

에너지IoT 연계전공
(Energy IoT Interdepartmental Major)

■ **교육목적 및 교육목표**

- IoT(사물인터넷)기술과 신재생에너지 분야의 학문적인 융합을 통해 에너지IoT 분야의 핵심 기술을 선도하는 미래지향적이고 창의적인 실용인재 양성
- 전기공학의 기초를 통한 전기 에너지공학에 대한 기본을 학습하며, IoT 기술 융합에 필요한 임베디드 프로그래밍, 자바 프로그래밍, 컴퓨터구조, 컴퓨터네트워크, 정보보안 등의 교과목을 학습하고, 수반되는 실습을 통해 에너지IoT의 기초학문 및 실용능력을 배양
- 수학 및 기초공학에 대한 지식을 이해하고, 이를 공학적 문제에 응용할 수 있는 능력 개발
- 컴퓨터공학 핵심지식을 이해하고, 실세계 컴퓨터공학 문제들의 자료를 분석하여 평가할 수 있는 능력 배양
- 컴퓨터시스템을 설계할 수 있는 능력과, 도구 및 프로그래밍 언어를 활용하여 실세계에 존재하는 공학적 문제들을 해결할 수 있는 능력 배양
- 자신의 생각을 효율적으로 전달하고 동료들과 협업을 할 수 있으며, 경영마인드를 갖춘 국제적 리더쉽 배양

■ 교육과정(에너지IoT 연계전공(Energy IoT Interdepartmental Major))

| 이수 구분 | 교과목 번호 | 교 과 목 명(영문명) | 이수학기 및 학점 | | 개설 학과 | 비 고 |
|------------------|--|---|--|-----------------------|----------|---|
| | | | 학점-이론- 실습 | 학년-학기 | | |
| 전 공 필 수 | EN16705 | 전기전자공학개론(Introduction to Electric and Electronic Engineering) | 3-3-0 | 1-2 | CP | ※ 총 이수학점(48) 중 주전공 외 이수학점이 24학점 이상이어야함. 단, 주전공이 정보컴퓨터공 학부인 경우 주전공에서 전공기초, 전공필수 과목은 반드시 주전공 과목으로 이수해야 함 |
| | EN35493 | 또는 전기회로(I)(ELECTRICAL CIRCUITS(I)) | 3-3-0 | 2-1 | ET | |
| | EN16702 | 프로그래밍원리와실습(Programming Principles and Practice) 또는 | 4-4-0 | 1-1,1-2 | CP | |
| | EN16708 | 시프로그래밍(AI PROGRAMMING)(전기공학과 학생만 수강 가능) | 3-3-0 | 1-2 | ET | |
| | EN35572 | C++프로그래밍과실습(C++ Programming and Practice) | 4-4-0 | 2-1 | CP | |
| | EN25953 | 전자기학(I)(ELECTROMAGNETICS(I)) | 3-3-0 | 2-1 | ET | |
| | EN35494 | 전기회로(II)(ELECTRICAL CIRCUITS(II)) | 3-3-0 | 2-2 | ET | |
| | EN20330 | 자료구조(DATA STRUCTURES) | 3-3-0 | 2-2 | CP | |
| | EN31594 | 전자회로(I)(ELECTRONIC CIRCUITS(I)) | 3-3-0 | 4-1 | ET | |
| | EN26207 | 컴퓨터구조(COMPUTER ARCHITECTURE) | 3-3-0 | 3-1,2 | ET | |
| | EN26050 | 소프트웨어공학(SOFTWARE ENGINEERING) | 3-3-0 | 3-1 | ET | |
| | EN26050 | 소프트웨어공학(SOFTWARE ENGINEERING) | 3-3-0 | 3-1 | CP | |
| | EN26050 | 소프트웨어공학(SOFTWARE ENGINEERING) | 3-3-0 | 3-2 | CP | |
| | 전 공 선 택 | EN16700 | 컴퓨터및프로그래밍개론(Introduction to Computers and Programming 또는 | 4-4-0 | 1-1 | |
| EN16575 | | 프로그래밍언어(PROGRAMMING LANGUAGE)(전기공학과 학생만 수강 가능) | 2-2-0 | 1-1 | ET | |
| EN16556 | | 논리회로및설계(LOGIC CIRCUIT DESIGN) | 3-3-0 | 2-1 | ET | |
| EN35575 | | 유닉스기초(Introduction to Unix Programming) | 3-3-0 | 2-1 | CP | |
| EN24973 | | 객체지향프로그래밍(OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING) 또는 | 3-3-0 | 2-1 | CP | |
| EN33993 | | 플랫폼기반프로그래밍(PLATFORM-BASED PROGRAMMING) | 3-3-0 | 2-2 | ET | |
| EN26023 | | 확률통계(PROBABILITIES AND STATISTICS) | 3-3-0 | 2-2 | ET | |
| EN20337 | | 컴퓨터알고리즘(COMPUTER ALGORITHMS) | 3-3-0 | 1-2 | CP | |
| EN24149 | | 데이터통신(DATA COMMUNICATIONS) | 3-3-0 | 3-1 | CP | |
| EN25706 | | 전기기기(I)(ELECTRIC MACHINERY(I)) | 3-3-0 | 3-1 | CP | |
| EN25707 | | 제어공학(I)(CONTROL ENGINEERING(I)) | 3-3-0 | 3-1 | ET | |
| EN26029 | | 신호및시스템(SIGNALS AND SYSTEMS) | 3-3-0 | 3-1 | ET | |
| EN26044 | | 운영체제(OPERATING SYSTEMS) | 3-3-0 | 3-1 | ET | |
| EN26216 | | 마이크로프로세서응용(MICROPROCESSOR APPLICATIONS) | 3-3-0 | 3-1 | CP | |
| EN24150 | | 데이터베이스(DATABASES) | 3-3-0 | 3-1 | CP | |
| EN24974 | | 임베디드시스템(EMBEDDED SYSTEMS) | 3-3-0 | 3-1 | CP | |
| EN25710 | | 전력전자(POWER ELECTRONICS) | 3-3-0 | 3-2 | ET | |
| EN26223 | | 컴퓨터네트워크(COMPUTER NETWORKS) | 3-3-0 | 3-2 | ET | |
| EN27471 | | 수치해석(NUMERICAL ANALYSIS) | 3-3-0 | 3-2 | ET | |
| EN31988 | | 전력공학(I)(ELECTRIC POWER SYSTEM(I)) | 3-3-0 | 3-2 | ET | |
| EN33651 | 정보보안(Information Security) | 3-3-0 | 3-2 | ET | | |
| EN25807 | 플라즈마공학(PLASMA ENGINEERING) | 3-3-0 | 4-1 | CP | | |
| EN31691 | 전동기제어공학(MOTOR CONTROL ENGINEERING) | 3-3-0 | 4-1 | ET | | |
| EN33990 | 사물인터넷(INTERNET OF THINGS) | 3-3-0 | 4-2 | ET | | |
| EN34107 | 전력시장과지능형전력망(ELECTRICITY MARKET AND SMART GRID) | 3-3-0 | 4-2 | CP | | |
| EN12313 | 소프트웨어융합기초 (I)(Basic of software Convergence I) | 3-3-0 | 4-2 | ET | | |
| EN12338 | 소프트웨어융합기초 (II)(Basic of software Convergence II) | 3-3-0 | 4-2 | ET | | |
| EN12427 | 소프트웨어융합기초 (III)(Basic of software Convergence III) | 3-3-0 | 4-2 | ET | | |
| EN12634 | 소프트웨어융합기초 (IV)(Basic of software Convergence IV) | 3-3-0 | 4-2 | ET | | |
| | | | | 전학년-여 름/겨울계 절학기 | SF | ※개설학과 CP-정보컴퓨 터공학부, ET-전기공학 과, SF-소프트웨어 교육센터 ※소프트웨어 융합기초 (I)-(IV)는 연계전공 선발 시기에 관계없이 최대 6학점까지 전공선택으로 인정함. 단, 2020년 겨울계절수업 까지 기이수한 학점에 한하여 6학점을 초과한 경우도 인정함 |
| | | | | | SF | |
| | | | | | SF | |
| | | | | | SF | |

■ 영역별 졸업 기준학점

| 학과명 | 전공 | | 졸업기준 학 점 |
|-------------|------|------|-------------|
| | 전공필수 | 전공선택 | |
| 에너지IoT 연계전공 | 28 | 20 | 48 |

■ 교과요목

○ EN16705 전기전자공학개론(Introduction to Electric and Electronic Engineering)

전기 전자공학에서 가장 중요하고 기본이 되는 전기회로와 전자회로에 대해 강의한다. 전기의 물리적 개념과 수동소자와 능동소자로 구성된 직류 및 교류회로의 기초를 익히고 저항, 인덕터, 커패시터 등의 선형회로소자로 구성된 선형 전기회로를 해석하는 능력을 함양시킨다. 전자회로에서는 반도체의 동작원리를 공부하고 다이오드와 트랜지스터가 포함된 회로를 해석하는 방법과 그 응용 능력을 배양한다.

○ EN16702 프로그래밍원리와실습(Programming Principles and Practice)

변수, 수식, 제어문, 함수 등 프로그램을 구성하는 기본 요소와 구조를 학습한다. 구조적 프로그래밍의 개념, 필요성, 설계 방법 등 프로그래밍의 기본 원리를 학습한다. 코드 품질 관리의 중요성을 인지하고 신뢰할 수 있는 S/W 개발을 위한 기본 원칙을 배운다. 단순 변수형 외에 배열, 포인터, 구조체 등 보다 다양한 자료 구조 요소와 더불어 동적 메모리, 파일 등을 응용하여 프로그래밍 하는 방법을 배운다. 알고리즘의 의미와 특성, 검색과 정렬 관련 기본 알고리즘들을 익히고 성능을 비교한다.

○ EN16708 AI프로그래밍(AI PROGRAMMING)

Matlab을 이용하여 수식표현, 데이터를 분석하는 방법을 익히고 수학적 방법에 따른 시뮬레이션을 통하여 실험 결과 등을 예측한다. 또한, 머신러닝의 역할과 준비과정에 대해 알아보고 웹 애플리케이션 형태의 IDE인 Jupyter Notebook을 다루는 방법을 살펴본다. 머신러닝 및 영상처리 알고리즘을 이용한 회귀분석과 객체검출 프로그램을 구현하며 텐서플로를 이용하여 딥러닝을 이용한 회귀분석과 객체검출 프로그램을 만들어 전통적인 방법의 성능과 비교 분석한다.

○ EN35572 C++프로그래밍과실습(C++ Programming and Practice)

객체지향 개념을 소개하고, 객체지향 언어의 기본 요소로서 클래스, 클래스 상속, method, method overriding 등을 소개한다. 기본적으로 클래스를 이용하여 추상 데이터 타입을 정의하는 방법을 소개하며 클래스 상속을 통해 polymorphism을 구현하는 방법을 익힌다. C++ 언어에서 소개되고 있는 method overloading, operator overloading, 복사 생성자, friend 함수, friend 클래스 등의 개념을 소개한다. 끝으로 template, 예외처리 기법 등을 소개한다.

○ EN25953 전자기학(I)(ELECTROMAGNETICS(I))

기초 수학인 벡터 calculus를 학습하고, 이를 배경으로 하여 electrostatics를 이해한다. 쿨롱법칙과 전장과 전속밀도 개념, 전위개념과, 라플라스 방정식의 유도와 적용, boundary value problem을 풀어보고, 이 과정에서 논리적 사고와 표현력을 강조한다.

○ EN35494 전기회로(II)(ELECTRICAL CIRCUITS(II))

전기회로 강좌에서 학습한 내용을 바탕으로 교류 전압원/전류원을 포함하는 1차 회로 및 2차 회로를 해석하는 방법을 공부한다. 주 내용으로는 교류회로를 해석하기 위하여 필수적으로 사용되는 Phasor 및 임피던스의 개념, 3상 회로 및 변압기의 원리, 단상 및 3상회로의 전력량의 계산법에 대해서 공부한다. 또한, 교류회로의 해석을 위하여 널리 활용되는 라플라스 변환법, 푸리에 변환법, 4단자 회로망 이론과 이를 이용한 회로 해석법에 대하여 공부한다.

○ EN20330 자료구조(Data Structures)

이 과목은 소프트웨어를 개발하는 데 있어서의 기본 지식으로서 추상화 타입을 공부하고 이를

기반으로 한 데이터 표현과 알고리즘을 공부하는 데에 목적이 있다. 즉 abstract data type과 representation, 알고리즘을 공부하는 데에 중요한 자료구조로서 배열, 스택, 큐, 연결 리스트, 트리, 그래프를 공부한다. 그리고 알고리즘을 작성하는 방법과 성능을 개선하는 사례 공부를 통하여 알고리즘 성능이 얼마나 개선되는 가를 공부한다. 그리고 마지막으로 알고리즘을 수학적 함수로 정의하는 것이 매우 중요하다는 것을 공부한다.

○ **EN31594 전자회로(I)(ELECTRONIC CIRCUITS(I))**

전자공학의 기초인 전자회로에 대한 기본적인 지식을 강의한다. 이 강의는 회로이론을 공부한 후 수강하여야한다. 강의 내용은 전자회로의 기본 소자인 다이오드, 트랜지스터 및 FET 를 이용한 회로의 해석 방법을 강의한다. 매 장이 끝나면 연습 문제가 과제로 제출되며 PSpice를 이용한 과제도 제출되므로 사용방법을 미리 공부해 두어야 한다.

○ **EN26207 컴퓨터구조(Computer Architecture)**

본 교과목에서는 컴퓨터의 구조 및 설계에 관한 기본적인 지식을 습득함을 목표로 한다.

○ **EN26050 소프트웨어공학(Software Engineering)**

소프트웨어공학의 정의를 이해하고, 고품질의 소프트웨어를 효과적으로 개발할 수 있는 방법들에 대하여 학습한다.

○ **EN16700 컴퓨터및프로그래밍입문(Introduction to Computers and Programming)**

이 교과목에서는 컴퓨터의 하드웨어적, 소프트웨어적 동작 원리를 실습용 PC를 통하여 교육한다. 또한 고급 프로그래밍 언어를 이용하여 프로그래밍 언어의 기본 구조와 기초적인 코딩 방법론에 대해서도 실습과 병행하여 교육한다. 이 수업을 통하여 수강생은 컴퓨터로 해결할 수 있는 일의 범위와 그 소프트웨어적 해결 방법론 전반을 이해하게 될 것이다.

○ **EN16575 프로그래밍언어(PROGRAMMING LANGUAGE)**

컴퓨터를 통해 문제를 해결하기 위해 컴퓨터 프로그래밍 언어 중 하나 인 C언어를 학습한다. C 언어의 기초적인 문법과 활용을 이해하고, 프로그램의 설계, 알고리즘 개발을 통해 프로그램을 개

발하는 것을 목표로 한다.

○ **EN16556 논리회로및설계(Login Circuit Design)**

본 과목에서는 디지털 컴퓨터 및 집적회로의 기본이 되는 디지털 논리회로의 전반적인 내용에 대하여 강의한다. 여기에는 부울대수 및 스위칭 algebra, 조합회로의 표현법 및 최소화, 조합회로의 해석법 및 설계법, 메모리소자, 순차회로의 정의 및 표현법, 순차회로의 해석법 및 설계법, 디지털 시스템의 레지스터전송수준에서의 해석법 및 설계법 등이 포함된다.

○ **EN35575 유닉스기초(Introduction to Unix Programming)**

오픈소스 SW 개발을 위한 개념과 개발 환경을 습득하기 위하여 C 언어를 이용하여 오픈소스 개발 환경에서의 프로그래밍 기술을 습득한다. 그리고 오픈소스 라이선스 유형, 오픈소스 개발 절차 등 오픈소스 소프트웨어 개발에 필요한 개념을 습득한다.

○ **EN24973 객체지향프로그래밍(OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING)**

본 강의에서는 객체지향 프로그래밍의 기초적인 내용들을 배우고, 객체지향프로그래밍의 개념을 이해하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 자바/안드로이드 프로그래밍에 대한 강의와 병행하여 프로그래밍 실습을 수행함으로써 객체지향프로그래밍을 보다 정확하게 이해할 수 있도록 한다. 최종적으로 안드로이드 스마트폰 앱을 개발하는 프로젝트를 통해 객체지향 프로그래밍의 능력을 배양한다.

○ **EN33993 플랫폼기반프로그래밍(Platform-based Programming)**

본 교과목은 Java 언어를 이용한 객체지향 프로그래밍 기술과 다양한 응용 프로그래밍 개발 능력을 배양하는 데 초점을 둔다. Java 언어의 클래스, 상속, 인터페이스 개념을 바탕으로, UI, 웹 그리고 모바일 플랫폼에서의 프로그래밍 개념과 기술을 학습한다.

○ **EN26023 확률통계(Probabilities and Statistics)**

기초 확률, 통계 이론을 주요 강의 내용으로 한다. 다만 확률 이론에 대한 단순한 이해에 그치지

않고 이를 컴퓨터 공학 분야의 구체적 응용에 적용하여 활용하는 능력을 기르는데 역점을 두고자 한다. 이를 위해 여러 가지 구체적이고 실질적인 컴퓨터 공학 분야의 응용 문제를 제시하고 이를 확률 이론 및 MATLAB이라는 전문 수학 S/W 도구를 활용하여 푸는 내용을 교수한다.

○ EN20337 컴퓨터알고리즘(Computer Algorithms)

컴퓨터를 응용하여 실제 문제들을 효율적으로 해결하기 위한 주요 알고리즘들을 공부하고, 알고리즘 분석 및 설계 능력을 배양한다. 강의에서 다루는 주요 내용으로는 알고리즘의 worst-case와 average behavior, space 사용 등에 관한 complexity 분석의 원리와 기법, 그리고 sorting, searching 등의 문제를 해결하는 효율적 알고리즘, 이 외에도 graph 최적화, string matching 알고리즘 등이 포함된다. 또한, divide-and-conquer, dynamic programming 등 알고리즘의 설계 방법론 및 NP-completeness의 개념 소개도 본 강의의 주요 내용에 포함된다.

○ EN24149 데이터통신(Data Communications)

데이터통신의 원리를 이해하고 그 응용능력을 기른다. 세부내용으로는 데이터 전송원리, 전송매체의 특성, 인코딩 기법, 링크제어기법, 다중화 기법, 패킷교환기법, 라우팅 기법, 랜 기술, 및 무선랜 기술을 배운다.

○ EN25706 전기기기(I)(ELECTRIC MACHINERY(I))

본 교과목은 전자기학과 회로이론과목을 이수한 학생들을 대상으로 발전기 및 전동기의 기본이론을 학습한다. 회로이론에서 학습한 교류이론과 전자기학에서 학습한 자기장을 바탕으로 하여 전자기장을 매개로 하는 에너지 변환의 기초이론을 유도한 후, 이것을 간단한 구조를 가진 단상 변압기에 적용하여 이상 변압기 및 실제 변압기에서 발생하는 손실 및 자기누설로부터 전압/전류, 효율, 역률, 전압변동을 등의 제반 현상을 학습한다. 그리고 직류기의 고정자 및 회전자 구조와 코일 권선법을 바탕으로 직류발전기 및 직류전동기의 기본원리와 동작특성을 학습한다.

○ EN25707 제어공학(I)(CONTROL ENGINEERING(I))

신호의 성질과 시스템의 기본적인 특성을 파악한

다. 제어의 기본이 되는 선형시스템이란 입력에 비례하여 출력이 커지는 시스템이라고 말할 수 있다. 그러나 이러한 표현은 정적인 선형시스템에서 정확한 표현이고, 본과목에서 주로 다루는 동적 시스템에서는 입력함수에 비례하여 출력 함수가 발생하는 경우 이를 선형시스템이라 한다. 실제의 모든 시스템은 엄밀히 보면 거의 비선형이나, 지정된 동작 범위 근처에서 입출력 특성을 선형화할 수 있다. 일단 선형화되면 시스템은 수학적으로 처리하기가 아주 쉬워진다. 중첩의 원리를 도입할 수 있고, 복잡한 미분방정식 또는 차분방정식을 푸는 대신에 Laplace Transform 또는 Z Transform을 적용하여 주파수영역에서 대수방정식화하여 solution을 쉽게 구할 수 있다.

○ EN26029 신호및시스템(SIGNALS AND SYSTEMS)

본 교과목은 최소한 회로이론을 이수한 학생을 대상으로 하며, 앞으로 통신공학, 제어공학 및 디지털 신호처리 등 전자공학 전반에 걸친 중요한 과목들을 공부하기위해 이수해야 하는 필수과목이다. 그 내용으로는 이산신호 및 연속신호의 시간영역 및 주파수영역에서의 해석기법, 이산시스템 및 연속시스템의 해석 및 특성이해 등이 있다.

○ EN26044 운영체제(Operating Systems)

운영체제의 기본적인 기능과 구성 요소 및 관련 알고리즘들에 대하여 학습한다. 이를 위하여 프로세스(Process) 및 스레드(Thread) 개념, 병행처리(Concurrent Processing) 개념, 프로세스의 동기화(Synchronization) 및 스케줄링(Scheduling), 교착상태(Deadlock) 개념 및 해결기법을 학습한다. 그리고, 실메모리(Real Memory) 및 가상메모리(Virtual Memory) 개념과 관리 기법을 학습하고, 파일시스템 및 입출력시스템 관리 기법, 정보 보안 및 보호 기법 등을 학습한다.

○ EN26216 마이크로프로세서응용

(MICROPROCESSOR APPLICATIONS)

본 강좌는 각종 시스템 제어에서 보편화되어 있는 마이크로프로세서를 원활히 이용할 수 있도록 마이크로프로세서의 원리 및 응용을 이해하고 습득하는데 그 목적이 있다. 본 강좌의 주 내용은 basic architecture, instruction set, programming, function and timing chart, I/O port, interrupt,

timer, PWM, A/D converter, serial port 등이다.

○ EN24150 데이터베이스(Databases)

데이터베이스 시스템에 대한 개념, 이론, 그리고 설계 및 구현 기술을 공부한다. 데이터베이스의 기본 개념, 관계 데이터 모델, SQL, 데이터베이스 설계에 관한 기본 원리와 기법을 공부한다. 공개 소프트웨어인 DBMS를 사용한 실습을 통하여 데이터베이스 이론을 체험하는 학습을 수행한다.

○ EN24974 임베디드시스템(Embedded Systems)

본 교과목에서는 임베디드 시스템 개발에 있어서 핵심적인 하드웨어 및 소프트웨어 설계 전반에 대하여 학습한다. 구체적으로는 임베디드 시스템 설계 요구 사항 분석, 하드웨어 및 소프트웨어 분할, 마이크로 프로세서 선정, 하드웨어 설계, 소프트웨어 설계, 임베디드 시스템 인터럽트 및 디버깅 메카니즘, 하드웨어 및 소프트웨어 통합, 실시간 운영 체제, 임베디드 시스템 플랫폼 등의 내용에 대하여 학습한다.

○ EN25710 전력전자(POWER ELECTRONICS)

본 강좌는 전력전자의 관련 이론 및 응용 기술 습득을 목표로 한다. 최근 반도체기술 및 프로세서의 향상으로 여러 산업에서 전력전자의 응용이 더욱 확장되고 있으며 전력산업에서 필수적인 기술로서 본 강좌의 중요성은 매우 크다. 본 강좌의 주 내용은 전력소자, 스위칭회로 해석, 비절연 및 절연 dc-dc 변환, 소프트 스위칭, ac-dc 변환, dc-ac변환 등이다.

○ EN26223 컴퓨터네트워크(Computer Networks)

컴퓨터네트워크의 프로토콜 구조와 각 계층의 프로토콜을 이해하고, 이들 프로토콜의 구현 방법과 응용 능력을 기른다. 특히 실무 능력 배양에 중점을 두고 강의를 진행한다.

○ EN27471 수치해석(NUMERICAL ANALYSIS)

컴퓨터가 발달함에 따라 예전에는 해결하지 못했던 많은 공학적 문제들이 실질적으로 해결가능하게 되었다. 본 과목에서는 Linear Algebra 로 시작하여 각종 실험 데이터를 조직화하는 Interpolation과 Curve Fitting에 관하여 학습한다. 이를 바탕으로 미분 또는 적분 방정식으로 표시

되는 각종 선형 또는 비선형의 공학적인 문제를 풀이하고, Initial Value Problem을 수치해석할 수 있는 이론 및 실습과정을 학습한다.

○ EN31988 전력공학(I)(ELECTRIC POWER SYSTEM(I))

전력시스템을 해석하기 위한 기초 지식과 개념을 이해하기 위한 과목으로 전력시스템의 역사와 특징, 전력전송 방식, 변압기의 원리 및 단위법(Per-Unit법), 송전용량의 계산, 송전선로의 정수 및 등가회로, 조류계산법 등의 내용을 포함한다.

○ EN33651 정보보안(Information Security)

본 과목에서는 암호학(cryptography)에 대한 기본 이론을 습득하고 이를 토대로 네트워크 보안(network security) 및 현재의 IT(Information Technology) 환경에서의 다양한 보안(security)에 대한 지식을 습득한다. 즉, 본 과목에서는 보안의 기본이 되는 대칭키 암호와 비대칭키 암호, 해쉬 함수, 인증, 키 분배에 대한 내용과 인증서에 대한 개념, 전자 메일 보안, IP 보안, 웹 보안, 네트워크 보안에 대한 지식을 습득한다.

○ EN25807 플라즈마공학(PLASMA ENGINEERING)

본 교과목에서는 플라즈마 매질의 전기, 자기 및 유체적특성에 대한 이론과 플라즈마의 공학적응용에 대해 강의한다. 플라즈마의 정의, 기체 및 분자운동론, 전계와 자계하에서 하전입자의 운동특성, 플라즈마 유체 보존방정식, 플라즈마 내에서의 고유파동모드 해석이론이 포함된다. 물질가공 공정 및 플라즈마소스의 동작원리를 알아보고 간단한 플라즈마 시뮬레이션 실습을 통해 전기전자, 기계 및 재료공학전반에 걸쳐 다양하게 응용되고 있는 플라즈마에 대한 이해력과 응용력을 배양한다.

○ EN31691 전동기제어공학(MOTOR CONTROL ENGINEERING)

최근 에너지 위기가 고조됨에 따라 에너지 절약을 위한 다양한 전동기제어에 관한 연구가 활발해지고 있다. 본 강좌는 기존의 유도 전동기에 의한 직입기동방식이 아닌 유도 전동기 혹은 동기 전동기를 효율적으로 운전하기 위하여 교류전동기의 수학적 모델링 유도, 전달함수를 이용한 제

여기의 설계, 직류를 교류로 변환하기 위한 인버터의 개념, 그리고 회전체의 속도 측정을 위한 엔코더의 개념에 관한 동작특성, 각 제어기의 구조 등에 관하여 학습한다.

○ EN33990 사물인터넷(Internet of Things)

본 과목에서는 사물인터넷의 기본개념과 주요 구성요소 기술. 그리고 응용 기술에 대해 배운다. 사물인터넷의 디바이스와 통신 네트워크, 플랫폼, 데이터 애널리틱스, 웹 서비스, 보안 프라이버시, 서비스 API 등, 다양한 기술과 개념이 복합적으로 사용된다. 본 교과목에서는 이에 대한 최신기법에 대해 공부한다

○ EN34107 전력시장과지능형전력망

(ELECTRICITY MARK- ET AND SMART GRID)

본 강좌는 최근 전력산업 내에 새롭게 대두되고 있는 새로운 개념의 비즈니스 모델 들을 이해하기 위한 응용과목이다. 이를 위하여 전력 경제의 기본적인 이론들을 이해하고 이를 바탕으로 전력 시장의 설계 및 운영이론에 대해서 학습한다. 또한 신재생에너지와 전력저장장치의 기본적인 동작 원리를 이해하고 이를 바탕으로 스마트그리드 및 마이크로 그리드의 구조 및 설계 방법에 대하여 공부한다.

○ EN12313 소프트웨어융합기초(I)(Basic of software Convergence(I))

웹 개발에 필요한 내용을 학습하며, 웹프로그래밍

과 HTML5를 학습하고 자바 문법을 공부한다. CSS에 대해 학습하며 자바스크립트를 활용해 함수 호출 & HTML 내용 출력 등을 학습한다. PHP에 대한 이해를 바탕으로 코드를 작성 실습 등을 수행한다. 데이터베이스 사용법을 학습하고 쿼리문을 작성하여 데이터 파싱을 공부한다.

○ EN12338 소프트웨어융합기초(II)(Basic of software Convergence(II))

파이썬을 사용한 기본적인 탐색적 데이터분석 기법과 파이썬을 활용한 기초적인 데이터 전처리 기법, 데이터 시각화 기법에 대해 학습한다.

○ EN12427 소프트웨어융합기초(III)(Basic of software Convergence(III))

프로그래밍 언어인 파이썬의 이해와 활용, 자료구조와 알고리즘에 대한 이해와 활용, 기초 통계분석의 이해와 활용을 대해 학습한다.

○ EN12634 소프트웨어융합기초(IV)(Basic of software Convergence(IV))

머신러닝과 딥러닝의 주요 이론과 응용을 포함한 인공지능 분야를 소개하고 실제 구현해 볼 수 있다. 머신러닝은 선형회귀와 선형분류, SVM, 결정트리, 랜덤 포레스트 등과 같은 주요 머신러닝 알고리즘, 딥러닝은 CNN과 RNN, GAN을 학습하며, Kaggle이나 공공데이터 등 활용과 Python을 사용하여 학습한다.

임베디드소프트웨어 연계전공 (Embedded Software Interdepartmental Major)

■ 교육목적 및 교육목표

- 창의적인 사고를 바탕으로 로봇의 융합과 응용SW에 대한 새로운 방향을 제시하고, 이를 구현할 수 있는 능력을 갖추도록 교육하여 창조 경제의 근간이 되는 우수한 실용인재를 양성
- 로봇, 기계, 부품, 조선 등 신성장 동력 산업의 인재양성으로 관련 산업체의 유치 등 일자리 창출 효과 기대
- 수학 및 기초공학에 대한 지식을 이해하고, 이를 공학적 문제에 응용할 수 있는 능력 개발
- 컴퓨터공학 핵심지식을 이해하고, 실세계 컴퓨터공학 문제들의 자료를 분석하여 평가할 수 있는 능력 배양
- 컴퓨터시스템을 설계할 수 있는 능력과, 도구 및 프로그래밍 언어를 활용하여 실세계에 존재하는 공학적 문제들을 해결할 수 있는 능력 배양
- 자신의 생각을 효율적으로 전달하고 동료들과 협업을 할 수 있으며, 경영마인드를 갖춘 국제적 리더쉽 배양

■ 교육과정(임베디드소프트웨어 연계전공(Embedded Software Interdepartmental Major))

| 이수 구분 | 교과목 번호 | 교 과 목 명(영문명) | 이수학기 및 학점 | | 개설 학과 | 비 고 |
|------------------|--|--|---------------------------|---------|----------|---|
| | | | 학점-이론- 실습 | 학년-학기 | | |
| 전 공 필 수 | ES16702 | 프로그래밍원리와실습(Programming Principles and Practice) | 4-4-0 | 1-1,1-2 | CP | * 총 이수학점(48) 중 주전공 외 이수학점이 24학점 이상이어야 함. 단, 주전공이 정보컴퓨터공 학부인 경우 주전공에서 전공기초, 전공필수 과목은 반드시 주전공 과목으로 이수해야 함 |
| | ES16708 | 또는 AI프로그래밍(AI Programming) | 3-3-0 | 1-2 | EE | |
| | ES31591 | 회로이론(I)(Circuit Theory(I)) | 3-3-0 | 1-2 | EE | |
| | ES35572 | C++프로그래밍과실습(C++ Programming and Practice) | 4-4-0 | 2-1 | CP | |
| | ES25953 | 전자기학(I)(Electromagnetics(I)) | 3-3-0 | 2-1 | EE | |
| | ES26029 | 신호및시스템(Signals and Systems) | 3-3-0 | 2-2 | EE | |
| | ES31594 | 전자회로(I)(Electronic Circuits(I)) | 3-3-0 | 2-2 | EE | |
| | ES20330 | 자료구조(Data Structures) | 3-3-0 | 2-2 | CP | |
| | ES26044 | 운영체제(Operating Systems) | 3-3-0 | 3-1 | CP | |
| | ES26207 | 컴퓨터구조(Computer Architecture) | 3-3-0 | 3-1 | CP | |
| 전 공 선 택 | ES24974 | 임베디드시스템(Embedded Systems) | 3-3-0 | 3-2 | CP | * 이수 '학년-학기' 는 참여학과의 교육과정에 따라 변경될 수도 있음 * 개설학과 : CP-정보컴퓨터 공학부 EE-전자공학과 SF-소프트웨어 교육센터 * 소프트웨어 융합기초 (I)-(IV)는 연계전공 선발 시기에 관계없이 최대 6학점까지 전공선택으로 인정함. 단, 2020년 겨울계절수업 까지 기이수한 학점에 한하여 6학점을 초과한 경우도 인정함 |
| | ES16700 | 컴퓨터및프로그래밍입문(Introduction to Computers and Programming) | 4-4-0 | 1-1 | CP | |
| | ES35575 | 유닉스기초(Introduction to Unix Programming) | 3-3-0 | 2-1 | CP | |
| | ES33993 | 플랫폼기반프로그래밍(Platform-based Programming) | 3-3-0 | 2-2 | CP | |
| | ES24108 | 시스템소프트웨어(System Software) | 3-3-0 | 2-1 | CP | |
| | ES35468 | 마이크로프로세서응용(Microprocessor Applications) | 3-2-2 | 3-1 | EE | |
| | ES27471 | 수치해석(Numerical Analysis) | 3-3-0 | 3-1 | EE | |
| | ES26217 | 제어공학(Control Engineering) | 3-3-0 | 3-1 | EE | |
| | ES33357 | 유닉스응용프로그래밍(Advanced UNIX Programming) | 3-3-0 | 3-1 | CP | |
| | ES24149 | 데이터통신(Data Communications) | 3-3-0 | 3-1 | CP | |
| | ES31697 | 디지털시스템설계(Digital Systems Design) | 3-3-0 | 4-2 | EE | |
| | ES21691 | 제어시스템설계(Control System Design) | 3-3-0 | 3-2 | EE | |
| | ES26223 | 컴퓨터네트워크(Computer Networks) | 3-3-0 | 3-2 | CP | |
| | ES31701 | SoC설계개론(Introduction to SoC Design) | 3-3-0 | 4-1 | EE | |
| | ES31699 | 디지털신호처리(Digital Signal Processing) | 3-3-0 | 4-1 | EE | |
| | ES31698 | 디지털통신개론(Introduction to Digital Communications) | 3-3-0 | 4-1 | EE | |
| | ES33989 | 임베디드소프트웨어설계(Embedded Software Design) | 3-3-0 | 4-1 | CP | |
| | ES35525 | 컴퓨터비전개론(Introduction to Computer Vision) | 3-3-0 | 4-1 | CP | |
| | ES35611 | 스마트제어시스템(Smart Control System) | 3-3-0 | 4-1 | EE | |
| | ES33990 | 사물인터넷(Internet of Things) | 3-3-0 | 4-2 | CP | |
| ES21845 | 인공지능(Artificial Intelligence) | 3-3-0 | 3-2 | CP | | |
| ES12313 | 소프트웨어융합기초 I(Basic of software Convergence I) | 3-3-0 | 전학년- 여름/겨 울계절 학기 | SF | | |
| ES12338 | 소프트웨어융합기초 II(Basic of software Convergence II) | 3-3-0 | | SF | | |
| ES12427 | 소프트웨어융합기초 III(Basic of software Convergence III) | 3-3-0 | | SF | | |
| ES12634 | 소프트웨어융합기초 IV(Basic of software Convergence IV) | 3-3-0 | | SF | | |

■ 영역별 졸업기준 학점

| 학과명 | 전공 | | 졸업기준 학 점 |
|-------------------|------|------|-------------|
| | 전공필수 | 전공선택 | |
| 임베디드소프트웨어 연계전공 | 31 | 17 | 48 |

■ 교과요목

○ ES16702 프로그래밍원리와실습(Programming Principles and Practice)

변수, 수식, 제어문, 함수 등 프로그램을 구성하는 기본 요소와 구조를 학습한다. 구조적 프로그래밍의 개념, 필요성, 설계 방법 등 프로그래밍의 기본 원리를 학습한다. 코드 품질 관리의 중요성을 인지하고 신뢰할 수 있는 S/W 개발을 위한 기본 원칙을 배운다. 단순 변수형 외에 배열, 포인터, 구조체 등 보다 다양한 자료 구조 요소와 더불어 동적 메모리, 파일 등을 응용하여 프로그래밍 하는 방법을 배운다. 알고리즘의 의미와 특성, 검색과 정렬 관련 기본 알고리즘들을 익히고 성능을 비교한다.

○ ES16708 AI프로그래밍(AI Programming)

Matlab을 이용하여 수식표현, 데이터를 분석하는 방법을 익히고 수학적 방법에 따른 시뮬레이션을 통하여 실험 결과 등을 예측한다. 또한, 머신러닝의 역할과 준비과정에 대해 알아보고 웹 애플리케이션 형태의 IDE인 Jupyter Notebook을 다루는 방법을 살펴본다. 머신러닝 및 영상처리 알고리즘을 이용한 회귀분석과 객체검출 프로그램을 구현하며 텐서플로를 이용하여 딥러닝을 이용한 회귀분석과 객체검출 프로그램을 만들어 전통적인 방법의 성능과 비교 분석한다.

○ ES31591 회로이론(I)(Circuit Theory(I))

전자공학의 기본적인 강좌중의 하나로서 회로의 해석 및 설계를 위한 기초 지식과 심화 지식을 습득한다. 내용으로는 DC해석을 위한 각 소자에 대한 이해와 간단한 회로망 이론을 공부한다.

○ ES35572 C++프로그래밍과실습(C++ Programming and Practice)

객체지향 개념을 소개하고, 객체지향 언어의 기본 요소로서 클래스, 클래스 상속, method, method overriding 등을 소개한다. 기본적으로 클래스를 이용하여 추상 데이터 타입을 정의하는 방법을 소개하며 클래스 상속을 통해 polymorphism을 구현하는 방법을 익힌다. C++ 언어에서 소개되고 있는 method overloading, operator overloading, 복사 생성자, friend 함수, friend 클래스 등의 개념을 소개한다. 끝으로 template, 예외처리 기법 등을 소개한다.

○ ES25953 전자기학(I)(Electromagnetics(I))

전자기 이론을 이해하기 위하여 반드시 필요한 기초 수학인 벡터 calculus를 가르치고, 이를 배경으로 하여 전자기학의 전반부인 정전자기계(electrostatics)에 관하여 다룬다. 쿨롱법칙, 전장과 전속밀도 개념, 전위개념을 익히고, 라플라스 방정식을 유도 적용하여 boundary value problem을 풀어본다. 이 과정에서 논리적 사고와 표현 방식에 관하여 습득하게 된다.

○ ES26029 신호및시스템(Signals And Systems)

본 교과목은 통신, 제어, 디지털 신호처리 분야 등 전자공학 분야에서 다루어지는 신호에 대한 개념을 이해하고 아날로그 및 디지털 시스템에서 이를 효과적으로 사용하기 위한 표현 방법 및 해석 방법을 교육한다. 아날로그 및 디지털 시스템을 다루기 위한 선수 과목으로서 신호의 샘플링(sampling), 변조(modulation)와 여과(filtering)를 취급하기 위하여 연속시간 시스템과 이산 시간 시스템의 입력 출력 신호들의 관계를 공부하며, Fourier 변환, Z-변환, Discrete-time Fourier 변환 등을 다룬다.

○ ES31594 전자회로(I)(Electronic Circuits(I))

전자공학의 기초인 반도체 전자회로에 대한 기본적인 지식을 학습한다. 현재 전자 장치 구현에 가장 많이 쓰이는 반도체 트랜지스터로 구현된 기초 전자회로를 다룬다. 전자회로의 기본적인 부품인 다이오드, MOS 트랜지스터, 바이폴라 트랜지스터, 그리고 이 트랜지스터들로 구성된 증폭기 및 연산 증폭기 블록의 동작 원리와 해석 및 설계 방법을 익힌다. 이러한 증폭기는 각종 유무선 송수신 장치에 쓰인다.

○ ES20330 자료구조(Data Structures)

이 과목은 소프트웨어를 개발하는 데 있어서의 기본 지식으로서 추상화 타입을 공부하고 이를 기반으로 한 데이터 표현과 알고리즘을 공부하는 데에 목적이 있다. 즉 abstract data type과 representation, 알고리즘을 공부하는 데에 중요한 자료구조로서 배열, 스택, 큐, 연결 리스트, 트리, 그래프를 공부한다. 그리고 알고리즘을 작성하는 방법과 성능을 개선하는 사례 공부를 통하여 알고리즘 성능이 얼마나 개선되는 가를 공부한다. 그리고 마지막으로 알고리즘을 수학적 함수로 정의하는 것이 매우 중요하다는 것을 공부한다.

○ **ES26044 운영체제(Operating Systems)**

운영체제의 기본적인 기능과 구성 요소 및 관련 알고리즘들에 대하여 학습한다. 이를 위하여 프로세스(Process) 및 스레드(Thread) 개념, 병행처리(Concurrent Processing) 개념, 프로세스의 동기화(Synchronization) 및 스케줄링(Scheduling), 교착상태(Deadlock) 개념 및 해결기법을 학습한다. 그리고, 실메모리(Real Memory) 및 가상메모리(Virtual Memory) 개념과 관리 기법을 학습하고, 파일시스템 및 입출력시스템 관리 기법, 정보 보안 및 보호 기법 등을 학습한다.

○ **ES26207 컴퓨터구조(Computer Architecture)**

본 교과목에서는 컴퓨터의 구조 및 설계에 관한 기본적인 지식을 습득함을 목표로 한다.

○ **ES24974 임베디드시스템(Embedded Systems)**

본 교과목에서는 임베디드 시스템 개발에 있어서 핵심적인 하드웨어 및 소프트웨어 설계 전반에 대하여 학습한다. 구체적으로는 임베디드 시스템 설계 요구 사항 분석, 하드웨어 및 소프트웨어 분할, 마이크로 프로세서 선정, 하드웨어 설계, 소프트웨어 설계, 임베디드 시스템 인터럽트 및 디버깅 메카니즘, 하드웨어 및 소프트웨어 통합, 실시간 운영체제, 임베디드 시스템 플랫폼 등의 내용에 대하여 학습한다.

○ **ES16702 프로그래밍원리와실습(Programming Principles and Practice)**

변수, 수식, 제어문, 함수 등 프로그램을 구성하는 기본 요소와 구조를 학습한다. 구조적 프로그래밍의 개념, 필요성, 설계 방법 등 프로그래밍의 기본 원리를 학습한다. 코드 품질 관리의 중요성을 인지하고 신뢰할 수 있는 S/W 개발을 위한 기본 원칙을 배운다. 단순 변수형 외에 배열, 포인터, 구조체 등 보다 다양한 자료 구조 요소와 더불어 동적 메모리, 파일 등을 응용하여 프로그래밍 하는 방법을 배운다. 알고리즘의 의미와 특성, 검색과 정렬 관련 기본 알고리즘들을 익히고 성능을 비교한다.

○ **ES35575 유닉스기초(Introduction to Unix Programming)**

오픈소스 SW 개발을 위한 개념과 개발 환경을 습득하기 위하여 C 언어를 이용하여 오픈소스 개발

환경에서의 프로그래밍 기술을 습득한다. 그리고 오픈소스 라이선스 유형, 오픈소스 개발 절차 등 오픈소스 소프트웨어 개발에 필요한 개념을 습득한다.

○ **ES33993 플랫폼기반프로그래밍(Platform-based Programming)**

본 교과목은 Java 언어를 이용한 객체지향 프로그래밍 기술과 다양한 응용 프로그래밍 개발 능력을 배양하는 데 초점을 둔다. Java 언어의 클래스, 상속, 인터페이스 개념을 바탕으로, UI, 웹 그리고 모바일 플랫폼에서의 프로그래밍 개념과 기술을 학습한다.

○ **ES24108 시스템소프트웨어(System Software)**

어셈블리 프로그래밍 기법을 학습한 후 컴퓨터 시스템소프트웨어 전반에 대한 이론과 설계 및 구현 방법을 학습한다. 시스템소프트웨어의 내용으로는 간단한 컴퓨터 구조와 명령어를 소개하고, 이를 기반으로 한 어셈블러, 링커와 로더, 매크로 처리기, 컴파일러의 개념과 기본 기법들을 학습한다. 또한, 끝으로 운영체제에 관한 기초적인 개념을 학습 함으로써 전반적인 시스템소프트웨어를 이해하고 이의 개발능력을 배양할 수 있도록 한다.

○ **ES26216 마이크로프로세서응용(Microprocessor Applications)**

최근 컴퓨터의 활용은 모든 산업뿐만 아니라 문화, 오락 등 일상생활에 까지 영향을 주고 있다. 특히, 마이크로프로세서의 범용화와 대량생산은 하드웨어의 혁신을 이루어 전기, 전자, 기계, 항공, 조선, 문화, 오락 등 모든 분야에서 마이크로 프로세서의 활용이 일상화 되어 있다. 본 강좌는 각종 시스템 제어에서 보편화되어 있는 마이크로 프로세서를 원활히 이용할 수 있도록 마이크로 프로세서의 원리 및 응용을 이해하고 습득하는데 그 목적이 있다.

○ **ES27471 수치해석(Numerical Analysis)**

수치해석에 관한 기초 이론과 해석 알고리즘을 학습하고, Matlab Script 와 M File 에 관하여 간략히 설명한다. 구체적으로는 Linear Algebra, Polynomial & Interpolation, Curve Fitting, Spline Interpolation, Numerical Differentiation, Numerical Integration, Initial Value Problem, Matlab Function & Graphics 등을 다룬다.

○ **ES26217 제어공학(Control Engineering)**

제어공학은 공학 전반에 널리 적용되는 학문이며, 제어 대상시스템의 출력이 원하는 방향이 되도록 입력을 적절히 조절해 주는 제어기를 설계하는 다양한 방법을 포괄적으로 다룬다. Laplace Transform과 전달함수의 개념을 기반으로 물리적인 동적 시스템을 주파수 영역에서 모델링 하고 상태 공간 개념을 기반을 동적 시스템을 시간영역에서 모델링한다.

○ **ES33357 유닉스응용프로그래밍(Advanced UNIX Programming)**

유닉스 시스템의 중요한 내부 구조를 이해한다. 유닉스 시스템의 시스템 콜 인터페이스와 표준 C 함수 라이브러리를 강의한다. 유닉스 시스템의 고급 프로그래밍 기법 (쓰레드 및 동기화 기법 등)을 습득한다. 응용 프로그램의 구현을 통해 유닉스 전체 시스템의 동작을 이해하도록 한다.

○ **ES24149 데이터통신(Data Communications)**

데이터통신의 원리를 이해하고 그 응용능력을 기른다. 세부내용으로는 데이터 전송원리, 전송매체의 특성, 인코딩 기법, 링크제어기법, 다중화 기법, 패킷교환기법, 라우팅 기법, 랜 기술, 및 무선 랜 기술을 배운다.

○ **ES31697 디지털시스템설계(Digital Systems Design)**

논리회로에서 배운 조합회로와 순서회로의 개념을 확장하여, 중대규모 디지털 시스템 설계를 위한 구조적인 Top-Down 설계 방법을 배운다. VHDL 언어를 이용하여 하드웨어를 모델링하고 검증한다.

○ **ES21691 제어시스템설계(Control System Design)**

Root locus technique와 frequency response method를 이용하여 선형 제어 시스템의 stability, trajectory following, dynamic response specification등을 만족시키도록 제어기를 설계하고 성능을 분석한다. 또한 state-space design method를 이용하여 시간영역에서 선형 제어시스템의 제어기를 설계하며, 컴퓨터를 제어기로 사용하기 위해 digital control system에 대한 설계와 분석도 포함한다.

○ **ES26223 컴퓨터네트워크(Computer Networks)**

컴퓨터네트워크의 프로토콜 구조와 각 계층의 프

로토콜을 이해하고, 이들 프로토콜의 구현 방법과 응용 능력을 기른다. 특히 실무 능력 배양에 중점을 두고 강의를 진행한다.

○ **ES31701 SoC설계개론(Introduction to SoC Design)**

거의 모든 전자 장치는 디지털 VLSI SoC(시스템온칩) 형태로 구현된다. 따라서 전자공학의 핵심은 임베디드 SoC 구현에 있다. 응용 분야의 스펙과 알고리즘을 이해한 후에는 디지털 초고집적시스템 형태로 이를 구현하게 되는데, S/W는 프로세서에서 수행시키고, H/W는 전용 로직 게이트 회로로 구현하는 경우가 대부분이다. 이 강의에서는 H/W-S/W 통합 시스템온칩의 필요성과 개념 및 설계 흐름도를 살펴본 후, 디지털 로직 설계 시 고려 사항, 조합 및 순차 논리 회로의 timing, I/O 주변 장치, 버스, 메모리, 프로세서 등 SoC를 이루는 IP들 및 S/W 스택 등에 대해 학습한다. 또한 스루풋과 레이턴시로 대표되는 성능, 그리고 게이트 카운트와 전력으로 대표되는 복잡도 간의 tradeoff(타협)를 이해한다.

○ **E31699 디지털신호처리(Digital Signal Processing)**

디지털 TV, 카메라, 휴대폰 등 영상, 음성 통신기와 같은 디지털 시스템의 설계 및 응용을 위한 신호처리 기법과 그 응용에 관하여 공부한다. 연속신호와 이산신호 사이의 관계식, 선형시스템의 특성, Z-변환 DFT(Discrete Fourier Transform), FFT(Fast Fourier Transform) 등 주파수 영역의 특성을 배우고, 이산 시간 시스템의 상태 방정식을 배우며 FIR, IIR 방식의 디지털필터의 특성 및 설계 방법을 공부한다.

○ **ES31698 디지털통신개론(Introduction to Digital Communications)**

오늘날 휴대전화를 포함하여 우리 생활에서 매우 중요하면서 가장 빠르게 발전하고 있는 기술이 유무선 통신일 것이다. 이 과목에서는 디지털통신의 기초가 되는 확률과정 및 신호, 변복조의 기본 원리 및 성능 분석 방법, 기본적인 통신시스템 구조뿐만 아니라 CDMA, OFDM 등의 최신 통신 기술도 간략하게 다룬다.

○ **ES33989 임베디드소프트웨어설계(Embedded Software Design)**

본 교과목에서는 실시간 운영체제에 기반한 임베디드 소프트웨어 기술을 학습한다. 오픈소스 SW인 MicroC/OS에 기반한 실시간 OS의 개념과 MicroC/OS의 구현 기술에 대해 학습하고,

MicroC/OS를 탑재한 임베디드 보드상에서 MicroC/OS와 연동하는 응용 소프트웨어 개발 기술을 배운다. 실제 임베디드 소프트웨어 개발 프로젝트를 병행하여 수업 내용의 학습 효과를 극대화한다.

○ **ES35525 컴퓨터비전개론(Introduction to Computer Vision)**

컴퓨터시각 분야와 영상처리 분야에 대한 기본 개념과 활용 예에 대하여 알아보고, 영상 분석, 복구, 개선, 분류, 압축 기법들에 대하여 기본적인 방법론, 적용 기술, 활용 방법을 자세히 다룬다. 강의 위주로 수업을 진행하되, 간단한 영상처리 패키지를 활용한 실습을 통해 수업내용에 대한 이해도를 높이도록 한다.

○ **ES35611 스마트제어시스템(Smart Control System)**

인공지능 또는 IoT 기술 기반의 스마트 홈, 스마트 팜, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 팩토리, 자율 주행 차량 제어 시스템 등의 사례를 소개하고 스마트 제어 시스템의 기본 구조, 구성 요소, 핵심기술을 학습하고 이해한다.

○ **ES33990 사물인터넷(Internet of Things)**

본 과목에서는 사물인터넷의 기본개념과 주요 구성요소 기술. 그리고 응용 기술에 대해 배운다. 사물인터넷의 디바이스와 통신 네트워크, 플랫폼, 데이터 애널리틱스, 웹 서비스, 보안 프라이버시, 서비스 API 등, 다양한 기술과 개념이 복합적으로 사용된다. 본 교과목에서는 이에 대한 최신기법에 대해 공부한다.

○ **ES21845 인공지능(Artificial Intelligence)**

지능형 시스템을 구현하기 위한 computational model에 관한 이론을 중심으로 각종 search 기법, 지식 표현법, 추론 방식 및 학습 이론 등을 소개한다. 인공지능 기술을 실생활에 이용하는 예와 방법론, 그에 따라 해결해야 하는 어려움 점과 극복방법을 교육한다. 최근에 주목받는 빅 데이터 처리 기법을 데이터 마이닝, 기계학습과 통계적 방법론으로 어떻게 해결하는지를 설명하고, 실제 구현하게 하는 것이 이 강의의 접근 방법의 예다.

○ **ES12313 소프트웨어융합기초(I)(Basic of software Convergence(I))**

웹 개발에 필요한 내용을 학습하며, 웹프로그래밍과 HTML5를 학습하고 자바 문법을 공부한다. CSS에 대해 학습하며 자바스크립트를 활용해 함수 호출 & HTML 내용 출력 등을 학습한다. PHP에 대한 이해를 바탕으로 코드를 작성 실습 등을 수행한다. 데이터베이스 사용법을 학습하고 쿼리문을 작성하여 데이터 파싱을 공부한다.

○ **ES12338 소프트웨어융합기초(II)(Basic of software Convergence(II))**

파이썬을 사용한 기본적인 탐색적 데이터분석 기법과 파이썬을 활용한 기초적인 데이터 전처리 기법, 데이터 시각화 기법에 대해 학습한다.

○ **ES12427 소프트웨어융합기초(III)(Basic of software Convergence(III))**

프로그래밍 언어인 파이썬의 이해와 활용, 자료구조와 알고리즘에 대한 이해와 활용, 기초 통계분석의 이해와 활용을 대해 학습한다.

○ **ES12634 소프트웨어융합기초(IV)(Basic of software Convergence(IV))**

머신러닝과 딥러닝의 주요 이론과 응용을 포함한 인공지능 분야를 소개하고 실제 구현해 볼 수 있다. 머신러닝은 선형회귀와 선형분류, SVM, 결정트리, 랜덤 포레스트 등과 같은 주요 머신러닝 알고리즘, 딥러닝은 CNN과 RNN, GAN을 학습하며, Kaggle이나 공공데이터 등 활용과 Python을 사용하여 학습한다.

빅데이터 연계전공 (Big Data Interdepartmental Major)

■ 교육목적 및 교육목표

- 산업공학 분야의 전공 지식에 SW기술 및 빅데이터처리 기반기술을 융합하는 인재 양성 프로그램
- 항만 및 물류중심도시인 부산권 산업에 알맞은 빅데이터 전문 인력 양성
- 수학 및 기초공학에 대한 지식을 이해하고, 이를 공학적 문제에 응용할 수 있는 능력 개발
- 컴퓨터공학 핵심지식을 이해하고, 실세계 컴퓨터공학 문제들의 자료를 분석하여 평가할 수 있는 능력 배양
- 컴퓨터시스템을 설계할 수 있는 능력과, 도구 및 프로그래밍 언어를 활용하여 실세계에 존재하는 공학적 문제들을 해결할 수 있는 능력 배양
- 자신의 생각을 효율적으로 전달하고 동료들과 협업을 할 수 있으며, 경영마인드를 갖춘 국제적 리더쉽 배양

■ 교육과정(빅데이터 연계전공(Big Data Interdepartmental Major))

| 이수 구분 | 교과목 번호 | 교과목명(영문명) | 이수학기 및 학점 | | 개설 학과 | 비고 |
|---------|--|--|-----------|------------|-------|---|
| | | | 학점-이론-실습 | 학년-학기 | | |
| 전공필수 | BD16702 | 프로그래밍원리와실습(Programming Principles and Practice) | 4-4-0 | 1-1 1-2 | CP | ※ 총 이수학점(48) 중 주전공 외 이수학점이 24학점 이상이어야 함. 단, 주전공이 정보컴퓨터공학부인 경우 주전공에서 전공기초, 전공필수 과목은 반드시 주전공 과목으로 이수해야 함 |
| | BD35572 | C++프로그래밍과실습(C++ Programming and Practice) | 4-4-0 | 2-1 | CP | |
| | BD24210 | 공학통계(I)(Engineering Statistics(I)) | 3-3-0 | 2-1 | IE | |
| | BD24216 | 경영과학(I)(Operations Research(I)) | 3-3-0 | 2-1 | IE | |
| | BD24211 | 공학통계(II)(Engineering Statistics(II)) | 3-3-0 | 2-2 | IE | |
| | BD20330 | 자료구조(Data Structures) | 3-3-0 | 2-2 | CP | |
| | BD26050 | 소프트웨어공학(Software Engineering) | 3-3-0 | 3-2 | CP | |
| | BD24150 | 데이터베이스(Databases) | 3-3-0 | 3-2 | CP | |
| | | | 3-3-0 | 3-1 | IE | |
| | | | 3-3-0 | 4-2 | CP | |
| | | 3-3-0 | 3-2 | IE | | |
| | BD21845 | 인공지능(Artificial Intelligence) | 3-3-0 | 3-2 | CP | ※ 이수 '학년-학기' 는 참여학과의 교육과정에 따라 변경될 수도 있음 |
| | | 3-3-0 | 4-2 | IE | | |
| 전공선택 | BD16700 | 컴퓨터및프로그래밍입문(Introduction to Computers and Programming) | 4-4-0 | 1-1 | CP | ※ 개설학과 : CP-정보컴퓨터공학부 IE-산업공학과 SF-소프트웨어교육센터 |
| | BD34084 | 경제성공학(Engineering Economy) | 3-3-0 | 2-1 | IE | |
| | BD35627 | 산업데이터과학(Industrial Data Science) | 3-3-0 | 2-2 | IE | ※소프트웨어 융합기초(I)~(IV)는 연계전공 선발 시기에 관계없이 최대 6학점까지 전공선택으로 인정함. 단, 2020년 겨울계절수업 까지 기이수한 학점에 한하여 6학점을 초과한 경우도 인정함 |
| | BD33034 | 기술경영(Management of Technology) | 3-3-0 | 2-2 | IE | |
| | BD33988 | 웹응용프로그래밍(Web Application Programming) | 3-3-0 | 2-2 | CP | |
| | BD33993 | 플랫폼기반프로그래밍(Platform-based Programming) | 3-3-0 | 2-2 | CP | |
| | BD24217 | 경영과학(II)(Operations Research(II)) | 3-3-0 | 2-2 | IE | |
| | BD26044 | 운영체제(Operating Systems) | 3-3-0 | 3-1 | CP | |
| | BD26207 | 컴퓨터구조(Computer Architecture) | 3-3-0 | 3-1 | CP | |
| | BD30627 | 경영정보시스템(Management Information Systems) | 3-3-0 | 3-2 | IE | |
| | BD27699 | 생산시스템공학(Manufacturing System Engineering) | 3-3-0 | 3-2 | IE | |
| | BD27568 | 정보시스템분석및설계(Analysis and Design of Information Systems) | 3-3-0 | 4-1 | IE | |
| | BD33990 | 사물인터넷(Internet of Things) | 3-3-0 | 4-2 | CP | |
| | BD12313 | 소프트웨어융합기초(I)(Basic of software Convergence I) | 3-3-0 | 전학년- | SF | |
| | BD12338 | 소프트웨어융합기초(II)(Basic of software Convergence II) | 3-3-0 | 여름/겨울계절 | SF | |
| | BD12427 | 소프트웨어융합기초(III)(Basic of software Convergence III) | 3-3-0 | 학기 | SF | |
| BD12634 | 소프트웨어융합기초(IV)(Basic of software Convergence IV) | 3-3-0 | | SF | | |

■ 영역별 졸업 기준학점

| 학과명 | 전공 | | 졸업기준 학 점 |
|-----------|------|------|----------|
| | 전공필수 | 전공선택 | |
| 빅데이터 연계전공 | 32 | 16 | 48 |

■ 교과요목

○ BD16702 프로그래밍원리와실습

(Programming Principles and Practice)

변수, 수식, 제어문, 함수 등 프로그램을 구성하는 기본 요소와 구조를 학습한다. 구조적 프로그래밍의 개념, 필요성, 설계 방법 등 프로그래밍의 기본 원리를 학습한다. 코드 품질 관리의 중요성을 인지하고 신뢰할 수 있는 S/W 개발을 위한 기본 원칙을 배운다. 단순 변수형 외에 배열, 포인터, 구조체 등 보다 다양한 자료 구조 요소와 더불어 동적 메모리, 파일 등을 응용하여 프로그래밍 하는 방법을 배운다. 알고리즘의 의미와 특성, 검색과 정렬 관련 기본 알고리즘들을 익히고 성능을 비교한다.

○ BD35572 C++프로그래밍과실습

(C++ Programming and Practice)

객체지향 개념을 소개하고, 객체지향 언어의 기본 요소로서 클래스, 클래스 상속, method, method overriding 등을 소개한다. 기본적으로 클래스를 이용하여 추상 데이터 타입을 정의하는 방법을 소개하며 클래스 상속을 통해 polymorphism을 구현하는 방법을 익힌다. C++ 언어에서 소개되고 있는 method overloading, operator overloading, 복사 생성자, friend 함수, friend 클래스 등의 개념을 소개한다. 끝으로 template, 예외처리 기법 등을 소개한다.

○ BD24210 공학통계(I)(Engineering Statistics(I))

확률, 이산형/ 연속형 확률변수, 분포이론, 다변수 확률 분포, 확률의 근사 이론, 중심극한정리, 샘플링기초

○ BD24216 경영과학(I)

(Operations Research(I))

최적화 이론의 기초를 학습. 선형계획법을 위주로 다양한 최적화 문제를 소개하고 그 풀이법을 다룸

○ BD24211 공학통계(II)

(Engineering Statistics(II))

점추정, 구간추정, 검정, 비모수 통계, 회귀분석 기초, 실험계획법 기초, 의사결정론기초

○ BD20330 자료구조(Data Structures)

이 과목은 소프트웨어를 개발하는 데 있어서의 기본 지식으로서 추상화 타입을 공부하고 이를 기반으로 한 데이터 표현과 알고리즘을 공부하는 데에 목적이 있다. 즉 abstract data type과 representation, 알고리즘을 공부하는 데에 중요한 자료구조로서 배열, 스택, 큐, 연결 리스트, 트리, 그래프를 공부한다. 그리고 알고리즘을 작성하는 방법과 성능을 개선하는 사례 공부를 통하여 알고리즘 성능이 얼마나 개선되는 가를 공부한다. 그리고 마지막으로 알고리즘을 수학적 함수로 정의하는 것이 매우 중요하다는 것을 공부한다.

○ BD26050 소프트웨어공학

(Software Engineering)

소프트웨어공학의 정의를 이해하고, 고품질의 소프트웨어를 효과적으로 개발할 수 있는 방법들에 대하여 학습한다.

○ BD24150 데이터베이스(Databases)

데이터베이스 시스템에 대한 개념, 이론, 그리고 설계 및 구현 기술을 공부한다. 데이터베이스의 기본 개념, 관계 데이터 모델, SQL, 데이터베이스 설계에 관한 기본 원리와 기법을 공부한다. 공개 소프트웨어인 DBMS를 사용한 실습을 통하여 데이터베이스 이론을 체험하는 학습을 수행한다.

○ BD33358 데이터마이닝(Data Mining)

기계학습 알고리즘을 이용하여 데이터베이스나 데이터 웨어하우스에 저장되어 있는 대규모 데이터로부터 유용한 지식을 추출하는 기법에 대해 배운다. 주요 강의 주제로는 데이터 준비, 데이터 축약, 그리고 데이터로부터 중요한 패턴을 추출하는 다양한 기계학습 기법들이 포함된다.

○ BD21845 인공지능(Artificial Intelligence)

지능형 시스템을 구현하기 위한 computational model에 관한 이론을 중심으로 각종 search 기법, 지식 표현법, 추론 방식 및 학습 이론 등을 소개한다. 인공지능 기술을 실생활에 이용하는 예와 방법론, 그에 따라 해결해야 하는 어려움 점과 극

복방법을 교육한다. 최근에 주목받는 빅 데이터 처리 기법을 데이터 마이닝, 기계학습과 통계적 방법론으로 어떻게 해결하는지를 설명하고, 실제 구현하게 하는 것이 이 강의의 접근 방법의 예다.

○ **BD16700 컴퓨터 및 프로그래밍 입문 (Introduction to Computers and Programming)**

이 교과목에서는 컴퓨터의 하드웨어적, 소프트웨어적 동작 원리를 실습용 PC를 통하여 교육한다.

또한 고급 프로그래밍 언어를 이용하여 프로그래밍 언어의 기본 구조와 기초적인 코딩 방법론에 대해서도 실습과 병행하여 교육한다. 이 수업을 통하여 수강생은 컴퓨터로 해결할 수 있는 일의 범위와 그 소프트웨어적 해결 방법론 전반을 이해하게 될 것이다.

○ **BD34084 경제성공학(Engineering Economy)**

공학분야의 경제적 의사결정, 돈의 시간적 가치, 자금 관리의 이해, 순현재가치분석, 연간등가분석, 수익률 분석, 편익-비용분석, 감가상각과 법인세, 불확실성을 고려한 투자 프로젝트 평가, 대체분석, 위험/분기점 분석을 다룸

○ **BD35627 산업데이터과학(Industrial Data Science)**

데이터 분석 기초, 데이터분석 응용 방법론, 산업 데이터 응용 및 활용, 실제 데이터 분석 활동, 데이터 기반 부가가치 생성, 산업 데이터처리 지식

○ **BD33034 기술경영(Management of Technology)**

기술경영의 개요, 산업기업 구조, 경영 조직전략의 설계, 경영프로젝트의 개발평가통제, 기본 회계 및 원가관리, 상업화와 마케팅, 인적·지적 자산의 관리 기법에 대한 학습 및 최신 기술경영 관련 이슈에 대한 고찰

○ **BD33988 웹응용프로그래밍 (Web Application Programming)**

인터넷 환경에서 응용시스템을 개발하기 위한 기본 기술을 교육한다. HTML, CSS, JavaScript, JQuery, JSON 등 클라이언트 측 프로그래밍 (Client-side Programming) 기술과 PHP와 같은 서버 측 프로그래밍(Server-side Programming) 기술을 이해하고 이를 이용하여 분산 인터넷 응용시스템 환경을 구축할 수 있게 한다. 크로스 브라우징(Cross Browsing), 보안 코딩(Secure Coding) 등

의 개념과 UCC(User Created Contents), SNS(Social Network Service) 등의 웹 서비스를 이해하여 학생들이 직접 인터넷 응용 시스템을 구축할 수 있게 한다.

○ **BD33993 플랫폼기반프로그래밍 (Platform-based Programming)**

본 교과목은 Java 언어를 이용한 객체지향 프로그래밍 기술과 다양한 응용 프로그래밍 개발 능력을 배양하는 데 초점을 둔다. Java 언어의 클래스, 상속, 인터페이스 개념을 바탕으로, UI, 웹 그리고 모바일 플랫폼에서의 프로그래밍 개념과 기술을 학습한다.

○ **BD24217 경영과학(II) (Operations Research(II))**

의사결정론, 게임이론, 대기이론 등 다양한 경영과학의 방법론을 소개

○ **BD26044 운영체제(Operating Systems)**

운영체제의 기본적인 기능과 구성 요소 및 관련 알고리즘들에 대하여 학습한다. 이를 위하여 프로세스(Process) 및 스레드(Thread) 개념, 병행처리 (Concurrent Processing) 개념, 프로세스의 동기화 (Synchronization) 및 스케줄링(Scheduling), 교착상태(Deadlock) 개념 및 해결기법을 학습한다. 그리고, 실메모리(Real Memory) 및 가상메모리(Virtual Memory) 개념과 관리 기법을 학습하고, 파일시스템 및 입출력시스템 관리 기법, 정보 보안 및 보호 기법 등을 학습한다.

○ **BD26207 컴퓨터구조 (Computer Architecture)**

본 교과목에서는 컴퓨터의 구조 및 설계에 관한 기본적인 지식을 습득함을 목표로 한다.

○ **BD30627 경영정보시스템 (Management Information Systems)**

정보시스템의 개요, 기업경영과 정보시스템, 기업경영의 정보화, 정보시스템의 구축 및 평가, 기업경영과 정보기술, 정보시스템과 사회, 정보시스템을 통한 경영 가치 제고

○ **BD27699 생산시스템공학**

(Manufacturing System Engineering)

생산시스템의 정의, 제조공정, 생산모델과 계량적 지표, 자동화 개념 및 산업용 제어시스템, 컴퓨터 수치 제어(CNC), 이산제어 및 PLC, 제조 셀, 생산 및 조립 라인 분석, 유연생산시스템, 다양한 제조지원시스템에 대한 학습 수행

○ **BD27568 정보시스템분석및설계**

(Analysis and Design of Information Systems)

요구사항 분석, 시스템 기본 및 상세 설계, 시스템 구조 설계 방법론, 객체지향 설계 방법론, 정보시스템의 분석/설계 실무 능력 향상

○ **BD33990 사물인터넷(Internet of Things)**

본 과목에서는 사물인터넷의 기본개념과 주요 구성요소 기술. 그리고 응용 기술에 대해 배운다. 사물인터넷의 디바이스와 통신 네트워크, 플랫폼, 데이터 애널리틱스, 웹 서비스, 보안 프라이버시, 서비스 API 등, 다양한 기술과 개념이 복합적으로 사용된다. 본 교과목에서는 이에 대한 최신기법에 대해 공부한다

○ **BD12313 소프트웨어융합기초(I)**

(Basic of software Convergence(I))

웹 개발에 필요한 내용을 학습하며, 웹프로그래밍과 HTML5를 학습하고 자바 문법을 공부한다. CSS

에 대해 학습하며 자바스크립트를 활용해 함수 호출 & HTML 내용 출력 등을 학습한다. PHP에 대한 이해를 바탕으로 코드를 작성 실습 등을 수행한다. 데이터베이스 사용법을 학습하고 쿼리문을 작성하여 데이터 파싱을 공부한다.

○ **BD12338 소프트웨어융합기초(II)**

(Basic of software Convergence(II))

파이썬을 사용한 기본적인 탐색적 데이터분석 기법과 파이썬을 활용한 기초적인 데이터 전처리 기법, 데이터 시각화 기법에 대해 학습한다.

○ **BD12427 소프트웨어융합기초(III)**

(Basic of software Convergence(III))

프로그래밍 언어인 파이썬의 이해와 활용, 자료구조와 알고리즘에 대한 이해와 활용, 기초 통계분석의 이해와 활용을 대해 학습한다.

○ **BD12634 소프트웨어융합기초(IV)**

(Basic of software Convergence(IV))

머신러닝과 딥러닝의 주요 이론과 응용을 포함한 인공지능 분야를 소개하고 실제 구현해 볼 수 있다. 머신러닝은 선형회귀와 선형분류, SVM, 결정트리, 랜덤 포레스트 등과 같은 주요 머신러닝 알고리즘, 딥러닝은 CNN과 RNN, GAN을 학습하며, Kaggle이나 공공데이터 등 활용과 Python을 사용하여 학습한다.

산업수학소프트웨어 연계전공 (Industrial Mathematics Software Interdepartmental major)

■ 교육목적 및 교육목표

- 확률론 및 통계학 등 기초수학 과정을 토대로 빅데이터 중심의 데이터 사이언스, 핀테크 기술을 융합하여 산업(일반기업, 금융, 벤처 등)에서 필요로 하는 자료처리/분석능력을 갖춘 고급인재 양성 프로그램
- 동남권에 특화된 조선, 해양수산, 금융 산업에 소프트웨어를 결합시켜 각 분야들이 지능을 갖춘 지능형 시스템으로 발전함으로써 스마트한 산업으로 나아갈 수 있도록 하는 데 필요한 수학적인 사고와 이를 구현할 소프트웨어 기술을 갖춘 능동적인 전문 인력을 양성
- 수학 및 기초공학에 대한 지식을 이해하고, 이를 공학적 문제에 응용할 수 있는 능력 개발
- 컴퓨터공학 핵심지식을 이해하고, 실세계 컴퓨터공학 문제들의 자료를 분석하여 평가할 수 있는 능력 배양
- 컴퓨터시스템을 설계할 수 있는 능력과, 도구 및 프로그래밍 언어를 활용하여 실세계에 존재하는 공학적 문제들을 해결할 수 있는 능력 배양
- 자신의 생각을 효율적으로 전달하고 동료들과 협업을 할 수 있으며, 경영마인드를 갖춘 국제적 리더쉽 배양

■ 교육과정(산업수학소프트웨어 연계전공(Industrial Mathematics Software Interdepartmental major))

| 이수 구분 | 교과목 번호 | 교 과 목 명(영문명) | 이수학기 및 학점 | | 개설 학과 | 비 고 |
|---------|---|---|-----------|---------------|-------|---|
| | | | 학점-이론-실습 | 학년-학기 | | |
| 전공필수 | MS16702 | 프로그래밍원리와실습(Programming Principles and Practice) | 4-4-0 | 1-1,1-2 | CP | * 총 이수학점(48) 중 주전공 외 이수학점이 24학점 이상이어야함. 단, 주전공이 정보컴퓨터공학부인 경우 주전공에서 전공기초, 전공필수 과목은 반드시 주전공 과목으로 이수해야 함 |
| | MS35572 | C++프로그래밍과실습(C++ Programming and Practice) | 4-4-0 | 2-1 | CP | |
| | MS22309 | 정수론(Number Theory) | 3-3-0 | 2-1 | MA | |
| | MS22310 | 미분방정식(II)(Differential Equation(II)) | 3-3-0 | 2-2 | MA | |
| | MS20330 | 자료구조(Data Structures) | 3-3-0 | 2-2 | CP | |
| | MS24415 | 확률과통계(Probability and Statistics) | 3-3-0 | 2-2 | MA | |
| | MS15336 | 수학적프로그래밍(Mathematical Programming) | 3-2-2 | 3-2 | MA | |
| | MS34460 | 금융수리모델론(Model Theory for Financial Mathematics) | 3-3-0 | 4-1 | MA | |
| MS34462 | 산업수학및실무(Practice in Industrial Mathematics) | 3-3-0 | 4-2 | MA | | |
| 전공선택 | MS16700 | 컴퓨터및프로그래밍입문(Introduction to Computers and Programming) | 4-4-0 | 1-1 | CP | * 이수 '학년-학기' 는 참여 학과의 교육과정에 따라 변경될 수도 있음 |
| | MS15644 | 수학(II)(Calculus(II)) | 3-3-0 | 1-2 | MA | |
| | MS30503 | 미시경제학(Microeconomics) | 3-3-0 | 2-1 | EC | |
| | MS15914 | 선형대수학(I)(Linear Algebra(I)) | 3-3-0 | 2-1 | MA | |
| | MS15635 | 이산수학(I)(Discrete Mathematics(I)) | 3-3-0 | 1-1 | CP | * 개설학과 : CP-정보컴퓨터공학부, MA-수학전공, EC-경제학부, DB-경영학부, EE-전자공학부, ST-통계학과, DM-기계공학부 |
| | MS25953 | 전자기학(I)(Electromagnetics(I)) | 3-3-0 | 2-1 | EE | |
| | MS16409 | 해석학(I)(Mathematical Analysis(I)) | 3-3-0 | 2-1 | MA | |
| | MS23834 | 유체역학(Fluid Mechanics) | 3-3-0 | 2-2 | DM | |
| | MS21697 | 이산수학(II)(Discrete Mathematics(II)) | 3-3-0 | 2-2 | CP | |
| | MS30932 | 재무관리(Financial Management) | 3-3-0 | 2-2 | DB | |
| | MS15363 | 통계프로그래밍언어(Statistical Programming Language) | 3-3-0 | 2-2 | ST | |
| | MS33993 | 플랫폼기반프로그래밍(Platform-based Programming) | 3-3-0 | 2-2 | CP | |
| | MS23593 | 보험수학입문(Introduction to Actuarial Mathematics) | 3-3-0 | 3-1 | MA | |
| | MS22322 | 실변수함수론(I)(Real Analysis(I)) | 3-3-0 | 3-1 | MA | |
| | MS22422 | 회귀분석(II)(Regression Analysis(II)) | 3-3-0 | 3-1 | ST | |
| | MS34459 | 산업수학유한수치해석(Numerical Analysis for Industrial Mathematics) | 3-3-0 | 3-2 | MA | |
| | MS34461 | 수학적알고리즘(Mathematica Algorithm) | 3-3-0 | 4-1 | MA | |
| | MS31006 | 옵션이론(Option Theory) | 3-3-0 | 4-1 | DB | |
| | MS33358 | 데이터마이닝(Data Mining) | 3-3-0 | 4-2 | CP | |
| | MS12313 | 소프트웨어융합기초 I)(Basic of software Convergence I) | 3-3-0 | 전학년-여름/겨울계절학기 | SF | |
| MS12338 | 소프트웨어융합기초 II)(Basic of software Convergence II) | 3-3-0 | SF | | | |
| MS12427 | 소프트웨어융합기초 III)(Basic of software Convergence III) | 3-3-0 | SF | | | |
| MS12634 | 소프트웨어융합기초 IV)(Basic of software Convergence IV) | 3-3-0 | SF | | | |

■ 영역별 졸업 기준학점

| 학과명 | 전공 | | 졸업기준 학 점 |
|----------------|------|------|----------|
| | 전공필수 | 전공선택 | |
| 산업수학소프트웨어 연계전공 | 29 | 19 | 48 |

■ 교과 요목

○ MS16702 프로그래밍원리와실습

(Programming Principles and Practice)

변수, 수식, 제어문, 함수 등 프로그램을 구성하는 기본 요소와 구조를 학습한다. 구조적 프로그래밍의 개념, 필요성, 설계 방법 등 프로그래밍의 기본 원리를 학습한다. 코드 품질 관리의 중요성을 인지하고 신뢰할 수 있는 S/W 개발을 위한 기본 원칙을 배운다. 단순 변수형 외에 배열, 포인터, 구조체 등 보다 다양한 자료 구조 요소와 더불어 동적 메모리, 파일 등을 응용하여 프로그래밍 하는 방법을 배운다. 알고리즘의 의미와 특성, 검색과 정렬 관련 기본 알고리즘들을 익히고 성능을 비교한다.

○ MS35572, C++프로그래밍과실습

(C++ Programming and Practice)

객체지향 개념을 소개하고, 객체지향 언어의 기본 요소로서 클래스, 클래스 상속, method, method overriding 등을 소개한다. 기본적으로 클래스를 이용하여 추상 데이터 타입을 정의하는 방법을 소개하며 클래스 상속을 통해 polymorphism을 구현하는 방법을 익힌다. C++ 언어에서 소개되고 있는 method overloading, operator overloading, 복사 생성자, friend 함수, friend 클래스 등의 개념을 소개한다. 끝으로 template, 예외처리 기법 등을 소개한다.

○ MS22309, 정수론(Number Theory)

정수의 기본성질, 수학적 귀납법, 아르키메데스의 원리, 나머지 정리, 최대공약수, 최소공배수, 부정방정식, 소인수분해, 소수 및 쌍둥이 소수, 합동 및 합동식, 잉여류 및 잉여계, 오일러 함수, 페르마의 소정리, 오일러 정리, 윌슨의 정리, 중국인의 나머지 정리, 다항합동식의 해법, 위수, 원시근, 원시근의 존재성, 지수, 원시근 및 지수를 이용한 합동식의 해법, 르장드르 기호, 가우스의 보조정리, 이차상반법칙, 자코비 기호, 가우스 함수, 산술함수, 곱셈함수, 뫼비우스 역공식, 완전수, 페르마 소수 및 메르센 소수, 디오판틴 방정식, 두 제곱수의 합, 세 개 이상의 제곱수의 합, 피타고라스 수의 존재성, 페르마의 마지막 정리, 유한 연분수의 유리수표현, 무한연분수의 무리수 표현, 순환

연분수, 연분수를 이용한 펠의 방정식의 해법, 소수를 이용한 공개 열쇠, 소수 및 합동식의 암호학에 관한 응용.

○ MS22310, 미분방정식(II)

(Differential Equation(II))

미분방정식(I)의 연속강의로, 급수에 의한 해법, Laplace 변환과 그 응용, 일계 상미분방정식계 소개, 상미분방정식의 수치해법(Euler method, Runge-Kutta methods, Multistep methods 등).

○ MS24415, 확률과통계

(Probability and Statistics)

확률론의 기본용어인 확률공간, 확률변수, 여러 종류의 확률분포, 기댓값, 조건부 기댓값의 정의와 성질과 수리통계학의 기본이론을 소개하고, 보험수학과 금융수학에서 중요한 역할을 하는 몇 가지의 확률과정을 소개한다. 특히, 이 교과목은 미국 보험계리사 자격시험 SOA Exam P/1을 준비하는데 도움이 된다.

○ MS34460, 금융수리모델론

(Model Theory for Financial Mathematics)

확률과정의 개념과, 응용에서 특히 중요한 확률과정으로서 마르코프 연쇄의 정의와 예, 상태의 분류, 극한정리 등을 자세히 다룬다. 그리고 순수출생과정, 출생사망과정, 포아송확률과정, 브라운운동에 관하여 소개한다. 이자율, 투자금의 흐름의 수익률 등과 같은 재무이론의 일반적 개념들 뿐만 아니라 블랙-숄츠의 옵션가격공식을 소개한다. 그리고 확률적분과 확률미분방정식의 이론을 도입하여 연속시간의 금융시장 모델에서의 주식가격의 변동성, 블랙-숄츠의 옵션 가격공식, 헷저 이론 등을 가르친다.

○ MS20330, 자료구조(Data Structures)

이 과목은 소프트웨어를 개발하는 데 있어서의 기본 지식으로서 추상화 타입을 공부하고 이를 기반으로 한 데이터 표현과 알고리즘을 공부하는 데에 목적이 있다. 즉 abstract data type과 representation, 알고리즘을 공부하는 데에 중요한 자료구조로서 배열, 스택, 큐, 연결 리스트, 트리,

그래프를 공부한다. 그리고 알고리즘을 작성하는 방법과 성능을 개선하는 사례 공부를 통하여 알고리즘 성능이 얼마나 개선되는가를 공부한다. 그리고 마지막으로 알고리즘을 수학적 함수로 정의하는 것이 매우 중요하다는 것을 공부한다.

- **MS15336, 수학적프로그래밍 (Mathematical Programming)**

Mathematica 소개, Mathematica의 개요 및 내장 함수, Mathematica 수치계산 및 문자계산, Mathematica를 사용한 미분과 적분, Mathematica를 사용한 연립방정식 Mathematica의 그래픽, Procedure 와 Module, 미분적분학에서의 Mathematica 활용, 선형대수학에서의 Mathematica 활용, Mathematica의 행렬처리와 미분방정식 Term-project 발표.

- **MS16700, 컴퓨터및프로그래밍입문 (Introduction to Computers and Programming)**

이 교과목에서는 컴퓨터의 하드웨어적, 소프트웨어적 동작 원리를 실습용 PC를 통하여 교육한다. 또한 고급 프로그래밍 언어를 이용하여 프로그래밍 언어의 기본 구조와 기초적인 코딩 방법론에 대해서도 실습과 병행하여 교육한다. 이 수업을 통하여 수강생은 컴퓨터로 해결할 수 있는 일의 범위와 그 소프트웨어적 해결 방법론 전반을 이해하게 될 것이다.

- **MS34462, 산업수학및실무 (Practice in Industrial Mathematics)**

산업수학 SW프로그램 과정을 통해 그동안 학습해 왔던 Python, Mathematica, Matlab, C, C++등 다양한 프로그램을 이용하여 산업현장에서 제기되는 문제를 수학적으로 모델링을 해 보고 실제로 구현해봄

- **MS30503, 미시경제학(Microeconomics)**

전체 미시경제학 체계 중 전반부에 해당하는 부분을 다루는 과목으로서, 수요공급의 개념, 소비자 이론과 생산이론 비용함수 및 완전경쟁시장, 독점시장, 과점시장, 독점적 경쟁시장 등 시장조직이론을 다룬다.

- **MS15914, 선형대수학(I)(Linear Algebra(I))**

벡터공간의 정의와 예제, 일차 결합과 응용, 기저와 차원, 기저와 극대 일차독립 부분집합, 선형변환과 관련된 개념들, 선형변환의 행렬표현, 선형변환의 합성과 역변환, 행렬의 기본연산, 계수와 역행렬의 존재성, 일차연립방정식, 행렬식의 정의와 기본성질, 행렬식의 계산과 중요성질, 행렬식의 응용, 정사각 행렬의 특성다항식.

- **MS15644, 수학(II)(Calculus(II))**

다변수 함수, 극한과 연속, 편미분법, 연쇄법칙, 방향도함수와 구배, 접평면, 근사와 미분, 극값, 제한된 최적화문제 및 Lagrange의 승수, 중적분(이중적분 및 삼중적분), 곡면의 면적, 모멘트와 무게중심, 벡터장, 선적분, 선적분의 기본정리, Green 정리, 면적분, Stokes 정리, 발산정리.

- **MS25953, 전자기학(I)(Electromagnetics(I))**

전자기 이론을 이해하기 위하여 반드시 필요한 기초 수학인 벡터 Calculus를 가르치고, 이를 배경으로 하여 전자기학의 전반부인 정전자기학(Electrostatics)에 관하여 다룬다. 쿨롱법칙, 전장과 전속밀도 개념, 전위개념을 익히고, 라플라스 방정식을 유도 적용하여 Boundary Value Problem을 풀어본다. 이 과정에서 논리적 사고와 표현 방식에 관하여 습득하게 된다.

- **MS15635, 이산수학(I) (Discrete Mathematics(I))**

컴퓨터 과학의 여러 분야에 걸쳐 수학적 기본 이론이 되는 계수, 논리, 술어 계산, 집합론, 관계, 함수, 대수 체계 등의 개념을 소개한다. 각 이론 별로 정의, 정리, 증명 과정을 살펴보고, 예제를 통해 기본개념의 응용능력을 배양한다.

- **MS23834, 유체역학(Fluid Mechanics)**

유체의 정의, 유체 응용분야, 유체 물성, 점성계수 및 전단력, 유체정역학, 유체 운동학, 유체모멘텀 해석, 베르누이 방정식, 유동의 미분해석, Navier-Stokes 방정식, 유체유동해석 및 응용

- **MS16409, 해석학(I)(Mathematical Analysis(I))**

수체계, 완비공리의 이해, 수열과 수렴성, 함수의 연속성, 급수와 수렴성, 고른 수렴성, 멱급수, 함수열과 수렴성, 함수의 미분가능성, 미분응용: 평균값정리, 로피탈정리, 테일러 정리, 멱급수의 미

분과 적분.

○ MS30932, 재무관리(Financial Management)

기업가치 극대화를 위해 효과적인 투자의사결정과 자본조달 및 배당정책 결정, 파생상품을 이용한 위험해지 등 재무학에 대한 이론적 기초를 배운다.

○ MS21697, 이산수학(II)(Discrete Mathematics(II))

Computer Science의 여러 분야에서 필요로 하는 Discrete 객체 모델링을 위한 수학적 기본 이론을 다룬다. 구체적으로 Graph Theory, Automata Theory, Algebra, Number Theory 등에 대하여 다루며, 정의, 정리, 증명의 엄격한 과정에 따른 수학적 논리적 사고력을 배양하는데 중점을 둔다.

○ MS33993, 플랫폼기반프로그래밍
(Platform-based Programming)

본 교과목은 Java 언어를 이용한 객체지향 프로그래밍 기술과 다양한 응용 프로그래밍 개발 능력을 배양하는데 초점을 둔다. Java 언어의 클래스, 상속, 인터페이스 개념을 바탕으로, UI, 웹 그리고 모바일 플랫폼에서의 프로그래밍 개념과 기술을 학습한다.

○ MS15363, 통계프로그래밍언어
(Statistical Programming Language)

통계 계산을 위한 전산 프로그래밍 언어(FORTRAN, C-언어)의 기능, 문법 및 실습

○ MS22322, 실변수함수론(I)(Real Analysis(I))

실수체 공리, 실수열 등을 정리, 집합의 위상개념, 연속함수, Borel집합 등을 정리, Outer measure를 정의하고 성질 고찰, Measurable set을 정의하고 Lebesgue measure를 완성, Measurable set이 아닌 집합의 예, Measurable function을 정의하고 성질을 정리, Littlewood's three principle, Riemann적분을 복습하고 수학적 불완전성 정리, 유계함수의 Lebesgue적분을 정의하고 성질을 정리, 음이 아닌 함수의 Lebesgue적분을 정의하고 성질을 정리, Fatous Lemma와 단조수렴정리, 일반적인 함수의 Lebesgue적분을 정의하고 성질을 정리, 단조함수의 미분과 적분관계, 유계변동함수의 미분과 적분관계, 원시함수의 정의 및 성질을 정리, 절대연속

함수의 정의 및 성질을 정리

○ MS23593, 보험수학입문

(Introduction to Actuarial Mathematics)

이자론의 기초, 생존모델에 관한 이론과 응용, 우발적 지불모델로서 생명보험과 생명연금에 관한 모델, 보험료에 관한 이론, 총손실 모델과 관련한 다양한 개념과 이론을 다룬다.

○ MS22422, 회귀분석(II)(Regression Analysis(II))

행렬의 기본 이론, 통계의 기초적 개념, 단순선형 회귀모형(추정, 가우스-마르코프 정리, 잔차분석), 중선형회귀모형(추정, 검정, 동시성회귀간, 일반화 가설검정), 모형의 진단 및 영향력 관측치 탐색(극통계량, 교차확인, 모형의 검정)

○ MS34461, 수학적알고리즘
(Mathematica Algorithm)

문제해결을 위한 컴퓨터 프로그램 코딩 전 단계, 주어진 현상을 수학적 모델링을 통해 프로그램 언어로 코딩하기 전에 데이터의 입력 및 입력된 정보의 처리방식을 통해 효율적인 소프트웨어 프로그램 구축함

○ MS34459, 산업수학을위한수치해석
(Numerical Analysis for Industrial Mathematics)

수치해석학의 소개, 부동소수점 연산, 오차, 비선형방정식의 해를 구하기 위한 이분법, Newton 방법과 부동점 반복법, 보간법과 spline, 최소제곱근 사법, 수치적 미분과 적분법, 상미분방정식(초깃값 문제, 경계값 문제)의 해를 구하기 위한 수치적 방법, 비선형 연립방정식의 해를 구하기 위한 수치적 방법, 빠른 Fourier 변환, 편미분방정식의 해를 구하기 위한 수치적 방법.

○ MS33358, 데이터마이닝(Data Mining)

기계학습 알고리즘을 이용하여 데이터베이스나 데이터 웨어하우스에 저장되어 있는 대규모 데이터로부터 유용한 지식을 추출하는 기법에 대해 배운다. 주요 강의 주제로는 데이터 준비, 데이터 축약, 그리고 데이터로부터 중요한 패턴을 추출하는 다양한 기계학습 기법들이 포함된다.

◦ **MS31006, 옵션이론(Option Theory)**

일반형 옵션에 대한 이론 및 Digital옵션, Forward Start옵션, 아시안 옵션 등과 같이 일반형 옵션 외에 지급 구조가 특이한 옵션들에 대해 다룬다. 이색 옵션의 발행동기, 가격 계산 및 위험관리에 초점을 맞춘 학습을 하고자 한다.

◦ **MS12313 소프트웨어융합기초(I)**

(Basic of software Convergence(I))

웹 개발에 필요한 내용을 학습하며, 웹프로그래밍과 HTML5를 학습하고 자바 문법을 공부한다. CSS에 대해 학습하며 자바스크립트를 활용해 함수 호출 & HTML 내용 출력 등을 학습한다. PHP에 대한 이해를 바탕으로 코드를 작성 실습 등을 수행한다. 데이터베이스 사용법을 학습하고 쿼리문을 작성하여 데이터 파싱을 공부한다.

◦ **MS12313 소프트웨어융합기초(II)**

(Basic of software Convergence(II))

파이썬을 사용한 기본적인 탐색적 데이터분석 기법과 파이썬을 활용한 기초적인 데이터 전처리 기법, 데이터 시각화 기법에 대해 학습한다.

◦ **MS12427 소프트웨어융합기초(III)**

(Basic of software Convergence(III))

프로그래밍 언어인 파이썬의 이해와 활용, 자료구조와 알고리즘에 대한 이해와 활용, 기초 통계분석의 이해와 활용을 대해 학습한다.

◦ **MS12634 소프트웨어융합기초(IV)**

(Basic of software Convergence(IV))

머신러닝과 딥러닝의 주요 이론과 응용을 포함한 인공지능 분야를 소개하고 실제 구현해 볼 수 있다. 머신러닝은 선형회귀와 선형분류, SVM, 결정트리, 랜덤 포레스트 등과 같은 주요 머신러닝 알고리즘, 딥러닝은 CNN과 RNN, GAN을 학습하며, Kaggle이나 공공데이터 등 활용과 Python을 사용하여 학습한다.