

# 풍력특성화과정



## 1. 교육목표

본 대학원은 인력양성사업인 풍력특성화대학원 사업을 통하여 풍력에너지기술 전문가양성을 목표로 한국최초의 고급연구 교육과정으로 설립되었다. 기계, 전기/전자, 신소재 등 학사과정에서 배운 각자의 전공분야를 풍력에너지기술에 접목 할 수 있도록, 전문화된 교과과정과 현장중심의 산·학·연 협력 연구 환경을 제공한다. 또한, 산업체 인력의 재교육, 산·학·연 네트워크 구축 등을 통해 명실상부한 한국 풍력에너지기술 교육의 중심으로 자리 잡아 나아갈 것이다.

## 2. 설립목적

기후변화협약(교토의정서)에 의하면 우리나라는 2차 공약기간 중 (2013-2017) 온실가스 감축의무 부담이 가시화될 전망이며, 현재 온실가스 배출량 세계 10위권인 우리나라가 감축의무 부담 시에는 산업·경제활동에 미치는 영향이 매우 크다. 따라서 정부는 2003년 12월에 『제 2차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본 계획』을 발표하고 에너지 패러다임이 석유를 중심으로 한 화석에너지로부터 온실가스 발생이 거의 없는 신·재생에너지로의 보급을 촉진하여 청정개발체제(CDM), 배출권 거래제 등의 온실가스 감축규제에 효과적인 대응과 지속적인 경제성장이 가능하도록 국가적인 차원에서 적극 지원하고 있다. 따라서 풍력을 중심으로 하는 새로운 에너지 기술을 개발하고 국가차원의 경쟁력을 확보하기 위해서는 풍력분야의 핵심기술 별로 산업체 전문인력, 즉 R&D를 담당할 고급인력의 양성이 시급한 실정이다. 이러한 국내 현황에 따라서 풍력특성화 대학원에서는 산·학·연 공동 연구와 시설 공동이용 및 산·연의 전문가를 활용하여 기업맞춤형 인재를 양성하고자 하는 것이다.

## 3. 교과과정 개요

### 학위과정

석사과정 : 이수학점 28 이상 (과목 24, 연구 4)

국내외 학술대회 연구발표 1건 이상

박사과정 : 이수학점 32 이상 (과목 18, 연구 14)

해외 저널 SCI급 2편 이상 게재

통합과정 : 이수학점 60 이상 (과목 36, 연구 24)

해외 저널 SCI급 2편 이상 게재

세미나 과목을 최소 2학기 이상 수강

교과목의 선택은 풍력대학원 및 일반대학원 타 학과의 과목을 지도교수 승인 하에 선택하여 이수할 수 있다. 단, 학부과목을 이수할 경우 400단위 2과목 이내로 제한한다.

풍력발전 관련 전공은 크게 유체유동 분야, 복합재료 구조설계 분야, 시스템설계 분야 그리고 전력전자의 4개 분야로 나누고 학생은 지도교수와 상의하여 그 중 일부를 선택적으로 수강한다.

### 1. 유체유동 분야

풍력 발전의 효율을 극대화하기 위해서는 최적의 위치 선정 및 주어진 기상 조건에서 최대한의 전력을 생산할 수 있는 회전익의 공기역학적 설계에 대한 연구가 필요하다. 따라서 최대한의 효율을 낼 수 있는 회전익의 형상을 설계할 수 있는 기술과 에너지원인 풍력자원의 조사, 분석을 통한 풍향 지도(Wind Map)를 작성하고 해석적인 방법을 이용하여 수요처의 풍향을 분석, 평가하는 마이크로 사이팅 기술, 풍력발전 단지 및 경제성을 검토한다.

### 2. 복합재료 구조설계 분야

복합재료는 질량이 가볍고 강도가 뛰어나므로, 블레이드의 재료로써 널리 사용되고 있다. 또한 공기역학적인 측면에서 표면이 연결부위가 없이 매우 매끄러운 관계로 공기저항이 적은 것 역시 큰 장점이라 할 수 있다. 블레이드 뿐 아니라, 타워 및 허브 역시 복합재료로 제조하는 것이 앞으로의 연구 방향이다. 따라서 복합재료를 이용한 풍력발전기 요소들의 구조 설계와 제조 기술, 역학적 해석에 대한 연구를 한다.

### 3. 시스템설계 분야

풍력발전기는 회전익과 허브, 증속기, 발전기, 타워 등의 여러 요소 부품들로 이루어져 있으며 이러한 기계적, 전기적 장치들은 상호간의 성능에 영향을 미치며 작동한다. 따라서 각 요소들의 운동이 풍력발전기의 성능을 최상으로 유지할 수 있도록 하기 위한 다물체 동역학 및 simulation 에 대한 연구가 필요하다. 해상 풍력 발전은 육상 풍력 단지 후보지 선정이 열악한 국내 실정에 적합한 분야로 육상에 비해 풍자원이 풍부하다는 점에서 실용화를 위한 연구를 한다.

### 4. 전력전자 분야

풍력발전기는 바람의 운동량을 흡수하여 회전력으로 전기 에너지로 변환시키는 시스템으로 전력을 발생시키는 핵심 요소인 발전기와 인버터 등의 전기 장치의 효율적인 설계 및 제어에 대한 기술이 반드시 필요하다. 계통 연계 시스템은 기존의 상용 전력계통과 병렬로 연결하여 운전되는 형태로 시스템의 대형화 및 단지화가 가능해지면서 기존 발전방식을 대체하는 신개념 발전방식으로 각광받고 있어 이의 실용화 연구를 수행한다.

학기별 수강 Table (example)

| 학년  | 학기               | 수강 과목   |
|-----|------------------|---|
| 1 년 | 1 학기<br>(9학점)    | Introduction to Wind Energy,<br>Principles of Wind Turbine I ,<br>타과 공통 과목                              |
|     | 2 학기<br>(9학점)    | Principles of Wind Turbine II ,<br>Wind Turbine System Control 또는 Grid Integration<br>타과 공통 과목 또는 선택 과목 |
| 2 년 | 1 학기<br>(6학점 이상) | 선택 과목, 논문 연구  |
|     | 2 학기             | Internship (선택) 또는 논문 연구  |
| 3 년 | 1 학기<br>(4학점)    | 논문 연구   |

※ Internship(선택 사항)

인턴십을 3개월 이상 수행하였을 경우에는 학위과정이 1학기 또는 1년 더 연장될 수 있다.

## 운영 방안

### 1) 국내 인턴십

- 현장응용에 관한 경험을 습득하기 위하여 산업체 현장에서 공학일반, 생산공학, 연구개발 등에 관련된 실습.
- 졸업과 동시에 사전에 선택한 기업에 취업기회를 제공하고, 바로 현장실무에 적응하도록 교육하는 것이 최종 목표.
- 국제화, 개방화, 정보화 및 전문화 시대의 요구에 부응하기 위해 기업과의 협약을 통해 학생들로 하여금 현장실습 경험을 하도록 장려.
- 업체가 필요로 하는 인력을 양성할 수 있고, 학생 입장에서는 사전 취업이 확정할 수 있어 학업에 전념할 수 있는 것이 장점.
- 운영은 학기제 또는 계절제로 운영하며 현장 실습 과목과 같은 교과과정에 연계하여 학점 인정을 받을 수 있도록 추진.
- 프로그램 내용의 다변화, 업무와 학업간 연계 및 현장감을 강화시켜 참여도를 향상.

### 2) 해외 인턴십

- 다변화하는 사회의 요구에 능동적으로 대응하고 우수한 인력양성을 위해 학생들을 외국업체에 파견하여 세계적인 안목과 실무능력을 갖춘 전문인을 양성.
- 외국업체에서의 경험을 통해 외국의 문화적·사회적 교류의 기회를 가짐으로써 국제성과 전문성을 겸비한 전문인을 양성.
- 학생들의 전공과 관련된 업체 및 기관을 선정하기 위해 다양한 채널로 해외기관과 교류 활성화 추진.
- 효과적인 사업추진을 위해 별도의 학생선정기준과 연수결과 평가기준을 마련하여 시행.
- 계절학기(2개월), 학기제(6개월), 학년제(1년) 등 파견시기에 따라 수시모집.

#### 4. 전공과목 일람표

| 학수번호                    | 교과목명         | 강의-실험(실습)-학점 |
|-------------------------|--------------|--------------|
| WEGS500                 | 풍력에너지 개론     | 3-0-3        |
| WEGS510                 | 풍력발전기 원리 I   | 3-0-3        |
| WEGS520                 | 풍력발전기 원리 II  | 3-0-3        |
| WEGS530                 | 풍력발전기 공역학    | 3-0-3        |
| WEGS540                 | 블레이드 설계 및 시험 | 2-2-3        |
| WEGS550                 | 풍력단지 설계      | 2-2-3        |
| WEGS560                 | 풍력발전기 시스템 제어 | 3-0-3        |
| WEGS570                 | 전력계통 연계      | 3-0-3        |
| WEGS571/MEIE583         | 유한요소법개론      | 3-0-3        |
| WEGS572/MEIE541         | 복합재료역학       | 3-0-3        |
| WEGS573/MEIE745         | 복합재료 탄성학     | 3-0-3        |
| WEGS574/MEIE544         | 파괴역학         | 3-0-3        |
| WEGS575/MEIE585         | 고등전산설계       | 3-0-3        |
| WEGS576/MEIE733         | 전산기계시스템 설계   | 3-0-3        |
| WEGS577/MEIE540         | 탄성학          | 3-0-3        |
| WEGS578/MEIE510         | 해석동역학        | 3-0-3        |
| WEGS579/MEIE570         | 고등유체역학       | 3-0-3        |
| WEGS581/MEIE582         | 최적설계         | 3-0-3        |
| WEGS582/MEIE686         | 전산유체역학       | 3-0-3        |
| WEGS583/MEIE770         | 회전익이론        | 3-0-3        |
| WEGS584/MEIE578         | 기체역학         | 3-0-3        |
| WEGS585/MEIE774         | 난류유동         | 3-0-3        |
| WEGS586/MEIE672         | 해양유체역학       | 3-0-3        |
| WEGS587/MEIE655/EVSE681 | 대체에너지        | 3-0-3        |
| WEGS588/AMSE633         | 내식재료공학       | 3-0-3        |
| WEGS589/AMSE634         | 고온산화 및 코팅    | 3-0-3        |
| WEGS591/AMSE626         | 파괴현상과 기구     | 3-0-3        |
| WEGS592/AMSE625         | 탄성 및 소성론     | 3-0-3        |
| WEGS593/EECE567         | 전력전자시스템      | 3-0-3        |
| WEGS594/EECE660         | 전동기제어이론      | 3-0-3        |
| WEGS595/EECE566         | 전기기계         | 3-0-3        |

| 학수번호            | 교과목명             | 강의-실험(실습)-학점 |
|-----------------|------------------|--------------|
| WEGS596/EECE564 | 선형시스템이론          | 3-0-3        |
| WEGS597/EECE568 | 최적제어이론           | 3-0-3        |
| WEGS699         | 석사 논문연구          | 가변학점         |
| WEGS600         | 풍력발전기 운영         | 2-2-3        |
| WEGS610         | 풍력발전기 설계 및 제어 실습 | 1-4-3        |
| WEGS620         | 풍력발전기 성능시험       | 1-4-3        |
| WEGS700         | 해상풍력구조           | 3-0-3        |
| WEGS710         | 에너지 정책 및 환경 경제   | 3-0-3        |
| WEGS781         | 풍력발전 특론 I        | 3-0-3        |
| WEGS782         | 풍력발전 특론 II       | 3-0-3        |
| WEGS783         | 풍력발전 특론 III      | 3-0-3        |
| WEGS799         | 인턴 과정            | 3-0-3        |
| WEGS891         | 세미나 I            | 1-0-1        |
| WEGS892         | 세미나 II           | 1-0-1        |
| WEGS899         | 박사논문연구           | 가변학점         |

## 5. 교과목 개요

WEGS 500 풍력에너지 개론 (Introduction to Wind Energy) .....(3-0-3)  
 가장 대표적인 신재생 에너지인 Wind Energy, Solar Energy, Fuel Cell, Biofuel and Gas Hydrates에 대해 간략히 소개하고, 특히 Wind Energy와 관련하여 Wind Turbine의 디자인, 작동과유지, Rotor Blade 디자인, Power System에서 Wind Power의 통합에 대하여 소개하고 풍력발전기 관련 국제표준 및 인증절차 소개.

WEGS 510 풍력발전기 원리 I (Principles of Wind Turbine I) .....(3-0-3)  
 Wind Turbine의 Aerodynamics(공기역학, 항공역학), Mechanics(역학), Dynamics(동역학)의 지식을 바탕으로 발전기와 인버터를 포함한 Wind Turbine을 설계하는 방법에 대하여 강의.

WEGS 520 풍력발전기 원리 II (Principles of Wind Turbine II) .....(3-0-3)  
 Wind Turbine의 Aerodynamics(공기역학, 항공역학), Mechanics(역학), Dynamics(동역학)의 지식을 바탕으로 Wind Turbine의 Rotor Blade 디자인, Wind Turbine Siting, 시스템 디자인과 통합, Wind Energy Systems의 환경적 영향, Offshore 구조물에 대한 소개.

WEGS 530 풍력발전기 공기역학 (Aerodynamics of Wind Turbine) .....(3-0-3)  
 Wind Turbine에 부하되는 하중에 대한 정확한 분석을 위해 대기에 의한 turbulence와 풍력에 대해 알아본다.

Aerodynamics(공기역학, 항공역학), 대기 중에서 바람의 기본적인 메커니즘, atmospheric boundary layer에 대한 개념 등을 이해하여 Wind Turbine에 부하되는 공기역학적인 하중을 분석.

**WEGS 540 블레이드 설계 및 시험 (Blade Structure Design and Test) ..... (2-2-3)**  
 다양한 복합재료로 이루어진 풍력발전용 블레이드의 기본 구조를 이해하고, 설계에 적용되는 하중 및 안전계수를 바탕으로 구조 설계 및 해석. 또한 실제 블레이드 인증을 위한 구조시험과정을 소개.

**WEGS 550 풍력단지 설계 (Wind Farm Design) ..... (2-2-3)**  
 바람 발생 원리 등과 같은 미시 기상학(micro-meteorology)과 풍통계(wind statistics)에 대해 강의한다. 이를 바탕으로 풍력 발전 단지 개발 후보지를 선정하기 위해 기상관측자료 또는 원격 탐사자료(remote-sensing data)를 활용하여 풍력자원평가(wind resource assessment)를 통해 전단을 설계하고 연간 에너지 생산량을 계산하는 전 과정을 개괄적으로 강의.

**WEGS 560 풍력발전기 시스템 제어 (System Control on Wind Turbine) ..... (3-0-3)**  
 중대형 풍력발전기의 효율적 제어를 위한 모델링기법, 제어목적 및 제어전략 등을 소개. 또한, 풍력발전기 핵심기계부품에 대한 상태모니터링을 위하여 센서기술, 신호처리 기술, 상태평가기술 등을 강의.

**WEGS 570 전력계통 연계 (Grid Integration) ..... (3-0-3)**  
 풍력발전기에서 사용되는 동기형 영구자석 발전기의 모델링, 계통연계를 위한 인버터 설계, 계통연계 표준 등을 소개.

**WEGS 571 유한요소법개론 (Introduction to Finite Element Method) ..... (3-0-3)**  
 유한요소법은 각종 공학문제 해석을 위한 수치해석법으로서 중요한 역할을 하고 있다. 이 과목에서는 구조물 해석을 비롯하여 탄성변형, 열전달 현상, 유동현상 등의 해석을 위한 유한요소법의 기본원리를 배우고 ANSYS와 같은 FEM 시스템의 응용을 익힌다.

**WEGS 572 복합재료역학 (Mechanics of Composite Materials) ..... (3-0-3)**  
 Long fiber, short fiber 또는 particle type 등 여러 가지 복합재료의 기계적 성질을 거시적 현상(macroscopic behavior) 과 미시적 현상(microscopic behavior)으로 나누어 관찰하고 복합재료에서의 응력집중현상, 이방성재료의 응력-변형도 관계식, 직교 이방성 재료의 단층이론, 복합 적층판의 해석 등에 관하여 소개한다.

**WEGS 573 복합재료 탄성학 (Elasticity of Composite Materials) ..... (3-0-3)**  
 이방성 재료(anisotropic materials)와 복합적층판의 탄성이론을 다루는 과목으로 복합재료의 3차원 판이론, 이방성재료의 탄성평형식, 복합적층판의 직교 이방성 재료(orthotropic materials)의 판이론, 복합적층판의 1차적 역학이론, 이방성 재료의 비틀림을 소개한다.

**WEGS 574 파괴역학 (Fracture Mechanics) ..... (3-0-3)**  
**선수과목 : 탄성학 또는 교수의 허락**  
 선형탄성 파괴역학 및 소성파괴역학의 기본개념을 고찰하고 공학문제에 응용하는 방법을 다룬다. 균열선단 응력장의 해석방법을 습득하고 기계부품의 구조적 건전성 평가방법을 소개한다. 크립파괴와 동적 파괴의 핵심 개념들도 다룰 것이다.

**WEGS 575 고등전산설계 (Advanced Computer Aided Design) .....(3-0-3)**

**선수과목 : 전산설계**

기계공학 및 관련 분야에서의 CAD의 여러면을 소개하고 비교적 간단한 software의 개발과 응용을 직접 실습하여 장치의 연구개발과 현장에서의 CAD를 수행할 수 있는 능력배양이 목적임. 이과목은 그래픽의 소개를 바탕으로 여러 가지 분야에서 이루어지는 topic들의 소개와 학생들의 프로젝트로 진행된다.

**WEGS 576 전산기계시스템 설계(Computer Aided Mechanical System Design) .....(3-0-3)**

공학설계 및 최적설계의 응용으로 다음 분야들에서 택해진다. 기구의 해석과 설계, 구조물의 최적설계, 기계요소 및 동적시스템의 최적설계, 고등설계방법에 의한 설계과제 및 설계이론에 대해 소개한다.

**WEGS 577 탄성학 (Elasticity) .....(3-0-3)**

선형탄성학의 기초개념인 변형, 평행방정식, 구성방정식, 에너지 법칙을 심도 있게 고찰하고, 경계치 문제의 형성과 해석방법을 공부한다. 평면문제 및 3차원 문제의 중요한 경계치 문제들이 다루어질 것이다.

**WEGS 578 해석동역학 (Analytical Dynamics) .....(3-0-3)**

**선수과목 : 메카니즘동역학 또는 교수의 허락**

질점과 강체의 운동 및 운동역학, Newton 역학, Lagrange 방정식, Hamilton의 원리와 Euler 방정식, 동역학에서의 변환이론, 그리고 응용으로 중심력 문제, 궤도역학, gyroscope 운동, 운동의 안정성, 충돌 등을 취급한다.

**WEGS 579 고등유체역학 (Advanced Fluid Dynamics) .....(3-0-3)**

**선수과목 : 열유체공학 II**

Navier Stokes 방정식, 운동량 이론, vortex 이론, 비점성 potential 흐름의 응용, 느린 점성류, 차원해석의 응용, 경계층이론과 근사해, 난류이론과 실험식 등 유체역학 연구에 필요한 기초 공통부분을 체계적으로 다룬다.

**WEGS 581 최적설계 (Optimum Design) .....(3-0-3)**

기계요소나 구조물의 설계에 있어서 유한요소법을 이용하여 유한차원(finitedimension)에서의 최적화이론과 제한조건(크기, 변형도, 요소의 항복조건 등) 유무에 따른 최적화 방법을 소개하며 이에 필요한 수학적 모델을 만들고 computer algorithm을 만드는 방법을 소개한다.

**WEGS 582 전산유체역학 (Computational Fluid Mechanics) .....(3-0-3)**

비압축성 점성유동을 지배하는 편미분 방정식의 컴퓨터를 이용한 해석, 비점성 비압축성 유동 및 압축성유동의 수치해석, 경계층유동의 수치해석, 안정성 및 수렴 등에 관한 기본 수치해석이론 및 주요 계산기법을 소개하고 기초적인 유한 차분법과 MAC 방법 등을 실제적인 유체역학 문제에 응용한다.

**WEGS 583 회전익 이론 (Rotating Blade Theory) .....(3-0-3)**

회전익의 설계원리 및 성능평가에 관한 지식을 전수한다. 2차원의 익단면 이론에서 시작하여 3차원 회전익의 양력계산을 위한 양력선 이론 (lifting-line theory)과 양력면 이론 (lifting-surfacetheory)을 소개하고 panel code를 이용한 수치 계산법을 소개한다.

**WEGS 584 기체역학 (Gas Dynamics) ..... (3-0-3)**

압축성 유체의 유동을 취급, 등엔트로피 유동, 1차원 비정상과 이론, 음향파 및 충격파, prandtl-Meyer Wave, 충격파의 간섭 및 반사, 섭동이론, slender body 이론, 고속유동에 있어서의 상사법칙, transonic 유동, 특성곡선의 방법, 유동의 점성 및 열전달 효과 등, 압축성 유동을 위한 기초를 체계적으로 다룬다.

**WEGS 585 난류유동 (Turbulence) ..... (3-0-3)**

**선수과목: 고등유체역학 또는 교수의 허락**

난류유동의 물리적 현상 및 관계되는 이론을 학습하며, 난류유동의 해석적 모델의 개발과 응용 및 난류유동의 공학적 응용 등을 다룬다. 포함되는 내용으로는 난류유동의 기본방정식들의 유도, homogeneous 난류유동의 이론적 해석, 차원해석, energy spectrum 법칙, inhomogeneous 난류유동의 물리적 구조, 난류경계층 유동, 난류jet와 wake, 난류유동의 공학적 응용 등이 포함된다.

**WEGS 586 해양유체역학 (Marine Hydrodynamics) ..... (3-0-3)**

**선수과목: 열유체공학 II, 응용수학 I, II**

수면이나 수중에서 움직이는 물체의 저항, 추진운동 및 안정성에 관한 이론과 실험방법을 다룬다. 수면과 같이 자유표면이 존재하는 경계치 문제의 방정식 정립, 특이점 분포에 의한 적분방정식의 수치적 해답, 정수중 또는 파동중 운동에 의한 수동적 계산을 다룬다. 날개이론으로 구해지는 수중익이나 프로펠 성능의 해석 그리고 이에 관련되는 수동역학 문제를 소개한다.

**WEGS 587 대체에너지 (Alternative Energy) ..... (3-0-3)**

태양에너지, 풍력에너지, 조력, 파력, 해양열, 바이오매스, 수소에너지 등 열공해문제를 해결할 수 있는 다양한 재생형 에너지 원들의 공학적 응용기술을 개관한다. 지구상에서 이용가능한 대체에너지의 총량의 정의에서부터 대체에너지의 물리적, 공학적 특성, 그리고 대체에너지를 이용하는 공학적 시스템의 설계기술 등을 다루며, 특수한 응용분야인 열펌프, 축열시스템, 집광시스템의 기술적, 경제적 분석을 배운다.

**WEGS 588 내식재료공학 (Corrosion Science) ..... (3-0-3)**

금속부식 반응의 기본이 되는 전기화학 이론에 대한 이해를 바탕으로 여러 가지 환경조건에서 발생하는 부식현상의 반응기구를 파악하여 부식억제 및 방식을 위한 합금설계, 표면코팅, 전기방식, 부식억제의 원리에 대하여 강의한다.

**WEGS 589 고온산화 및 코팅 (High Temp. Oxidation & Coatings) ..... (3-0-3)**

고온재료의 Oxidation, Sulfidation 및 Hot Corrosion등에 관한 고온부식 이론을 기초로 내열내식성 향상을 위한 표면 처리에 관하여 강의한다. Diffusion Coating, Overlay Coating 및 Thermal Barrier Coating등에 대한 이론과 응용에 관하여 공부한다.

**WEGS 591 파괴현상과 기구 (Fracture Phenomena and Mechanisms) ..... (3-0-3)**

구조재료의 파괴현상을 선탄성 파괴역학, 탄소성 파괴역학, 미세파괴역학 등을 이용하여 설명한다. 또한 실제 구조재료에서 일어나는 파괴현상의 예들을 파괴이론을 이용하여 모델링하고 그 파괴기구를 분석함으로써 파괴현상을 방지할 수 있는 방안을 제시한다.



WEGS 592 탄성 및 소성론 (Theory of Elasticity and Plasticity) .....(3-0-3)  
 재료의 기계적 특성을 평가하는 데 기본이 되는 탄성영역에서의 거동과 소성영역의 거동을 포함한다. 고체 재료의 구조해석에 필요한 탄성학 및 소성학 이론들을 소개하고 이들의 응용분야에 대해서도 강의한다.

WEGS 593 전력전자시스템 (Power Electronics Systems) .....(3-0-3)  
 전력반도체 소자를 사용한 전력전자시스템의 기본이론을 다루며 전력변환기로서 phase- controlled rectifier, dc-to-dc converter, PWM inverter, power supply 및 resonant converter 등을 다룬다. 또한 각 전력변환기의 파형을 분석한다.

WEGS 594 전동기 제어이론 (Motor Control Theory) .....(3-0-3)  
 반도체 소자를 통하여 전력증폭기로서 inverter, chopper, cycloconverter 등을 사용하여 직류전동기, 동기전동기, 브러시없는 직류 전동기, 스텝모타 등의 위치 및 속도제어를 중점적으로 다룬다. 전력 증폭기를 포함한 전동기 시스템의 전달함수, 제어기의 설계, 페루프 시스템의 응답특성의 해석 등을 공부한다.

WEGS 595 전기기계 (Electrical Machinery) .....(3-0-3)  
 Magnetic systems, 변압기 이론과 직류기, 동기기, 유도기 등의 원리 및 정상 상태의 응답 특성, 에너지 변환 관계, 역률 등을 다루며 reference frame theory를 이용하여 AC 전동기의 과도 상태의 응답 특성을 결정할 수 있는 D-Q equation 을 유도한다.

WEGS 596 선형시스템이론 (Linear System Theory) .....(3-0-3)  
 선수과목 : EECE 322(자동제어공학개론)  
 선형시스템의 state space 묘사기법, Lyapunov stability, BIBO stability, 가제어성(controllability), 가관측성(observability), single-input 시스템과 multi-input 시스템의 고유치 지정(eigenvalue assignment) 기법에 의한 상태변수 귀환제어기의 설계, 관측기(observer)의 설계 및 decoupling 기법 등을 다룬다.

WEGS 597 최적제어이론 (Optimal Control Theory) .....(3-0-3)  
 선수과목 : EECE 564(선형시스템이론)  
 Dynamic programming, 변분법 Pontryagin's minimum principle 및 two-point boundary-value problem 등을 다루며 최소 시간문제, 최소 연료 문제의 해석적인 기법 및 수치적 기법을 익힌다. 또한 LQG 문제, optimal state estimation, prediction & filtering 등을 배운다.

WEGS 699 석사 논문 연구 (Master Thesis Research) .....(가변학점)

WEGS 600 풍력발전기 운영 (Wind Turbine Maintenance & Operation) .....(2-2-3)  
 본 강의는 대형 풍력발전기에 대한 국제표준의 안전과 관련된 규정을 만족하는 운전조건, 제어, 이와 관련된 센서 및 일반 안전을 다루고 유지보수 및 운전에 대한 주요사항을 실험을 통하여 수행. 관련된 계측장비 및 상태감시 소프트웨어에 대한 이해를 습득.

WEGS 610 풍력발전기 설계 및 제어 실습 (Practices on Wind Turbine Design) ..... (1-4-3)  
 풍력발전기 설계를 위한 Aero-elastic code 실습 후 실제 모델에 대한 예제를 수행하고 축소 simulation 실험 장치를 통하여 풍력발전기 실제 상황에 대한 제어실험을 수행. 또한 풍속계 보정 및 블레이드 모델에 대한 풍동실험을 수행.

WEGS 620 풍력발전기 성능시험 (Wind Turbine Measurement) ..... (1-4-3)  
 현재의 국제 표준에 의거하여 계통 연계된 대형풍력발전기를 대상으로 형식승인 실증시험인 출력성능, 기계하중, 전력품질 및 소음 등을 측정하고 보고서를 작성하는 실험을 수행. 이와 관련된 각종 실시간 계측 Instrumentation, 통신, data acquisition, logging & analysis를 소개.

WEGS 700 해상풍력구조 (Off-shore Foundation) ..... (3-0-3)  
 Offshore 구조물의 위치는 외관상의 문제, 소음 등으로 인한 불편을 해소하기 위해 내륙에서 떨어진 해안 바깥쪽에 설치된다. Offshore 구조물의 설치와 관련하여 고정식 및 부유식 구조에 대하여 소개. 이러한 구조물의 설치와 관련하여 파도에 의한 메커니즘, 안정성, 피로, 진동과 같은 관련 이론에 대해 강의.

WEGS 710 에너지 정책 및 환경 경제 (Energy Policy and Environmental Economics) ..... (3-0-3)  
 국내 및 해외 주요국의 에너지 정책, 에너지 분야 기술 개발 정책 등에 관한 문제들을 논의하고, 신 재생에너지 지원 정책에 관한 내용을 소개. NPV, IRR, Real Option 등과 같은 경제성 분석 방법과 풍력 발전 비즈니스 모델 개발에 관한 내용을 강의.

WEGS 781 풍력발전 특론 I (Special Topics on Wind Turbine I) ..... (3-0-3)

WEGS 782 풍력발전 특론 II (Special Topics on Wind Turbine II) ..... (3-0-3)

WEGS 783 풍력발전 특론 III (Special Topics on Wind Turbine III) ..... (3-0-3)

WEGS 799 인턴 과정 (Internship) ..... (3-0-3)  
 국내,외 연구소나 산업체에서 인턴 과정.

WEGS 891 세미나 I (Seminar I) ..... (1-0-1)

WEGS 892 세미나 II (Seminar II) ..... (1-0-1)

WEGS 899 박사논문 연구 (Doctoral Dissertation Research) ..... (가변학점)