 습득.
The entire process of transmitting/receiving/processing/calibration of satellite data, which is the basis for the space mission operation, is learned through lectures and field training. Students can take this course regardless of major, and experience the principles of space communication, antenna/RF equipment, and data processing S/W, which are the basis of mission operation, to learn on-site practical skills needed in the New Space era.