

روش های برنامه ریزی و مدل های انرژی
Energy Planning Methods and Models

کد درس	IE۵۳۰۲	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس		تخصصی انتخابی		
<p>اهداف کلی درس:</p> <p>شرح مدل های انرژی به عنوان وسیله ای برای برنامه ریزی انرژی</p> <p>رئوس مطالب:</p> <p>۱- مقدمه ای بر مبانی سیستمها و پژوهش سیستم ها</p> <p>۲- برنامه ریزی انرژی، تشریح مبانی برنامه ریزی و کاربرد روش تحلیل سیستم ها در عرصه برنامه ریزی انرژی</p> <p>۳- روش های برنامه ریزی انرژی</p> <p>۳-۱- روش های آماری، تجزیه و تحلیل رگرسیونی، تجزیه و تحلیل سری های زمانی</p> <p>۳-۲- اقتصاد سنجی، مدل های اقتصاد سنجی و تشریح کاربرد آنها برای بررسی تاثیرات متغیرهای اقتصادی بر تقاضای انرژی</p> <p>۳-۳- جدول داده ستانده، تشریح مبانی مدل های داده ستانده و کاربرد آنها در برنامه ریزی انرژی</p> <p>۳-۴- برنامه ریزی ریاضی، تشریح مبانی برنامه ریزی ریاضی خطی، غیرخطی و پویا و کاربرد آنها در مدل سازی انرژی</p> <p>۳-۵- سیستم های پویا، مقدمه ای بر روش سیستمهای پویا و کاربرد آن در مدل سازی انرژی</p> <p>۳-۶- تجزیه و تحلیل فایده، هزینه، کاربرد تحلیل فایده، هزینه در برنامه ریزی انرژی</p> <p>۳-۷- عدم اطمینان ها، منشاء عدم اطمینان ها و تحلیل آنها در برنامه ریزی انرژی</p> <p>۴- مدل های انرژی</p> <p>۴-۱- مدل های تقاضای انرژی، توضیح مبانی ریاضی مدل های اقتصاد سنجی و مهندسی و کاربرد مدل های مشخص</p> <p>۴-۲- مدل های عرضه انرژی، مدل های سیستم عرضه انرژی، تشریح ساختار آن ها و کاربرد آنها</p> <p>۴-۳- مدل های اقتصاد-انرژی، مدل های اقتصاد انرژی مبتنی بر بهینه سازی و تعادل کلی</p> <p>۴-۴- مدل گسترش تولید برق و بهینه سازی نیروگاه</p> <p>۴-۵- مدل سیستم عرضه نفت و بهینه سازی پالایشگاه</p> <p>۴-۶- مدل بهینه سازی شبکه گازرسانی</p>				
<p>فهرست منابع:</p> <p>۱. Y. Saboohi (۱۹۹۲) "Energy Systems II: Planning methodologyies and Lecture notes (First draft)</p>				



مبانی اقتصاد انرژی و سیستم عرضه انرژی

Basics of Energy Economics and Energy Supply System

کد درس	IE۰۳۰۲	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس		تخصصی انتخابی		
اهداف کلی درس:				
۱- تشریح ارتباطات پیچیده سیستم انرژی به عنوان بخشی از نظام اقتصادی و اجتماعی				
۲- تشریح مهم ترین پارامترهای فنی، اقتصادی و نهادی موثر بر توسعه بخش انرژی				
رئوس مطالب:				
- اهمیت اقتصادی و اجتماعی بخش انرژی: وابستگی به انرژی، انرژی به عنوان عامل تولید، معرف منابع و آلودگی محیط زیست برای تولید انرژی، اهمیت اقتصادی بخش انرژی، انرژی و جامعه				
- انرژی و توسعه جامعه بشری: انسان به عنوان تبدیل کننده انرژی، مراحل مختلف توسعه جامعه بشری، کشفیات مهم فنی-انرژی، پیشرفت فنی و کاربرد منطقی انرژی، پیچیدگی و تمرکز و تحولات شتابان در بخش انرژی				
- مبانی اقتصادی انرژی و تعاریف اولیه: تعریف انرژی، مبانی فیزیکی (قوانین ترمودینامیک)، تعاریف برخی مفاهیم اولیه، ضرایب تبدیل و واحدها، تراز انرژی سیستم‌های اقتصادی و فنی.				
- تقاضای انرژی و کاربرد منطقی انرژی: تعاریف اولیه، توسعه تقاضای انرژی در ایران، کاربرد منطقی انرژی، امکانات و موانع کاربرد منطقی انرژی				
- ساختار سیستم عرضه انرژی و توسعه آن: معرف انرژی اولیه در جهان و تحولات ساختار آن، مصرف انرژی اولیه در ایران و ساختار آن				
- ذخایر انرژی در جهان و ایران: تعاریف، ذخایر انرژیهای فسیلی، ذخایر انرژی هسته ای، منابع انرژی های تجدید پذیر				
- محاسبات اقتصادی: مبانی روش های محاسبات اقتصادی، روش استاتیک، روش دینامیک مثالهایی در مورد سیستم‌های انرژی				
- اقتصاد نفت: تعاریف اولیه، نفت خام، فرآورش نفت خام، واردات و صادرات و مصرف نفت خام و فرآورده های نفتی، قیمت نفت و فرآورده های آن در بازار جهانی نفت، سیاست های نفتی. اقتصاد گاز: طبقه بندی گازها، جوانب فنی استفاده از گاز طبیعی (فرآورشی، انتقال و ذخیره)، ذخایر گاز و تجارب بین المللی گاز، قیمت گذاری گاز. اقتصاد ذغال سنگ: ترکیبات ذغال سنگ، خصوصیات و طبقه بندی ذغال سنگ، روشهای فنی استفاده از زغال سنگ، تجارت بین المللی ذغال سنگ				
- انرژی هسته ای: مبانی فیزیک، فیزیک راکتور، تکنولوژی راکتور، ایمنی راکتور، چرخه سوخت هسته ای، توسعه انرژی هسته ای				
- منابع انرژی تجدیدپذیر: انرژی خورشید، زمین گرمایی، بادی، جزر و مد، پتانسیل آبی، میوماس، حرارت محیط				
- اقتصاد برق: مبانی تعاریف اولیه، تکنولوژی نیروگاه، اقتصاد برق در جهان و ایران				
- انرژی و محیط زیست: آلودگی محیط زیست، پخش و انباشت مواد آلاینده و تاثیرات آنها بر سلامتی انسان و طبیعت، سالم سازی محیط زیست، روش های فنی برای کاهش پخش مواد آلاینده، سیاست حفاظت از محیط زیست				
فهرست منابع:				
۱. Y. Saboohi (۱۹۹۲) "Energy Systems I: Planning of energy economics"				



اقتصاد منابع فناپذیر
Mortal Resource Economics

کد درس	IE۵۳۰۴	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس			تخصصی انتخابی	
اهداف کلی درس:				
<p>۱- آشنایی با مسائل منابع فناپذیر، به ویژه منابع انرژی های فسیلی</p> <p>۲- آشنایی با روش ارزیابی از بهره برداری بهینه از منابع فناپذیر انرژی در طی زمان.</p>				
رئوس مطالب:				
<p>۱- تخصیص منابع: مفهوم تعادل، تعادل در اقتصاد با رقابت آزاد، تعادل و بازده Pareto</p> <p>۲- هزینه های بیرونی (Externalities): تعادل بازار و بازده Pareto، بازار و هزینه های بیرونی، منابع با مالکیت عام</p> <p>۳- تعادل در طی زمان (Intertemporal Equilibrium): ارجحیت سازگار، کالاهای بادوام، بازارهای آتی</p> <p>۴- منابع تجدیدپذیر، مدل های اکولوژیکی و زیست محیطی: نمودارهای رشد جمعیت، بهره برداری در غیاب کنترل، ارزش کنونی حداکثر کردن سود، خط مشی کنترل بهینه.</p> <p>۵- مقدمه ای بر منابع تجدید پذیر: استخراج در یک صنعت واحد، منابع فناپذیر ملی، فناپذیری در زمان محدود، فناپذیری منابع و تحقیق و توسعه.</p> <p>۶- استخراج منابع فناپذیر: امکانات تولید و برنامه های بین زمانی، منابع فناپذیر ضروری و غیرضروری، بازده ایستا، برنامه های کارا و غیرکارا، نرخ برگشت اجتماعی سرمایه گذاری</p> <p>۷- قابلیت اندازه گیری، مقایسه و تجمع رفاه بین نسلی: مکانیزم بازار و توزیع بین نسلی رفاه، تئوری بهره مندی کلاسیک، وجود بهره مندی بهینه (Existence of Utility Optimum)</p> <p>۸- بهره برداری از منابع فناپذیر: برنامه های Max-Min، بهینه بهره مندی (Utilitarian Optimum)</p> <p>۹- رقابت ناکامل و منابع فناپذیر: انحصار، نقش کشش تقاضا، هزینه استخراج و انحصار، Monopsony، کارتل.</p> <p>۱۰- مالیات منابع فناپذیر: مالیات فروش، مالیات سود، Royalty</p> <p>۱۱- عدم اطمینان، اطلاعات و ریسک تخصیص: ریسک ارزش اطلاعات انواع عدم اطمینان، ارزش انتخاب، برنامه در شرایط عدم اطمینان.</p> <p>۱۲- عدم اطمینان و تخصیص منابع: تولید اطلاعات، تحقیق و توسعه، عدم اطمینان در مورد ذخایر و ارزش اجتماعی اکتشاف، انگیزه های بخش خصوصی برای اکتشاف.</p> <p>۱۳- حرکت قیمت ها در بازار منابع: هزینه های بیرونی (Externalities)، نبود بازار آتی، ریسک، قیمت نفت، تاثیر نرخ سود.</p>				
فهرست منابع:				
<p>۱. P.S. Dasguta & G.M. Heal " Economic Theory & Exhaustible resources Cambridge University Press, ۱۹۷۹.</p>				



انرژی و محیط زیست
Energy and Environment

کد درس	IE۵۳۰۵	تعداد واحد	۳	تعداد ساعت
نوع درس			تخصصی انتخابی	
اهداف کلی درس:				
تشریح اثرات تولید و مصرف انرژی بر محیط زیست و تاثیرات سیاست حفاظت از محیط زیست بر توسعه بخش انرژی				
رئوس مطالب:				
۱- مقدمه				
انرژی و محیط زیست، آلودگی محیط زیست، هدف حفاظت از محیط زیست				
۲- تراز تشعشعات و مواد گازی در جو زمین				
۳- تراز انرژی زمین و چرخه مواد در جو زمین: چرخه کربن، چرخه اکسیژن و ازون، چرخه ازت، چرخه آب، چرخه مواد دیگر				
۴- دخالت در چرخه مواد: دی اکسید کربن، ازون، سایر مواد گازی				
۵- گازهای اتمسفر و آب و هوا: تاثیرات متقابل شیمیایی و آب و هوایی، تغییرات دما، تاثیرات آلودگی بر موجودات زنده، تاثیرات زنجیره ای آلودگی بر جنگل ها				
۶- انرژی و مواد آلاینده				
۶-۱- پخش، انتقال و انباشت مواد آلاینده در هنگام تولید، انتقال و مصرف انرژی				
۶-۲- پخش اکسیدهای کربن، ازت، گوگرد، هیدروکربورها، سرب و گرد و غبار				
۶-۳- عوامل موثر بر پخش مواد آلاینده در هنگام تولید، انتقال و مصرف حامل های انرژی				
۷- کنترل پخش مواد آلاینده در بخش انرژی				
۷-۱- کنترل اولیه شامل اصلاح سوختها و تغییر ساختار تولید و مصرف انرژی				
۷-۲- کنترل ثانویه پخش مواد آلاینده و انواع تکنولوژی های زدایش مواد آلاینده				
۷-۳- کاربرد منطقی انرژی و پخش مواد آلاینده				
۸- هزینه های بیرونی (External Costs) بخش انرژی				
۸-۱- هزینه های اقتصادی و اجتماعی آلودگی محیط زیست				
۸-۲- هزینه کنترل پخش مواد آلاینده				
۸-۳- محیط زیست به عنوان یک عامل تولید				
۸-۴- داخلی کردن (Internalizing) هزینه های بیرونی				
۹- تحلیل هزینه موثر حفاظت از محیط زیست				
فهرست منابع:				



برنامه ریزی توسعه سیستم های انرژی
Development Planning of Energy Systems

تعداد ساعت	۳	تعداد واحد	IE۵۳۰۶	کد درس
تخصصی انتخابی			نوع درس	
<p>اهداف کلی درس: آشنایی با برنامه ریزی تولید، انتقال و توزیع سیستم برق رسانی رئوس مطالب:</p>				
<p>۱- برنامه ریزی بخشی از برنامه ریزی انرژی ۱-۱- مراحل برنامه ریزی انرژی ۱-۲- برآوردهای تقاضای انرژی ۱-۳- ارزیابی منابع انرژی ۱-۴- ارزیابی تکنولوژی های عرضه انرژی ۱-۵- تحلیل به هم پیوسته بخش انرژی</p> <p>۲- برنامه ریزی سیستم برق ۲-۱- مفاهیم اولیه برنامه ریزی سیستم برق ۲-۲- موارد برنامه ریزی سیستم برق ۳- برآورد تقاضای بار و انرژی ۳-۱- اصول برآورد و ارزش برآورد دقیقتر ۳-۲- روشهای برآورد ۴- محاسبات اقتصادی تولید برق ۴-۱- ارزش زمانی پول و فرمول سود ۴-۲- تورم، افزایش بها و نرخ تنزیلی ۴-۳- استهلاک ۴-۴- معیارهای ارزیابی پروژه ۴-۵- تعریف هزینه های برق و هزینه سیکل سوخت هسته ای ۴-۶- هزینه یکنواخت تولید برق ۴-۷- عوامل موثر بر هزینه، عرض برق ۴-۸- تحلیل عدم اطمینان ۴-۹- تحلیل هزینه، تولید و انتخاب نوع نیروگاه</p> <p>۵- قابلیت اطمینان سیستم تولید برق ۵-۱- اندازه گیری قابلیت اطمینان سیستم قدرت ۵-۲- عوامل موثر بر قابلیت اطمینان ۵-۳- ارزش قابلیت اطمینان و نحوه ارزیابی آن</p> <p>۶- برنامه ریزی سیستم برق آبی</p>				



- ۱-۶-مبانی نیروگاه های آبی
- ۲-۶-ویژگی های نیروگاه های آبی
- ۳-۶-مدل های تصادفی جریان آب
- ۴-۶-تعیین خط مشی عملیاتی سیستم و ارزیابی قابلیت اطمینان پیک
- ۷- عوامل موثر بر توسعه، سیستم برق
 - ۱-۷- نوع نیروگاه ها
 - ۲-۷- عملیات نیروگاه ها و مدیریت بار
 - ۳-۷- عوامل زیست محیطی، ایمنی، تاثیرات اقتصادی و اجتماعی
- ۸- مدل های تحلیل سیستم برق
 - ۱-۸- روشهای مدل سازی
 - ۲-۸-مدل های توسعه برق (PROcost, MNI, EGEAS, OGP, WASP, CERES, PROMOD)
- ۹- برنامه ریزی سیستم انتقال و توزیع

فهرست منابع:

۱. "Expansion Planning for electrical generating systems" International Atomic Energy Agency, ۱۹۸۴



تکنولوژی انرژی
Energy Technologies

تعداد ساعت	۳	تعداد واحد	IE۵۳۰۷	کد درس
تخصصی انتخابی			نوع درس	
<p>اهداف کلی درس: آشنایی با انواع تکنولوژی های فراورش، تبدیل و انتقال انرژی و ارزیابی فنی آنها</p> <p>رئوس مطالب:</p> <p>۱- تکنولوژی های پالایش</p> <p>۱-۱- سیستم های پالایش، تبدیل و اصلاح نفت و فرآورده های آن</p> <p>۱-۲- فراورش، انتقال و ذخیره گاز طبیعی</p> <p>۱-۳- تولید، انتقال و مصرف گاز مایع</p> <p>۲- تولید انرژی الکتریکی</p> <p>۲-۱- نیروگاه های حرارتی و آبی</p> <p>۲-۲- نیروگاه های هسته ای</p> <p>۲-۳- نیروگاه های خورشیدی</p> <p>۲-۴- انتقال برق و ابررساناها</p> <p>۳- ذخیره انرژی</p> <p>۳-۱- ذخیره حرارت (تغییر فاز، واکنش شیمیایی و کاتالیکی)</p> <p>۳-۲- تلمبه ذخیره ای</p> <p>۳-۳- چرخ گردان</p> <p>۳-۴- باتریها</p> <p>۳-۵- ذخیره هیدروژن و سوخت های سلولی</p> <p>۴- تکنولوژی های فراورش ذغال سنگ</p> <p>۴-۱- شستشوی ذغال سنگ، پودر سازی و تولید کک</p> <p>۴-۲- تکنولوژی های تولید گاز از ذغال سنگ</p> <p>۴-۳- تکنولوژی های تولید مایعات از ذغال سنگ</p> <p>۵- تکنولوژی هیدروژن</p> <p>۵-۱- تعاریف اولیه</p> <p>۵-۲- تولید هیدروژن</p> <p>۵-۳- ذخیره و انتقال هیدروژن</p> <p>۵-۴- کاربرد هیدروژن</p> <p>۶- تکنولوژی های انرژی های تجدید پذیر</p> <p>۶-۱- انرژی خورشید</p> <p>۶-۲- انرژی زمین گرمایی</p>				



- ۳-۶-۶، امواج و جزر و مد
۷- تکنولوژی های صرفه جویی انرژی
۱-۷- صرفه جویی انرژی در بخش خانگی
۲-۷- صرفه جویی انرژی در بخش صنعت
۳-۷- صرفه جویی انرژی در بخش حمل و نقل
۴-۷- پمپ های حرارتی

فهرست منابع:



پایایی در سیستم های انرژی
Energy Systems Reliability

تعداد ساعت	۳	تعداد واحد	IE۵۳۰۸	کد درس
تخصصی انتخابی			نوع درس	
<p>اهداف کلی درس:</p> <p>آشنایی با مدل سازی قابلیت اطمینان و کاربرد آن در ارزیابی قابلیت اطمینان شبکه برق</p> <p>رئوس مطالب:</p> <p>۱- مقدمه</p> <p>۱-۱- مفهوم قابلیت اطمینان و شاخص های آن</p> <p>۱-۲- قابلیت اطمینان سیستم قدرت و تاریخچه آن</p> <p>۲- قابلیت اطمینان اجزاء</p> <p>۲-۱- قابلیت اطمینان اجزاء غیر قابل تعمیر</p> <p>۲-۲- اجزاء قابل تعمیر</p> <p>۲-۳- تعمیر و نگهداری جلوگیری کننده</p> <p>۳- قابلیت اطمینان سیستم</p> <p>۳-۱- نمودارهای منطقی</p> <p>۳-۲- قابلیت اطمینان ساختارهای سری و موازی</p> <p>۳-۳- روش تجزیه</p> <p>۳-۴- روشهای حداقل کره ها و برش ها</p> <p>۳-۵- روش وضعیت-فضا</p> <p>۳-۶- سایر روش ها (از جمله شبیه سازی مونت کارلو)</p> <p>۴- قابلیت اطمینان سیستم قدرت</p> <p>۴-۱- برنامه ریزی قابلیت اطمینان و تعاریف</p> <p>۴-۲- ایجاد مدل های قابلیت اطمینان</p> <p>۵- ارزیابی ظرفیت ذخیره تولید برق</p> <p>۵-۱- مدل تولید</p> <p>۵-۲- احتمال کمبود ظرفیت</p> <p>۵-۳- روش تناوب و مدت کمبود</p> <p>۵-۴- مقایسه شاخص ها</p> <p>۵-۵- عدم اطمینان ها</p> <p>۶- ارزیابی ذخیره عملیاتی</p> <p>۶-۱- مفاهیم اولیه و شاخص های ریسک</p> <p>۶-۲- نمایش نمودارهای وضعیت-فضا برای واحدهای تولید برق</p> <p>۷- سیستم های به هم پیوسته</p>				



- ۱-۷- دو سیستم پیوسته با بارهای مستقل
- ۲-۷- دو سیستم پیوسته با بارهای به هم وابسته
- ۳-۷- بیش از دو سیستم به هم پیوسته
- ۸- قابلیت اطمینان سیستم قدرت حجیم
 - ۱-۸- تحلیل جریان بار
 - ۲-۸- تاثیر تغییرات بار و آب و هوا
 - ۳-۸- ارزیابی سیستم های بزرگ
- ۹- قابلیت اطمینان سیستم های منطقه ای
- ۱۰- قابلیت اطمینان سیستم توزیع
- ۱۱- اقتصاد قابلیت اطمینان سیستم قدرت

فهرست منابع:

۱. J.Endrenyi "Reliability modeling in electric Power systems" John Wiley & Sons, ۱۹۷۹.
۲. M.Munasinghe "the economics of Power system Reliability and Planning" The John Hopkins University press, ۱۹۷۹.



قیمت گذاری انرژی Energy Pricing

تعداد ساعت	۳	تعداد واحد	IE۵۳۰۹	کد درس
تخصصی انتخابی			نوع درس	
<p>اهداف کلی درس: تشریح تخصیص مؤثر منابع و قیمت گذاری در بخش انرژی رئوس مطالب:</p>				
<p>۱- تراز انرژی ۱-۱- مقدمه ۱-۲- تراز انرژی در ایران ۱-۳- قیمت های انرژی در ایران</p>				
<p>۲- تقاضای انرژی ۲-۱- بازار انرژی ۲-۲- مدل های انتخاب مصرف کننده ۲-۳- مدل های تولید</p>				
<p>۳- خط مشی قیمت گذاری برای تخصیص مؤثر منابع ۳-۱- مدل بنگاه های دولتی ۳-۲- قیمت گذاری براساس هزینه نهایی ۳-۳- قیمت گذاری در بخش دولتی (second-best pricing)</p>				
<p>۴- هزینه های نهایی ۴-۱- هزینه نهایی کوتاه مدت و بلند مدت ۴-۲- هزینه نهایی یا ظرفیت ثابت ۴-۳- هزینه نهایی با تقاضای متغیر، بار پیک ۴-۴- دو نیروگاه و دو زمان پیک ۴-۵- قیمت گذاری پیک با هزینه متغیر ۴-۶- تامین بار با سیستم ذخیره ۴-۷- تنزیل دادن (discounting) در تحلیل هزینه نهایی</p>				
<p>۵- قیمت های برق و گاز ۵-۱- قیمت زمان استفاده (Time-of-Use) ۵-۲- طراحی قیمت های زمان استفاده برای برق و گاز ۵-۳- تعرفه عرضه حجیم ۵-۴- تعرفه در بخش توزیع</p>				
<p>۶- قیمت نفت ۶-۱- هزینه نهایی و قیمت نفت در بازار بین المللی</p>				



۶-۲- قیمت های نفت در بازار جهانی

۶-۳- اقتصاد منابع فناپذیر

۷- مسائل قیمت گذاری انرژی

۷-۱- صرفه جویی انرژی

۷-۲- واگذاری سیستم های انرژی به بخش خصوصی

۷-۳- قابلیت اطمینان سیستم عرضه انرژی

فهرست منابع:

۱. T.G.Weysan-Jones(1986) " The economics of energy Policy" Gower Publishing Company.

