

# 교과목 개요

## ▣ 석·박사과정

### **SPE510 우주탐사 궤도 및 임무해석 (Space Mission and Orbit Analysis)**

본 과목은 인공위성의 임무 설계 해석에 대한 내용을 다루고 있다. 대상 인공위성 및 임무는 지구 관측임무, 정지궤도 및 행성탐사 등을 포함하고 있다. 이를 위해 기본적인 임무 요구사항을 분석하고 요구조건을 만족하기 위한 절차를 다루며 관련된 궤도설계 해석에 대한 기본 원리를 소개한다.

### **SPE520 위성공학 개론 (Introduction to Spacecraft Engineering)**

본 과목은 위성공학에 대한 개론을 다루고 있다. 이를 위해 인공위성의 기본적인 임무요구 분석 및 각종 서브 시스템에 대한 개요를 세부적으로 다루도록 한다. 또한 발사 궤적 분석, 도킹 시스템 및 재진입에 대한 해석을 소개하도록 한다. 버스시스템에 탑재되는 각종 센서류도 함께 다루도록 한다.

### **CS530 운영체제 (Operating System)**

배치처리 소프트웨어 시스템의 기본개념과 다중처리 및 시분할 처리계에 관한 것을 배우고, 국내에서 사용되고 있는 오퍼레이팅시스템 중 하나를 선정하여 그의 구성 및 기능 등을 구체적으로 공부한다. 간단한 오퍼레이팅시스템 프로그램을 짜보고, 그의 기능향상을 위한 방법 등을 연구한다.

### **EE421 무선통신시스템 (Wireless Communication Systems)**

본 과목에서는 디지털통신 시스템의 실제 구현에 관한 문제에 중점을 둔다. 최근에 상용으로 운용되는 통신 시스템 한가지를 선택하여 물리계층 전체 소프트웨어 구현 프로젝트를 수행한다. 본 강의에서 다룰 주제는 다음과 같다 : (1) 디지털 변복조, 최적수신기, (2) 적응등화기, 동기 기법, (3) 채널 용량, 오류정정부호.

(선수과목 : EE321)

### **EE432 디지털신호처리 (Digital Signal Processing)**

이 과목에서는 이산 신호 및 시스템의 표현, 분석 그리고 설계에 관하여 다룬다. 개요는 z-변환, 이산 푸리에 변환, 빠른 이산 푸리에 변환, 이산 시스템 구조, 디지털 필터 설계 방법, 아날로그-디지털 변환, 디지털-아날로그 변환, 표본화 그리고 에어리어싱에 관한 문제 등 이다. (선수과목 : EE202)

### **EE528 공학 확률과정 (Engineering Random Processes)**

선수 과목 'EE210 (EE423) (전기전자공학도를 위한) 확률과 기초 확률과정'에서 배운 기초적인 내용을 바탕으로, 확률과 확률과정을 좀더 높은 수준에서 다룬다. 다루는 주요 내용에는 집합의 대수, 극한 사건, 확률벡터, 수렴, 상관함수, 독립증분 과정, 복합과정이 들어있다.

(선수과목: {EE210 (EE423)} 또는 {담당교수의 허락})

### **EE535 영상처리 (Digital Image Processing)**

여러 가지 영상신호 발생기로부터 얻어지는 영상신호에 대한 기본적인 디지털 처리와 분석, 이해에 대해 배운다. 주제는 샘플링, 선형과 비선형 영상처리, 영상압축, 영상재구성, 영상분할 등으로 이루어져 있다.

### **EE542 마이크로파공학 (Microwave Engineering)**

현대 무선 통신 시스템의 마이크로파 및 RF 회로, 부품, 시스템의 설계 및 해석에 필요한 고급 이론을 강의한다. 또한 설계 및 시뮬레이션 실습을 통하여 실제 응용 설계 경험을 제공한다. (선수과목 : EE204)

### **EE567 태양광발전 (Photovoltaic Power Generation)**

태양광발전소자, 즉 태양전지(단결정 실리콘, 다결정 실리콘, 비정질 실리콘, 화합물계, 박막계, 차세대 태양전지 등)와 태양광발전 시스템 전반에 걸친 내용을 소개하고 태양전지의 기초 이론, 다양한 태양전지 소자 구조 및 특성, 기술 개발의 최신 동향 등에 관해 다룬다. (선수과목 : EE302)

### **EE571 전자회로특론 (Advanced Electronic Circuits)**

본 강의는 능동소자 (BJT와 MOS 트랜지스터)를 이용해 구현된 아날로그 회로에 대한 분석방법을 소개한다. 아날로그 회로 설계가 근사화와 창의성이 필요하기 때문에 이 강의는 복잡한 아날로그 회로를 설계하고 근사화 하는 방법을 설명한다. (선수과목 : EE206, EE301)

### **EE581 선형시스템 (Linear Systems)**

회로망, 공학시스템 또는 물리RP 등의 선형 모델에 대한 해석방법을 주로 다룬다. 상태변수 및 상태방정식, 선형 동적 방정식, 임펄스 응답 행렬, 가 제어성 및 가 관측성, state feedback 및 state estimator, 안정도, irreducible realization, canonical decomposition, matrix fraction 과 polynomial description, 다변수 시스템의 개요 등을 다룬다.

### **EE594 전력전자시스템 (Power Electronics Systems)**

본 과목에서는 Harmonic Analysis를 시작으로 하여, 각종 Converter(Buck, Boost, Buck-Boost)의 동작과 Inverter의 Commutation(Voltage Source, Current Source) 및 Chopper의 동작원리와 운영에 관해서 취급한다. (선수과목 : EE391)

### **EE681 비선형제어 (Nonlinear Control)**

비선형 시스템의 해석과 비선형 제어 시스템의 설계에 관한 제반 기법을 소개한다. 비선형 시스템의 해석기법으로 Liapunov stability, singular perturbations, averaging method등을 다루고 비선형 제어 기법으로 feedback linearization, sliding mode control, backstepping, Liapunov redesign technique등을 논한다. (선수과목 : EE581)

### **EE827 통신특강 (Special Topics in Communication)**

통신 분야에서 중요하거나 현재의 흐름을 파악 할 수 있는 주제를 집중적으로 다룬다.

### **IE532 시뮬레이션 및 모델링 (Simulation and System Modeling)**

복합적인 실제 시스템을 체계적으로 분석하고 이에 대한 formal model을 세워 컴퓨터 시뮬레이션을 수행하는 전반적인 과정을 다룬다. 주요 논제로는 system modeling formalism, 여러 가지 world views, 네트워크에 의한 시스템 모델, next-event 방법, input modeling, output analysis, variance reduction 방법 등을 다루고 SIMAN 등의 상업용 시뮬레이션 언어의 사용법도 습득시킨다.

### **IE539 컨벡스 최적화 (Convex Optimization)**

비선형 최적화 중에 특수한 경우인 컨벡스 최적화 문제에 대한 이론과 응용을 다룬다. 컨벡스 최적화 문제의 이론적 배경, duality, interior point methods, conic programming, semidefinite programming 등을 소개한다. 엔지니어링, 통신, 금융공학, data mining 등의 분야의 응용 사례를 살펴본다.

### **IE632 추계적 모델 I (Stochastic Modeling I)**

생산 및 제조시스템, 컴퓨터 및 통신시스템, 서비스시스템 등의 공학적 시스템의 설계 및 운영을 위한 성능분석에 필요한 확률적 모델링과 분석기법을 다루되 OR-II보다 심도 있는 수리적 모델 및 분석방법을 학습한다. Renewal Processes, Markov Chains, Stationary Processes, Brownian and Diffusion Processes, Stochastic Petri Nets, 기본적인 Queueing Models 및 Queueing Networks, Markov Decision Processes 등의 모델링과 분석기법, 응용방법을 주로 배운다. 클래스에 따라 Markov Renewal Processes, Martingales, Large Deviation Theory, Advanced Traffic Models 등의 최신 토픽도 간략히 소개될 수 있다.

### **AE405 인공위성 시스템 (Satellite Systems)**

본 과목은 인공위성 시스템에 대한 기본적인 소개를 목적으로 한다. 이를 위해 궤도 역학의 기본과 궤도 천이, 랑데부 및 궤도유지, 정지궤도 임무 등을 다루도록 한다. 또한 강체 자세 동역학 이론을 소개하고 인공위성 자세제어의 기본 원리를 살펴본다. 나아가서 소형 위성을 기준으로 인공위성 시스템 설계에 대한 소개를 수시로 제공하도록 한다.

### **AE410 연소공학 (Combustion Engineering)**

이 과목은 기본열역학 및 기초연소현상이론을 이해시키며, 연소파 및 층류화염전파, 최소점화에너지, 연소극한, 액적연소, 확산화염, 폭발, 제트추진연소기, 내연기관엔진, 연소실험에서의 기본적인 지식 및 방법 등을 다룬다.

### **AE455 위성항법 시스템 (Global Positioning System)**

이 과목에서는 GPS의 아키텍처, 신호, 측정 및 성능을 깊이 있게 이해하는 것을 목적으로 한다. 본 과목의 특성상 인공위성 궤도예측, 인공위성 시스템, 신호처리, 오류 모델링, 컴퓨터 프로그래밍 등의 넓은 영역의 내용을 학습한다. 나아가서 국지 및 광역 보정시스템의 설계와 적용을 소개한다.

### **AE501 항공우주 시스템의 다분야 최적 설계 (Multidisciplinary Design Optimization for Aerospace Systems)**

본 과목에서는 복잡 시스템의 설계 최적화 방법 이론과 실제응용을 다룬다. 최적화 문제의 수학적 모델링(디자인 공간의 변수화, 목적함수, 조건함수 정의), 민감도 해석기법, 구배 기반 혹은 무기반 최적화 기법, 휴리스틱 기법, 이산 최적 설계 기법, 근사 모델 기법, 다목적 최적 설계 기법, 다분야 디자인 문제의 분해 기법 등의 주제들이 다루어진다. 강의 및 항공 우주 시스템의 사례 연구가 예제되어지고, 최적화 이론이 과제 및 과목 프로젝트를 통해 적용된다.

### **AE505 불확실성하의 공학 프로젝트 평가론 (Appraisal of Engineering Projects under Uncertainty)**

본 과목에서는 항공우주 시스템의 개발과 같이 거대하고 복잡한 장기 엔지니어링 프로젝트를 불확실성을 고려하여 평가하는 방법론을 다룬다. 위험 분석론, 프로젝트 안에서의 의사 결정론, 비용-효익 분석, 그리고 이들을 종합한 프로젝트의 평가 방법론이 이론 강의와 사례 연구를 통하여 소개된다.

### **AE516 로켓시스템 공학 (Rocket System Engineering)**

석사 및 박사 과정 학생과 로켓추진에 관심이 있는 학사 4학년 학생을 대상으로 로켓추진 시스템의 기초 원리를 강의한다. 로켓과 우주개발의 역사를 체계적으로 소개한다. 본 강좌는 유체역학 및 열전달의 이론 및 해석 방법을 통하여 초보적인 로켓의 노즐설계, 연소실 열전달 설계 등을 수행하는 연습을 하게 되며, 로켓의 최대속도, 최대 가속도, 토탈 임펄스 등을 연소실 및 노즐의 열설계 데이터로부터 환산하는 방법을 공부한다.

### **AE532 복합재료역학 (Mechanics of Composite Materials)**

이 과목은 복합재료의 분류 및 특성, 이방성 재료의 응력-변형도 관계식, 직교 이방성, 단층이론을 이해시키며, 복합적층판의 고진이론, 대칭 및 비대칭 적층판의 해석, 층간응력해석, 이방성재료의 파손이론, 기계적 실험방법 및 응용문제 등을 학습한다

### **AE550 우주비행체 동역학 (Spacecraft Attitude Dynamics and Control)**

이 과목은 우주역학 기초 및 위성체 강체자세동역학을 설명하고, 자세제어장치, 자세결정 및 제어시스템 설계기법, Quaternion, 유연구조 위성체의 동력학적 모델링 및 제어기법 등을 다룬다

### **AE551 비행체 최적제어 개론 (Introduction to Optimal Control)**

이 과목은 비행 궤적 최적화에 관련된 최적제어이론과 수치적 기법을 학습한다. KKT조건, HJB 방정식, Euler-Lagrange 방정식, PMP 등 정적/동적 최적화 문제에서의 최적성 조건에 대한 이론을 학습하고, 이를 수치적으로 해결하기 위한 비선형 프로그래밍, 동적 프로그래밍, Pseudo-Spectral 기법 등의 수치 기법을 익히고, 실질적인 예제에 적용한다.

### **AE555 인공위성 유도 및 제어 (Spacecraft Trajectory Guidance and Control)**

본 과목은 인공위성의 궤도 유도 및 제어에 대한 내용을 다룬다. 인공위성이 지상에서 발사되어 임무를 수행하는 단계에 필요한 각종 궤도 유도 및 제어에 대한 세부 기술 사항을 다룬다. 특히 인공위성의 랑데부 및 도킹, 정렬비행, 행성 간 임무 수행 분석, 최적 궤도기동, 그리고 재진입 비행체의 유도 및 제어와 관련된 내용을 강의한다. 강의와 함께 각종 시뮬레이션을 통해 실무적인 감각을 기를 수 있도록 한다.

### **AE621 극음속 유동 (Hypersonics Aerodynamics)**

이 과목은 극음속 유동의 물리적 개념과 해석방법을 소개하고, 고전적 비점성이론, 비점성 수치해석법, 경계층 및 점성작용, 고온기체역학, 화학반응, 통계열역학 및 기체운동론, 고온 평형 및 비평형유동, 실제기체효과가 있는 고온점성유동 등을 강의한다.

### **AE650 항법 및 유도 (Navigation and Guidance)**

이 과목은 스토크스틱 프로세스 개요, 확률이론 개요, 칼만 필터 및 확장형 칼만 필터, 관성항법장치의 이론 및 응용, GPS 위성 항법 시스템, 유도 및 표적추적에서의 추정기 응용 등을 소개한다.

### **AE810 추진 및 연소 특론 (Special Topics in Propulsion and Combustion)**

이 과목은 추진 및 연소분야 중 일반교과과정에서 다루지 않은 이론을 이해시키며, 최근 연구동향 및 문헌을 소개한다.

### **AE830 비행체 구조역학 특론 (Special Topics in Flight Vehicle Structures)**

이 과목은 비행체 구조역학 분야 중 일반교과과정에서 다루지 않은 이론을 이해시키며, 최근 연구동향 및 문헌을 소개한다.

### **AE890 항공우주공학 특론 (Special Topics in Aerospace Engineering)**

이 과목은 항공우주공학분야 중 일반교과과정에서 다루지 않은 이론을 이해시키며, 최근 연구동향 및 문헌을 소개한다.

### **ME481 전자기 및 광학개론 (Introduction to Electromagnetism & Optics)**

기계공학에서 요구되는 전자기 및 광학에 대한 기본 원리들을 습득하며, 이를 기반으로 실제 기계요소 및 시스템 구현에 요구되는 제반 응용 지식을 공부한다. 구체적으로 전기와 자기의 물리적 특성, 전자기파의 원리, 그리고 파동 광학의 기본 원리의 습득에 중점이 두어지며, 더 나아가 전자기와 광학을 기계 기술에 응용한 광기전 복합 기계 시스템의 설계 및 운영에 대해 깊이 있게 다룬다.

### **ME500 기계공학에서의 응용수학 (Mathematical Methods in Mechanical Engineering)**

기계공학의 연구에 필요한 기본적인 수학적 기법, 행렬 및 선형방정식, 선형공간, 고유치문제, 2차형식, 변분학, Tensor 복소함수물의 기초, 등각사상, 적분변환, 점근이론을 다룬다.

### **ME502 유한요소법개론 (Introduction to Finite Element Method)**

공학문제를 해석하기 위한 경계치 문제 (미분방정식) 의 수치해법으로서 유한요소법을 소개하고 응용방법을 공부한다. 유한요소법의 기초이론과 개념을 이해하고, 열전달, 탄성문제 등 전형적인 응용역학 문제에 응용할 수 있는 능력을 배양한다. 또한, 유한요소법에 첨가되어야 하는 수치적분 및 미분, 보간법, 내삽법, 유한차분, 근사법, 오차해석 등의 수치해석 방법 및 전산 Programming에 관한 내용을 추가로 다룬다.

### **ME505 센서 및 계측공학 (Measurement Instrumentation)**

이 과목에서는 다양한 스케일의 화학, 물리 센서(압력, 온도, 힘, 속도, 전자기, 화학/바이오)의 기본적인 원리를 배우고, 센서의 제작법 및 공학시스템에서의 응용에 대해 알아본다. 또한 최근 활발하게 연구되고 있는 마이크로/나노 센서 및 센서네트워크에 대해 학습한다. 또한, 센서신호의 계측 및 신호처리 방법에 대해 알아본다.

### **ME512 고등열전달 (Advanced Heat Transfer)**

이 과목의 목표는 학생들에게 열전달의 기본개념을 보다 확실히 하고 실제로 응용할 수 있는 기구를 설계할 수 있도록 하는 것이다. 또 최근의 새로운 기술을 말미에 간략히 소개한다. 약 3개의 숙제를 내어준다.

### **ME550 고등동역학 (Advanced Dynamics)**

질점뿐만 아니라, 기계시스템의 대부분을 구성하고 있는, 강체의 2차원 및 3차원 움직임을 운동학적으로 묘사하고, 그리고 이들의 동역학적 운동방정식을 효율적으로 유도하기 위한 방법을 다룬다. 가장 최근에 개발된 것으로 볼 수 있는 Kane방법을 위주로 배우며, 가장 근본인 Newton방법 및 기타 해석적 방법(Hamilton식, Lagrange식)과의 차이도 배운다.

### **ME551 선형진동공학 (Linear Vibration)**

선형계 해석 이론으로부터 출발하여, 동역학 기본원리들을 소개한 후, 1 자유도 및 다자유도의 진동해석방법을 소개한다. 고유치문제와 관련성 및 고유치 계산법을 또한 다룬다. 이어서 여러 가지 기본적인 분산 혹은 연속계를 대상으로 운동방정식을 유도하는 방법과 해를 구하는 방법을 배운다. 마지막으로 분산계의 근사적 해석 기법을 다룬다.

### **ME553 로봇동역학 (Robot Dynamics)**

로봇 매니퓰레이터와 같은 다자유도 동역학 시스템을 해석하고 설계하는 방법을 공부한다.

### **ME561 선형시스템제어 (Linear System Control)**

동적시스템의 상태변수 모델링, 제어 시스템의 안정성 해석과 설계, 다변수제어이론 및 가제어성과 가관측성 이론, 관측기설계(Kalman filter 포함), 모사함수를 사용한 비선형시스템 해석 등을 다룬다.

### **ME761 비선형시스템제어 (Nonlinear System Control)**

비선형시스템에 대한 해석 및 안정성 분석, 비선형시스템에 대한 제어기설계, 비선형제어기 설계 및 해석 등 비선형시스템 및 비선형제어기에 대한 광범위한 분야를 다룬다.

### **ME800 기계공학 특론 (Special topics in Mechanical Engineering)**

필요에 따라 선정된 기계공학 분야의 이론과 응용을 다루며 구체적인 강의 내용은 개설 전에 정하고 공고한다.

### **MAS504 공학자를 위한 행렬계산 (Applied Matrix Computation)**

대학원 수준에서 공학이나 자연과학에서 필요한 행렬과 관련된 이론 및 행렬계산에 필요한 수치기법을 다룬다.

### **NQE591 핵융합공학을 위한 플라즈마 물리 (General Plasma Physics for Nuclear Fusion)**

본 과목은 학생들이 핵융합 및 플라즈마응용을 위한 플라즈마 기초물리 지식을 습득하는 것을 목표로 하여, 전기 및 자기장 하에서 하전입자의 운동, 유체로서의 플라즈마, 플라즈마 내 확산, 파동 현상, 운동론 및 비선형 효과, 그리고 방전물리 및 플라즈마 응용에 대해 배운다.

### **NQE599 원자력 및 양자공학 특론 II**

#### **(Special Topics in Nuclear and Quantum Engineering II)**

다른 과목에서 전반적으로 다루기 어려운 원자력 및 양자공학내의 특정 분야를 필요에 따라 선정해서 다룬다. 강의내용과 분야는 그때마다 달라질 수 있다. 강의내용에 따라 부제를 부여하여 개설한다.

### **PH402 레이저 광학 (Laser Optics)**

빛의 간섭, 회절, Fourier 광학, 양자광학, 홀로그래피, 레이저 및 비선형 광학 등을 강의한다. (선수과목 : PH391)

### **PH441 플라즈마물리학개론 (Introduction to Plasma Physics)**

이 과목에서는 플라즈마 과학에 대한 전반적인 지식의 기초적인 이해에 중점을 두고서, 방전과정과 플라즈마의 응용, 전기장 및 자기장 하에서 단일 하전입자의 운동, 유체로서의 플라즈마, 평형과 불안정성, 확산, 유체플라즈마 내에서의 파동현상, 그리고 플라즈마 Kinetic 이론과 같은 주제에 대해 공부한다.

(선수과목 : PH222, PH232)

### **PH481 천체물리학 (Astrophysics)**

본 강의에서는 천문학 현상을 물리학적 모델을 세워 기술하는 방법을 배운다. 특히 전자기학, 통계역학 등을 통하여 습득한 물리학의 기본 도구들을 응용하는 방법을 배우며 산란현상, 일반상대론 등 물리학적 지식을 확장할 수 있는 기회가 제공된다. (선수과목 : PH232, PH312)

### **PH503 양자역학 I (Quantum Mechanics I)**

힐베르트 공간, 상태, 측정, 연산자, 대칭성, 운동방정식과 같은 양자역학의 기본 체계를 배우고 각 운동량을 공부하여 군론을 이해한다. 이와 함께 정상 상태에 관한 섭동이론, 원자. 분자. 고체에의 응용을 다룬다. (선수과목 : PH301, PH302)

### **PH507 전자기학 I (Advanced Electrodynamics I)**

전자기에서의 경계치문제, Maxwell방정식, 평면파, 도파관과 공동에서의 전파양식, Multiple Fields 와 복사등을 다룬다. (선수과목 : PH231, PH232)

### **PH601 응용물리학실험 I (Applied Physics Lab. I)**

고체물리, 플라즈마물리 분야의 연구에 필요한 기본측정 기술의 습득을 목표로 정밀 연구 장비에 접할수 있는 기회를 제공하고 양자우물 박막 및 결정성장, 유전상수 측정, 반도체 에너지 gap 측정, 초전도 특성측정, 상전이 임계지수 측정, 라만 스펙트럼 해석등을 포함한다.

### **PH622 기하광학 (Geometrical Optics)**

Gauss 광학과 제 1차 Seidel 수차이론을 강의하고 나아가서 광학설계 방법을 다룬다. 또한 렌즈를 포함해서 광학계를 검사하고 평가하는 방법을 강의하며 특히 간섭성이 높은 레이저 광원을 이용하여 광학계를 검사, 평가하는 방법을 다룬다.

### **PH624 양자광학 (Quantum Optics)**

레이저 공명기에 관한 Scalar 이론과 레이저 동력학에 관한 비선형 미분방정식을 유도하고,

Q-Switching, Mode-Locking, 레이저 증폭기에 관한 이론을 강의한다. 레이저 광속을 변조시키는데 이용되는 각종 전기광학적 장치와 공명파장을 선택하는 데 이용되는 각종 광학부품의 작동원리를 설명하고, 나아가서 여러 분야의 레이저 응용을 강의한다. 또한, 양자광학의 기초에 대한 내용도 포함한다.

#### **PH641 고급플라즈마물리학 (Advanced Plasma Physics)**

플라즈마 물리학을 기술하는 기본적인 동역학방정식과 전자-이온 유체방정식, 자기유체방정식들을 심도 있게 공부하고 그들의 특성을 조사한다. Fokker-Planck 동역학방정식을 통계물리학적으로 유도하고, Vlasov 방정식과 Coulomb 충돌연산자의 물리적 특성을 다룬다. 동역학방정식에서 출발하여 전자와 이온의 유체방정식을 만들고 자기유체방정식을 유도하는 과정을 공부하고 자기유체방정식의 여러 가지 특성을 살핀다. Drift kinetic equation, Gyrokinetic equation, Quasi-linear rf heating operator 등을 소개한다.(선수과목 : PH441)