



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
شورای عالی برنامه‌ریزی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی ارشد علمی - کاربردی  
مدیریت انرژی الکتریکی



گروه علمی - کاربردی

مصوب سیصد و نود و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی

مورخ: ۱۳۷۹/۳/۸

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد علمی - کاربردی مدیریت انرژی الکتریکی



گروه: علمی - کاربردی

رشته: مدیریت انرژی الکتریکی

کمیته تخصصی:

کد رشته:

گرایش:

دوره: کارشناسی ارشد

شورای عالی برنامه ریزی در سیصد و نود و چهارمین جلسه مورخ ۱۳۷۹/۳/۸ براساس طرح دوره کارشناسی ارشد علمی - کاربردی مدیریت انرژی الکتریکی که توسط گروه علمی - کاربردی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح بیوست تصویب کرده و مقرر می دارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی کارشناسی ارشد علمی - کاربردی مدیریت انرژی الکتریکی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و براساس قوانین تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند.

ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده (۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۷۹/۳/۸ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است.

ماده (۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد علمی - کاربردی مدیریت انرژی الکتریکی در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس جهت اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.

رأی صادره سیصد و نود و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۹/۳/۸  
در خصوص برنامه آموزشی کارشناسی ارشد علمی - کاربردی مدیریت انرژی الکتریکی

۱) برنامه آموزشی کارشناسی ارشد علمی - کاربردی مدیریت انرژی  
الکتریکی که از طرف گروه علمی - کاربردی پیشنهاد نموده بود، با  
اکثریت آراء به تصویب رسید.  
۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رأی صادره سیصد و نود و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۹/۳/۸ در مورد  
برنامه آموزشی کارشناسی ارشد علمی - کاربردی مدیریت انرژی الکتریکی صحیح است و به  
مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر مصطفی معین

وزیر علوم، تحقیقات و فناوری

دکتر مهدی اخلاقی

رئیس گروه علمی - کاربردی

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمائید.

دکتر سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی



# فصل اوّل

مشخصات کلی برنامه



# فصل اول

## مشخصات کلی دوره

### مقدمه

با توجه به نقش انرژی در ساختار اقتصادی و اجتماعی و محدودیت منابع انرژی فسیلی موجود در کشور و با در نظر گرفتن افزایش سریع رشد و مصرف انرژی الکتریکی در بخشهای مختلف، استفاده بهینه از انرژی الکتریکی جایگاه ویژه‌ای بخورد اختصاص داده است. حساسیت موضوع بحدی است که مطابق بند دو از تبصره ۱۹ قانون برنامه دوم توسعه فرهنگی جمهوری اسلامی، دولت موظف به اجرای تمهیداتی بمنظور صرفه‌جویی و منطقی کردن مصرف انرژی و کاهش ضایعات زیست محیطی ناشی از کاربرد آن می‌باشد. دوره کارشناسی ارشد علمی - کاربردی مدیریت انرژی الکتریکی سعی دارد با ارائه مباحثی از قبیل طرق جلوگیری از اتلاف انرژی الکتریکی، بازیافت انرژی، استفاده از انرژی ضایعات، افزایش راندمان تجهیزات برق، مدیریت بار و دیگر مطالب مرتبط با اهداف برنامه فوق سطحی آگاهیهای کارشناسان و مدیران صنایع را افزایش دهد.



### تعریف و هدف دوره

هدف از برگزاری این دوره تربیت نیروی انسانی متخصص در زمینه‌های بهینه‌سازی تولید و توزیع انرژی الکتریکی بمنظور اشتغال در صنایع، مراکز تحقیقاتی و موسسات آموزشی می‌باشد. فارغ التحصیلان این دوره می‌توانند قسمتی از نیاز جامعه در ارتباط با مسائل مربوط به انرژی در زمینه‌های برنامه‌ریزی، بهینه‌سازی انرژی و استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر در صنایع کشور را برطرف نمایند.

### اهمیت و ضرورت دوره

باتوجه به محدود بودن منابع انرژی فسیلی موجود و عدم استفاده بهینه از همین منابع موجود، ضرورت بازنگری در روند تولید و توزیع انرژی الکتریکی، توسط ارگانهای مملکتی را بیان مینماید و دوره کارشناسی ارشد مدیریت انرژی الکتریکی سعی بر آموزش کارشناسان و مدیران صنعت برق کشور به منظور نیل به این هدف میباشد.

## نقش و توانائی فارغ التحصیلان

- مدیریت در بهینه سازی تولید و توزیع انرژی الکتریکی
- انجام مطالعات مربوط به انرژی
- انجام بررسی های فنی و اقتصادی سیستمهای تولید و توزیع و انرژی های تجدیدناپذیر
- تعیین قیمت تمام شده بهای انرژی و بررسی و تحلیل اقتصادی واحدهای تولیدی

## مشاغل قابل احراز

- برنامه ریز تولید نیروگاهها
- کارشناس مسئول مطالعات بار و انرژی
- کارشناس مسئول بررسیهای فنی و اقتصادی
- کارشناس مسئول بررسی اقتصادی خطوط و تجهیزات
- کارشناس مسئول قیمت تمام شده انرژی
- کارشناس مسئول برآورد مصرف و انرژی
- کارشناس مسئول بهای انرژی واحدهای خودگردان
- کارشناس مسئول عرضه و تقاضای انرژی الکتریکی
- کارشناس مسئول مدلسازی و تلفیق انرژی الکتریکی
- کارشناس مسئول بهینه سازی مصرف انرژی الکتریکی
- کارشناس مسئول انرژی های نو



## واحدهای درسی دوره

تعداد کل واحدهای درسی این دوره ۳۲ واحد بشرح زیر است:

- دروس اجباری ۱۹ واحد
- پایان نامه کارشناسی ارشد ۶ واحد
- دروس اختیاری ۷ واحد

## طول دوره و شکل نظام

طول این دوره ۲ تا ۳ سال است که دروس عملی و نظری آن بصورت واحد ارائه میگردد. بطوریکه هر واحد نظری معادل ۱۷ ساعت درسی و هر واحد آزمایشگاه معادل ۳۴ ساعت درسی، هر واحد کارگاهی معادل ۵۱ ساعت و هر واحد کارآموزی معادل ۱۲۰ ساعت در طول نیمسال تحصیلی میباشد. آزمایشگاهها و کارگاههای یک واحدی را می توان به ترتیب ۵۱ و ۶۸ ساعت در نظر گرفت. طول هر ترم ۱۷ هفته معادل یک نیمسال تحصیلی میباشد.

## ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دارندگان مدرک کارشناسی در یکی از رشته‌های مهندسی برق، مهندسی مکانیک، مهندسی صنایع با داشتن حداقل ۳ سال سابقه کار در مشاغل مرتبط  
- موفقیت در آزمون ورودی که مواد آن به شرح ذیل می‌باشد:

۱- ریاضیات با ضریب ۳

۲- مکانیک سیالات با ضریب ۳

۳- مبانی برق (۱) و (۲) با ضریب ۳

۴- ترمودینامیک با ضریب ۴

۵- انتقال حرارت با ضریب ۳

۶- اندازه‌گیری الکتریکی و غیرالکتریکی با ضریب ۳

۷- زبان تخصصی با ضریب ۱

- داشتن شرایط عمومی



# فصل دوّم

## جداول دروس





## فصل دوم

### جدول دروس دوره

۲-۱ - جدول دروس جبرانی

شماره درس	عناوین دروس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیشنیاز
۰۱	ریاضیات مهندسی	۳	۳	-	
۰۲	اقتصاد مهندسی	۲	۲	-	
۰۳	محاسبات عددی	۲	۲	-	
	جمع	۷	۷	-	

تبصره:

هرگاه دانشجو هر یک از دروس جدول فوق را در دوره لیسانس با نمره ۱۴ به بالا گذرانده باشد نیازی به گذراندن آن درس از دروس جبرانی را ندارد و شرط قبولی در دروس جبرانی نمره ۱۴ به بالا می باشد.



۲-۲ - جدول دروس اصلی (اجباری)

پیشنیاز	واحد عملی	واحد نظری	تعداد واحد	عناوین دروس	شماره درس
	-	۲	۲	منابع انرژی	۰۴
	-	۳	۳	اقتصاد و مدیریت انرژی	۰۵
	-	۳	۳	بهره‌برداری از سیستمهای قدرت	۰۶
	-	۲	۲	برنامه‌ریزی انرژی	۰۷
	-	۳	۳	فرآیند و ارزیابی مصرف انرژی	۰۸
	-	۳	۳	مدیریت بارالکتریکی ۱	۰۹
	-	۳	۳	انرژی‌های نو (۱)	۱۰
	-	۱۹	۱۹	جمع	



۲-۳ - جدول دروس تخصصی (اختیاری)

شماره درس	عناوین دروس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیشنیاز
۱۱	مدیریت انرژی	۲	۲	-	۰.۵
۱۲	روشهای بازیافت انرژی	۳	۳	-	
۱۳	انرژی و محیط زیست	۳	۳	-	
۱۴	انرژی‌های نو (۲)	۳	۳	-	۱.۰
۱۵	ذخیره سازی انرژی	۳	۳	-	
۱۶	قیمت گذاری انرژی	۳	۳	-	
۱۷	انتقال حرارت پیشرفته و تبدیل انرژی	۳	۳	-	
۱۸	انرژی هسته‌ای	۲	۲	-	
۱۹	مباحث ویژه در انرژی	۳	۳	-	
۲۰	مدیریت بار الکتریکی ۲	۲	۲	-	
	جمع	۲۷	۲۷	-	

تبصره: انتخاب ۷ واحد از دروس جدول فوق برای دانشجویان الزامی است.



# فصل سوّم

سرفصل دروس



نام درس: ریاضیات مهندسی

شماره درس: ۰۱

تعداد واحد: ۳

نوع درس: نظری

تعداد ساعت: ۵۱

پیشنیاز: -

شرح درس:



- آنالیز برداری:

مروری بر جبر برداری، ضرب برداری، توابع برداری یک متغیره، ابراتور نابلا، انتگرالهای خطی، سطح، حجمی

- معادلات دیفرانسیل جزئی:

مشتق معادلات، روشهای حل معادلات موج، مشخصات و تقسیم بندی معادلات دیفرانسیل جزئی  
جداسازی متغیرها - حل عددی معادلات دیفرانسیل

- دیفرانسیل محدود

دیفرانسیل یک تابع - فرمولهای اتربولاسیون - دیفرانسیل و انتگرال عددی، حل عددی معادلات  
دیفرانسیل

- توابع تحلیلی یک متغیر مختلط:

مروری بر روابط حاکم بر اعداد مختلط - نمایش هندسی اعداد مختلط - توابع یک متغیر مختلط (توابع Z)  
- توابع تحلیلی و تئوری میدان دو بعدی تبدیل لاپلاس و تبدیل Z - توابع نگاشت ماکسول و  
ژاکوفسکی - آنالیز پاسخهای گذرا و پایدار

- ماتریسها :

مفاهیم پایه - مفادیر ویژه و بردارهای ویژه - قطری کردن ماتریسها - روشهای مختلف تعیین عکس  
ماتریس - سیستم معادلات خطی و روش حل آنها

- برازش منحنی :

مقدمات - روش میانگین گیری - روش Least Square و ...

- منطق فازی

- هوش مصنوعی

- ژنتیک

- شبکه های عصبی

- تابع هدف و مینیمم کردن و ماکزیمم کردن Optimization

- الگوریتمهای جدید حل مسائل به روش دیجیتالی



نام درس : اقتصاد مهندسی

شماره درس : ۰۲

تعداد واحد : ۲

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۳۴

پیشنیاز :-

شرح درس :

۱- کلیات :

- انواع مباحث اقتصادی و کاربرد هر یک
- اقتصاد مهندسی و موارد کاربرد آن
- تصمیم‌گیری و انواع آن (در شرایط اطمینان / عدم اطمینان / ناعارفی)

۲ - اصول پایه‌ای در اقتصاد مهندسی

- بهره و ارزش زمانی پول

- تعادل

- نرخ برگشت سرمایه ، پارامترها و شکل فرآیند مالی

۳ - معرفی و کاربرد فاکتورها

- بررسی انواع روابط بین  $F$  و  $P$  ،  $P$  و  $A$  ،  $A$  و  $F$

- استفاده از جداول فاکتورها

- انجام محاسبات ارزش فعلی ، ارزش آینده و پرداخت مساری

- شبیه بکنواخت و روابط بین  $G$  و  $P$  ،  $G$  و  $A$

۴ - نرخهای اسمی و موثر

- رابطه بین نرخ اسمی و موثر

- مرکب شدن پیوسته



۵ - تکنیکهای اقتصاد مهندسی و کاربرد آن

- روش ارزش فعلی در حالات مختلف مرتبط با عمر پروژه ها
- روش هزینه سالیانه بکنواخت
- روش نرخ بازگشت سرمایه
- روش نسبت منافع به مخارج
- سایر روشها و بررسی محدودیتهای هر یک از روشها در کاربردهای صنعتی

۶ - استهلاک

- تعریف پارامترهای مربوط به استهلاک
- انواع روشهای محاسبه استهلاک و مقایسه روشها با یکدیگر با توجه به اثر آن در مالیات
- بررسی روشهای محاسبه استهلاک در وزارت نیرو

۷ - مالیات

- محاسبات درآمد خالص
- مقایسه اقتصادی پروژهها بعد از مالیات
- تاثیر مالیات در بررسیهای اقتصادی



۸ - آنالیز جایگزینی (تعویضی)

- مفهوم دو کلمه مدافع و رقیب و تعیین عمر اقتصادی
- چگونگی آنالیز تعویضی، توجه به افق برنامه ریزی



- ۹- تصمیم‌گیری تحت شرایط عدم اطمینان
- چگونگی وارد کردن ریسک در مطالعات اقتصادی
- روش درست تصمیم‌گیری در ارزیابی پروژه‌ها
- اشاره‌ای به سایر روشهای احتمالی و غیراحتمالی



نام درس : محاسبات عددی

شماره درس : ۰۳

تعداد واحد : ۲

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۳۴

پیشنیاز :-

شرح درس :

۱- خطاها و اشتباهات

۲- درون بابی

۳- یافتن ریشه های معادلات با روشهای مختلف

۴- مشتق گیری و انتگرال گیری عددی تفاوتهای محدود

۵- روشهای عددی برای حل معادلات دینفرانسبل مرتبه ۱ و ۲

۶- عملیات روی ماتریسها و تعیین مقادیر ویژه آنها

۷- حل دستگاههای معادلات خطی و غیرخطی

۸- روش حداقل مربعات



شماره درس : ۰۴

نوع درس : نظری

پیشنیاز :-

نام درس : منابع انرژی

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت : ۳۴

شرح درس :

- منابع انرژی تجدید ناپذیر:

نفت (منابع نفت در ایران و جهان ، استخراج و آلودگیهای نفت) ، گاز طبیعی (منابع گاز طبیعی در ایران و جهان) ، ذغال سنگ (انواع ذغال سنگ ، منابع ذغال سنگ در ایران و جهان) ، انرژی هسته‌ای (ذخایر سوخت هسته‌ای ، تولید انرژی هسته‌ای در جهان)

- منابع انرژی تجدید پذیر:

انرژی از آب (جزر و مد ، امواج ، نیروگاههای هیدروالکتریکی) ، انرژی زمین گرمایی (منابع موجود در ایران و جهان) ، انرژی باد ، انرژی خورشید

- موارد مصرف نفت و گاز:

نیروگاههای حرارتی ، مصارف خانگی ، نفت و گاز ، نیروگاههای حرارتی خورشیدی

مراجع

1. Douglas M. Considine , PE editor - in - chief  
Energy Technology Handbook  
Mc Graw Hill Company

2. Anthony - E. Schwaller

\* Transportation - Energy and Power

Delmar Technology Series



3.A.L.Simon  
\* Energy Resources \*  
Pergamon Press , 1976

4.J.T.Mc Mullan  
\* Energy Resources and Supply \*  
John Wiley Sons ,1976



نام درس : اقتصاد و مدیریت انرژی

شماره درس : ۵۰

تعداد واحد : ۳

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۵۱

پیشنیاز : -

شرح درس :



- تعریف شاخص‌های انرژی
- بررسی شاخص‌های مصرف انرژی در جهان
- پیش‌بینی مصرف جهانی انرژی
- چگونگی شاخص‌های انرژی در ایران
- چگونگی تقاضای انرژی در بخشهای مختلف انرژی بر (خانگی، تجاری، صنعت، حمل و نقل و ...)
- ارزیابی بهینه‌سازی الگوی مصرف انرژی در ایران
- مفاهیم اقتصادی انرژی و تعریف پارامترهای مربوطه
- رشد اقتصادی و تقاضای انرژی، مصرف انرژی در بخشهای اقتصادی
- انرژی، محیط زیست و توسعه اقتصادی
- بررسی روشهای فنی اقتصادی تولید انرژی
- دورنمای تولید انرژی در ایران و جهان
- ارزشیابی اقتصادی پروژه‌های انرژی
- آنالیز اقتصادی تبدیل انرژی و کاربرد آن
- بهای انرژی و قیمت گذاری آن در جهان
- مدلسازی فروش نفت سنگین و بهای نفت در پریودهای طولانی
- قیمت گذاری بازار ایران و اولویتهای سیاست‌گذاری در انرژی
- بررسی دلایل عدم بهره‌وری مصرف انرژی در مقایسه با کشورهای پیشرفته صنعتی
- تکنولوژیهای تولید انرژی و بررسی جایگزینی انرژی و نقش انرژیهای نو
- سیاستهای پولی و مالی در مدیریت حاملهای انرژی

- سیاستهای مالی در رابطه با اجرای پروژه‌های بهبود سازی مصرف انرژی (اوراق فرسه ، وام و اجاره لوازم و غیره ) و مقایسه آنها
- انواع مختلف مقاطعه کاری در اجرای پروژه‌ها کاهش مصرف انرژی

1.T.G.Weyman - Jones  
' The Economics of Energy Policy'  
Gower Publishing company , 1986

2.B.Smith  
' Energy Managment Principles'



نام درس : بهره‌برداری از سیستم‌های قدرت

شماره درس : ۰۶

تعداد واحد : ۳

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۵۱

پیشنیاز :-

شرح درس :

- مشخصات واحدهای تولید انرژی :

مشخصات واحدهای بخار - تنوع مشخصات واحدهای بخاری - نیروگاههای مسننه‌ای آب سبک - نیروگاههای آبی

- توزیع اقتصادی بار بین نیروگاههای حرارتی :

توزیع اقتصادی بار - توزیع اقتصادی بار واحدهای حرارتی با در نظر گرفتن تلفات شبکه انتقال - روش تکرار Y - روش گرادیان درجه اول - روش گرادیان درجه دوم - نقطه کار پایه و ضرایب مشارکت -

توزیع اقتصادی بار و در مدار قرار گرفتن نیروگاهها

- تلفات ناشی از انتقال انرژی :

مسئله پخش بار و حل آن - تلفات ناشی از انتقال انرژی

- در مدار قرار گرفتن نیروگاهها:

قبود موجود در مسئله در مدار قرار گرفتن نیروگاهها - ذخیره چرخان - قبود واحدهای حرارتی -

روشهای حل در مدار قرار گرفتن نیروگاهها

- تولید با وجود محدودیت در تأمین منبع انرژی :

قرارداد تأمین سوخت به روش برداشت در غیر این صورت پرداخت - تابع ترکیبی هزینه تولید - حل

توسط روشهای جستجو گرادیان - محدودیتهای سوخت و متغیرهای اضافی - برنامه‌ریزی سوخت با

استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی

- هماهنگی نیروگاههای آبی و حرارتی :

مدل نیروگاهی آبی - برنامه‌ریزی - برنامه‌ریزی کوتاه مدت سیستمهای متشکل از نیروگاههای آبی و

حرارتی - برنامه‌ریزی کوتاه مدت - روش گرادیان - واحدهای آبی سری - نیروگاههای آبی تلمبه



ذخیره‌ای - روش برنامه‌ریزی دینامیکی در حل مسائل برنامه‌ریزی

- مدل‌های هزینه تولید انرژی جهت برنامه‌ریزی و تخصیص بودجه سوخت:

انواع برنامه‌های هزینه تولید - برنامه‌های هزینه تولید به روش احتمالات

- کنترل تولید:

مدل واحد - مدل بار - مدل موتور محرک - مدل گاورنر - مدل خطوط ارتباطی - کنترل تولید

- ارزیابی تبادل و تسهیلات اشتراکی تبادل انرژی و توان

- قابلیت اطمینان در سیستم‌های قدرت

- انواع نیروگاه‌ها و قابلیت و تفاوتها بایکدیگر

- نیروگاه آبی



مراجع

۱- بهره‌برداری سیستم‌های قدرت - آلن وود - ترجمه دکتر معین - دانشگاه تربیت مدرس



نام درس : برنامه ریزی انرژی

شماره درس : ۰۷

تعداد واحد : ۲

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۳۴

پیش نیاز :-

شرح درس :

- بررسی و چگونگی هدایت و کنترل فعالیتهای اقتصادی یک کشور بمنظور نیل به اهداف اقتصادی جامعه

- شرایط و مقررات حاکم بر فعالیتهای و ابزار بکار رونده

- نقش برنامه ریزی جامع برای اقتصاد کل کشور و تاثیر انرژی بر آن

- چگونگی برنامه ها با توجه به اقتصاد موجود هر کشور

- برنامه ریزی های چند سطحی

- وضعیت برنامه ریزی در بخش عمومی و خصوصی

- نقش آمار و اطلاعات در سطوح برنامه ریزی انرژی

- اهداف و سیاستهای کلی برای اقدام به طرح برنامه های انرژی

- تحلیل کمی انرژی و شکل گیری برنامه مربوطه

- ابعاد برنامه ریزی انرژی ( وسعت ، فراگیری ، هدف اولویت ، شدت ، انعطاف پذیری زمان ، توانر ،

عدم تمرکز ، روش اجرا) ویژگیهای اصلی برنامه های انرژی

- تشریح و بیان چهارچوب سیستمهای انرژی

- ارزیابی و انتخاب بهترین راه حل در امر بهینه سازی مصرف انرژی

- فرموله سازی هدف

- نقش هماهنگی در هدفها

- نقش و تاثیر برنامه های کوتاه مدت ، میان مدت و بلندمدت ، ماهیت تحقیق و برنامه در عملیات

- برنامه ریزی خطی ، غیرخطی و دینامیکی



- بررسی چگونگی اختصاص منابع در دسترس بمنظور به دست آوری بهترین مطلوبیت
- بررسی و تاثیر کاربرد مدلها در تهیه برنامه
- مدلهای اصلی برنامه ریزی و آزمون آنها
- چگونگی و مراحل انتخاب و ایجاد مدل
- تاثیر بودجه در پایان پذیری یک برنامه
- نقش پروژه ها در شکل گیری یک برنامه
- سیستم کنترل و مراحل مختلف یک پروژه



مرجع :

Expansion Planning for Electrical Generating Systems ; A Guidebook

International Atomic Energy Agency , 1984

شرح درس :



- بررسی وضعیت مصرف انرژی (ممیزی و آنالیز انرژی):

مقدمه‌ای بر مفاهیم ممیزی انرژی ، اجزا و مبانی ، ممیزی انرژی (Energy Audit) ، انواع ممیزی انرژی (ممیزی سریع Walk Through ، ممیزی کوتاه Short Audit و ممیزی گسترده Extensive Audit ارائه نتایج بدست آمده ، سازماندهی و تهیه برنامه ، آنالیز مقدماتی و مروری بر مشخصه‌های تجهیزات و برگه‌های داده‌های انرژی ، گسترده کردن طرح ممیزی انرژی ، هدایت ممیزی انرژی شامل فرایندها و تجهیزات

- دستگاههای اندازه‌گیری عمومی در ممیزی انرژی

- محاسبه مصرف انرژی سالانه بر مبنای نتایج حاصل از ممیزی انرژی ، مقایسه با داده‌های گذشته ، آنالیز و شبیه سازی ، آنالیز اقتصاد و انتخاب مدیریت انرژی (هزینه دوره عمر مفید ، نرخ برگشت ، نسبت سود به هزینه )

- تعیین اهداف بهره‌وری انرژی برای سازمان و موسسات منفرد ، تعیین هزینه سرمایه گذاری لازم و اولویت‌ها، برقراری روشهای گزارش دهی و قواعد آن و فرار دادن ابزارهای مونیتورینگ و جمع آوری اطلاعات مورد نیاز کسانی که در جمع آوری اطلاعات مورد مصاحبه قرار می‌گیرند و مسئولان نمونه ، تنظیم گزارش روزانه ، تشویق و بکارگیری کارکنان ، تعیین زمان بندی مرور ادواری و ارزیابی کلی برنامه

- شناسایی الگوهای مصرف

- سیستمهای بخار و تقطیر

- سیستمهای احتراق :

عملکرد بویلرها، مبانی و آنالیز احتراق ، سوخت‌ها و خواص آنها ، راندمان سیستمهای احتراق ، آزمایش کارآیی احتراق سیستمها، بهبود راندمان سیستمهای احتراق ، استفاده از بویلرها در یک مجموعه صنعتی

- آنالیز و مقایسه گرمایش آبی و هوایی

- عایفکاری در صنعت :

خواص و مشخصه‌های عایق ، انتخاب عایق ، ضخامت بینه عایق

- نقشه معماری در بینه نمودن میزان مصرف انرژی مورد نیاز سرمایش و گرمایش خانگی

- صرفه‌جویی انرژی در ساختمانها ، بار انرژی ساختمان ، کاهش مصرف انرژی تا سببات حرارتی و

الکتریکی ، عوامل موثر در انرژی مصرفی مجموعه‌های ساختمانی

- مدیریت انرژی مکانیکی

- ذکر چند نمونه (Case Study) در صنایع

مرجع :

I.Dryden,Ian Gordon Cumming

"The Efficient Use Of Energy"

Ipc Science And Technology Press , 1975



نام درس : مدیریت بار الکتریکی ۱

شماره درس : ۰۹

تعداد واحد : ۳

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۵۱

پیشنیاز :-

شرح درس :

- مدیریت بار در توزیع و انتقال
- اهمیت اجرای مدیریت بار در صنعت برق
- مولفه های بار ساعات پیک شبکه ، تجهیزات و ابزار اجرایی مدیریت بار
- اقدامات امکان پذیر برای حذف یا کاهش یا جابجایی زمان بعضی از مولفه های بار ساعات پیک مصرف در جهت پیک سایی
- اثرات طراحی سیستم روشنایی در پیک سایی (روشنائی منازل مسکونی)
- مراحل انجام امر مدیریت بار و اولویت بندی اقدامات
- نقش شرکت های توزیع در امر مدیریت بار
- سهم توزیع از وظایف و منافع امر مدیریت بار
- بررسی امکانات
- نقش ضریب بار
- مولفه های تشکیل دهنده بار مصرفی شبکه سراسری
- نقش برنامه های اقتصادی در مدیریت بار
- کاهش بار در صنایع مهم مصرف کننده برق
- نقش تبلیغات و نحوه استفاده بموقع از برق در مدیریت بار
- مدیریت بار در نیروگاهها:

منحنی بار در شبکه ، روش های موثر در تعدیل منحنی بار ، بررسی سیستم های رپل کنترل ، تغییر تعرفه انرژی الکتریکی ، قطع یا کنترل و جمع آوری داده ها (SCADA) و سیستم DLC ، کنترل بار فرکانس در شبکه به هم پیوسته قدرت



- مدیریت بار در مصارف صنعتی :

بررسی مدیریت مصرف در ایران و جهان ، بررسی منحنی بار ، الگوری زمانی مصرف و میزان مصرف انرژی ، نقش تکنولوژیهای جدید و خدمات مشاوره‌ای در مدیریت مصرف ، امکانات کاهش هزینه تولید در صنایع ، محاسبه نفاذهای انرژی به تفکیک مصارف مختلف ، انتخاب بهینه از انواع دیگر انرژی در مصارف مختلف ، بررسی و شناسایی پروسه‌های برق در صنایع

- مدیریت بار در مصارف خانگی و عمومی

بررسی تعرفه‌های نرخ‌گذاری برای مصرف برق ، آموزش طریقه مصرف ، آنالیز مصرف الکتریکی وسایل خانگی ، ویژگیهای مصرف‌کنندگان ، تولید موتورهای و وسایل روشنایی ، وسایل سرمایشی و گرمایشی کم مصرف ، انتخاب بهینه از انواع مختلف ابزار برقی بمنظور دستیابی به کمترین مصرف ، محاسبه کشتن نفاذهای برق ، بررسی و مناسبه منحنی بار در مناطق مختلف یک شهر و کشور

- مدیریت بار در مصارف کشاورزی

- انجام مطالعات موردی (Case Study) در صنایع



نام درس : انرژیهای نو (۱)

شماره درس : ۱۰

تعداد واحد : ۳

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۵۱

پیشنیاز : -

شرح درس :

- انواع منابع انرژی تجدیدپذیر :

انرژی خورشیدی ، انرژی باد ، انرژی جزر و مد و غیره

- انواع سیستمهای گرما - خورشیدی :

آبگرمکن ها و هواگرمکن های خورشیدی ، خشککن های خورشیدی ، گرمایش ساختمانهای مسکونی ،

سیستمهای سرمایش خورشیدی ، آب شیرینکن های خورشیدی ، متمرکز کننده های خورشیدی ،

نیروگاههای خورشیدی ، حوزچه های خورشیدی

- بررسی و کاربرد سیستمهای فتوولتائیک

- انرژی باد :

اصول اولیه استفاده از انرژی باد ، بررسی منبع انرژی باد (پتانسیل انرژی باد ، توابع آماری و ببول و زاغلی

، منحنی های مختلف نظیر منحنی گلباد ، قدرت تداوم ) ، انواع توربین های بادی ، طراحی توربین بادی

(طراحی آئرو دینامیک پره ، طراحی سازه پره ) ، بررسی سیستمهای جنبی (ژنراتور ، برج و غیره ) ،

بررسی وضعیت فعلی و آینده استفاده از انرژی باد در ایران و جهان

- انرژی امواج :

توان حاصل از امواج ، انواع الگوهای موجی ، تجهیزات استفاده از انرژی امواج

- انرژی جزر و مد

علت جزر و مد و ثنویت آن ، تولید حاصل از جزر و مد

- انرژی گرمائی اقیانوسها

- انرژی بیوس

- نیروگاههای برق آبی کوچک



1.J.P.Hartnett

\*Alternative Energy Source \*

Academic Press , 1976

2.N.K.Bansal

Renewable Energy Source And Conversion Technology\*

McGraw - Hill Publishing Company , 1990

3.J.A.Duffie - W.A.Beckman

\*Solar Engineering and Thermal Process\*

John Wiley and Sons , NewYork , 1980





نام درس : مدیریت انرژی

شماره درس : ۱۲

تعداد واحد : ۲

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۳۴

پیشنیاز : مباحثی در اقتصاد و مدیریت انرژی

شرح درس :



- لزوم مدیریت و مصرف بهینه انرژی
- قوانین کلی مدیریت انرژی
- چشم انداز مدیریت انرژی در شهرها
- تعاریف مدیریت تقاضای بار (D.S.M)، مدیریت بار (L.M) و مدیریت عرضه انرژی (S.S.M)
- ساختار صنعتی و تقاضای انرژی (نراز انرژی)
- مدل‌های انرژی شامل مدل‌های اقتصادی و انرژی، مدل‌های بهینه سازی، مدل‌های تقاضای انرژی در بخشها و زیربخشهای انرژی، مدل‌های چند بعدی انرژی
- تکنولوژیهای مصرف انرژی در بخشهای مختلف اقتصادی و اجتماعی
- تکنولوژیهای کاربرد منطقی انرژی مشتمل بر مدیریت تقاضای بار و انرژی
- تکنولوژیهای انتقال و توزیع انواع ناقله‌های انرژی
- تکنولوژیهای فرآوری و تبدیل انرژی
- تکنولوژیهای بهره‌برداری و استحصال منابع تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر انرژی
- تکنولوژیهای توسعه منابع انرژی
- تکنولوژیهای انرژی سازگار با محیط زیست
- توسعه ابزارهای تحلیلی بمنظور ارزیابی جایگاه انواع تکنولوژیهای انرژی
- ارزیابی استانداردها و روشهای بهره‌برداری از تکنولوژیهای انرژی
- تصمیم‌گیری در موضوعات تحقیقاتی انرژی

I.W.Kennedy

Energy Managment

Prentice - Hall, 1984



نام درس : روشهای بازیافت انرژی

شماره درس : ۱۳

تعداد واحد : ۳

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۵۱

پیشنیاز : -

شرح درس :

- بازیافت حرارت :

محدودبتهای بازیافت حرارت ، طبنه بندی گرمای تلف شده ، محدودبتهای علمی بازیافت حرارت ، تجهیزات بازیافت حرارتی ، سیستمهای بکپارچه انرژی ، برآورد حداقل انرژی موردنیاز صنایع فرآیندی - مبدلهای حرارتی :

طبنه بندی مبدلهای حرارتی ، روش طراحی NTU و LMTD ، روشهای افزایش انتقال حرارت ، رسوبگیری

- تکنولوژی Pinch و کاربرد آن

- تولید همزمان (Co - Generatin):

- مفاهیم و گزینه های تولید همزمان انرژی و CHP

- بازیافت انرژی از زباله

- آنالیز اقتصادی بازیافت انرژی و کاربرد آن

- دیدگاههای اساسی در کاربرد اکسرژی در آنالیز و بهینه کردن پروسه های انرژی (Energy)

- آنالیز کلی اکسرژی و اقتصادی در فرآیندهای تبدیل انرژی

مرجع :

I.N.K.Bansal - M.Kleenmann - M.Meliss

"Renewable Energy Source And Conversion Technlogy"

McGraw - Hill Publishing Company , 1990



نام درس : انرژی و محیط زیست

شماره درس : ۱۴

تعداد واحد : ۳

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۵۱

پیشنیاز :-

شرح درس :

- تحلیل های زیست محیطی :

تحولات زیست محیطی ، اکوسیستم ، لایه اوزون ، پدیده گلخانه ای

- آلودگی محیط زیست شامل آلودگی هوا ، آلودگی اسیدی ، آلودگی های ویژه ، آلودگیهای آبهای

سطحی و زیرزمینی ، آلودگی اقیانوسها ، آلودگی رادیواکتیو ، آلودگی صدا

- تحلیل های اجتماعی :

- انرژی و جمعیت ، رابطه بین مصرف انرژی و سطح زندگی ، برخورد اجتماعی با تکنولوژی آلوده کننده

محیط زیست

- انرژی و مواد آلوده کننده در بخش انرژی

- کنترل بخش مواد آلوده کننده در بخش انرژی

- هزینه های برونی (External Costs) بخش انرژی

- تحلیل هزینه موثر حفاظت از محیط زیست

- انجام مطالعات موردی (Case Study)



مرجع :

I.J. Grau and Weeten

" Environmental Impact Analysis of Energy " Grau and Weeten : McGraw - Hill , 1980

نام درس: انرژیهای نو (۲)

تعداد واحد: ۳

تعداد ساعت: ۵۱

شماره درس: ۱۵

نوع درس: نظری

پیشنیاز: انرژیهای نو (۱)

شرح درس:

- انرژی تابشی خورشیدی:

مولفه‌های تابش خورشیدی، هندسه زمینی و خورشیدی، اثرات اتمسفر زمین بر مولفه‌های تابش انرژی، روشهای اندازه‌گیری انرژی تابشی

- انواع گردآورنده‌های خورشیدی:

انواع و تئوری گردآورنده‌های خورشیدی، روشهای افزایش بازدهی گردآورنده‌ها

- مبانی طراحی انواع خشک‌کن‌های خورشیدی:

انواع خشک‌کن‌های مستقیم و غیرمستقیم، چارت سایکرومتریک

- پمپ‌های گرمایی:

حالت‌های سرمایش و گرمایش، پمپ‌های گرمایی جذبی - خورشیدی، سیستمهای غیر فعال و فعال

- فرایندهای سرمایش خورشیدی:

چرخه سرمایش سیستمهای جذبی، سیستمهای سرمایش جذبی - خورشیدی، سیستمهای سرما - خورشیدی با استفاده از چرخه رانکن

- انرژی بیوگاز، بیوگاز و پتانسیل آن، روشهای فیزیکی تبدیل بیولوژیکی، روشهای ترمودینامیکی، بیولوژی اساس تولید متان و اتانول

- انرژی زمین گرمایی:

ژئوفیزیک، آنالیز سیالات گرم و صخره خشک اعماق زمین، مهار کردن منابع زمینی، زمینی گرمایی و تکنیک‌های استخراج



1.J.P.Hartnett

"Alternative Energy Source "

Academic Press , 1976

2.N.K.Bansal

"Renewable Energy Source And Conversion Technology"

McGraw - Hill Publishing Company , 1990

3.J.A.Duffie - W.A.Beckman

"Solar Engineering and Thermal Process"

John Wiley and Sons , NewYork , 1980



نام درس : ذخیره سازی انرژی

شماره درس : ۱۶

تعداد واحد : ۳

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۵۱

پیشنیاز : -

شرح درس :

- موارد عمومی در ذخیره سازی انرژی :

استفاده تجارتمی سوختها و منابع ذخیره ، ذخیره مواد خنثی ، مدیریت بار، تهویه اماکن ، حمل و نقل و

منابع انرژی متغیر

- مفرات ذخیره سازی انرژی :

کیفیت انرژی ، راندمان انرژی ، راندمان انرژی آزاد و تراکم انرژی و توان

- ذخیره مکانیکی :

انرژی پتانسیل ، اجرام جاذب انرژی ، سیکل طبیعی ، آب ، ذخیره پمپاژ هیدرولیکی ذخیره انرژی

ارتجاعی ، فنرهای جامد ، گازهای متراکم ، ذخیره انرژی جنبشی ، حرکات خطی و دورانی

- ذخیره الکترومغناطیسی :

میدانهای استاتیکی ، میدانها متغیر الکتریکی ، مواد مغناطیسی ، فرو مغناطیس ، کوئیل ها با هادی عالی

، میدانهای متغیر مغناطیسی و ذخیره تابشی

- سوختهای ارگانیک :

ذخیره به صورت بیومس زنده ، ذغال سنگ Lignite، بیو سوختهای مایع ، نفت ، سنتز از مواد فسیلی

دیگر ، سوختهای مایع از Biomass بیو سوختهای گازی ، گاز طبیعی ، سوختهای منابع گازی

- هیدروژن :

تولید هیدروژن ، هیدروژن مایع و گازی و Hydrides

- ذخیره الکتروشیمیایی :

سل های الکتروشیمیایی ، سل های سوختی ، سل های الکترولیت اسیدی ، سل های Molten

Carbonate



- باطریها :

باطری Lead - Acid ، باطریهای الکترولیت بازی و باطریهای با درجه حرارت بالا

- فعل و انفعالات شیمیایی :

سیستم با دمای پایین ، سیستم با دمای بالا، پمپ های حرارتی شیمیایی و ذخیره انرژی فتو شیمیایی

- تغییر فاز :

جوش و تبخیر ، تغییر ساختمان و نمکهای هیدرات

- ذخیره محسوس (Sensible) :

- سیستم های ذخیره انرژی :

- موارد کاربرد ، حمل و نقل شهری ، حمل و نقل بین شهری ، راه آهن و وسایل حمل و نقل ویژه

مرجع :

1.Silverman

" Energy Storage "

Pergamon Press, 1980



2.Albert Thumann

"Plant Engineering and Managers Guide To Energy Conservation"

The Faimont Press ,1989



نام درس : قیمت گذاری انرژی

شماره درس : ۱۷

تعداد واحد : ۳

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۵۱

پیشنیاز : -

شرح درس :

- تراز انرژی :

تراز انرژی در ایران ، قیمت‌های انرژی در ایران

- تقاضای انرژی :

بازار انرژی ، مدل‌های انتخاب مصرف کننده ، مدل‌های تولید

- خط مشی قیمت گذاری برای تخصیص موثر منابع :

مدل بنگاه‌های دولتی ، قیمت گذاری بر اساس هزینه نهایی ، قیمت گذاری در بخش دولتی

(Second - best pricing)

- هزینه‌های نهایی :

هزینه نهایی کوتاه مدت و بلندمدت ، هزینه نهایی با ظرفیت ثابت ، هزینه نهایی با تقاضای متغیر

(بارپیک) ، دو نیروگاه و دو زمان پیک ، قیمت گذاری پیک با هزینه متغیر

- تامین بار با سیستم ذخیره ، تنزیل دادن (Discounting) در تحلیل هزینه نهایی

- قیمت های برق و گاز :

قیمت زمان استفاده (Time - of - Use) ، طراحی قیمت‌های زمان استفاده برای برق و گاز ، تعرفه عرضه

حجیم ، تعرفه در بخش توزیع

- قیمت نفت :

- هزینه نهایی و قیمت نفت در بازار بین المللی ، قیمت‌های نفت در بازار جهانی ، اقتصاد منابع فناپذیر

- مسائل قیمت گذاری انرژی :

کاهش مصرف انرژی ، واگذاری سیستم‌های انرژی به بخش خصوصی ، قابلیت اطمینان سیستم عرضه

انرژی



1.T.G.Weyman- Jones

'The Economics of Energy Policy '

Gower Publishing 1986

2.L.Amory

'Energy Policy'

Friends of the earth international press 1975

3.J.Gray

'Energy Policy'

Ballinger publishing Company , 1975

4.A.Hammond

'Energy Policy'

American Association for Advancement of Scienc, 1973



نام درس : انتقال حرارت پیشرفته و تبدیل انرژی

شماره درس : ۱۸

تعداد واحد : ۳

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۵۱

پیشنیاز : -

شرح درس :

- قانون دوم ترمودینامیک و آنتروپی :

کاردهی یک منبع انرژی و بازگشت ناپذیری ، تفسیر میکروسکوپی آنتروپی ، اصل افزایش آنتروپی ،

تفسیر ماکروسکوپی آنتروپی ، چرخه ها و فرآیندهای بازگشت پذیر ، بیانهای کلاسیون و کلونین - پلانک

- چرخه های قدرت گازی و بخاری در تبدیل انرژی :

چرخه رنکین در دماهای مختلف ، چرخه قدرت برایتون ، چرخه دیزل ، چرخه قدرت استرلینگ ،

چرخه اتو ، چرخه کمپرسورهای هوا

- معادلات حالت و روابط عمومی ترمودینامیکی :

یادآوری ریاضی مورد نیاز ، توابع گیبس و همپولتز ، روابط ماکسول ، روابط مربوط به آنتالپی ، انرژی

داخلی و آنتروپی ، معادلات بیلان انرژی برای سیستم های باز.

- اصول ترمودینامیک آماری :

احتمالات و هدف آنالیز آماری ، ملاحظات کوانتومی در ترمودینامیک آماری ، تقریب استرلینگ ،

حالت های میکرو ، ماکرو و احتمال ترمودینامیکی ، استاتستیک بوز - انبشتن استاتستیک فرمی -

دیراک ، مدل کلاسیک ماکسول - بولتزمن ، توزیع تعادل و تفسیر میکروسکوپی گرما و کار

- تبدیل مستقیم انرژی :

پیل های سوختنی ، مولدهای ترموالکتریک ، مولدهای ترمیونیکی ، مولدهای هیبرید ، دینامیک

مغناطیسی ، مولدهای فتوولتائیک ، پیل های فتوالکتروشیمیایی



1. Angerist, S. W

"Direct Energy Conversion"

Allyn and Bacon Inc , Boston, 1965

2. Chang, S. L.

"Energy Policy"

Prentice - Hall, 1973

3. Kaye, J., and J. A. Welsh

"Direct Conversion of Heat to Electricity"

4. Holman , J. p

"Thermodynamics" تکثیر دانشگاه صنعتی امیرکبیر

5. Van Wylen , G. J. and R. E. Sonntag

"Fundamental of Classical Thermodynamics"

John Wiley and sons Inc. New York, 1980



نام درس : انرژی هسته‌ای

شماره درس : ۱۹

تعداد واحد : ۲

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۳۴

پیشنیاز : -

شرح درس :

- فیزیک تبدیل انرژی هسته‌ای (راکتور اتمی)

- مفاهیم Fusion و Fission

- بررسی کلی نحوه کار نیروگاههای هسته‌ای

- انواع راکتورهای هسته‌ای و نحوه کار آنها شامل :

BWR= Boiling Water Reactors

PWR= Pressurized Water Reactors

GCR= Gas - Cooled Thermal Reactors

FBR= Fast Breeder Reactors

FPP= Fusion power Plant

- نیروگاههای هسته‌ای در حال کار در جهان

- نگرش اقتصادی و مقایسه‌ای نیروگاههای هسته‌ای با دیگر نیروگاهها



1.G.Kirill

"Atomic Energy"

Mir Publishers,1977

2.T.Cochram

"Atomic Power Plants - Envionmental Aspects"

Johns Hopkings - University Press 5.1974



نام درس : مباحث ویژه در انرژی

شماره درس : ۲۰

تعداد واحد : ۳

نوع درس : نظری

پیشنیاز : -

تعداد ساعت : ۵۱

شرح درس :

از مجموعه دروس کارشناسی ارشد گرایشهای مختلف و با مباحث جدید در انرژی بسته به نظر مستقیم  
استاد راهنما و تایید کمیته کارشناسی ارشد تعیین می گردد.



نام درس : مدیریت بار الکتریکی (۲)

شماره درس : ۲۱

تعداد واحد : ۲

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۳۴

پیشنیاز : ۰۹

شرح درس :



- صرفه جویی انرژی الکتریکی و نقش آن در مدیریت بار
- جبران سازی توان راکتیو در بخش توزیع و نقش آن در مدیریت بار
- مدیریت بار از دیدگاه عرضه و تقاضا
- جایگزینی حامل های انرژی
- مزیت های منطقه ای در تامین انرژی و نقش آن در مدیریت بار
- نقش ذخیره سازها در مدیریت بار:
- روشهای پیشرفت در ذخیره سازی الکتریکی (SEMS)، نیروگاههای تلمبه ذخیره ای، ذخیره آب گرم
- اهرمهای اجرایی مدیریت بار:
- تعرفه گذاری، کنتورهای چند تعرفه ای
- قاعده زدایی در فروش برق (Deregulation)