

## 465.102\* 에너지자원과 미래 2-2-0

## Energy Resources and Future

고유가 시대를 맞아 전 세계적으로 안정적인 에너지 확보를 위해 많은 노력을 기울이고 있으며, 대체에너지에 대한 관심도 증가하고 있다. 본 과목은 에너지자원공학과 1학년을 대상으로 에너지와 미래에 대하여 고찰한다. 석탄, 석유 등 화석연료의 안정적 확보를 위한 효과적인 자원개발과 미래에너지 자원 및 태양열, 풍력 등의 대체에너지 개발에 대한 내용을 다룬다.

In the time of high oil price, efforts and interests about security of energy and alternative energy have increased gradually all over the world. This course is intended for freshmen of Energy Resources Department and addresses the effective resources development to secure stable resources and alternative energy such as solar and wind energy.

## 465.202\* 에너지환경기술경영 3-3-0

## Management of Energy, Environment and Technology

에너지환경기술경영은 에너지 분야의 다양한 이슈들에 대하여 공과대학생이 간과하기 쉬운 경제·경영적 분석을 통하여 학습하는 과목이다. 강의의 주요 내용은 경제성 분석, 산업경영, 그리고 사업평가 기법 등이며 경쟁형 팀별 실습 및 토론에 중점을 두어 수업을 진행한다.

This course addresses joint problems of energy and energy-related issues from the viewpoint of project valuation. Topics including engineering economy, energy industry analysis and project valuation are covered via lectures, discussion sessions and team projects.

## 465.204\* 지구물리공학 3-3-0

## Geophysical Engineering

물리탐사나 응용 지구물리학 또는 지구물리탐사는 경제적인 목적과 관련되어 지하의 대상 물체 또는 지질구조를 물리적인 여러 원리와 방법으로 규명하는 학문이다. 본 과목을 통해 중자력탐사, 탄성파탐사, 전기전자탐사 등의 물리탐사의 목적에 대해 이해하고, 물리탐사에 사용되는 여러 가지 방법들과 탐사기 기들의 기초원리, 자료취득 및 해석 기법에 대하여 학습한다.

Geophysical exploration or applied geophysics is a science that investigates subsurface anomalies or geophysical structures by using various physical principles and methodologies in connection with economic purpose. Through this course, students understand the purposes of the geophysical exploration such as gravity, magnetic, seismic, electrical and electromagnetic survey, study the basic principles of various methodologies and instruments, and comprehend the fundamental aspects of data acquisition and interpretation

## 465.206 에너지화학 3-3-0

## Energy Chemistry

공학적응용을 위해 기본적으로 요구되는 화학반응 이론에 관련된 다양한 개념을 소개한다. 기체의 성질, 열역학 제1법칙, 열역학 제2법칙, 물질의 상변화, 기본적 기체운동론, 확산 등의 분자운동, 반응속도 및 화학평형 등에 대하여 공부한다. 에너지 자원공학 분야에서 다루는 화학반응 현상에 대해 고찰할 수 있

는 이론적 지식을 학습한다.

In this course, students will learn about various concepts of chemical reaction theorems that are fundamentally required for engineering application. By dealing with the property of gas, the 1st and 2nd laws of thermodynamics, phase change of materials, fundamental gas kinematics, molecule movement such as diffusion, reaction velocity and chemical equilibrium, this course provides theoretical knowledge that is fundamentally required for analyzing chemical phenomena observed in the field of energy resources engineering.

## 465.211\* 에너지자원역학 3-3-0

## Mechanics in Energy Resources Engineering

에너지자원공학의 제반분야에 사용되는 공학재료의 역학적 거동 특성을 다루는 과목으로서 수강생들은 주로 외력을 받고 있는 강체와 탄성체의 변형 및 변형률을 계산하고 이를 구조물 설계에 적용하기 위한 기초 이론들을 학습한다. 주요 학습목표는 응력 및 변형을 계산능력 배양, 응력-변형을 관계, 재료의 축하 중 및 비틀림과 휨 거동, 변형률에너지에 대한 이해이다. 강의시간에는 각 소주제에 대한 이론소개 후 관련 문제풀이를 통해 실제 문제에 대한 적용능력을 키운다.

This course covers the mechanical behavior of engineering materials used in many fields of energy resources engineering. Main topics of the course are stress-strain relationship, deformation of materials under axial/torsional/flexural loading, and strain energy method. Students will learn the fundamental theories and applications of each topic in the class.

## 465.213\* 응용자원지질 3-3-0

## Applied Resources Geology

인간사회 및 인간 생활과 밀접하게 관련된 지질학적 현상과 지질작용을 배운다. 또한 암석 및 광물의 개론과 암석구조의 기초 이론을 다루며, 아울러 광물 자원과 에너지 자원의 형성 환경과 지표부근 환경에 미치는 지질학적 영향을 배운다.

The main purpose of this course is to study the geological environments and processes which are closely related to human lives. Students also learn about an introduction to rocks and minerals and geologic structures, formation environments of minerals and energy resources, and geological effects on the surficial and deep-seated environments of the earth.

## 465.215 지반정보시스템 3-2-2

## Geoinformation Systems

지표 및 지하공간을 다루는 지형 및 지질의 공간정보를 GIS를 통해 분석하는 방법과 관련 프로그래밍 기법을 다룬다. 상용 소프트웨어를 이용한 실습이 포함된다.

Analysis of the various type of spatial information from surface and underground is taught with the aid of computer programming. GIS software packages are used for lab work.

학점구조는 "학점수-주당 강의시간-주당 실습시간"을 표시함. 한 학기는 15주로 구성됨. (The first number means "credits"; the second number means "lecture hours" per week; and the final number means "laboratory hours" per week. 15 week make one semester.)

## 465.220 지질재해공학 3-3-0

## Geological Hazards Engineering

지진, 산사태, 지반침하 등 지질재해의 지질학적 원인 및 현상분석기법과 대책공법에 대해 배운다.

This course covers basic understanding of the geological hazards such as earthquake, landslide, subsidence including analysis method and remedial measures.

## 465.222 에너지자원 연속체역학 3-3-0

## Continuum mechanics in Energy Resources Engineering

본 강의는 <에너지자원역학>의 후속과목으로서 에너지자원공학의 전공지식을 습득하는 데 필요한 유체역학, 열전달 등을 다룬다. 특히 에너지자원공학에서 전공하게 되는 암석역학, 석유공학, 자원처리공학 등에서 필요한 역학적, 수리적, 열적 문제들을 이해하고 표현하는 방법을 학습한다.

The course, which is a follow-up of <Mechanics in Energy Resources Engineering>, is dealing with essential parts in fluid mechanics and heat transfer to study energy and resources engineering. In this course, the methodologies to understand, express and solve mechanical, hydraulic and thermal problems usually met in rock mechanics, petroleum engineering and mineral processing are taught.

## 465.302\* 자원처리공학 3-2-2

## Mineral Processing

지구상의 천연광물은 불순물을 포함하고 있기 때문에 산업원료로 활용되기 위하여 정제과정이 필요하다. 천연광물은 종류가 매우 다양하기 때문에 정제기술은 광범위한 기초 학문을 바탕으로 개발되었다. 본 과목에서는 광물의 물리·화학적 특성, 입도의 측정, 유체에서의 입자의 운동, 표면과 계면현상에 대하여 공부하고 광물선별에 따라 이용되는 여러 단위공정에 대하여 이론과 실험을 병행하게 된다.

The raw materials extracted from the earth are highly impure and must be upgraded before they are of use to society. The refining of material commodities involves a broad variety of science and technology, associated with the production, handling and separation of solid particles. This course covers physical separation of valuable minerals from ores and particle systems including numerical modeling with practical experiments on the topics above.

## 465.304\* 에너지자원 수치해석 3-3-0

## Numerical Analysis for Energy Resources

본 과목은 에너지자원분야의 공학자에게 필요한 기본적인 수치해석 기법을 강의한다. 다양한 반복해 기법을 이용해 비선형 방정식의 해를 구하는 기법, 수치적분법, 다양한 경우를 모사할 수 있는 추계학적 기법을 공부한다. 유한차분법을 이용한 모델링 기법을 통하여 행렬방정식의 풀이법에 대하여 학습한다. 과제발표와 사용자 중심 비주얼베이직 응용을 통하여 실제적인 프로그래밍 기법을 배운다.

This course teaches basic numerical techniques for energy resources engineers. It covers iterative methods to solve non-linear equations, numerical integration, and stochastic simulation for modeling uncertainty. It also

covers FDM and methods to solve matrix equations. Students will learn practical numerical techniques by class projects and MS Excel Visual Basic Applications.

## 465.306 응용지구화학 3-3-0

## Applied Geochemistry

암석·토양·자연수·퇴적물·식물 및 가스와 같은 지구화학 물질 중에서의 화학원소 및 동위원소들의 분포 및 이동특성과 분산패턴을 다루며 또한 이러한 특성을 이용하여 광물 자원과 에너지 자원의 지구화학탐사와 중금속 오염문제와 관련한 환경 지구화학의 원리를 다룬다. 따라서 응용지구화학에서는 동위원소지구화학, 현장조사와 시료채취, 지구화학분석, 지구화학자료의 처리와 해석, 암석지구화학탐사, 토양지구화학탐사, 수계지구화학탐사, 식물지구화학탐사, 가스지구화학탐사 및 환경지구화학의 기초 등으로 구성된다.

This course focuses on the distribution and migration characteristics, and dispersion patterns of chemical elements and isotopes in geochemical samples such as rock, soil, drainage, vegetation, and gases. This course also covers exploration geochemistry of minerals and energy resources, and the principles of environmental geochemistry related to heavy metal contaminations. Thus, this course consists of isotope geochemistry, geochemical survey and sampling, geochemical analysis, statistical treatment and interpretation of geochemical data, rock-soil-drainage-vegetation-gas exploration geochemistry and the basic principles of environmental geochemistry.

## 465.308 지하영상처리 3-3-0

## Subsurface Image Processing

본 과목은 여러 가지 물리탐사 기법을 통해 획득한 자료를 이용하여 지하 구조를 영상화하는 기법을 다룬다. 탄성파탐사나 전기탐사, 전자탐사, 중자력탐사 등의 탐사자료를 이용하여 지하의 속도구조나 전기비저항, 밀도 등의 물성 분포를 영상화하고 필터링 등의 자료처리 기법을 학습한다.

This course addresses the methodologies that make subsurface images using the data acquired from various exploration techniques. It will cover the imaging of velocity field, resistivity and density by using the data from the seismic, electric, electromagnetic, or gravity survey. This course includes the understanding of the data processing techniques such as filtering.

## 465.311\* 암석역학 및 실험 3-2-2

## Rock Mechanics

본 과목에서는 공학적 재료로서 암석이 갖는 물리적, 역학적 성질을 이해하고 탄성론에 의한 재료 내 응력분포 및 변형거동을 학습한다. 또한, 암석의 시간 의존적 거동과 비선형 거동을 탄성, 소성, 점성 등의 기본적 역학모형으로 표현하는 방법을 학습한다. 실험실습 시간에는 실내 시험을 통하여 수강생들이 직접 암석의 물리적, 역학적 특성을 측정하도록 한다.

This course covers the physical and mechanical properties of rock as well as stress distribution and deformation characteristics subject to external loads. It also introduces the time-dependent behaviors and non-linear stress-strain relationships. In the laboratory session, students conduct a series of hands-on experiments such as

for uniaxial compressive strength, Young's modulus, Poisson's ratio of rock, etc.

465.313\* 석유가스공학 및 실험 3-2-2

Petroleum and Gas Engineering and Experiment

다공질 지층 내에 존재하는 유체, 즉 석유, 가스, 그리고 지하수의 개발 및 활용과 관련된 공학적 이론을 다룬다. 구체적으로 다공질 암석의 물리적 성질과 암석 내에서 지하유체분포 제어기능, 지하유체의 물리적 특성, 저류공학 및 증진회수 등을 학습하며 이와 관련된 실험이 수행된다.

This course addresses engineering theories on the developments of petroleum, gas, and ground water. Specifically, it covers rock properties, mechanisms for distribution of fluids, fundamental behaviors of hydrocarbon fluids, reservoir engineering, and EOR. This course includes experiments on the topics above.

465.315 지구통계학 3-3-0

Geostatistics

공간적으로 분포하는 자료들의 특징을 분석하고 이용하여 원하는 정보를 예측하는 기법을 학습한다. 구체적으로 확률과 통계의 기본적인 내용을 전반기에 공부한다. 후반기에는 공간정보의 상호관계를 나타내는 베리오그램과 그 모델링 기법을 공부한다. 미지의 값을 예측하기 위한 단순크리깅, 정규크리깅, 공동크리깅 같은 다양한 크리깅 기법과 다각형법 같은 비크리깅 기법을 공부한다.

This course covers basic statistics for spatial analysis in the first half. Then, students will learn variogram and its modeling for spatial analysis with separation distance. For the estimation of unknown values, this class addresses several kriging methods such as simple kriging, ordinary kriging, co-kriging, and non-kriging techniques such as polygon method.

465.319 신재생에너지 3-3-0

Renewable Energy

중요성이 높아지고 있는 신재생에너지의 공학적 특성, 원리, 배경기술, 한계, 그리고 이들의 상호연관성을 배운다. 또한 태양열, 풍력, 조력, 지열, 바이오매스 등 다양한 신재생에너지를 경제적인 관점에서 장단점을 분석한다.

This course covers engineering aspects, principles, background technology, limitations, and cross relationship of each renewable energy. It analyzes economical advantages and disadvantages of renewable energy sources such as solar, wind, tide, geothermal, biomass, etc.

465.320 지질공학 3-2-2

Engineering Geology

지반을 구성하고 있는 다양한 암석, 흙에서 발생하는 풍화 및 파괴거동 등의 지질현상 및 지반조사기법에 대한 이해를 통해 에너지개발, 건설 부지에 대한 잠재적 재해요소를 분석한다. 실습을 통해 지반의 구조를 해석하는 구조지질기법의 공학적 응용, 지층구조의 공학적 해석기법을 배운다.

Engineering assessment technique and solutions are taught for potential geohazards at energy development

and construction sites in terms of both geological phenomena such as weathering and failure of various rock and soil. Engineering application of structural geological techniques and subsurface interpretation techniques are the main subject of laboratory classes.

465.322 지하수공학 3-3-0

Groundwater Engineering

본 과목에서는 대수층 내의 지하수 및 지하수내 오염물질 거동에 대한 수리지질학적 이론을 학습한다. 이류와 분산, 흡착 등 지하수 내 용질거동 메카니즘과 그에 대한 지배방정식을 공부하고, 다공성 매질에서의 오염물 전파 모델링 기법을 학습한다. 최근 각광받고 있는 유선시뮬레이션 기법에 대해서 공부하고, 대수층 및 오염지반 복원기법들에 대해서 공부한다.

This course covers hydrogeology for the understanding of groundwater and contaminant behaviors in aquifer. It introduces solutes transport mechanism such as advection, dispersion, and sorption. Then, students will learn governing equations and modeling techniques including streamline simulation. This class also deals with remediation methods for the polluted soil and groundwater.

465.324 물리검층 3-3-0

Well Logging

석유검층은 오일과 가스 함유지층에 존재하는 석유의 함량을 알기 위해 암석과 유체의 물성을 기록하는 것이다. 본 과목에서는 석유검층의 종류, 원리, 장비, 그리고 검층자료의 해석에 대한 지식을 학습한다. 검층에는 시추암편을 분석하는 이수검층과 자연전위, 감마선, 비저항, 밀도, 음파 검층과 같은 유선검층들이 있으며 이들에 대하여 공부한다.

Well logging is to record rock and fluid properties in order to find oil and gas zones in the geological formations. This course covers typical types, principles, tools, and methods of well logging interpretation. Students will learn mud log from drilling cuttings and many wireline logs such as spontaneous potential, gamma ray, resistivity, density, and sonic logs.

465.326 암반공학응용 및 설계 3-3-0

Practices in Rock Engineering

암석역학의 기본이론에서 출발하여 보다 심화된 이론들을 공부하며 지하광산의 안정성해석 및 설계에 초점을 맞추어 강의를 진행한다. 주요 주제로는 응력과 변형률, 암반구조와 분류, 암석강도와 변형성 등의 암반공학 이론과 층상암반에서의 굴착, 블록암반에서의 굴착, 채광 및 지보 등이 있다.

This course introduces the advanced principles of rock mechanics as well as fundamental theories applied to stability analysis, design and construction of underground mines. It covers the topics such as stress and strain, rock mass classification, rock strength and deformation, excavation design in massive, stratified or blocky rock mass and mining methods.

## 465.331 에너지원격탐사 3-2-2

## Remote Sensing for Energy Resources

원격탐사의 원리 및 지하에 분포하고 있는 에너지원을 찾기 위해 응용되는 최신기술에 대해 배운다. 상업적으로 사용되는 소프트웨어를 이용한 위성영상의 분석 실습이 포함된다.

This course teaches basic principles of remote sensing and its applications for energy resource exploitation. There is Lab work using commercial softwares with satellite images.

## 465.333 파동과 지진공학 3-3-0

## Wave and Earthquake Engineering

본 과목은 파동전파에 대한 기본 이론을 이해하고 지하 매질에서의 대표적인 파동전파 현상인 지진에 대한 특성을 다룬다. 광학 등에서 널리 사용되고 있는 파선이론에 의한 파동전파와 탄성학에 기초한 파동전파 이론을 이해하고 이를 통해 파동방정식으로 기술되는 지진의 전파 특성을 학습한다.

This course deals with the fundamental theories on the wave propagation and the properties of the earthquake, which is one of the representative wave phenomena. Through the understanding of the wave propagation based on both ray theory and elasticity theory, it deals with the properties of earthquake propagation.

## 465.335\* 자원공학실습 1-1-0

## Field Excursions in Resources Engineering

지질야외답사 및 자원탐사, 자원개발과 관련된 기본 지식을 배우고 매학기 1박2일의 야외답사에 참여하거나 자원탐사 및 개발현장을 방문한다. 다양한 암석 구별법 및 지질구조 해석법을 학습하며, 자원탐사 및 개발 현장을 방문함으로써 자원공학탐사 및 개발의 실무를 경험한다.

This class covers basic knowledges for geological field works, and natural resources prospecting and development. This class includes field excursions. Students will experience how to distinguish rocks, how to interpret geological structures, and how to perform natural resources prospecting and development in the field

## 465.404\* 에너지자원공학 독립학습 2-2-0

## Independent Studies on Energy Resources Engineering

본 과목에서는 학생과 지도교수가 1대1로 에너지자원공학 분야의 자유주제를 함께 선정하고 심층적으로 학습하여 그 이해도를 높임을 목적으로 한다. 실제로 문제를 분석하고 풀어보는 문제중심형 수업으로 진행되며 결과물로 논문을 완성한다.

This course is to provide a chance to a in-depth personal study for selected topics on energy resources engineering. Students are open to select any research topics to be analyzed with their supervisors and a thesis is required as a result of the study.

## 465.406 해외자원투자실습 3-3-0

## Evaluation and Investments for International Energy Resources

현재 세계 각국은 원유, 천연가스 등의 자원을 확보하기 위해 보이지 않는 치열한 경쟁을 벌이고 있다. 천연자원이 부족한 우리나라 역시 해외자원 확보에 적극적으로 나서면서 해외자원 개발에 대한 관심이 높아지고 있다. 본 과목은 석유, 천연가스 등의 해외 자원 개발에 투자하기 위한 평가방법에 대해 강의한다. 이를 위해 석유, 천연가스의 매장량을 평가하는 공학적 기법뿐만 아니라 생산비용과 지분에 대한 계약과 법률 및 제도에 대해 다룬다. 이를 통해 해외자원을 합리적으로 평가하고 투자를 위한 의사를 결정하는 실무중심의 지식을 습득할 수 있다.

Many countries are competing with each other to acquire international energy resources. Due to the importance of energy, we also have interests in international oil and gas businesses. This course teaches engineering techniques to calculates reserves and legal systems for global energy business. Students will learn theory and field-based case studies for making a decision for investment in global energy resources.

## 465.408 국제에너지시장분석 3-3-0

## Analysis of International Energy Markets

본 과목은 국제에너지시장의 예측 및 분석을 위한 분석기법을 학습하고 에너지시장의 대표적인 특성인 높은 가격변동과 시장의 지역화 문제를 심층적으로 살펴본다. 시계열 계량경제기법을 위주로 한 분석기법을 학습하며, 실제자료를 활용한 팀별 분석실습과 토론학습을 진행한다.

This course discusses issues on international energy markets such as high price volatility and regionalization. Time-series econometric methods are introduced as the main analytical tool. Rigorous programming, team projects and discussion sessions are provided.

## 465.409\* 에너지자원리더십 2-2-0

## Leaderships on Energy and Resources Industry

본 과목은 에너지자원분야의 산업현장에서 발생하는 주요 주제들을 선정하여 학습하고 토의하여 그 이해도를 높임을 목적으로 한다. 산업현장의 전문가들을 초청하여 산학협동방식으로 강의를 진행하며, 문제의 이해도를 높이기 위하여 현장방문 및 토론수업을 병행하여 실제로 문제를 풀어보는 문제중심형 수업으로 진행한다.

This course covers issues in the field of energy and resources industry. Field specialists are invited to address key issues in the field. Team discussion sessions as well as field studies are provided to lead to a solution.

## 465.413 에너지경제학 3-3-0

## Energy Economics

본 과목에서는 에너지 산업과 시장에서 나타나는 경제적 특수현상 및 에너지정책 수립과정에 대한 이론을 학습한다. 에너지자원 분야의 경제적 특징인 외부성, 자원의 희소성, 시장실패 및 자연독점 등과 관련된 이론을 학습하며 에너지개발 및 산업발전이 가져오는 사회적 효과와 에너지산업과 시장의 경제

적, 구조적 특징을 논의한다.

This course discusses economic aspects of energy industry and markets and the basic economics theories on energy and energy technology. Topics covered are analysis of externality, market failure and exhaustion of resources as well as social benefits of energy development and technology R&D, and structures of energy markets and industry.

#### 465.415 자원개발시스템설계 3-2-2

##### Design of Resources Development System

이 과목에서는 금속광물, 비금속광물, 석유류 등을 생산하는 시스템을 설계하는데 필요한 내용을 학습한다. 여기서는 매장량의 평가, 채광시스템, 운송시스템, 시스템관리 등의 내용을 학습한다.

This course covers the fundamental knowledges required in designing metal mines, non-metal mines as well as oil and gas production systems. The topics include evaluation of mines, design of mining system, design of transport system, system management, etc.

#### 465.417 물리탐사자료해석 3-3-0

##### Geophysical Data Analysis

물리탐사에서 자료해석은 자료처리에서 얻은 반응곡선을 토대로 이론적 또는 경험적 분석을 통하여 지하 대상물체 또는 지층의 위치, 크기 및 형태를 규명하는 것이다. 본 과목에서는 지질학적인 지식을 바탕으로 물리탐사 자료를 해석하고 수치해석을 통한 역해법으로 얻은 해와 비교, 분석하는 기법을 다룬다.

The data analysis in geophysical exploration is to investigate subsurface objects or position, size and shape of strata on the basis of the response curve through the theoretical or the empirical analysis. This course deals with the interpretation of geophysical data based on the geological knowledges, the analysis and the comparison with the solution obtained by the inverse theory through the numerical analysis.

#### 465.419 청정석탄기술 3-3-0

##### Clean Coal Technology

석탄은 현재 지구상 가장 풍부하게 존재하는 에너지자원이 다. 그러나 석탄은 다른 화석연료에 비하여 환경오염물질을 배출시킨다. 청정석탄기술은 이러한 환경오염물질을 저감하고 환경친화적인 에너지원으로서 지속적으로 활용하기 위하여 개발된 기술이다. 본 과목에서는 석탄의 생성 및 기본적인 물리, 화학적 특성을 살펴보고 계속 개발되고 있는 청정석탄기술 및 석탄전환기술에 대하여 공부한다.

Coal, the most plentiful natural resource in the Earth at present, is an important energy resource. However, it exhausts much more pollutants than the other fossil fuels. <Clean Coal Technology> is a technology developed for reducing such as pollutants occurred by coal. This class introduces the origin and formation of coal, physical-chemical properties and reactivity of coal, and clean coal technologies designed to enhance both the efficiency and the environmental acceptability of coal use.

#### 465.420 지열에너지 3-3-0

##### Geothermal Energy

지하심층의 고온환경과 천층의 항온환경을 지열발전 및 냉난방시스템 등에 활용하기 위한 기술을 학습한다. 지열에너지의 세계적 이용추세를 살펴보고 현재의 국내 기술현황과 앞으로의 기술적 및 사회 경제적 전망을 진단한다.

This course deals with technology by which the deep and shallow underground thermal environment is utilized for the thermal power generation and above ground air conditioning system. It introduces the world wide trend of geothermal energy development and the evaluation of the status of Korea on this matter in terms of technology and social and economical conditions.

#### 465.422 에너지미래기술 3-3-0

##### Technology for Future Energy

오일 샌드, 오일 셰일, 초중질유 등 비재래 석유자원의 특징, 분포, 생산특성 등에 대하여 배운다. 또한 전세계적으로 조사단계에 들어가고 있는 해양, 남극 및 북극과 같은 극한환경의 미래자원에 대한 특성을 배우고 이를 개발하는 관련 공학적 기술을 총체적으로 배운다.

This course deals with characteristics, distributions, and development of unconventional petroleum resources such as oil sand, oil shale, and heavy oils. This course also covers specific characteristics of energy sources and relevant exploitation technologies at extreme environments such as deep sea and polar regions.

#### 465.424 터널 및 지하공간설계 3-3-0

##### Design of Tunnel and Underground Space

지하철 및 도로터널과 같은 교통터널을 비롯하여 각종 대면 지하공간의 설계를 위한 기본이론과 다양한 사례를 학습한다. 터널의 굴착과 지보, 환기문제에 관하여 중점적으로 다루며 산업용 및 주거용 지하공간의 설계 및 이용 사례를 소개한다.

This course deals with the engineering techniques for design and construction of traffic tunnels and large scale underground spaces such as subways, road tunnels, and underground sports complexes. It focuses on the techniques for tunnel excavation, reinforcement and ventilation, and introduces various designs of underground structures for industry and inhabitation.

#### 465.426 에너지저장설계 3-3-0

##### Design of Energy Storage Caverns

원유 및 석유, LPG, LNG 등의 주요 화석에너지를 저장하기 위한 암반공동의 설계와 중준위 및 고준위 방사성폐기물의 지하 처분장 설계 기술에 관하여 이론과 사례를 중심으로 심도 있게 학습한다.

This course covers the design of rock storage caverns of the conventional energy such as crude oil, LPG and LNG as well as the waste disposal in rock mass of the low and high level radioactive wastes. It also deals with practical applications of the storage/disposal rock caverns.

## 465.431 비재래 석유자원 3-3-0

## Unconventional Petroleum Resources

본 과목은 비재래형 석유자원의 특징, 분포, 생산방법 등에 대해 구체적으로 다룬다. 비재래형 석유란 기존의 석유와 유사한 탄화수소의 형태를 하고 있는 에너지원으로 오일샌드, 오일 셰일, 석탄층메탄, 치밀가스, 가스 하이드레이트 등 이다.

이들 비재래 석유자원은 매장량이 많아 향후 수십 년간 전통 에너지의 부족부분을 담당할 주요 에너지원 이다. 특히 국내에서 성공적으로 개발되면 해외 수입에 의존하고 있는 에너지수급 문제를 해결할 수 있다. 학기말에는 조별 발표과제를 두어 학습효과를 높인다.

This course teaches characteristics, distributions and development of unconventional petroleum resources such as oil sand, oil shale, coal-bed methane, tight gas, and gas hydrate. These unconventional resources are huge and will be an important energy supply in the near future. If we develop and produce these resources, our energy independence will be improved. There is a class project and presentation at the end.

## 465.433 에너지생산 및 수송 3-3-0

## Energy Production and Transportation

본 과목은 유·가스의 생산원리와 생산 시설, 생산된 석유와 가스의 처리, 수송, 그리고 저장에 대한 공학내용을 강의한다. 현재 유·가스전에서 사용되고 있는 수송방법에 대한 사례연구와 해외의 에너지수송 체계 조사를 통해 보다 효과적인 에너지 수송방법에 대해 학습한다. 또한 배관(pipeline)을 이용한 수송, 연료탱크 저장 후 운송기관을 이용한 수송 등 에너지 종류에 따른 다양한 수송 및 저장 방법에 대해 학습한다.

This course teaches mechanism and principles for oil and gas production, on-site treatment of oil and gas, transportation, and storage. It has case studies to find the most effective energy transportation system in countries. Students will learn various methods for energy storage and transportation based on types of energy.

## 465.435 에너지환경공학 3-3-0

## Energy Environment Engineering

산업 발전으로 인한 경제성장 및 생활수준의 향상과 함께 에너지 사용량이 급격히 증가하고 있다. 에너지 사용량이 증가함에 따라 환경 문제도 심화되고 있으며, 환경파괴로 인한 사회적 손실도 급격히 증가하고 있다. 본 과목은 에너지생산과 사용에 따른 환경문제를 다루게 된다. 특히 문제가 되는 미세먼지, 산성비, 스모그, 지구온난화가스에 대하여 생성원인과 제어기술에 대하여 공부한다.

The energy consumption has sharply increased with the rise in the standard of living and growth of economy due to the industrial development. As energy consumption increases, the environmental problem and social loss also increases. This course covers environmental pollutions from energy production and utilization, and introduces various pollution control technologies.

## 465.437 발파공학 3-2-2

## Explosives and Blasting Engineering

이 과목에서는 화약류를 이용하여 지반을 굴착하거나 구조물

을 해체하는 방법에 대하여 학습한다. 강의 내용으로 화약류의 종류 및 특성, 발파이론, 발파설계, 발파소음 및 진동 등을 포함한다. 학습내용은 자원개발시스템설계, 터널 및 지하공간공학 등의 전공심화 학습에 필요한 내용으로 구성된다.

This course is to teach how to excavate ground or demolish structures using explosives. The topics include the types of explosives and their characteristics, blasting theories, blasting design, blasting noise and vibration, etc. The contents of this course are further discussed in other senior classes.

## 465.439 광해방지환경공학 3-3-0

## Mine Reclamation Environmental Engineering

광산활동으로 야기되는 환경문제, 특히 광산 주변의 중금속 오염, 산성광산배수 및 지반침하 현상에 대한 조사와 모니터링 방법을 배우며, 또한 광해방지와 복구 및 처리기술을 배운다.

This course covers the environmental impacts, monitoring, restoration and control of mining activities. The course consists of mining and the environment, heavy metals contamination, acid mine drainage, ground subsidence at the mine sites, and the remediation and reclamation of the mined land.

## 465.441 시추공학 3-3-0

## Drilling Engineering

시추는 석유와 가스 그리고 광물자원의 탐사와 개발을 위한 중요한 수단이다. 본 과목은 시추계획, 시추장비, 케이싱 설계, 유정제어, 시추문제와 해결책, 유정평가, 그리고 유정완결에 대하여 강의한다. 천부시추와 심부시추, 해상시추와 육상시추, 그리고 광물자원의 탐사를 위한 시추의 특징을 공부한다.

Drilling is important for exploration and development of oil, gas, and mineral resources. This class covers well planning, drilling equipment, casing design, well control, drilling problems and solutions, well evaluation, and well completion. It also covers characteristics of shallow and deep depth drillings, onshore and offshore drillings, and drilling for mineral exploration.

## 400.003 공학수학 3 3-3-0

## Engineering Mathematics 3

이 과목의 전반부에서는 최근에 컴퓨터의 발전으로 많은 공학문제의 해를 수치적으로 구하는 경향에 맞추어 수치해법의 기초를 다룬 다음 주로 2차 편미분 방정식의 수치해를 여러 가지 서로 다른 경계조건에 따라 구하는 방법을 익힌다. 후반부에서는 자료를 처리하는 통계적 방법과 신뢰성구간을 다루며, 또한 대상변수의 확률을 구하는 방법과 확률함수의 성질을 다룬다.

Numerical methods will be taught in the first half of this course. After having reviewed the fundamentals of numerical methods, a variety of numerical methods will be applied for solving 2nd-order partial differential equations, taking different boundary conditions into account. In the second half of the course, students will learn how to treat data statistically in order to bring them into probability functions with a certain level of confidence interval.

## 400.013 기계공학개론 3-3-0

## Introduction to Mechanical Engineering

본 과목은 기계공학이 전공이 아닌 학생들을 대상으로 기계공학 전반에 대한 소개를 목적으로 한다. 재료역학, 유체역학, 열역학, 기구학, 기계역학, 기계공학 등 기계공학에서 중심이 되는 과목들의 개요와 기본개념들이 다루어질 예정이다.

This is an introductory course on mechanical engineering. We will study the basic concepts of Material mechanics, Fluid Engineering, Thermodynamics, Kinematics, Machine dynamics, and Manufacturing.

## 400.015 산업공학개론 3-3-0

## Introduction to Industrial Engineering

산업공학은 인간, 물질, 기계 및 환경으로 구성된 종합적인 시스템에 대한 설계, 해석, 평가 및 제어에 관한 학문으로 이에 대한 개괄적이고 총체적인 내용을 소개하고 이를 이해하는데 그 목적이 있다.

Industrial engineering (IE) is concerned with the integration of engineering knowledge and qualified management techniques in systems. The major emphasis of IE is to provide an environment of productivity by optimizing the designing and planning procedures in complex systems which include man, machine, material, information, and energy. Introduction to Industrial Engineering offers the students an introductory overview of IE.

## 400.018 창의공학설계 3-2-2

## Creative Engineering Design

이 과목은 다양하게 주어진 목표물의 설계 및 제작 실습을 통하여 설계 및 제작에 대한 기본 감각과 창조성을 키우는 데에 목적이 있다. 아직 공학의 개념이 확립되지 않은 1학년 학생을 대상으로 하여 정해진 재료를 써서 제품을 직접 만들고 그것으로 경기를 해 봄으로써 흥미를 가지고 공학의 의미를 체험할 수 있도록 한다. 제품은 여러 공학 분야의 특성을 종합적으로 표현할 수 있는 기구, 구조물 등 다양한 대상이 된다. 과목 내용은 초기 6주간에는 설계의 기본원칙, 기구학, 가공방법

등에 관한 강의와 함께 간단한 공작기계의 작동 실습을 한다. 1주일에 강의 2시간 실습 2시간으로 구성되는 본 과목은 학기 제7주에는 학생들이 설계, 제작할 제품의 용도와 규칙을 발표하며, 제공된 제작용 재료세트에 의하여 각자가 주어진 규칙안에서 자유롭게 설계, 제작한 제품으로 제 12주에 예비경기를 실시하고 제 13주에 본 경기를 갖는다.

## 400.019 전기공학개론 3-3-0

## Introduction to Electrical Engineering

이 과목에서는 공학도로서 기본적으로 알고 있어야 하는 전기 및 전자공학의 전반적인 내용에 대해서 다룬다. 그 내용을 살펴보면, 전자회로의 기초 개념과 해석 방법, 트랜지스터, 연산증폭기와 같은 중요 소자의 동작 원리 및 디지털 논리회로를 다룬 후 마이크로컴퓨터에 대해서도 살펴본다.

This course deals with general areas of electrical engineering for non-electrical engineering majors. The course contents cover basic concepts of electrical circuits and analysis methods, the operation principles of transistors and operational amplifiers, and the fundamentals of digital logic and its applications to microcomputers.

## 400.020 재료공학개론 3-3-0

## Introduction to Materials Science and Engineering

우리가 현재 누리고 있는 현대 문명은 기계, 우주항공, 조선, 에너지 등의 중화학공업과 반도체, 컴퓨터, 정보통신과 같은 전자공업의 눈부신 발전의 덕택이다. 그러나 이와 같은 진보적 발전은 기존 재료의 품질 개선과 새로운 재료의 개발, 응용과 같은 재료산업의 도움이 없이는 불가능하였다고 해도 과언이 아니다. 그리고 현대산업의 발전에 이와 같은 핵심적 역할을 수행하고 있는 재료의 중요성과 그 수요는 산업이 발달될수록 더욱 증대될 것으로 예상되고 있다. 따라서 재료과학개론에서는 현대 산업의 근간이 되고 있는 재료의 특성 이해, 제조 방법에 관해 수학적인 방법보다 서술적인 방법을 통하여 학습하고자 한다. 그리고 재료의 화학적, 기계적, 열적, 광학적, 전기적 특성에 미치는 요인들을 살펴보고, 이를 통하여 기본 물리적 원리와 재료 물성의 관계를 파악하고자 한다.

This course focuses on the fundamentals of structure, property and processing of materials that underpin materials science and engineering. It is the introductory lecture class for sophomore students who do not major in Materials Science and Engineering. Topics include: atomic structure & interatomic bonding; structure of crystalline solids; imperfections in solids; diffusion; mechanical properties; dislocation & strengthening mechanisms; phase diagrams; electrical, thermal, magnetic & optical properties of solids; materials selection. Discussions on real world applications of various materials are also included in the lecture.

## 400.021 정보통신융합 3-3-0

## Convergence of Information and Communications Technology

정보기술과 네트워크기술은 다양한 산업의 기반기술로 자리를 잡았다. 본 과목은 정보기술과 네트워크 기술을 먼저 개괄적으로 다룬다. 그리고 정보통신과 다른 산업의 융합을 과학기술의 측면에서 살핀다. 국방, 자동차, 의료, 바이오산업, 문화산업에서의 정보통신기술의 역할을 중점적으로 다룬다. 본 강좌는

학점구조는 "학점수-주당 강의시간-주당 실습시간"을 표시함. 한 학기는 15주로 구성됨. (The first number means "credits"; the second number means "lecture hours" per week; and the final number means "laboratory hours" per week. 15 week make one semester.)

저학년 학생에게 정보통신과 융합기술을 소개하는 과정으로 전공 구별 없이 수강 가능하다.

Information and communications technology (ICT) became the fundamental technology for various industry sectors. This course covers the basics of the ICT. Then the convergence between ICT and other industrial sectors will be covered in depth ; convergence between ICT and military technology, car industry, medical services, bio-industry, and culture industry, for example. This course is for freshman and sophomore students, and no prior knowledge on technology is required.

400.022 건설환경공학개론 3-3-0

Introduction to Civil and Environmental Engineering

건설환경공학은 인류가 지속적으로 보다 안전하고 편리하며 쾌적한 삶을 영위하기 위하여 필요한 환경의 확보와 함께 이를 달성하기위한 사회 및 산업기반시설의 계획, 설계, 건설 및 유지.관리에 대한 광범위한 학문이다. 다른 학과 학생을 대상으로 제공되는 본 과목의 주요내용은 건설환경공학의 기본개념의 이해와 관련기술의 적용으로 구성된다. 본 과목을 통해 수강생은 건설환경공학에 관하여 종합적이며 폭넓은 지식을 습득할 것으로 기대된다.

Civil and environmental engineering is a field of study concerned with safety, convenience and welfare of human beings. This course deals with an overview of civil and environmental engineering for the students majoring in other area of study. Fundamental concepts of civil and environmental engineering as well as application of the technology for planning, design, construction, and operation and maintenance of the social infrastructures and facilities for the municipalities and industries are the main subjects of the course. A comprehensive and broad knowledge on civil and environmental engineering could be gained from this course.

400.023 화학생물공학개론 3-3-0

Introduction to Chemical and Biological Engineering

본 과목은 화학생물공학부 이외의 학생을 대상으로 화학공학 및 생물공학 전반에 대한 소개를 목적으로 한다. 화학 및 생물을 바탕으로 한 공정공학을 이해하기 위해서 반응, 분리, 공정합성 등의 기본 개념을 공부한다. 또한 고분자 재료, 정보재료, 생물재료 등을 개발하는데 필요한 기본지식도 배우게 된다.

This is an introductory course on chemical engineering and biological engineering. To understand the process engineering based on chemistry and biology, students will study the basic concepts of reaction, separation and process synthesis. Also they will learn the basic knowledge for the development of polymer materials, electronic materials and bio materials.

400.024 에너지자원공학개론 3-3-0

Introduction to Energy Resources Engineering

석유·가스 등의 전통적 에너지 및 비재래 에너지, 신재생 에너지를 포함하여 에너지·자원의 전반에 대하여 소개한다. 에너지의 정의와 역사, 환경, 소비구조 현황, 전망에 대해 배운다.

석유·가스의 탐사 및 개발기술, 생산현황과 전망에 대하여 학습하고, 태양열, 풍력, 수소, 지열, 연료전지, 조력, 바이오매스 등 재생에너지의 종류와 특성, 소비현황, 기술개발현황에 대해 학습한다.

This course introduces an overview of the whole field of energy including conventional and unconventional petroleum resources, and new and renewable energies. Students will learn the definition, history, worldwide consumption structures, and prospect of energy. This course also covers the nature of oil and gas reservoirs, petroleum exploration, drilling, and production. Student will study the characteristics and prospects of new and renewable energies such as solar, hydrogen, geothermal energy as well as biomass and fuel cell.

400.307 양자역학의 기초 3-3-0

Introduction to Quantum Mechanics

이 과목의 목표는 학생들이 전자의 거동에 관한 양자역학적인 이해를 하는데 있다. 물체내의 전자의 거동은 결국 양자통계에 의하여 기술되므로 고전물리개념과는 전혀 다른 양자물리의 발견, 현상, 이론에 대한 기본적인 이해를 한 후, 이것을 수소 원자를 비롯한 원자, 이온, 분자에 대하여 적용하고 이들로 구성되는 시스템인 물체에서의 전자의 거동을 설명하는 Fermi-Dirac통계와 에너지 band의 이해 및 적용을 배우며, 전자의 수송현상에 따라 구분되는 도체, 반도체, 절연체도 강의한다. 따라서 전기에너지 및 시스템, 전자물리 및 레이저, 반도체 소자 및 집적회로 과목을 택하기 전에 공부해야 할 기초과목이었다.

The goal of this course is to make students understand the quantum mechanical behavior of electrons in conductors and semiconductors. After introducing the difference between classical and quantum mechanical phenomena, the electronic behavior will be treated as quantum mechanical statistics represented by Fermi-Dirac statistics at band theory. This course will be a prerequisite for taking the following courses: Electrical Energy and Systems, Electronic Lasers, Semiconductor Devices, and Integrated Circuits.

400.310 공학기술과 사회 3-3-0

Engineering Technology and Society

공학기술과 사회발전간의 상호관계를 종합적으로 이해하고 기술진보가 사회변화에 미치는 영향을 분석하여 기술활동을 사회 및 환경변화와 합목적적으로 수행할 수 있는 가치관을 배양시키는 것으로서 과목의 주요내용은 아래와 같다. 공학기술과 사회적 제도 및 구성, 기술진보와 사회구조의 변화, 공학기술과 사회윤리, 기술영향평가, 사전적 기술평가, 공학기술과 사회적 이슈, 공학기술과 고용 및 실업 등이다.

This course will cover the relation between engineering technology and the development of society. Analyzing the effects of the improvement in technology on society will give the students a sense of value in both technology and the change of society/environment. The contents of the course are as follows: engineering technology and the social system, and its organization; improvement in technology and changes in society; engineering technology and social morals; the evaluation of technical effects; engineering technology and social issues; and engineering technology and employment.



## 400.312 공학기술과 경영 3-3-0

## Management for Engineers

본 과목은 공과대학 학부생을 대상으로 공학기술-경영간의 상호관계와 합목적성을 종합적으로 이해하고, 기술경영을 위해 수행되는 제반활동의 내용과 범위 및 절차를 파악하며, 구체적인 분석기법과 방법론을 이해함으로써, 전공분야에 관계없이 기술경영에 대한 폭넓은 이해를 바탕으로 미래의 관리자로서 필요한 기본지식과 전략적 사고를 배양하는 것을 목적으로 한다. 주요내용은 기술전략과 기술개발의 전략적 기획, 기술예측, 기술대안 평가 및 선정, 재무제표 및 재무비율의 이해, 프로젝트 관리 및 통제, 원가관리, 기술조직의 설계 및 조직행위 관리, 기술자산관리 등으로 구성된다.

This course is designed to provide undergraduate engineering students with basic principles and practical literature on the general management of innovation and business process. The course material covers a variety of subjects such as strategic analysis and planning, technology forecasting, project evaluation and selection, project control, financial analysis, cost management, organizational management, and technology asset management.

## 400.313 공학지식의 실무응용 3-1-4

## Field Applications of Engineering Knowledge

공학교육을 받고 사회로 진출하는 사람들의 폭넓은 공학지식 및 다양한 경험은 산업발전 및 사회발전의 근간이다. 본 과목에서는 학교 내에서 강의를 통해 습득한 공학기초지식 및 공학응용지식이 산업현장에서 어떻게 응용이 되는지를 체험하고, 응용 사례, 적용분야, 개선방안에 대하여 종합적으로 분석하는 능력을 키운다. 기본강의를 통하여 문제의 접근방법, 조사 및 분석 방법, 결과정리 방법 등에 대해 고찰하고, 실제 산업현장에서의 실습을 통해 공학지식의 적용현황 및 방안을 체험하며, 개선 및 발전에 관한 새로운 아이디어를 도출한다. 실습을 통하여 알게 된 산업체의 공학지식 응용사례 및 기술개발 과정을 요약, 발표하고, 그 동안 학교에서 배운 과목내용과의 연계를 통해 앞으로의 학습방향 및 진로를 설정한다. 본 과목의 수강에 앞서서 2주 이상의 현장실습(또는 인턴과정)을 완료하는 것이 요구된다.

In this course, field applications of engineering knowledge obtained by in-class lectures are practiced. It is very important for engineering students to have both theoretical background and diverse field experiences. For this reason, several industrial examples are experienced by the field trip to check how the theories and principles in diverse subjects are applied and merged in designing, manufacturing, producing, evaluating processes. As an introduction, basic methodology for the investigation and analysis is given, and after the field practice, various application cases are discussed and new ideas for improvement and development are proposed. Field practice of at least two weeks is required before taking this course.

## 400.314 인터넷윤리 2-2-0

## Internet Ethics

인터넷이 우리생활이 일부분이 된지도 10년이 넘어가고 있다. 이제 인터넷 공간도 자연스럽게 존재하는 현실이며, 인터넷 공간에서는 표현의 자유와 권리가 보장되는 동시에 의무와 책

임이 요구된다. 그러나 인터넷의 확산에 비해서 인터넷의 윤리의식은 취약한 상황이다. 인터넷윤리의식의 사회 확산과 Global IT Leader가 되기 위한 대학생들에게 올바른 인터넷윤리의식을 교육하는 것이 이 과목의 목적이다. 강의내용은 인터넷과 개인 생활, 인터넷과 사회생활, 인터넷과 경제생활, 유해정보와 대응 방안, 인터넷 중독, 개인정보 침해, 사이버테러, 저작권침해, 해킹과 컴퓨터바이러스 등으로 구성된다.

It has over 10 years since the Internet became important part of our lives. The cyber space became existing reality where we can have freedom and right of expression and we must have the corresponding responsibility. Despite of proliferation of Internet, the ethical consciousness is still quite weak. The purpose of this course is to teach Internet Ethics for students who want to become Global IT Leaders. The class will cover (1) Internet and Individual, (2) Internet and Social Life, (3) Internet and Economy, (4) Coping with harmful information, (5) Internet Addiction, (6) Internet Privacy, (7) Cyber Terror, (8) Hacking and Computer Virus, etc.

## 400.409 에너지공학 3-3-0

## Energy Engineering

에너지의 정의와 역사, 환경, 에너지원별 소비구조 현황 및 전망을 살펴본다. 전통적 에너지원인 석유, 가스의 탐사 개발기술, 생산현황 및 전망에 대하여 학습한다. 또한 우리나라와 선진각국의 산업구조와 에너지 소비현황을 비교분석하여 에너지 소비특성, 안정적 수급방안을 파악한다. 한편 에너지 안보의 중요성이 갈수록 커져가고 관심이 집중되고 있는 태양열, 풍력, 수소, 지열, 연료전지, 조력, 바이오매스, 오일 셀 등 재생에너지의 종류와 특성, 소비현황, 개발에 대하여 학습한다. 우리나라와 각국의 전체 1차 에너지 가운데 재생에너지의 공급비중, 개발현황, 전망 등을 고찰함으로써 에너지 전반에 대한 이해의 폭을 넓히고자 한다.

Overview the whole field of energy and systematic study of present state and prospect of energy development, technology and consumption. This subject covers the following contents.

- Definition and history of energy
- Worldwide consumption structure of energy
- Comparison of energy industry with other country
- The present status of proved reserve, distribution, trade movement and regional consumption of oil and gas
- Nature of oil and gas reservoirs, petroleum exploration, drilling and production
- Energy and environment
- Overview of renewable energy including atomic, solar, hydrogen energy, biomass and fuel cell
- Prospect of renewable energy