



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس  
دوره گردانی ناپيوسته علمی - کاربردی

بهينه سازی مصرف انرژی  
با گرایش های ۱- صنعت ۲- ساختمان



گروه صنعت

این برنامه به پیشنهاد گروه صنعت در جلسه ۷۸ مورخ ۱۳۸۵/۸/۲۰ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی مطرح شد و با اکثریت آراء به تصویب رسید. این برنامه از تاریخ تصویب برای واحدهایی که مجوز اجرای آن را دارند قابل اجراست.

برنامه آموزشی و درسی دوره کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی  
بهینه سازی مصرف انرژی با گرایش های ۱- صنعت ۲- ساختمان  
مصوبه جلسه ۷۸ مورخ ۱۳۸۵/۸/۲۰ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی در جلسه ۷۸ مورخ ۱۳۸۵/۸/۲۰، براساس پیشنهاد گروه صنعت برنامه آموزشی و درسی دوره کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی **بهینه سازی مصرف انرژی با گرایش های ۱- صنعت ۲- ساختمان** را مطرح و آن را تصویب کرد. این برنامه از تاریخ تصویب در واحدهای آموزشی که مجوز اجرای آن را از دانشگاه جامع علمی - کاربردی کسب نموده اند قابل اجراست.

رأی صادره جلسه ۷۸ مورخ ۱۳۸۵/۸/۲۰ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی در خصوص برنامه آموزشی کاردانی ناپیوسته **بهینه سازی مصرف انرژی با گرایش های ۱- صنعت ۲- ساختمان** صحیح است. به واحدهای مجری ابلاغ شود.

حسین بلندی

رئیس شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی



رونوشت :

معاون محترم آموزشی دانشگاه جامع علمی - کاربردی خواهشمند است به واحد های مجری ابلاغ نمایند.

مورد تأیید است:

سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

اصغر کشتکار

مدیر برنامه ریزی درسی و تأمین منابع آموزشی

# فصل اول

## مشخصات کلی





## دوره کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی

### بهینه‌سازی مصرف انرژی گرایش‌های صنعت و ساختمان

#### مقدمه:

توسعه حرفه‌ای، ارتقاء کیفیت‌ها و مهارت‌های شخصی جهت حفظ مطلوبیت استخدامی در طول سالهای کاری انسان است. توسعه حرفه‌ای کمک به تعریف اهداف و خواسته‌های شخص نموده و علاوه بر آن پیشرفت‌های انسان را معین و شناسایی تلاشها و مساعی آدمی را نائل می‌نماید. توسعه حرفه‌ای فرآیند حفظ، بهینه کردن و گسترش سیستماتیک دانش فنی و اقتصادی و رقابت‌پذیری در انجام مشاغل حرفه‌ای می‌باشد.

محدوده فعالیت‌هایی که می‌تواند مبانی توسعه حرفه‌ای را شکل دهد بسیار متنوع و گسترده است و یکی از معمول‌ترین موارد، حضور در یک دوره رسمی و دریافت مدرکی است جهت فعالیتی خاص در حیطه‌ای مشخص، دوره کاردانی مدیریت انرژی نیز در راستای ارتقاء دانش نظری و عملی دانش پژوهان علاقمند به کسب این دانش تخصصی، تدوین و اجرا می‌گردد.

#### تعریف و هدف:

با عنایت به اهداف سازمانی "سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور" در جهت تربیت متخصصینی که قادر به شناخت تکنولوژی انرژی و چگونگی مدیریت کردن بر مصرف، صرفه‌جویی و ذخیره نمودن آن باشند، کسب دانش پایه و شناسایی سیستمها و تکنیکهای مختلف انرژی نیز در اولویت می‌باشد.

هدف از انجام این دوره، تدارک کردن افراد شرکت‌کننده با ابزار مدیریت انرژی و تکنیکهای مختلف در جهت بهینه‌سازی تولید، مصرف و ذخیره آن با تاکید بر فراگیری دانش تخصصی کاربردی برای نائل آمدن به تصمیم‌سازی، اجراء و کنترل فرآیند بهینه‌سازی مصرف انرژی در واحدهای تولیدی، صنعتی و خدماتی، حمل و نقل و ساختمان می‌باشد.

#### ضرورت و اهمیت:

با عنایت به نوپائی این دانش در کشور و خلاء تکنسین‌ها به عنوان نقطه اتصال و انتقال فی‌مابین مدیران و متخصصین ارشد با عوامل اجرایی در سطوح سرپرستی و کارگری، تربیت و آموزش تکنسین‌ها از اولویت‌های نخستین اشاعه و گسترش دانش انرژی و شعبات مربوطه به آن در این سطوح در کشور می‌باشد.

#### نقش و توانایی:

#### نقش و توانایی‌های (عمومی) کاردانی بهینه‌سازی مصرف انرژی (ساختمان - صنعت):

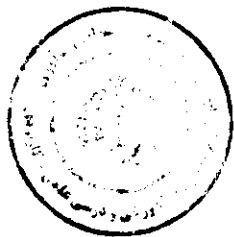
- توانایی شناخت اصول و مبانی صرفه‌جویی انرژی و روش‌های بهینه‌سازی
- شناخت ممیزی انرژی و استانداردها و ابزار اندازه‌گیری آن
- بکارگیری ابزارها در اندازه‌گیری انرژی

#### نقش و توانایی‌های (خاص) گرایش صنعت:

- توانایی شناخت ممیزی انرژی و استانداردها و ابزارهای اندازه‌گیری آن در صنایع انرژی‌بر
- بکارگیری تجهیزات ممیزی انرژی در صنایع انرژی‌بر
- تهیه و تدوین ترازنامه انرژی بخش صنعت کشور
- ارزیابی چک لیست انرژی در حوزه صنعت

#### نقش و توانایی (خاص) گرایش ساختمان:

- توانایی شناخت ممیزی انرژی و استانداردها و ابزارهای اندازه‌گیری آن در بخش ساختمان
- بکارگیری تجهیزات ممیزی انرژی در بخش ساختمان
- ارزیابی چک لیست انرژی بخش ساختمان
- کاردان ناظر در نصب پنجره‌های U.P.V.C و شیشه‌های دو جداره
- کاردان ناظر در عایقکاری بخش ساختمان
- تدوین ترازنامه انرژی بخش ساختمان کشور
- کاردان ناظر در عایقکاری ساختمان
- مشاغل قابل احراز گرایش ساختمان:
- تکنسین ممیزی انرژی در بخش ساختمان
- تکنسین در نصب پنجره‌های U.P.V.C و شیشه‌های دو جداره
- تکنسین عایقکاری بخش ساختمان

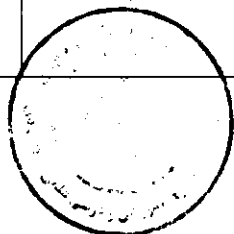


- تکنسین چک لیست انرژی بخش ساختمان
- تکنسین در تدوین ترازنامه سالیانه انرژی بخش ساختمان
- مشاغل قابل احراز گرایش صنعت
- : تکنسین ممیزی انرژی در صنایع انرژی بر
- تکنسین چک لیست انرژی در صنایع
- تکنسین در تدوین ترازنامه سالیانه انرژی بخش صنعت
- گرایشهای قابل توسعه برنامه درسی کاردانی بهینه سازی مصرف انرژی در آینده:
- گرایش CNG و حمل و نقل
- گرایش تجهیزات خانگی
- گرایش انرژی های نو (باد-خورشیدی-هسته ای)
- طول دوره و شکل نظام:

مطابق با نظام آموزشهای علمی - کاربردی طول دوره کاردانی ناپیوسته ۲ تا ۳ است که دروس علمی و نظری آن به صورت واحد ارائه می‌گردد. بطوریکه هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت درسی و هر واحد آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت درسی، هر واحد کارگاهی معادل ۴۸ ساعت و هر واحد کارآموزی معادل ۱۲۰ ساعت در طول نیمسال تحصیلی می‌باشد. آزمایشگاهها و کارگاههای یک واحد را می‌توان به ترتیب ۴۸ و ۶۴ ساعت در نظر گرفت. طول هر ترم ۱۶ هفته، معادل یک نیمسال تحصیلی می‌باشد.

جدول مقایسه‌ای جهت گیری دروس نظری و عملی بر حسب ساعت

| نوع درس | جمع ساعات                             | درصد             | درصد استاندارد | ملاحظات |
|---------|---------------------------------------|------------------|----------------|---------|
| نظری    | گرایش ساختمان ۸۹۶                     | گرایش ساختمان ۵۵ | ۳۵-۵۵          |         |
|         | گرایش صنعت ۹۱۲                        | گرایش صنعت ۵۸    |                |         |
| عملی    | گرایش ساختمان ۷۲۰                     | گرایش ساختمان ۴۵ | ۴۵-۶۵          |         |
|         | گرایش صنعت ۶۵۶                        | گرایش صنعت ۴۲    |                |         |
| جمع     | گرایش ساختمان ۱۶۱۶<br>گرایش صنعت ۱۵۶۸ | ۱۰۰              | ۱۰۰            |         |



تعداد واحدهای درسی:

| جدول دروس             | استانداردها | برنامه مورد نظر |
|-----------------------|-------------|-----------------|
| عمومی                 | ۱۵ واحد     | ۱۵              |
| پایه                  | ۱۰-۱۵ واحد  | ۱۲              |
| اصلی                  | ۱۸-۲۵ واحد  | ۲۱              |
| تخصصی (گرایش ساختمان) | ۲۲-۲۸ واحد  | ۲۴              |
| تخصصی (گرایش صنعت)    | ۲۲-۲۸ واحد  | ۲۳              |
| جمع کل گرایش ساختمان  | ۶۷-۷۲ واحد  | ۷۲              |
| جمع کل گرایش صنعت     | ۶۷-۷۲ واحد  | ۷۱              |



# فصل دوم

## جداول دروس





جداول دروس عمومی دوره کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی

الف -

| پیش‌نیاز | ساعت |      |      | تعداد واحد | نام درس                                   | ردیف | شماره درس |
|----------|------|------|------|------------|---|------|-----------|
|          | جمع  | عملی | نظری |            |   |      |           |
| -        | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳          | فارسی                                     | ۱    |           |
| -        | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳          | زبان خارجی                                | ۲    |           |
| -        | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | یک درس از گروه درس "مبانی نظری اسلام"     | ۳    |           |
| -        | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | یک درس از گروه درس "اخلاق و تربیت اسلامی" | ۴    |           |
| -        | ۳۲   | ۳۲   | -    | ۱          | تربیت بدنی ۱                              | ۵    |           |
| -        | ۱۹۲  | ۳۲   | ۱۶۰  | ۱۱         | جمع                                       |      |           |

۱. گروه درس "مبانی نظری اسلام" شامل ۵ درس ( ۱- اندیشه اسلامی (۱) - ۲- اندیشه اسلامی (۲) - ۳- انسان در

اسلام - ۴- حقوق اجتماعی - سیاسی در اسلامی ) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.

۲. گروه درس "اخلاق و تربیت اسلامی" شامل ۴ درس ( ۱- فلسفه اخلاق - ۲- اخلاق اسلامی - ۳- آئین زندگی - ۴-

عرفان عملی اسلام ) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.

❖ دانشجویان اقلیت‌های دینی می‌توانند دروس مورد نظر خود را بدون هیچ محدودیتی از بین کلیه دروس معارف

اسلامی انتخاب کرده و بگذرانند. ( مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است )

❖ دروس ردیف‌های ۱ و ۲ باید در دو جلسه ۱/۵ ساعته در ۱۶ هفته تدریس شود.



ب -

| پیش نیاز | ساعت |      |      | تعداد واحد | نام درس               | ردیف | شماره درس |
|----------|------|------|------|------------|-----------------------|------|-----------|
|          | جمع  | عملی | نظری |            |                       |      |           |
| -        | ۶۴   | ۳۲   | ۳۲   | ۳          | کار آفرینی            | ۱    |           |
| -        | ۱۶   | -    | ۱۶   | ۱          | جمعیت و تنظیم خانواده | ۲    |           |
| -        | ۸۰   | ۳۲   | ۴۸   | ۴          | جمع                   |      |           |

۳. مصوبه شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی است.

۴. مصوبه مجلس شورای اسلامی است.

جدول دروس پایه دوره کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی کاردانی بهینه سازی مصرف انرژی گرایشهای ساختمان و صنعت

| هم نیاز | پیش نیاز    | ساعت |      |      | تعداد واحد | نام درس                   | ردیف | شماره درس |
|---------|-------------|------|------|------|------------|---------------------------|------|-----------|
|         |             | جمع  | عملی | نظری |            |                           |      |           |
| -       | -           | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳          | ریاضی عمومی               | ۱    |           |
| -       | -           | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | فیزیک حرارت               | ۲    |           |
| -       | -           | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | فیزیک الکتریسته و مغناطیس | ۳    |           |
| -       | ریاضی عمومی | ۶۴   | ۳۲   | ۳۲   | ۳          | آمار                      | ۴    |           |
| -       | -           | ۴۸   | ۳۲   | ۱۶   | ۲          | حسابداری                  | ۵    |           |
| -       | -           | ۲۲۴  | ۶۴   | ۱۶۰  | ۱۲         | جمع                       |      |           |



جدول دروس اصلی کاردانی بهینه سازی مصرف انرژی گرایشهای ساختمان و صنعت

| شماره درس | ردیف | نام درس              | تعداد واحد | ساعت |      |     | هم‌نیاز      |
|-----------|------|----------------------|------------|------|------|-----|--------------|
|           |      |                      |            | نظری | عملی | جمع |              |
|           | ۱    | ترمودینامیک عمومی    | ۳          | ۴۸   | -    | ۴۸  | -            |
|           | ۲    | مکانیک سیالات عمومی  | ۳          | ۴۸   | -    | ۴۸  | ترمودینامیک  |
|           | ۳    | انتقال حرارت عمومی   | ۳          | ۴۸   | -    | ۴۸  | ترمودینامیک  |
|           | ۴    | سوخت و احتراق        | ۳          | ۴۸   | -    | ۴۸  | انتقال حرارت |
|           | ۵    | بویلرها و تولید بخار | ۳          | ۳۲   | ۳۲   | ۶۴  | انتقال حرارت |
|           | ۶    | کنترل پروژه          | ۳          | ۳۲   | ۳۲   | ۶۴  | اقتصاد عمومی |
|           | ۷    | اقتصاد عمومی         | ۳          | ۴۸   | -    | ۴۸  | -            |
|           |      | جمع                  | ۲۱         | ۳۲۰  | ۶۴   | ۳۸۴ | -            |



جدول دروس تخصصی دوره کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی بهینه سازی مصرف انرژی - گرایش ساختمان

| شماره درس | ردیف | نام درس  | تعداد واحد | ساعت |      |     | پیش نیاز                     | هم نیاز |
|-----------|------|--|------------|------|------|-----|------------------------------|---------|
|           |      |  |            | نظری | عملی | جمع |                              |         |
|           | ۱    | گرمایش از کف   | ۲          | ۳۲   | -    | ۳۲  | تهویه مطبوع                  |         |
|           | ۲    | آشنایی با سیاست‌های بهینه‌سازی انرژی و مبحث ۱۹ ساختمان | ۲          | ۳۲   | -    | ۳۲  | انتقال حرارت                 |         |
|           | ۳    | نرم‌افزارهای انرژی بخش ساختمان                         | ۳          | ۳۲   | ۳۲   | ۶۴  | انتقال حرارت                 |         |
|           | ۴    | تهویه مطبوع و حرارت مرکزی                              | ۳          | ۳۲   | ۳۲   | ۶۴  | انتقال حرارت                 |         |
|           | ۵    | کارگاه عایقکاری  | ۱          | -    | ۴۸   | ۴۸  | انتقال حرارت                 |         |
|           | ۶    | کارگاه پنجره‌های UPVC و استانداردهای شیشه‌های دوجداره  | ۱          | -    | ۴۸   | ۴۸  | انتقال حرارت                 |         |
|           | ۷    | زبان تخصصی   | ۲          | ۳۲   | -    | ۳۲  | زبان عمومی                   |         |
|           | ۸    | انرژی‌های تجدید پذیر                                   | ۲          | ۳۲   | -    | ۳۲  | ترمودینامیک                  |         |
|           | ۹    | پروژه تخصصی  | ۳          | ۱۶   | ۶۴   | ۸۰  | گذراندن ۵۴ واحد درسی         |         |
|           | ۱۰   | کارورزی  | ۲          | -    | ۲۴۰  | ۲۴۰ | گذراندن ۳۶ واحد درسی         |         |
|           | ۱۱   | تجهیزات ممیزی انرژی و استاندارد در ساختمان             | ۳          | ۱۶   | ۶۴   | ۸۰  | انتقال حرارت و مکانیک سیالات |         |
|           |      | جمع  | ۲۴         | ۲۲۰  | ۵۲۸  | ۷۴۸ | -                            | -       |



جدول دروس تخصصی دوره کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی بهینه سازی مصرف انرژی - گرایش صنعت

| شماره درس | ردیف | نام درس                                     | تعداد واحد | ساعت |      |     | پیش نیاز                        | هم نیاز |
|-----------|------|---|------------|------|------|-----|---------------------------------|---------|
|           |      |   |            | نظری | عملی | جمع |                                 |         |
|           | ۱    | سیستمهای تولید و تبدیل انرژی                | ۳          | ۴۸   | -    | ۴۸  | انتقال حرارت<br>مکانیک سیالات   |         |
|           | ۲    | نرم افزارهای انرژی بخش صنعت                 | ۲          | ۱۶   | ۳۲   | ۴۸  | انتقال حرارت                    |         |
|           | ۳    | کارگاه تخصصی ممیزی انرژی واحدهای صنعتی      | ۲          | -    | ۶۴   | ۶۴  | انتقال حرارت و<br>مکانیک سیالات |         |
|           | ۴    | زبان تخصصی                                  | ۲          | ۳۲   | -    | ۳۲  | زبان عمومی                      |         |
|           | ۵    | تجهیزات ممیزی انرژی استاندارد واحدهای صنعتی | ۳          | ۳۲   | ۳۲   | ۶۴  | انتقال حرارت                    |         |
|           | ۶    | پروژه تخصصی                                 | ۳          | ۱۶   | ۶۴   | ۸۰  | گذراندن ۵۴ واحد<br>درسی         |         |
|           | ۷    | توربو ماشین                                 | ۳          | ۴۸   | -    | ۴۸  | انتقال حرارت                    |         |
|           | ۸    | نظارت کردن و هدف گذاری انرژی                | ۳          | ۳۲   | ۳۲   | ۶۴  | آمار                            |         |
|           | ۹    | کارورزی                                     | ۲          |      | ۲۴۰  | ۲۴۰ | گذراندن ۳۶ واحد<br>درسی         |         |
|           |      | جمع   | ۲۳         | ۲۲۴  | ۴۶۴  | ۶۸۸ | -                               |         |



جدول ترم‌بندی دروس

ترم اول ( دو گرایش )

| پیش‌نیاز | ساعت |      |      | تعداد<br>واحد | نام درس         | ردیف | شماره<br>درس |
|----------|------|------|------|---------------|-----------------|------|--------------|
|          | جمع  | عملی | نظری |               |                 |      |              |
| -        | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳             | ریاضی عمومی     | ۱    |              |
| -        | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲             | فیزیک حرارت     | ۲    |              |
| -        | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲             | فیزیک الکتريسته | ۳    |              |
| -        | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳             | ترمو دینامیک    | ۴    |              |
| -        | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳             | اقتصاد عمومی    | ۵    |              |
| -        | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲             | زبان عمومی      | ۶    |              |
| -        | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳             | فارسی           | ۷    |              |
|          | ۲۸۸  |      | ۲۸۸  | ۱۸            | جمع             |      |              |

ترم دوم ( دو گرایش )

| پیش‌نیاز     | ساعت |      |      | تعداد<br>واحد | نام درس       | ردیف | شماره<br>درس |
|--------------|------|------|------|---------------|---------------|------|--------------|
|              | جمع  | عملی | نظری |               |               |      |              |
| ریاضی عمومی  | ۶۴   | ۳۲   | ۳۲   | ۳             | آمار          | ۱    |              |
| -            | ۴۸   | ۳۲   | ۱۶   | ۲             | حسابداری      | ۲    |              |
| ترمودینامیک  | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳             | مکانیک سیالات | ۳    |              |
| ترمودینامیک  | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳             | انتقال حرارت  | ۴    |              |
| زبان عمومی   | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲             | زبان تخصصی    | ۵    |              |
| -            | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲             | معارف         | ۶    |              |
| اقتصاد عمومی | ۶۴   | ۳۲   | ۳۲   | ۳             | کنترل پروژه   | ۷    |              |
|              | ۳۶۶  | ۱۲۶  | ۲۴۰  | ۱۸            | جمع           |      |              |



ترم سوم (گرایش ساختمان)

| پیش نیاز     | ساعت |      |      | تعداد<br>واحد | نام درس                                | ردیف | شماره<br>درس |
|--------------|------|------|------|---------------|--|------|--------------|
|              | جمع  | عملی | نظری |               |  |      |              |
| انتقال حرارت | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳             | سوخت و احتراق                          | ۱    |              |
| انتقال حرارت | ۶۴   | ۳۲-  | ۳۲   | ۳             | بویلر و تولید بخار                     | ۲    |              |
| -            | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲             | اخلاق و تربیت اسلامی                   | ۳    |              |
| -            | -    | ۳۲   | -    | ۱             | تربیت بدنی                             | ۴    |              |
| انتقال حرارت | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲             | آشنایی با سیاست‌های انرژی<br>و مبحث ۱۹ | ۵    |              |
| انتقال حرارت | ۶۴   | ۳۲   | ۳۲   | ۳             | تهویه مطبوع                            | ۶    |              |
| انتقال حرارت | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱             | کارگاه عایقکاری                        | ۷    |              |
| -            | ۱۶   | -    | ۱۶   | ۱             | جمعیت و تنظیم خانواده                  | ۸    |              |
|              | ۲۴۰  | ۲۴۰  | -    | ۲             | کارورزی                                | ۹    |              |
| -            | ۳۲۰  | ۱۱۲  | ۲۰۸  | ۱۸            | جمع                                    |      |              |



ترم سوم (گرایش صنعت)

| پیش‌نیاز                       | ساعت |      |      | تعداد<br>واحد | نام درس                          | ردیف | شماره<br>درس |
|--------------------------------|------|------|------|---------------|----------------------------------|------|--------------|
|                                | جمع  | عملی | نظری |               |                                  |      |              |
|                                | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳             | سوخت و احتراق                    | ۱    |              |
|                                | ۶۴   | ۳۲   | ۳۲   | ۳             | بویلر و تولید بخار               | ۲    |              |
|                                | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲             | اخلاق                            | ۳    |              |
|                                | ۳۲   | ۳۲   | -    | ۱             | تربیت بدنی                       | ۴    |              |
|                                | ۱۶   | -    | ۱۶   | ۱             | جمعیت و تنظیم خانواده            | ۵    |              |
| ترمودینامیک                    | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳             | سیستم‌های تولید و تبدیل<br>انرژی | ۶    |              |
| ترمودینامیک و<br>مکانیک سیالات | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳             | توربو ماشین                      | ۷    |              |
| بعد از ۳۶ واحد درسی            | ۹۶   | ۹۶   | -    | ۲             | کارگاه تخصصی ممیزی<br>انرژی      | ۸    |              |
|                                | ۲۴۰  | ۲۴۰  | -    | ۲             | کارورزی                          | ۹    |              |
|                                | ۶۲۴  | ۴۰۰  | ۲۲۴  | ۱۸            | جمع                              |      |              |





ترم چهارم (گرایش ساختمان)

| پیش نیاز    | ساعت |      |      | تعداد<br>واحد | نام درس                                    | ردیف | شماره<br>درس |
|-------------|------|------|------|---------------|--|------|--------------|
|             | جمع  | عملی | نظری |               |  |      |              |
|             | ۸۰   | ۶۴   | ۱۶   | ۳             | پروژه تخصصی                                | ۱    |              |
| تهویه مطبوع | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲             | گرمایش از کف                               | ۲    |              |
| تهویه مطبوع | ۶۴   | ۳۲   | ۳۲   | ۳             | نرم افزارهای انرژی بخش<br>ساختمان          | ۳    |              |
| انتقال      | ۴۸   | ۴۸   | -    | ۱             | کارگاه U.P.V.C                             | ۴    |              |
|             | ۶۴   | ۳۲   | ۳۲   | ۳             | کار آفرینی                                 | ۵    |              |
| انتقال      | ۸۰   | ۶۴   | ۱۶   | ۳             | تجهیزات ممیزی انرژی و<br>استاندارد ساختمان | ۶    |              |
| ترمودینامیک | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲             | انرژی های تجدید پذیر                       | ۸    |              |
|             | ۴۰۰  | ۲۴۰  | ۱۶۰  | ۱۷            | جمع  |      |              |

ترم چهارم (گرایش صنعت)

| پیش نیاز | ساعت |      |      | تعداد<br>واحد | نام درس                      | ردیف | شماره<br>درس |
|----------|------|------|------|---------------|------------------------------|------|--------------|
|          | جمع  | عملی | نظری |               |                              |      |              |
| انتقال   | ۶۴   | ۳۲   | ۳۲   | ۳             | نرم افزارهای انرژی بخش صنعت  | ۱    |              |
|          | ۴۸   | ۳۲   | ۱۶   | ۳             | پروژه تخصصی                  | ۲    |              |
| آمار     | ۶۴   | ۳۲   | ۳۲   | ۳             | نظارت و هدفگذاری انرژی       | ۳    |              |
|          | ۶۴   | ۳۲   | ۳۲   | ۳             | کار آفرینی                   | ۴    |              |
| سیالات   | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳             | سیستمهای تولید و تبدیل انرژی | ۵    |              |
| سیالات   | ۴۸   | -    | ۴۸   | ۳             | توربو ماشین                  | ۶    |              |
|          | ۲۷۲  | ۶۴   | ۲۰۸  | ۱۸            | جمع                          |      |              |



# فصل سوم

## سرفصل دروس



**بخش اول**

**دروس پایه**



نام درس: سرفصل‌های ریاضی عمومی

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
| -    | ۳    | واحد |
| -    | ۴۸   | ساعت |

پیش نیاز: -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا  | ردیف |
|---------------------|------|--|------|
| عملی                | نظری |  |      |
|                     | ۶    | معرفی تابع - نواع توابع                                      | ۱    |
|                     | ۸    | حدود پیوستگی، مجانب‌ها                                       | ۲    |
|                     | ۸    | مشتق و کاربردهای آن  | ۳    |
|                     | ۸    | انتگرال و روشهای انتگرال گیری                                | ۴    |
|                     | ۶    | دیفرانسیل توابع یک متغیره و چند متغیره آشنائی با مشتقات جزئی | ۵    |
|                     | ۶    | رسم منحنی و نمودارها   | ۶    |
|                     | ۴    | سریهای مهم ریاضی (تیلور - بسط مک لورن - توانی)               | ۷    |
|                     | ۴۸   | جمع  |      |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

ریاضی عمومی - ریاضی عمومی سیلورسن - ریاضی عمومی دکتر نیکوکار

ج: شرایط مدرس: کارشناسی ارشد ریاضی و آمار با ۲ سال سابقه کار

کارشناسی ارشد رشته‌های فنی و مهندسی با ۲ سال سابقه کار

د: امکانات آموزشی: کلاس استاندارد ۳۰ نفره

ه: شیوه تدریس: مباحثه ای



نام درس: فیزیک الکتريسته و مغناطيس

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
|      | ۲    | واحد |
|      | ۳۲   | ساعت |

پيش نياز:-

الف: سرفصل آموزشی و رؤوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا   | ردیف |
|---------------------|------|---|------|
| عملی                | نظری |   |      |
|                     | ۴    | نیروی الکتریکی، میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی بارهای نقطه‌ای | ۱    |
|                     | ۴    | بارهای گسترده خطی - سطحی - حجمی                                 | ۲    |
|                     | ۴    | میدان بارهای گسترده - قانون گاوس                                | ۳    |
|                     | ۴    | پتانسیل بارهای گسترده   | ۴    |
|                     | ۴    | خازن - مقاومت - باطری - مدار                                    | ۵    |
|                     | ۴    | میدان مغناطیسی - نیروی مغناطیسی                                 | ۶    |
|                     | ۴    | میدان مغناطیسی سیم‌های نازک - ضخیم - قوسی شکل                   | ۷    |
|                     | ۴    | قانون لنز و قانون فاراده  | ۸    |
|                     | ۳۲   | جمع   |      |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

فیزیک حالیدی (جلد سوم) - فیزیک زیمانسکی

ج: شرایط مدرس: کارشناسی ارشد فیزیک و رشته‌های فنی و مهندسی با ۲ سال سابقه کار

د: امکانات آموزشی: کلاس استاندارد ۳۰ نفره

ه: شیوه تدریس: مباحثه ای



نام درس: فیزیک حرارت

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
|      | ۲    | واحد |
|      | ۳۲   | ساعت |

پیش نیاز: ندارد

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا   | ردیف |
|---------------------|------|---|------|
| عملی                | نظری |   |      |
|                     | ۲    | مقیاس های دمایی ( سانتیگراد - کلوین - فارنهایت )                            | ۱    |
|                     | ۴    | محاسبه گرما در حالت های مختلف ( تبخیر - ذوب ) ظرفیت گرمایی ویژه و ثابت      | ۲    |
|                     | ۴    | اثرهای گرمایی ( طولی - سطحی - حجم - جرم حجمی ) روی مایعات و جامدات          | ۳    |
|                     | ۴    | گاز کامل و ویژگی های آن + نمودارهای مهم                                     | ۴    |
|                     | ۴    | فشار در مایعات و قانون پاسکال   | ۵    |
|                     | ۶    | بررسی برخی فرایندهای مهم ترمودینامیکی (همدمای - هم حجم - هم فشار و بی دررو) | ۶    |
|                     | ۴    | آنتروپی - آنتالپی   | ۷    |
|                     | ۴    | برگشت پذیری و برگشت ناپذیری   | ۸    |
|                     | ۳۲   | جمع   |      |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

فیزیک هالیدی - فیزیک دانشگاهی ( زیمانسکی )

ج: شرایط مدرس: مدرک کارشناسی ارشد رشته های فنی و مهندسی با حداقل ۲ سال سابقه کار

د: امکانات آموزشی: کلاس استاندارد ۳۰ نفره

ه: شیوه تدریس: مباحثه ای



نام درس: حسابداری

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
| ۱    | ۱    | واحد |
| ۳۲   | ۱۶   | ساعت |



پیش نیاز: -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا  | ردیف |
|---------------------|------|--|------|
| عملی                | نظری |  |      |
|                     | ۳    | سیستم‌های حسابداری ( دستی، مکانیکی، کامپیوتری ) - اجزای سیستم، ویژگی‌های کلی یک سیستم حسابداری | ۱    |
|                     | ۳    | مراحل طرح و تدوین سیستم حسابداری   | ۲    |
|                     | ۳    | حسابداری خرید و فروش کالا  | ۳    |
|                     | ۳    | سیستم کنترل داخلی ( خرید - فروش )  | ۴    |
|                     | ۲    | دفاتر روزنامه اختصاصی، عمومی، نقدی   | ۵    |
|                     | ۲    | دفاتر روزنامه چند ستونی و ترکیبی   | ۶    |
| ۱۲                  |      | پروژه حسابداری   | ۷    |
| ۲۰                  |      | کار با نرم‌افزار Excel   | ۸    |
|                     | ۱۶   | جمع  |      |

ب: منبع درسی: (مولف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

اصول حسابداری تالیف مصطفی علی مدد و نظام الدین ملک آرانی، مرکز تحقیقات حسابداری و حسابرسی

ج: شرایط مدرس: مدرک کارشناسی حسابداری با پنج سال سابقه کار

مدرک کارشناسی ارشد حسابداری با دو سال سابقه کار

کارشناسی ارشد حسابداری با دو سال سابقه کار

د: امکانات آموزشی: کلاس استاندارد ۲۰ نفره

نام درس: آمار

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
| ۱    | ۲    | واحد |
| ۳۲   | ۳۲   | ساعت |

پیش نیاز: ریاضی عمومی

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا                   | ردیف |
|---------------------|------|-------------------------------------|------|
| عملی                | نظری |                                     |      |
|                     | ۶    | نمودارهای ستونی و توزیع‌های تجربی   | ۱    |
|                     | ۶    | متغیرهای تصادفی و توزیع‌های احتمالی | ۲    |
|                     | ۶    | توزیع نرمال                         | ۳    |
|                     | ۴    | توزیع احتمال‌های دیگر               | ۴    |
|                     | ۴    | رگرسیون، تحلیل واریانس              | ۵    |
|                     | ۴    | تحلیل داده‌ها و شیوه‌های آن         | ۶    |
|                     | ۲    | برآورد پارامترهای جامعه             | ۷    |
| ۳۲                  | -    | کاربرد نرم‌افزار Eviews             | ۸    |
| ۳۲                  | ۳۲   | جمع                                 |      |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

آمار مهندسی، آلبرت باوکر - لیبرمن - ترجمه هاشم مخلوچی

مبانی آمار مهندسی - گوتمن - استوارت هانتز - ترجمه نوروز ایزد دوستدار

ج: شرایط مدرس: مدرک کارشناسی ارشد آمار، مهندسی صنایع، ریاضی با دو سال سابقه کار

د: امکانات آموزشی: کلاس استاندارد ۳۰ نفره - سایت کامپیوتر





بخش دوم  
دروس اصلی



نام درس: انتقال حرارت عمومی

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
|      | ۳    | واحد |
|      | ۴۸   | ساعت |

پیش نیاز: ترمودینامیک

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا   | ردیف |
|---------------------|------|---|------|
| عملی                | نظری |   |      |
|                     | ۴    | مقدمه‌ای بر کلیات انتقال حرارت و روش‌های انتقال حرارت                 | ۱    |
|                     | ۶    | انتقال حرارت یک بعدی دائم، مقاوت‌های حرارتی                           | ۲    |
|                     | ۴    | انتقال حرارت دو بعدی و روش گره  | ۳    |
|                     | ۴    | معادلات حالت‌های مختلف انتقال حرارت یک بعدی - دوبعدی - دائم و غیردائم | ۴    |
|                     | ۴    | روش ظرفیت حرارتی فشرده  | ۵    |
|                     | ۴    | پره‌ها و روش محاسبه انتقال حرارت در حالت‌های مختلف                    | ۶    |
|                     | ۴    | انتقال حرارت به روش جابجایی   | ۷    |
|                     | ۴    | انتقال حرارت به روش تشعشع - سپرهای حرارتی                             | ۸    |
|                     | ۶    | روش بدست آوردن ضخامت لایه مرزی حرارتی                                 | ۹    |
|                     | ۴    | آشنائی با اعداد پرانتل - استانتون و تشابه رینولدز - کلبرن             | ۱۰   |
|                     | ۴    | ممیزی و کلیات   | ۱۱   |
|                     | ۴۸   | جمع   |      |



منابع: انتقال حرارت هولمن

انتقال حرارت دکتر خشنودی

شرایط مدرس: کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک با دو سال سابقه

امکانات آموزشی: کلاس استاندارد ۳۰ نفره

شیوه تدریس: مباحثه ای

نام درس: ترمودینامیک عمومی

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
|      | ۳    | واحد |
|      | ۴۸   | ساعت |

پیش نیاز:-

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا  | ردیف |
|---------------------|------|--|------|
| عملی                | نظری |  |      |
|                     | ۴    | بررسی سیستم و حجم کنترل - آشنایی با مفاهیم اولیه ترمودینامیک | ۱    |
|                     | ۶    | گاز ایده‌ال، نمودارها و ویژگی‌ها، فرایندهای ترمودینامیکی     | ۲    |
|                     | ۴    | محاسبه کار ترمودینامیکی در فرایندهای مختلف                   | ۳    |
|                     | ۴    | محاسبه گرما در فرایندهای مختلف                               | ۴    |
|                     | ۴    | تغییر انرژی درونی  | ۵    |
|                     | ۶    | آشنایی با جداول و نمودارهای مهم ترمودینامیک                  | ۶    |
|                     | ۴    | حجم ویژه، کیفیت، آنتالپی                                     | ۷    |
|                     | ۴    | قانون اول ترمودینامیک  | ۸    |
|                     | ۶    | آنتروپی، قانون دوم ترمودینامیک                               | ۹    |
|                     | ۴    | ماشین گرمایی، یخچال  | ۱۰   |
|                     | ۶    | سیکل‌های مهم ترمودینامیکی (کارنو- اتو- دیزل- براتیمون)       | ۱۱   |
|                     | ۴۸   | جمع  |      |



منابع: ترمودینامیک ون وایلن

ترمودینامیک سینجل

شرایط مدرس: کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک با دو سال سابقه

امکانات آموزشی: کلاس استاندارد ۳۰ نفره

شیوه تدریس: مباحثه

نام درس: مکانیک سیالات عمومی

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
|      | ۳    | واحد |
|      | ۴۸   | ساعت |

پیش نیاز: ترمودینامیک

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| ردیف | سرفصل و ریز محتوا   |      | زمان یادگیری (ساعت) |
|------|---|------|---------------------|
|      | نظری  | عملی |                     |
| ۱    | آشنائی با مفاهیم اولیه سیالات (مدول بالک- ویسکوزیته سیماتیکی و دینامیکی- کشش سطحی - فشار)- سیال نیوتنی و غیرنیوتنی - سیال تراکم پذیر و تراکم ناپذیر | ۴    |                     |
| ۲    | تنش برشی، نیروی ناشی از تنش برشی  | ۴    |                     |
| ۳    | نیروی ناشی از فشار در سیالات (جدار - کف) در حالت سکون و حرکت شتابدار  | ۴    |                     |
| ۴    | نیروی ارشمیدس - نیروی ناشی از فشار در سطح منحنی   | ۶    |                     |
| ۵    | سینماتیک سیالات - معادله پیوستگی - معادله ؟   | ۶    |                     |
| ۶    | تابع جریان - تابع پتانسیل - جریان چرخشی و غیرچرخشی  | ۶    |                     |
| ۷    | معادله برنولی - افت در لوله‌ها  | ۶    |                     |
| ۸    | آنالیز ابعادی   | ۴    |                     |
| ۹    | جریان آرام و آشفته - عدد رینولدز  | ۴    |                     |
| ۱۰   | مقدمه‌ای بر لایه مرزی سرعتی و بدست آوردن ضخامت لایه مرزی  | ۴    |                     |
|      | جمع   | ۴۸   |                     |



منابع: سیالات فاکس

سیالات وایت

سیالات شیمز

شرایط مدرس: کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک با دو سال سابقه

امکانات آموزشی: کلاس استاندارد ۳۰ نفره

شیوه تدریس: مباحثه ای

نام درس: کنترل پروژه

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
| ۱    | ۲    | واحد |
| ۳۲   | ۳۲   | ساعت |

پیش نیاز: اقتصاد عمومی

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا   | ردیف |
|---------------------|------|---|------|
| عملی                | نظری |   |      |
|                     | ۴    | پروژه‌ها ( راه‌اندازی - برنامه ریزی پروژه - منابع مصرفی - سازماندهی پروژه ) | ۱    |
|                     | ۴    | فرآیند کنترل پروژه  | ۲    |
|                     | ۴    | سازماندهی پروژه   | ۳    |
|                     | ۶    | برگها و مشخصات اسناد مورد نیاز پروژه  | ۴    |
| ۳۲                  | -    | آموزش نرم افزار M.S Project همراه با پروژه                                  | ۵    |
|                     | ۶    | ارزیابی انتخاب پروژه  | ۶    |
|                     | ۴    | بودجه‌بندی و تخصیص منابع  | ۷    |
|                     | ۴    | سیستم‌های نظارت و کنترل   | ۸    |
| ۳۲                  | ۳۲   | جمع   |      |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

کنترل پروژه، اسون هد ترجمه محمد جواد مستوفی نور

مدیریت پروژه جک: مدیریت مانتل ترجمه عباس کمال زاده

ج: شرایط مدرس: مدرک کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، مدیریت صنعتی، مسلط به نرم‌افزار M.S Project

د: امکانات آموزشی: کلاس استاندارد ۳۰ نفره



نام درس: سوخت و احتراق

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
|      | ۳    | واحد |
|      | ۴۸   | ساعت |

پیش نیاز: انتقال حرارت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا   | ردیف |
|---------------------|------|---|------|
| عملی                | نظری |   |      |
|                     | ۴    | مقدمه، تعاریف و پدیده‌های اساسی، انواع شعله‌ها                      | ۱    |
|                     | ۴    | بررسی آزمایشگاهی شعله‌ها (اندازه‌گیری سرعت، چگالی، غلظت، دما، فشار) | ۲    |
|                     | ۴    | تشریح ریاضی شعله‌های پیش آمیخته آرام                                | ۳    |
|                     | ۴    | ترمودینامیک فرآیندهای احتراق  | ۴    |
|                     | ۴    | سنیتیک‌های شیمیایی  | ۵    |
|                     | ۴    | سازو کارهای واکنش   | ۶    |
|                     | ۴    | شعله‌های پیش آمیخته، آرام و آشفته                                   | ۷    |
|                     | ۴    | شعله‌های غیر پیش آمیخته، آرام و آشفته                               | ۸    |
|                     | ۴    | احتراق سوخته‌های مایع و جامد  | ۹    |
|                     | ۴    | اکسیداسیون دما پائین، کوبش موتور                                    | ۱۰   |
|                     | ۴    | تشکیل اکسیدهای ازت  | ۱۱   |
|                     | ۴    | تشکیل هیدروکربن‌ها و دوده   | ۱۲   |
|                     | ۴۸   | جمع   |      |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

احتراق، ج وازناتز، یوماس ترجمه دکتر محمد مقیمان

ج: شرایط مدرس: مدرک کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک، سیستم‌های انرژی، تبدیل انرژی با دو سال سابقه کار

د: امکانات آموزشی: کلاس استاندارد ۳۰ نفره



نام درس: اقتصاد عمومی

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
|      | ۳    | واحد |
|      | ۴۸   | ساعت |

پیش نیاز:

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| ردیف | سرفصل و ریز محتوا   | زمان یادگیری (ساعت) |      |
|------|---|---------------------|------|
|      |   | نظری                | عملی |
| ۱    | مبانی و تجزیه و تحلیل شاخص‌های اقتصادی  | ۸                   |      |
| ۲    | ارزیابی فعالیت‌های اقتصادی ( تولید ناخالص ملی و تولید خالص ملی ) - ستاده -<br>هزینه - درآمد | ۶                   |      |
| ۳    | رشد، روندها و چرخه‌ها - بهره‌وری  | ۶                   |      |
| ۴    | شاخص‌های مالی   | ۶                   |      |
| ۵    | صنعت و بازرگانی   | ۸                   |      |
| ۶    | پول و بازارهای مالی   | ۶                   |      |
| ۷    | قیمت‌ها و دستمزدها  | ۶                   |      |
|      | جمع   | ۴۸                  |      |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

تحلیل شاخص‌های اقتصادی

اقتصاد خرد

اقتصاد کلان



ج: شرایط مدرس: مدرک کارشناسی ارشد اقتصاد، مدیریت، MBA

د: امکانات آموزشی: کلاس استاندارد ۳۰ نفره

بخش سوم  
دروس تخصصی  
گرایش ساختمان





نام درس: نرم افزارهای انرژی بخش ساختمان

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
| ۱    | ۲    | واحد |
| ۳۲   | ۳۲   | ساعت |

پیش نیاز: انتقال حرارت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا                           | ردیف |
|---------------------|------|---|------|
| عملی                | نظری |   |      |
| -                   | ۸    | مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی خطی                 | ۱    |
| -                   | ۸    | روشهای مقایسه تطبیقی در نرم‌افزارهای انرژی  | ۲    |
| -                   | ۸    | الگوها و اجزاء مهم نرم افزار بخش ساختمان    | ۳    |
| -                   | ۸    | توابع هزینه محاسبات اتصال حرارت بخش ساختمان | ۴    |
| ۱۶                  | ۸    | بررسی مدل‌های تخصصی بخش ساختمان             | ۵    |
| ۱۶                  | ۸    | طراحی یک مدل نمونه تخصصی در بخش ساختمان     | ۶    |
| ۳۲                  | ۳۲   | جمع   |      |

منبع: نرم افزارهای doe

شرایط مدرس: کارشناسی ارشد سیستمهای انرژی با دو سال سابقه

امکانات آموزشی: کلاس استاندارد و سایت کامپیوتر

شیوه تدریس: مباحثه و کارگاهی



نام درس: تجهیزات ممیزی انرژی و استاندارد در ساختمان

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
| ۲    | ۱    | واحد |
| ۶۴   | ۱۶   | ساعت |

پیش نیاز: انتقال حرارت و مکانیک سیالات

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا                             | ردیف |
|---------------------|------|---|------|
| عملی                | نظری |   |      |
| -                   | ۸    | صرفه جویی انرژی (حرارت)                       |      |
| ۶                   |      | صرفه جویی انرژی حرارتی و مدیریت احتراق        |      |
| ۸                   |      | صرفه جویی انرژی بویلر، مدیریت بخار و تله بخار |      |
| ۸                   |      | محاسبه حرارت، موازنه حرارت و فنون اندازه گیری |      |
| ۶                   |      | مدیریت انرژی در ساختمانها                     |      |
| -                   | ۸    | صرفه جویی انرژی (برق)                         |      |
| ۶                   |      | صرفه جویی انرژی برق و فنون اندازه گیری        |      |
| ۸                   |      | صرفه جویی در کمپرسورها                        |      |
| ۸                   |      | صرفه جویی در پمپ ها و فن ها                   |      |
| ۸                   |      | صرفه جویی در روشنایی و ترانسفورماتورها        |      |
| ۶                   |      | مدیریت بار                                    |      |
| ۶۴                  | ۱۶   | جمع   |      |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

- Wayne C. Turner, "Energy Management Handbook", the Fairmont press inc. Marcel Dekker, Inc. Fifth Edition, ۲۰۰۴.
- Richard R. Janis, William K. Y. Tao, "Mechanical and Electrical Systems in Buildings", ۳<sup>rd</sup> Ed., Pearson education, Inc, New Jersey, ۲۰۰۵.
- Albert Thumann, "Handbook of Energy Audits", the Fairmont Press, Inc. Fifth Edition, ۱۹۹۸.



۴. Testo Co., "Instrumentation for Industry", ۲۰۰۵
۵. Raytek Co., "Instruction Manual".
۶. Omega Co., "Green book", ۲۰۰۰.

ج: شرایط مدرس:

دارنده مدرک کارشناسی ارشد مهندسی انرژی با حداقل ۲ سال سابقه کار

د: محیط آموزشی:

آزمایشگاه مجهز به تجهیزات اندازه گیری و دیگر تجهیزات از قبیل کوره، بویلر، کمپرسور، پمپ، فن، تله بخار و ...

ه: شیوه تدریس:

مباحثه ای و تجربی



نام درس: گرمایش از کف

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
|      | ۲    | واحد |
|      | ۳۲   | ساعت |

پیش نیاز: تهویه مطبوع و حرارت مرکزی

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا                               | ردیف |
|---------------------|------|---|------|
| عملی                | نظری |   |      |
| -                   | ۴    | آشنایی با مفاهیم مربوط به آسایش حرارتی          | ۱    |
| -                   | ۶    | معرفی سیستم گرمایش از کف                        | ۲    |
| -                   | ۶    | جداول طراحی لوله کشی آب سرد و گرم مصرفی ساختمان | ۳    |
| -                   | ۶    | ساختار کلی اجزا سیستم گرمایش از کف              | ۴    |
| -                   | ۶    | طراحی سیستم های گرمایش از کف                    | ۵    |
| -                   | ۴    | آشنایی با استانداردها                           | ۶    |
|                     | ۳۲   | جمع   |      |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

- ۱- Lazlo J. Banhidi; Radiant Heating Systems, Design and Applications; Pergamon press; England; ۱۹۹۱
- ۲- Hanibuchi, Haruo; Basic Study of Radiative and Convective Heat Exchange in a Room with Floor Heating; ASHREA Transactions; v ۱۰۴, n Pt ۱ B, SF-۹۸-۹-۳; ۱۹۹۸
- ۳- J. P. Holman; Heat Transfer; ۸<sup>th</sup> ed; McGraw-Hill; New York; ۱۹۹۷
- ۴- Richard D. Watson, Kirby S. Chapman; Radiant Heating and Cooling Handbook; McGraw-Hill; New York; ۲۰۰۱
- ۵- J. F. Nicol, M. Humphreys; Adaptive Thermal Comfort and Sustainable Thermal Standards for Buildings; energy and Building, ۳۴; ۲۰۰۲

۶- طباطبایی، اطلاعات جامع نیوپایپ، مرکز آموزش و پژوهش گروه صنایع گیتی پسند، ۱۳۸۴

ج: شرایط مدرس: کارشناسی ارشد مهندسی سیستم های انرژی حداقل با ۲ سال سابقه کار

د: شرایط آموزشی: یک کلاس استاندارد ۲۵ نفره

ه: شیوه تدریس: مباحثه ای



نام درس: تهویه مطبوع و حرارت مرکزی

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
| ۱    | ۲    | واحد |
| ۳۲   | ۳۲   | ساعت |

پیش نیاز: انتقال حرارت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| ردیف | سرفصل و ریز محتوا   | زمان یادگیری (ساعت) |      |
|------|---|---------------------|------|
|      |   | نظری                | عملی |
| ۱    | ۱- ارائه سرفصلها، مراجع و مقدمات- مقدمات شامل: تعریف تهویه مطبوع، هدف از تهویه مطبوع و مقدمه ای بر آسایش حرارتی بدن انسان   | ۱                   | -    |
| ۲    | ۲- آسایش حرارتی: انتقال حرارت از بدن، معرفی و شرح منحنی آسایش، بررسی اثر عوامل مختلف در دمای موثر   | ۱                   | -    |
| ۳    | ۳- یادآوری و معرفی روابط ترمودینامیکی مورد استفاده در تهویه مطبوع: یادآوری و ارائه کلیات موارد لازم از علم ترمودینامیک جهت بکارگیری در تهویه مطبوع (دما و فشار اشباع، جداول خواص ترمودینامیکی، روابط گاز ایده آل و ...)   | ۱                   | -    |
| ۴    | ۴- فرآیندهای سایکومتریک: ۴-الف- تعاریف اولیه، محاسبه رطوبت نسبی، محاسبه رطوبت مطلق، نقطه شبنم و دمای مرطوب  | ۲                   | -    |
| ۵    | ۴-ب- معرفی منحنی سایکرومتریک و نحوه کار با آن، نمودارهای سایکومتریک غیر از فشار $1 \text{ atm}$   | ۱                   | -    |
| ۶    | ۴-ج- فرآیندهای سرمایش تبخیری، اشباع آدیاباتیک، گرمایش همراه با رطوبت زنی و سرمایش همراه با رطوبت گیری   | ۲                   | -    |
| ۷    | ۴-د- حل چند مسئله نمونه جهت آشنایی بیشتر برای کار با نمودار سایکرومتریک و جداول خواص ترمودینامیک مرتبط با تهویه مطبوع   | ۱                   | -    |
| ۸    | ۵- یادآوری و معرفی روابط انتقال حرارت مورد استفاده در محاسبه بار حرارتی و برودتی: یادآوری و ارائه کلیات موارد لازم از علم انتقال حرارت جهت بکارگیری در تهویه مطبوع (قانون انتقال حرارت فوریه، ضریب انتقال حرارت کلی، قانون انتقال حرارت تشعشع (استفان بولتزمن) و ضرایب مربوطه | ۱                   | -    |



|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| ۹  | ۶- انتقال حرارت در محفظه های بسته: معرفی اعداد بدون بعد مهم (رینولدز، نوسلت، گراشف و رایلی)، انتقال حرارت جابجایی آزاد و اجباری در محفظه های بسته | ۱ | - |
| ۱۰ | ۷- برآورد بار حرارتی ساختمان: ۷-الف- انتقال و اتلاف حرارت (انتقال حرارت از طریق دیوارهای ساختمان، اتلاف حرارت در اثر نفوذ هوا)                    | ۲ | - |
| ۱۱ | ۷-ب- معرفی جدول محاسبه بار حرارتی ساختمان، ضرایب تصحیح بار حرارتی، محاسبه بار رطوبت زنی، محاسبه بار حرارتی کل ساختمان                             | ۱ | - |
| ۱۲ | ۸- محاسبه و انتخاب دستگاههای حرارت مرکزی: ۸-الف- انواع رادیاتور و نحوه انتخاب، فن کویل و نحوه انتخاب، معرفی یونیت هیتر                            | ۲ | - |
| ۱۳ | ۸-ب- دیگ، مشعل، پمپ، منبع انبساط، دودکش   | ۱ | - |
| ۱۴ | ۹- برآورد بار برودتی ساختمان: ۹-الف- انتقال و اتلاف حرارت (انتقال حرارت از طریق دیوارهای ساختمان، اتلاف حرارت در اثر نفوذ هوا)                    | ۲ | - |
| ۱۵ | ۹-ب- معرفی اجزاء بار برودتی، تاثیر تابش خورشید، تاثیر نوع شیشه، انتقال حرارت از شیشه ها بدلیل اختلاف دما  | ۱ | - |
| ۱۶ | ۹-ج- وسایل تولید سایه: سایه ناشی از قاب شیشه، سایه ناشی از ساختمانهای مجاور، جدول تعیین ضرایب سایه، رابطه کلی انتقال حرارت از پنجره ها            | ۱ | - |
| ۱۷ | ۹-د- انتقال حرارت از طریق دیوارها و بام، جداول تصحیح دمای معادل، نفوذ هوا در تابستان، تهویه، گرمای حاصل از حضور افراد                             | ۲ | - |
| ۱۸ | ۹-ه- بار برودتی سیستم روشنایی، بار برودتی وسایل و تجهیزات، جمع بندی و محاسبه بار برودتی کل ساختمان  | ۲ | - |
| ۱۹ | ۱۰- محاسبه و انتخاب دستگاههای مولد برودت: ۱۰-الف- چیلر تراکمی، چیلر جذبی و روش کار آن، اعداد مشخصه چیلر جذبی، مقایسه سیستمهای مختلف مولد برودت    | ۲ | - |
| ۲۰ | ۱۰-ب- کولرآبی و اصول کار آن، انتخاب و استاندارد کولر آبی، کولر گازی، محاسبه و انتخاب کولر گازی  | ۲ | - |
| ۲۱ | ۱۰-ج- معرفی انواع برجهای خنک کن به همراه کاربرد، محاسبات مربوطه و نحوه انتخاب برج خنک کن  | ۱ | - |



|    |   |    |    |
|----|---|----|----|
| ۲۲ | ۱۰-د- معرفی دستگاه هواساز و اجزاء مختلف آن، فرآیندهای دستگاه هواساز، محاسبات و انتخاب دستگاه هواساز   | ۱  | -  |
| ۲۳ | ۱۱-ارائه پروژه درسی: حل نمونه مسئله محاسبه بار برودتی و حرارتی ساختمان و طراحی و انتخاب دستگاه های تهویه، ارائه یک مسئله عملی بعنوان پروژه درسی ترم | ۱  | -  |
| ۲۴ | ۱۲- بازدید: بازدید از یک واحد سازنده انواع تجهیزات گرمایشی و سرمایشی ساختمان  | -  | ۲  |
| ۲۵ | ۱۳- آموزش نرم افزار Career و طراحی و انجام پروژه نمونه عملی (بند ۱۱) با استفاده از نرم افزار مذکور  | -  | ۳۰ |
| ۲۶ | جمع   | ۳۲ | ۳۲ |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

۱- مهندسی تهویه مطبوع و حرارت مرکزی، تالیف: دکتر محمد مقیمیان، مشهد، دانشگاه فردوسی، ۱۳۸۲

۲- گرمایش و تهویه مطبوع، تالیف: جیمز برومبو، ترجمه: تیمور اشتری نخعی، تهران، شرکت انتشارات فنی ایران، ۱۳۷۶

۳- Heating, Ventilating, and Air Conditioning Analysis and Design, F.C. McQuiston, J.D. Parker, and J.D. Spitler, ۲۰۰۰, John Wiley & Sons, New York, NY

۴-ASHRAE

۵-Career Software (Help & Tutorials)

ج: استانداردهای آموزشی

- شرایط مدرس:

کارشناسی ارشد مهندسی سیستم های انرژی با حداقل ۲ سال سابقه کارمفید

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز

کلاس استاندارد با ظرفیت ۳۰ نفر بعلاوه سایت کامپیوتر

- روش تدریس و ارائه درس

سخنرانی، آزمایشگاهی، پژوهش گروهی و مطالعه موردی



نام درس: زبان تخصصی ساختمان

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
|      | ۲    | واحد |
|      | ۳۲   | ساعت |

پیش نیاز : زبان عمومی

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا                                   | ردیف |
|---------------------|------|---|------|
| عملی                | نظری |   |      |
|                     | ۴    | آشنایی با کلید واژه‌های مفاهیم کلی انرژی            |      |
|                     | ۵    | آشنایی با کلید واژه‌های مفاهیم انرژی در بخش ساختمان |      |
|                     | ۲    | آشنایی با مجلات و منابع تخصصی انرژی                 |      |
|                     | ۵    | آشنایی با روش های جستجوی مطالب علمی و فنی           |      |
|                     | ۸    | سمینار تخصصی ساختمان                                |      |
|                     | ۴    | آشنایی با وب سایت‌های تخصصی انرژی در بخش ساختمان    |      |
|                     | ۴    | ترجمه مقالات علمی و فنی                             |      |
|                     | ۳۲   | جمع   |      |

ب: منبع درسی: (مولف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

نشریات بین المللی و کتب مرتبط با انرژی

ج: شرایط مدرس: کارشناسی ارشد یا دکتری در رشته‌های فنی-مهندسی با حداقل ۲ سال سابقه کار

د: امکانات آموزشی: یک کلاس استاندارد آموزشی ۳۰ نفره

ه: روش تدریس: مباحثه





نام درس: انرژی‌های تجدیدپذیر

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
|      | ۲    | واحد |
|      | ۳۲   | ساعت |

پیش نیاز: ترمودینامیک

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا   | ردیف |
|---------------------|------|---|------|
| عملی                | نظری |   |      |
|                     | ۴    | اهمیت بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر  | ۱    |
|                     | ۱۰   | توصیف انرژی‌های تجدیدپذیر از جمله انرژی خورشیدی، باد، آبی، زمین گرمایی، بیوماس و کاربردهای آنها | ۲    |
|                     | ۶    | بررسی اقتصادی و دورنمای انرژی‌های تجدیدپذیر   | ۳    |
|                     | ۵    | اصول فیزیکی و مهندسی انرژی‌های تجدیدپذیر  | ۴    |
|                     | ۷    | مبانی نظارت بر عملکرد پروژه‌های خورشیدی   | ۵    |
|                     | ۳۲   | جمع   |      |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

ج: شرایط مدرس: مدرک کارشناسی مهندسی مکانیک با حداقل ۴ سال سابقه اجرایی، کارشناس ارشد مهندسی سیستم‌های

انرژی با دو سال سابقه کار

د: امکانات آموزشی: کلاس استاندارد ۳۰ نفره



نام درس: کارگاه عایقکاری

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
| ۱    |      | واحد |
| ۴۸   |      | ساعت |

پیش نیاز: انتقال حرارت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا                 | ردیف |
|---------------------|------|-----------------------------------|------|
| عملی                | نظری |                                   |      |
| ۶                   |      | عایق حرارتی دیوار                 | ۱    |
| ۶                   |      | عایق حرارتی پشت بام               | ۲    |
| ۴                   |      | عایق حرارتی بازشوها               | ۳    |
| ۴                   |      | عایق حرارتی قابها                 | ۴    |
| ۶                   |      | عایق حرارتی کف                    | ۵    |
| ۶                   |      | نصب عایق زیر کف سازی داخلی        | ۶    |
| ۴                   |      | نصب عایق در زیر شیب پله های خارجی | ۷    |
| ۶                   |      | انواع عایق ها و طرز استفاده       | ۸    |
| ۶                   |      | جزئیات اجرائی نصب عایق            | ۹    |
| ۴۸                  |      | جمع                               |      |

ب: منبع درسی: (مولف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

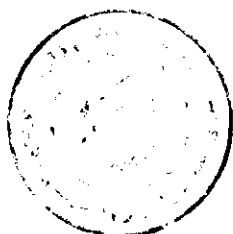
جزئیات عایقکاری - سازمان بهینه سازی مصرف سوخت - مرداد ۸۱

ج: شرایط مدرس: کارشناس فنی و مهندسی (مکانیک شیمی) با ۵ سال سابقه

کارشناس ارشد مهندسی مکانیک - معماری با ۲ سال سابقه

د: امکانات آموزشی: کارگاه مجهز به انواع عایق ها

روش تدریس: آزمایشگاهی



نام درس: کارگاه U.P.V.C

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
| ۱    |      | واحد |
| ۴۸   |      | ساعت |

پیش نیاز: انتقال حرارت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا                                 | ردیف |
|---------------------|------|---|------|
| عملی                | نظری |   |      |
| ۶                   |      | آموزش برشکاری پروفیل های P.V.C                    | ۱    |
| ۶                   |      | آموزش برشکاری پروفیل های گالوانیزه                | ۲    |
| ۴                   |      | آموزش جوشکاری پروفیل های P.V.C                    | ۳    |
| ۴                   |      | آموزش تمیزکاری قالبهای درب و پنجره به صورت دستی   | ۴    |
| ۴                   |      | آموزش کار با دستگاه پیچ گالوانیزه                 | ۵    |
| ۴                   |      | کار با شیار آب                                    | ۶    |
| ۴                   |      | کار با دستگاه گوشه تمیز کن                        | ۷    |
| ۴                   |      | دستگاه گلازینگ                                    | ۸    |
| ۴                   |      | شناخت یرق آلات و طریقه نصب آنها                   | ۹    |
| ۴                   |      | نحوه اندازه گیری درب و پنجره در پروژه و تهیه نقشه | ۱۰   |
| ۴                   |      | کنترل نهایی درب و پنجره                           | ۱۱   |
| ۴۸                  |      | جمع   |      |

ب: منبع درسی: (مولف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

استاندارد تدوین شده در شرکت بوتیا صنعت تایید شده توسط سازمان بهینه سازی

ج: شرایط مدرس: کارشناس فنی با ۵ سال سابقه کار در U.P.V.C و کارشناس ارشد مکانیک معماری با ۲ سال سابقه

اجرایی

د: امکانات آموزشی: کارگاه تجهیز شده U.P.V.C

روش تدریس: آزمایشگاهی



**بخش چهارم**  
**دروس تخصصی**  
**گرایش صنعت**



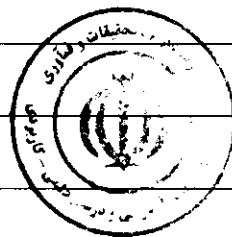
نام درس: نرم افزارهای تخصصی بهینه سازی انرژی

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
| ۱    | ۱    | واحد |
| ۳۲   | ۱۶   | ساعت |

پیش نیاز: انتقال حرارت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا   | ردیف |
|---------------------|------|---|------|
| عملی                | نظری |   |      |
|                     | ۱/۵  | AIRMaster+  | ۱.   |
|                     | ۱/۵  | Chilled Water System Analysis Tool (CWSAT)                        | ۲.   |
|                     | ۱/۵  | Combined Heat and Power Application Tool (CHP)                    | ۳.   |
|                     | ۱/۵  | Fan System Assessment Tool (FSAT)                                 | ۴.   |
|                     | ۱/۵  | MotorMaster+ ۴.۰  | ۵.   |
|                     | ۱    | MotorMaster+ International  | ۶.   |
|                     | ۱/۵  | NOx and Energy Assessment Tool (NxEAT)                            | ۷.   |
|                     | ۱/۵  | Plant Energy Profiler for the Chemical Industry<br>(ChemPEP Tool) | ۸.   |
|                     | ۱/۵  | Process Heating Assessment and Survey Tool<br>(PHAST)             | ۹.   |
|                     | ۱/۵  | Pumping System Assessment Tool ۲۰۰۴ (PSAT)                        | ۱۰.  |
|                     | ۱/۵  | Steam System Tool Suite   | ۱۱.  |
| ۳۲                  | -    | پروژه عملی با نرم افزارهای فوق                                    | ۱۲.  |
| ۳۲                  | ۱۶   | جمع   |      |



ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

- ۱-Wayne C. Turner, "Energy Management Handbook", the Fairmont press inc. Marcel Deker, Inc. Fifth Edition, ۲۰۰۴.
- ۲-Richard R. Janis, William K. Y. Tao, "Mechanical and Electrical Systems in Buildings", ۳<sup>rd</sup> Ed., Pearson education, Inc, New Jercoy, ۲۰۰۵.
- ۳-Albert Thumann, "Handbook of Energy Audits", the Fairmont Press, Inc. Fifth Edition, ۱۹۹۸.
- ۴-Testo Co., " Instrumentation for Industry ", ۲۰۰۵
- ۵-Raytek Co., "Instruction Manual".
- ۶-Omega Co., "Green book", ۲۰۰۰.

ج: شرایط مدرس:

دارنده مدرک کارشناسی ارشد مهندسی انرژی با حداقل ۲ سال سابقه کار

د: محیط آموزشی:

آزمایشگاه مجهز به کامپیوتر

ه: شیوه تدریس:

مباحثه ای و تجربی



نام درس: تجهیزات ممیزی انرژی، استاندارد واحدهای صنعتی

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
| ۱    | ۲    | واحد |
| ۱۶   | ۳۲   | ساعت |

پیش نیاز: انتقال حرارت و مکانیک سیالات

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| ردیف | سرفصل و ریز محتوا |      | زمان یادگیری (ساعت)                                    |
|------|-------------------|------|--|
|      | عملی              | نظری |  |
| ۱    | -                 | ۵    | روند مصرف انرژی در بخش صنعت و تعیین صنایع مهم انرژی بر |
| ۲    | -                 | ۵    | ممیزی انرژی  |
| ۳    | -                 | ۵    | پارامترهای اساسی در ممیزی انرژی ساختمان های صنعتی      |
| ۴    | -                 | ۵    | پارامترهای اساسی در ممیزی انرژی واحدهای صنعتی          |
| ۵    | -                 | ۵    | اهداف اندازه گیری پارامترها در ممیزی انرژی             |
| ۶    | -                 | ۵    | نحوه تعیین پارامترهای لازم جهت اندازه گیری             |
| ۷    | -                 | ۲    | تعیین نحوه اندازه گیری                                 |
| ۸    | ۱۰                |      | تجهیزات اندازه گیری                                    |
| ۹    | ۶                 |      | نحوه تعیین نقاط اندازه گیری                            |
|      | ۱۶                | ۳۲   | جمع  |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

۱-Wayne C. Turner, "Energy Management Handbook", the Fairmont press inc. Marcel Dekker, Inc. Fifth Edition, ۲۰۰۴.

۲-Richard R. Janis, William K. Y. Tao, "Mechanical and Electrical Systems in Buildings", ۳<sup>rd</sup> Ed., Pearson education, Inc, New Jercey, ۲۰۰۵.

۳-Albert Thumann, "Handbook of Energy Audits", the Fairmont Press, Inc. Fifth Edition, ۱۹۹۸.

۴-Testo Co., "Instrumentation for Industry", ۲۰۰۵

۵-Raytek Co., "Instruction Manual".

۶-Omega Co., "Green book", ۲۰۰۰.



ج: شرایط مدرس:

دارنده مدرک کارشناسی ارشد مهندسی انرژی با حداقل ۲ سال سابقه کار

د: محیط آموزشی:

کلاس مناسب آموزش و درس برای ۲۵ نفر با امکانات سمعی و بصری

ه: شیوه تدریس:

مباحثه ای و تجربی





نام درس: نظارت و هدفگذاری انرژی

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
| ۱    | ۲    | واحد |
| ۳۲   | ۳۲   | ساعت |

پیش نیاز: آمار

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا                                    | ردیف |
|---------------------|------|--|------|
| عملی                | نظری |  |      |
|                     | ۶    | روشهای جمع آوری اطلاعات، تجزیه و تحلیل گزارشات انرژی | ۱    |
|                     | ۶    | ساختار نرخ حاملهای انرژی                             | ۲    |
|                     | ۶    | ساختار سازمانی مدیریت انرژی                          | ۳    |
|                     | ۴    | برنامه ریزی استراتژیک انرژی                          | ۴    |
|                     | ۴    | بهره برداری از تجهیزات انرژی                         | ۵    |
|                     | ۶    | مدیریت بار الکتریکی                                  | ۶    |
| ۳۲                  | -    | تحلیل آماری و کیفی ترازنامه انرژی با نرم افزار       | ۷    |
| ۳۲                  | ۳۲   | جمع  |      |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

ج: شرایط مدرس: کارشناسی ارشد مهندسی سیستمهای انرژی با ۲ سال سابقه

د: امکانات آموزشی: کلاس استاندارد ۳۰ نفره

ه: شیوه تدریس: مباحثه ای و پژوهشی



نام درس: توربو ماشین‌ها

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
|      | ۳    | واحد |
|      | ۴۸   | ساعت |

پیش نیاز: مکانیک سیالات و ترمودینامیک

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا                | ردیف |
|---------------------|------|----------------------------------|------|
| عملی                | نظری |                                  |      |
| -                   | ۸    | مقدمه و مبانی توربو ماشین‌ها     | ۱    |
| -                   | ۶    | پمپ‌های هیدرولیکی                | ۲    |
| -                   | ۶    | توربین‌های آبی                   | ۳-   |
| -                   | ۶    | کمپرسورهای و فن‌های گریز از مرکز | ۴-   |
| -                   | ۶    | کمپرسور و فن‌های جریان محوری     | ۵-   |
| -                   | ۶    | توربین بخار                      | ۶-   |
| -                   | ۶    | توربین گاز جریان محوری           | ۷-   |
| -                   | ۴    | توربین گاز جریان شعاعی           | ۸-   |
| -                   | ۴۸   | جمع                              |      |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

- ۱- S. L. Dixon, "Fluid Mechanics. Thermodynamics of Turbomachinery". Pergamon, Oxford, ۱۹۷۵.
- ۲- Sayers, A.T., "Hydraulic and Compressible Flow in Turbomachines", McGraw Hill, ۱۹۹۰.
- ۳- Turton, R.K., "Principles of Turbomachinery", second edition, Chapman and Hall, ۱۹۹۵

۴- بررسی انواع کمپرسورهای نیروگاهی و طراحی حرارتی سیالاتی یک نمونه، حبیب‌اله فولادی، سید اسماعیل نجفی،



دانشگاه صنعت آب و برق، تهران، ۱۳۷۷

۵- "مکانیک سیالات"، شیمز، ترجمه علیرضا انتظاری

۶- "مبانی ترمودینامیک کلاسیک" ون وایلن ، سونتاک.

۷- "تئوری توربین‌های گازی و موتورهای جت"، سید ابراهیم نبوی، دانشگاه علم و صنعت ایران

۸- "پمپ و پمپاژ"، دکتر احمد نوربخش، دانشگاه تهران

۹- "توربوماشین‌ها"، دکتر احمد نوربخش، دانشگاه تهران

۱۰- "توربوماشین‌ها"، دکتر ابراهیم شیرانی، دانشگاه صنعتی اصفهان

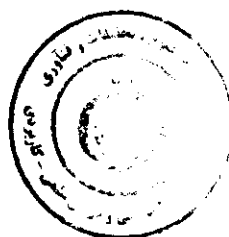
ج: شرایط مدرس:

کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک با گرایشهای تبدیل انرژی، سیستم‌های انرژی با حداقل ۲ سال سابقه کار

د: امکانات آموزشی:

کلاس استاندارد ۳۰ نفره

ه- شیوه تدریس: مباحثه‌ای



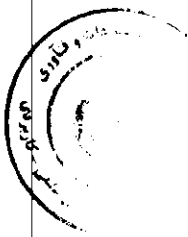
نام درس: سیستمهای تولید و تبدیل انرژی

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
|      | ۳    | واحد |
|      | ۴۸   | ساعت |

پیش نیاز: ترمودینامیک و مکانیک سیالات

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| ردیف | سرفصل و ریز محتوا  | زمان یادگیری (ساعت) |      |
|------|--|---------------------|------|
|      |  | نظری                | عملی |
| ۱    | مقدمه<br>۱- مروری بر منابع انرژی و اهمیت تولید برق<br>۲- مروری بر مفاهیم ترمودینامیکی مرتبط با نیروگاه<br>۳- دسته‌بندی انواع نیروگاهها و بررسی اجمالی آنها   | ۶                   |      |
| ۲    | نیروگاههای بخار<br>۱- مروری بر نیروگاه بخار<br>۲- بررسی سیکل ترمودینامیکی و تکنولوژیهای متفاوت<br>۳- بررسی اجزا نیروگاه بخار شامل توربین بخار، بویلر، سیستم خنک‌کننده و آب تغذیه<br>۴- بررسی سیستمهای کنترل، حفاظت، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری نیروگاههای بخار | ۸                   |      |
| ۳    | نیروگاههای گازی<br>۱- مروری بر نیروگاه بخار<br>۲- بررسی سیکل ترمودینامیکی و تکنولوژیهای متفاوت<br>۳- بررسی اجزا نیروگاه گازی شامل توربین، کمپرسور و اطاق احتراق<br>۴- بررسی سیستمهای کنترل، حفاظت، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری نیروگاههای گازی                  | ۸                   |      |
| ۴    | سیکل‌های ترکیبی<br>۱- مروری بر نیروگاههای سیکل ترکیبی و بررسی سیکل ترمودینامیکی  | ۶                   |      |



|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
|    |   | ۲- بررسی بویلرهای بازیافت<br>۳- کارکردهای متفاوت سیکل‌های ترکیبی و سیستم‌های بازیافت  |  |
| ۵- | ۸ | نیروگاههای آبی<br>۱- مروری بر نیروگاههای آبی و معرفی انواع مختلف<br>۲- بررسی سیالاتی نیروگاههای آبی<br>۳- معرفی اجزا نیروگاههای آبی<br>۴- بررسی سیستم‌های کنترل، حفاظت، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری<br>نیروگاههای گازی |  |
| ۶- | ۴ | معرفی کلی سیستم‌های انرژی‌های نو شامل مولدهای خورشیدی، نیروگاههای بادی و زمین‌گرمایی  |  |
| ۷- | ۴ | معرفی کلی سیستم‌های تولید انرژی پراکنده شامل موتورهای دیزل و گازی، توربین‌های انبساطی و میکروتوربین‌ها  |  |
| ۸- | ۴ | معرفی کلی شبکه‌های انتقال، توزیع و مدیریت برق   |  |

ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

- ۱۱- El-Wakil, M. Mohamed, " Powerplant technology " , New York, McGraw-Hill, ۱۹۸۴  
 ۱۲- Philip j potter , "Power plant theory and design", New York, John Wiley & sons, ۱۹۵۹.  
 ۱۳- E. Elliot, K. Chen, R. swanekamp, "Standard handbook of power plant engineering", New York, McGraw-Hill Pub. Co., ۱۹۹۸  
 ۱۴- J.H. Horlock, "Combined power plants", New York: Pergamon Press, ۱۹۹۲  
 ۱۵- C.C. Warnik, "Hydroelectric Engineering", Prentice-Hall, ۱۹۸۴

۱۶- مکانیک سیالات- شیمز، ترجمه علیرضا انتظاری

۱۷- مبانی ترمودینامیک کلاسیک، ون‌وایلن ، سونتاک.

۱۸- تئوری توربین‌های گازی و موتورهای جت، سید ابراهیم نبوی، دانشگاه علم و صنعت ایران

ج: شرایط مدرس:

کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک با گرایشهای تبدیل انرژی، سیستم‌های انرژی با حداقل ۲ سال سابقه کار



د: امکانات آموزشی:

کلاس استاندارد ۳۰ نفره

ه- شیوه تدریس:

مباحثه‌ای



نام درس: زبان تخصصی صنعت

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
|      | ۲    | واحد |
|      | ۳۲   | ساعت |

پیش نیاز: زبان عمومی

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا                                | ردیف |
|---------------------|------|--|------|
| عملی                | نظری |  |      |
|                     | ۴    | آشنایی با کلید واژه‌های مفاهیم کلی انرژی         |      |
|                     | ۵    | آشنایی با کلید واژه‌های مفاهیم انرژی در بخش صنعت |      |
|                     | ۲    | آشنایی با مجلات و منابع تخصصی انرژی              |      |
|                     | ۵    | آشنایی با روش های جستجوی مطالب علمی و فنی        |      |
|                     | ۸    | سمینار تخصصی صنعت                                |      |
|                     | ۴    | آشنایی با وب سایت‌های تخصصی انرژی در بخش صنعت    |      |
|                     | ۴    | ترجمه مقالات علمی و فنی                          |      |
|                     | ۳۲   | جمع  |      |

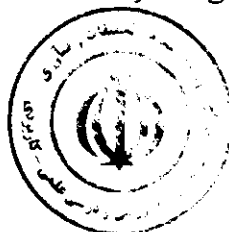
ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

نشریات بین المللی و کتب مرتبط با انرژی

ج: شرایط مدرس: کارشناسی ارشد یا دکتری در رشته‌های فنی-مهندسی با حداقل ۲ سال سابقه کار

د: امکانات آموزشی: یک کلاس استاندارد آموزشی ۳۰ نفره

ه: روش تدریس: مباحثه



نام درس: بویلرها و تولید بخار

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
| ۱    | ۲    | واحد |
| ۳۲   | ۳۲   | ساعت |

پیش نیاز: انتقال حرارت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا         | ردیف |
|---------------------|------|---------------------------|------|
| عملی                | نظری |                           |      |
|                     | ۸    | مبانی سیستم‌های احتراقی   | ۱    |
|                     | ۱۰   | بهینه‌سازی راندمان بویلر  | ۲    |
|                     | ۱۰   | راندمان احتراق            | ۳    |
|                     | ۱۰   | بازیافت گرمای اتلافی      | ۴    |
| ۳۲                  |      | طراحی و مدل‌سازی بویلر    |      |
|                     | ۱۰   | مثالی از بهینه‌سازی بویلر | ۵    |
| ۳۲                  | ۳۲   | جمع                       |      |

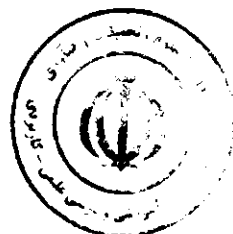
ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

نشریات بین المللی و کتب مرتبط با انرژی

ج: شرایط مدرس: کارشناسی ارشد یا دکتری در رشته‌های فنی-مهندسی با حداقل ۲ سال سابقه کار

د: امکانات آموزشی: یک کلاس استاندارد آموزشی ۳۰ نفره

ه: روش تدریس: مباحثه‌ای





نام درس: کارگاه تخصصی ممیزی انرژی واحدهای صنعتی

|      |      |      |
|------|------|------|
| عملی | نظری |      |
| ۲    |      | واحد |
| ۶۴   |      | ساعت |

پیش نیاز: انتقال حرارت و مکانیک سیالات

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

| زمان یادگیری (ساعت) |      | سرفصل و ریز محتوا                             | ردیف |
|---------------------|------|---|------|
| عملی                | نظری |   |      |
| ۲                   |      | صرفه جویی انرژی (حرارت)                       |      |
| ۶                   |      | صرفه جویی انرژی حرارتی و مدیریت احتراق        |      |
| ۶                   |      | صرفه جویی انرژی بویلر، مدیریت بخار و تله بخار |      |
| ۸                   |      | محاسبه حرارت، موازنه حرارت و فنون اندازه گیری |      |
| ۶                   |      | مدیریت انرژی در ساختمانها                     |      |
| ۲                   |      | صرفه جویی انرژی (برق)                         |      |
| ۶                   |      | صرفه جویی انرژی برق و فنون اندازه گیری        |      |
| ۶                   |      | صرفه جویی در کمپرسورها                        |      |
| ۸                   |      | صرفه جویی در پمپ ها و فن ها                   |      |
| ۸                   |      | صرفه جویی در روشنایی و ترانسفورماتورها        |      |
| ۶                   |      | مدیریت بار                                    |      |
| ۶۴                  |      | جمع   |      |



ب: منبع درسی: (مؤلف/ مترجم) عنوان منبع، ناشر، سال انتشار) (منبع فارسی و حداقل سه مورد منبع خارجی)

۱-Wayne C. Turner, "Energy Management Handbook", the Fairmont press inc. Marcel Deker, Inc. Fifth Edition, ۲۰۰۴.

۲-Richard R. Janis, William K. Y. Tao, "Mechanical and Electrical Systems in Buildings", ۳<sup>rd</sup> Ed., Pearson education, Inc, New Jercey, ۲۰۰۵.

۳-Albert Thumann, "Handbook of Energy Audits", the Fairmont Press, Inc. Fifth Edition, ۱۹۹۸.

۴-Testo Co., "Instrumentation for Industry", ۲۰۰۵

Raytek Co., "Instruction Manual".

۵-Omega Co., "Green book", ۲۰۰۰.

ج: شرایط مدرس:

دارنده مدرک کارشناسی ارشد مهندسی انرژی با حداقل ۲ سال سابقه کار

د: محیط آموزشی:

آزمایشگاه مجهز به تجهیزات اندازه گیری و دیگر تجهیزات از قبیل کوره، بویلر، کمپرسور، پمپ، فن، تله بخار و ...

ه: شیوه تدریس:

مباحثه ای و تجربی

