



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس
دوره مهندسی فناوری
صنایع شیمیایی

به روش اجرای ترمی و پودمانی



گروه صنعت

این برنامه به پیشنهاد گروه صنعت در جلسه ۲۰۶ مورخ ۱۳۹۱/۷/۱۶ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی مطرح شد و با اکثریت آراء به تصویب رسید. این برنامه از تاریخ ابلاغ برای موسسات و مراکز آموزشی علمی - کاربردی که مجوز اجرای آن را دارند قابل اجرا است.

بسمه تعالی

برنامه آموزشی و درسی دوره مهندسی فناوری

صنایع شیمیایی

مصوبه جلسه ۲۰۶ مورخ ۱۶/۷/۱۳۹۱ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی

علمی - کاربردی

شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی در جلسه ۲۰۶ مورخ ۱۶/۷/۱۳۹۱ براساس پیشنهاد گروه **صنعت** برنامه آموزشی و درسی دوره **صنایع شیمیایی** را مطرح و تصویب کرد. این برنامه از تاریخ ابلاغ در موسسات و مراکز آموزشی علمی - کاربردی که مجوز اجرای آن را از دانشگاه جامع علمی - کاربردی اخذ نموده‌اند، قابل اجراست.

رای صادره جلسه ۲۰۶ مورخ ۱۶/۷/۱۳۹۱ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی در

خصوص برنامه آموزشی و درسی **کاردانی فنی**

صنایع شیمیایی

صحیح است. به واحدهای مجری ابلاغ شود.

عبدالرسول پور عباس

رئیس شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

رونوشت:

معاون محترم آموزشی دانشگاه جامع علمی - کاربردی جهت ابلاغ به واحدهای مجری.

مورد تأیید است:

علیرضا جمالزاده

مدیر شورای

برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

عباسی کشاورز

سرپرست دفتر

برنامه ریزی آموزشی مهارتی

رجبعلی پروینی

نایب رئیس

شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی



| | |
|----|--|
| ۴ | فصل اول |
| ۴ | مشخصات کلی برنامه آموزشی |
| ۵ | مقدمه |
| ۵ | تعریف و هدف |
| ۵ | ضرورت و اهمیت |
| ۶ | قابلیت‌ها و مهارت‌های مشترک فارغ‌التحصیلان |
| ۶ | قابلیت‌ها و توانمندی های فنی فارغ‌التحصیلان |
| ۶ | مشاغل قابل احراز |
| ۶ | ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو |
| ۷ | طول و ساختار دوره |
| ۷ | جدول مقایسه‌ای جهت‌گیری نظری و مهارتی دروس بر حسب ساعت |
| ۸ | جدول استاندارد تعداد واحدهای درسی |
| ۹ | فصل دوم |
| ۹ | جداول دروس |
| ۱۰ | جدول دروس عمومی |
| ۱۱ | جدول دروس جبرانی |
| ۱۱ | جدول دروس مهارت‌های مشترک |
| ۱۲ | جدول دروس پایه |
| ۱۲ | جدول دروس اصلی |
| ۱۳ | جدول دروس تخصصی |
| ۱۴ | جدول دروس آموزش در محیط کار |
| ۱۵ | جدول ترم‌بندی |
| ۱۸ | جدول مشخصات پودمان |
| ۲۱ | جدول نحوه اجرای پودمان |
| ۲۸ | فصل سوم |
| ۲۸ | سرفصل دروس، ریز محتوا و استانداردهای آموزشی در مرکز مجری |
| ۲۹ | الف: هدف درس |
| ۲۹ | ب: سرفصل آموزشی |
| ۲۹ | ج: منبع درسی |
| ۲۹ | د: استانداردهای آموزشی درس |



| | |
|-----|---|
| ۹۹ | فصل چهارم |
| ۹۹ | سرفصل دروس و استانداردهای اجرای آموزش در محیط کار |
| ۱۰۰ | کاربری |
| ۱۰۲ | کارورزی ۱ |
| ۱۰۴ | کارورزی ۲ |
| ۱۰۶ | پیوست ۱ |
| ۱۰۶ | پیوست ۲ |
| ۱۰۷ | ضمائم: |
| ۱۰۸ | سرفصل دروس پیشنهادی (در صورت لزوم) |
| ۱۲۴ | مشخصات تدوین کنندگان |



فصل اول

مشخصات کلی برنامه آموزشی



مقدمه:

صنایع شیمیایی از جمله صنایع است که در زندگی روزمره خود با آن به صورت مستقیم در ارتباط بوده ایم. از آن جمله می توان به خانواده شوینده ها ، رنگ ها ، مواد آزمایشگاهی و غیره اشاره داشت که نقش بسیار مهمی را در ارتباط با ما دارند و خواسته یا ناخواسته در ارتباط با آنها می باشیم.

تعریف و هدف:

دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی فناوری صنایع شیمیایی مجموعه ای از برنامه هماهنگ رشته صنایع شیمیایی را در بر می گیرد . هدف آن تربیت نیروی انسانی متعهد و کارشناسی است که بتواند کارگاه ها و آزمایشگاه های مرتبط با صنایع شیمیایی را راه اندازی ، سرپرستی و کنترل نماید و با کسب مهارت لازم در بخش های مختلف صنعت به فعالیت بپردازد و بتواند بر عملکرد های تکنسین های صنایع شیمیایی نظارت داشته باشد.

ضرورت و اهمیت:

باتوجه به پیشرفت سریع علم و فناوری، نیاز فراوان به فراورده های پتروشیمیایی، برخورداری از منابع غنی نفت و گاز و استفاده بهینه از این منابع، این ضرورت را ایجاد می کند که در زمینه صنایع شیمیایی برنامه کارشناسی تدوین شود که بتواند با آموزش های مدون راه های کسب درآمد و خوداشتغالی و نحوه بهره وری از این منابع را فراهم نماید و بخشی از نیازهای اقتصادی کشور را مرتفع کند.



قابلیت ها و مهارت های مشترک فارغ التحصیلان :

- الف - تجزیه و تحلیل رخدادهای و ارائه راه حل بهینه
- ب - برنامه ریزی و مدیریت جهت انجام کارهای گروهی
- پ - مدیریت و آموزش افراد تحت سرپرستی و انتقال اطلاعات فنی و مهندسی
- ت - بهبود و مستندسازی فرایندهای انجام کار و ارائه گزارش نتایج فعالیتها
- ث - کارآفرینی، خلق و راه اندازی عرصه های جدید کسب و کار
- ج - برقراری ارتباط موثر در محیط کار
- چ - رعایت الزامات بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE)
- ح - رعایت اخلاق حرفه ای
- خ - تفکر نقادانه و تصمیم گیری بخردانه

قابلیت ها و مهارت های فنی فارغ التحصیلان :

- فارغ التحصیل این دوره توانایی انجام مهارت های زیر را بدست می آورد :
- ۱- راه اندازی کارگاه ها و آزمایشگاه های مختلف
- ۲- انجام کار با ماشین آلات و دستگاه های مورد نیاز
- ۳- تشخیص و عیب یابی سیستم های محدوده شغلی خود
- ۴- نظارت و مدیریت کارگران و تکنسین های تحت نظر
- ۵- تهیه گزارش فنی لازم
- ۶- نظارت و کنترل خط تولید

مشاغل قابل احراز:

- ۱- مدیر کارگاه ها و آزمایشگاه های رنگ ، لاستیک ، پلاستیک ، مواد آرایشی ، پاک کننده ها ، آبکاری ، سموم و گاز
- ۲- کارشناس فرایند جداسازی
- ۳- کارشناس بازاریاب مواد شیمیایی
- ۴- کارشناس پسابهای صنعتی
- ۵- کارشناس خط تولید در مراکز صنعتی سبک و مادر از قبیل: تولید آلومینیوم، سیمان و...



ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو: (رشته تحصیلی دیپلم - گواهی سلامت...):
 دارا بودن مدرک کاردانی در رشته صنایع شیمیایی و سایر رشته های مرتبط با صنایع شیمیایی
 - قبولی در آزمون سراسری
 - داشتن شرایط عمومی

طول و ساختار دوره :

دوره مهندسی فناوری مبتنی بر نظام واحدی و متشکل از مجموعه‌ای از دروس نظری و مهارتی است و با توجه به قابلیت‌ها و مهارت‌های مشترک و فنی به ۲ بخش «آموزش در مرکز مجری» و «آموزش در محیط کار» تقسیم می‌شود. مجموع واحدهای هر دوره بین ۶۵ تا ۷۰ واحد و مجموع ساعات آن ۱۷۰۰ تا ۲۰۰۰ ساعت می‌باشد که در طول حداقل ۲ و حداکثر ۳ سال قابل اجرا است. این دوره به دو روش نیمسال و بودمانی اجرا می‌شود.

۱. آموزش در مرکز مجری :

بخش آموزش در مرکز مجری شامل ۶۰ تا ۶۵ واحد، معادل ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ ساعت است.
 هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت، هر واحد آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت، هر واحد کارگاهی و پروژه معادل ۴۸ ساعت است. در موارد خاص دروس آزمایشگاهی و کارگاهی یک واحدی را می‌توان به ترتیب ۴۸ و ۶۴ ساعت در نظر گرفت.

۲. آموزش در محیط کار:

این بخش از آموزش عبارت است از مجموعه فعالیت هایی که دانشجو به منظور تسلط عملی و درک کاربردی از آموخته های خود در آغاز، حین و پایان دوره تحصیلی، در محیط کار واقعی انجام می دهد. این بخش شامل یک درس کاربینی و ۲ درس کارورزی در مجموع به میزان ۵ واحد، معادل ۵۱۲ ساعت است. هر واحد کاربینی معادل ۳۲ ساعت و هر واحد کارورزی معادل ۱۲۰ ساعت می‌باشد.

جدول مقایسه‌ای جهت گیری نظری و مهارتی دروس بر حسب ساعت (بدون احتساب دروس عمومی):

| درصد استاندارد | درصد | جمع ساعت | نوع درس |
|----------------|------|----------|---------|
| حد اکثر ۴۰ | ۳۷ | ۶۷۲ | نظری |
| حد اقل ۶۰ | ۶۳ | ۱۱۶۸ | مهارتی |
| | ۱۰۰ | ۱۸۴۰ | جمع |



جدول استاندارد تعداد واحدهای درسی:

| برنامه مورد نظر | استاندارد (تعداد واحد) | درس |
|-----------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| ۹ | ۹ | عمومی (مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی) |
| ۶ | ۶ | مهارت‌های مشترک |
| ۷ | ۴ - ۸ | پایه |
| ۱۸ | ۱۴ - ۲۰ | * اصلی |
| ۲۵ | ۲۲ - ۳۰ | * تخصصی |
| - | حداکثر ۶ واحد از دروس تخصصی | اختیاری (در صورت لزوم) |
| ۱ | ۱ | کاربینی |
| ۲ | ۲ | کارورزی ۱ |
| ۲ | ۲ | کارورزی ۲ |
| ۷۰ | ۶۵ - ۷۰ | جمع کل |

* از مجموع دروس اصلی و تخصصی حداقل ۱۰ واحد باید به صورت عملی تعریف شود. دروس عملی شامل آزمایشگاه، کارگاه و پروژه است.
 * حتی المقدور دروس نظری و عملی به صورت مجزا تعریف گردد.



فصل دوم

جداول دروس



جدول دروس عمومی:

| ردیف | شماره درس | نام درس | تعداد واحد | ساعت | |
|------|-----------|--|------------|------|------|
| | | | | نظری | عملی |
| ۱ | | فارسی | ۳ | ۴۸ | - |
| ۲ | | زبان خارجی | ۳ | ۴۸ | - |
| ۳ | | یک درس از گروه درس « مبانی نظری اسلام » ^۱ | ۲ | ۳۲ | - |
| ۴ | | یک درس از گروه درس « اخلاق و تربیت اسلامی » ^۲ | ۲ | ۳۲ | - |
| ۵ | | تربیت بدنی ۱ | ۱ | - | ۳۲ |
| ۶ | | جمعیت و تنظیم خانواده ^۳ | ۱ | ۱۶ | - |
| | | جمع | ۱۲ | ۱۷۶ | ۳۲ |
| | | | | ۲۰۸ | |

۱. گروه درس « مبانی نظری اسلام » شامل ۴ درس (۱- اندیشه اسلامی (۱) ۲- اندیشه اسلامی (۲) ۳- انسان در اسلام ۴- حقوق اجتماعی - سیاسی در اسلام) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
 ۲. گروه درس « اخلاق و تربیت اسلامی » شامل ۳ درس (۱- فلسفه اخلاق - ۲- اخلاق اسلامی ۳- آئین زندگی ۴- عرفان عملی اسلام) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی و ۵- درس آشنایی با دفاع مقدس مصوب جلسه ۷۷۷ مورخ ۱۳۸۹/۱۱/۹ شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است.
 ۳. این درس بر اساس مصوبه جلسه ۸۲۳ مورخ ۱۳۹۱/۱۲/۶ شورای برنامه ریزی آموزشی عالی با عنوان دانش خانواده و جمعیت به ارزش ۲ واحد از نیمسال اول سال تحصیلی ۹۲-۹۳ قابلیت اجرا دارد.
- * دانشجویان اقلیت های دینی می توانند 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.



جدول دروس جبرانی:

| ردیف | شماره درس | نام درس | تعداد واحد | ساعت | |
|------|-----------|---------------|------------|------|------|
| | | | | نظری | عملی |
| ۱ | | ریاضی عمومی | ۳ | ۴۸ | |
| ۲ | | مکانیک سیالات | ۲ | ۳۲ | |
| ۳ | | انتقال حرارت | ۲ | ۳۲ | |
| ۴ | | ترمودینامیک | ۲ | ۳۲ | |
| ۵ | | صنایع شیمیایی | ۱ | | ۴۸ |

تاسرفصل دروس جبرانی ضمیمه برنامه درسی است. ارائه تعداد واحد دروس جبرانی(سقف واحد) بر اساس ضوابط دانشگاه جامع علمی-کاربردی تعیین می‌شود

جدول دروس مهارت‌های مشترک:

| ردیف | شماره درس | نام درس | تعداد واحد | ساعت | | پیش‌نیاز |
|------|-----------|-----------------------------------|------------|------|------|----------|
| | | | | نظری | عملی | |
| ۱ | | مدیریت کسب و کار و بهره‌وری | ۲ | ۳۲ | | |
| ۲ | | مهارت‌های مسئله‌یابی و تصمیم‌گیری | ۲ | ۳۲ | | |
| ۳ | | تحلیل هزینه و منفعت | ۲ | ۳۲ | | |
| | | جمع | ۶ | ۹۶ | | |



جدول دروس پایه:

| شماره درس | نام درس | تعداد واحد | ساعت | | | پیشنیاز | همنیاز |
|-----------|--|------------|------|------|-----|---------------------------|---------------------------|
| | | | نظری | عملی | جمع | | |
| ۱ | فیزیک الکرسیسته و مغناطیس | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | ریاضی کاربردی |
| ۲ | آزمایشگاه فیزیک الکرسیسته و مغناطیس | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | - | فیزیک الکرسیسته و مغناطیس |
| ۳ | ریاضی کاربردی | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | - | - |
| ۴ | کارگاه کاربرد برق و الکتروسیسته در صنایع شیمیایی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | فیزیک الکرسیسته و مغناطیس | - |
| جمع | | ۷ | ۸۰ | ۹۶ | ۱۷۶ | | |

جدول دروس اصلی:

| شماره درس | عنوان درس | تعداد واحد | ساعت | | | پیشنیاز | همنیاز |
|-----------|-------------------------|------------|------|------|-----|---------------|---------------------|
| | | | نظری | عملی | جمع | | |
| ۱ | شیمی فیزیک | ۲ | ۳۲ | | ۳۲ | | ترمودینامیک |
| ۲ | آزمایشگاه شیمی فیزیک | ۱ | | ۴۸ | ۴۸ | | شیمی فیزیک |
| ۳ | شیمی آلی | ۲ | ۳۲ | | ۳۲ | | |
| ۴ | آزمایشگاه شیمی آلی | ۱ | | ۴۸ | ۴۸ | | شیمی آلی |
| ۵ | مکانیک سیالات | ۲ | ۳۲ | | ۳۲ | | |
| ۶ | آزمایشگاه مکانیک سیالات | ۱ | | ۴۸ | ۴۸ | | مکانیک سیالات |
| ۷ | انتقال حرارت | ۲ | ۳۲ | | ۳۲ | | |
| ۸ | آزمایشگاه انتقال حرارت | ۱ | | ۴۸ | ۴۸ | | انتقال حرارت |
| ۹ | ترمودینامیک | ۲ | ۳۲ | | ۳۲ | ریاضی کاربردی | موازنه مواد و انرژی |
| ۱۰ | محاسبات عددی | ۲ | ۳۲ | | ۳۲ | ریاضی مهندسی | |
| ۱۱ | ریاضی مهندسی | ۲ | ۳۲ | | ۳۲ | ریاضی کاربردی | |
| جمع | | ۱۸ | ۲۲۴ | ۱۹۲ | ۴۱۶ | | |



جدول دروس تخصصی:

| شماره درس | نام درس | تعداد واحد | ساعت | | | پیشنیاز | همنیاز |
|-----------|---------------------------------------|------------|------|------|-----|-------------------------------------|---------------------|
| | | | نظری | عملی | جمع | | |
| ۱ | شیمی تجزیه دستگاهی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | - | - |
| ۲ | آزمایشگاه تجزیه دستگاهی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | - | شیمی تجزیه دستگاهی |
| ۳ | زبان تخصصی | ۱ | ۱۶ | - | ۱۶ | - | - |
| ۴ | موازنه مواد و انرژی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | ریاضی کاربردی | - |
| ۵ | انتقال جرم | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | موازنه مواد و انرژی، ریاضی کاربردی | انتقال حرارت |
| ۶ | اصول عملیات واحدها | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | انتقال جرم | - |
| ۷ | کارگاه اصول عملیات واحدها | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | - | اصول عملیات واحدها |
| ۸ | تصفیه پسابهای صنعتی | ۱ | ۱۶ | - | ۱۶ | شیمی تجزیه دستگاهی | - |
| ۹ | آزمایشگاه تصفیه پسابهای صنعتی | ۱ | - | ۳۲ | ۳۲ | - | تصفیه پسابهای صنعتی |
| ۱۰ | بهداشت و ایمنی در صنایع شیمیایی | ۱ | ۱۶ | - | ۱۶ | - | - |
| ۱۱ | طراحی راکتورهای شیمیایی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | انتقال جرم، انتقال حرارت | - |
| ۱۲ | کنترل فرآیندها | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | انتقال جرم، طراحی راکتورهای شیمیایی | - |
| ۱۳ | کارگاه کنترل فرآیندها | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | - | کنترل فرآیندها |
| ۱۴ | صنایع شیمیایی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | اصول عملیات واحدها | کنترل فرآیندها |
| ۱۵ | کارگاه کاربرد رایانه در صنایع شیمیایی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | اصول عملیات واحدها | کنترل فرآیندها |
| ۱۶ | پروژه | ۲ | - | ۱۴۴ | ۱۴۴ | - | - |
| | جمع | ۲۵ | ۲۷۲ | ۳۶۸ | ۶۴۰ | | |



جدول دروس آموزش در محیط کار:

| ردیف | نام دوره | تعداد واحد | | زمان اجرا |
|------|------------------|------------|------|--|
| | | واحد | ساعت | |
| ۱ | کاربینی (بازدید) | ۱ | ۳۲ | ابتدای دوره (از ثبت نام دانشجو تا پیش از پایان نیمسال اول) |
| ۲ | کارورزی ۱ | ۲ | ۲۴۰ | پایان نیمسال دوم |
| ۳ | کارورزی ۲ | ۲ | ۲۴۰ | پایان دوره |

جدول ترم بندی (پیشنهادی):

ترم اول

| پیش نیاز | ساعت | | | تعداد واحد | نام درس |
|----------|------|------|------|------------|---|
| | جمع | عملی | نظری | | |
| - | ۳۲ | ۳۲ | - | ۱ | کاربینی |
| - | ۴۸ | - | ۴۸ | ۳ | ریاضی عمومی (جبرانی) |
| - | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | فیزیک الکتروسیته و مغناطیس |
| - | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | شیمی آلی |
| - | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه شیمی آلی |
| - | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | یک درس از گروه درس « مبانی نظری اسلام » ۱ |
| - | ۴۸ | - | ۴۸ | ۳ | ریاضی کاربردی |
| - | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه فیزیک الکتروسیته و مغناطیس |
| - | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | شیمی تجزیه دستگاهی |
| - | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه شیمی تجزیه دستگاهی |
| - | ۳۲ | ۳۲ | - | ۱ | تربیت بدنی ۲ |
| | ۴۳۲ | ۲۰۸ | ۲۲۴ | ۱۹ | جمع |



ترم دوم

| پیش‌نیاز | ساعت | | | تعداد واحد | نام درس |
|-----------------------------|------|------|------|------------|--|
| | جمع | عملی | نظری | | |
| - | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | یک درس از گروه درس «انقلاب اسلامی» |
| - | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | یک درس از گروه درس «تاریخ تمدن اسلامی» |
| ریاضی کاربردی | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | موازنه مواد و انرژی |
| ریاضی کاربردی | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | ریاضی مهندسی |
| ریاضی کاربردی | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | ترمودینامیک |
| فیزیک الکتروسیسته و مغناطیس | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | کارگاه کاربرد برق و الکتروسیسته در صنایع شیمیایی |
| شیمی تجزیه دستگاهی | ۱۶ | - | ۱۶ | ۱ | تصفیه پسابهای صنعتی |
| - | ۳۲ | ۳۲ | - | ۱ | آزمایشگاه تصفیه پسابهای صنعتی |
| - | ۱۶ | - | ۱۶ | ۱ | بهداشت و ایمنی در صنایع شیمیایی |
| - | ۱۶ | - | ۱۶ | ۱ | زبان تخصصی |
| - | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | مهارت های مسئله یابی و تصمیم گیری |
| - | ۲۴۰ | ۲۴۰ | - | ۲ | کارورزی ۱ |
| | ۵۶۰ | ۳۲۰ | ۲۴۰ | ۱۹ | جمع |



ترم سوم

| پیش‌نیاز | ساعت | | | تعداد واحد | نام درس |
|------------------------------------|------|------|------|------------|---|
| | جمع | عملی | نظری | | |
| - | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | یک درس از گروه درس « آشنایی با منابع اسلامی » |
| ریاضی مهندسی | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | محاسبات عددی |
| ریاضی کاربردی، موازنه مواد و انرژی | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | مکانیک سیالات |
| - | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه مکانیک سیالات |
| ریاضی کاربردی، موازنه مواد و انرژی | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | انتقال حرارت |
| - | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه انتقال حرارت |
| - | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | مدیریت کسب و کار و بهره‌وری |
| ترمودینامیک | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | شیمی فیزیک |
| - | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه شیمی فیزیک |
| ریاضی کاربردی، موازنه مواد و انرژی | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | انتقال جرم |
| | ۳۶۸ | ۱۴۴ | ۲۲۴ | ۱۷ | جمع |



ترم چهارم

| پیش نیاز | ساعت | | | تعداد واحد | نام درس |
|---|------|------|------|------------|---------------------------------------|
| | جمع | عملی | نظری | | |
| انتقال جرم | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | اصول عملیات واحدها |
| - | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | کارگاه اصول عملیات واحدها |
| انتقال جرم، انتقال حرارت | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | طراحی راکتورهای شیمیایی |
| مکانیک سیالات، انتقال حرارت، انتقال جرم | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | تحلیل هزینه و منفعت |
| انتقال جرم، طراحی راکتورهای شیمیایی | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | کنترل فرآیندها |
| - | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | کارگاه کنترل فرآیندها |
| اصول عملیات واحدها | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | کارگاه کاربرد رایانه در صنایع شیمیایی |
| اصول عملیات واحدها | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | صنایع شیمیایی |
| - | ۱۴۴ | ۱۴۴ | - | ۳ | پروژه |
| - | ۲۴۰ | ۲۴۰ | - | ۲ | کارورزی ۲ |
| | ۶۸۸ | ۵۲۸ | ۱۶۰ | ۱۸ | جمع |



جدول مشخصات پودمان‌های برنامه مهندسی فناوری صنایع شیمیایی

| پودمان پیش‌نیاز | ساعت | | | تعداد واحد | نام درس | نام پودمان | ردیف |
|--|------|------|------|---------------|---|--|------|
| | جمع | عملی | نظری | | | | |
| - | ۳۲ | ۳۲ | - | ۱ | کارینی | پایه | ۱ |
| | ۴۸ | - | ۴۸ | ۳ | ریاضی کاربردی | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | فیزیک الکرسیته و مغناطیس | | |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه فیزیک الکرسیته و مغناطیس | | |
| | ۱۶ | - | ۱۶ | ۱ | زبان تخصصی | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | شیمی تجزیه دستگاهی | | |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه تجزیه دستگاهی | | |
| پایه | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | ترمودینامیک | اصول محاسبات در صنایع شیمیایی | ۲ |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | کارگاه کاربرد برق و الکرسیته در صنایع شیمیایی | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | شیمی آلی | | |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه شیمی آلی | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | ریاضی مهندسی | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | موازنه مواد و انرژی | | |
| اصول محاسبات در صنایع شیمیایی | ۲۴۰ | ۲۴۰ | - | ۲ | کارورزی ۱ | کاردر محیط ۱ | ۳ |
| اصول محاسبات در صنایع شیمیایی | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | محاسبات عددی | پدیده های انتقال در صنایع شیمیایی | ۴ |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | شیمی فیزیک | | |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه شیمی فیزیک | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | انتقال حرارت | | |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه انتقال حرارت | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | انتقال جرم | | |



| | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|----|---|---------------------------------------|----------------------------------|---|
| اصول محاسبات در صنایع شیمیایی | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | اصول عملیات واحدها | عملیات فرآیندها در صنایع شیمیایی | ۵ |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | کارگاه اصول عملیات واحدها | | |
| | ۱۶ | - | ۱۶ | ۱ | تصفیه پسابهای صنعتی | | |
| | ۳۲ | ۳۲ | - | ۱ | آزمایشگاه تصفیه پسابهای صنعتی | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | طراحی راکتورهای شیمیایی | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | مکانیک سیالات | | |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه مکانیک سیالات | | |
| پدیده های انتقال در صنایع شیمیایی | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | کنترل فرآیندها | ایمنی و کنترل در صنایع شیمیایی | ۶ |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | کارگاه کنترل فرآیندها | | |
| | ۱۶ | - | ۱۶ | ۱ | بهداشت و ایمنی در صنایع شیمیایی | | |
| | ۴۸ | ۴۸ | - | ۱ | کارگاه کاربرد رایانه در صنایع شیمیایی | | |
| | ۳۲ | - | ۳۲ | ۲ | صنایع شیمیایی | | |
| | ۱۴۴ | ۱۴۴ | - | ۳ | پروژه | | |
| ایمنی و کنترل در صنایع شیمیایی | ۲۴۰ | ۲۴۰ | - | ۲ | کار در محیط ۲ کارورزی ۲ | ۷ | |

*مجموع ساعات آموزشی هر پودمان ۱۶۰ تا ۴۸۰ ساعت است.

*تعداد پودمان های هر دوره با احتساب پودمانهای کار در محیط ، ۶ تا ۹ پودمان است.

*دروس عمومی و توانمندی های مشترک به ارزش ۱۵ واحد بر اساس محدوده زمانی تعریف شده برای هر پودمان (بین ۱۶۰ تا ۴۸۰ ساعت) در پودمان های پایه و تخصصی در قالب جدول نحوه اجرای پودمان ها ارائه می شود.



جدول نحوه اجرای پودمان‌های آموزشی دوره مهندسی فناوری شیمیایی

| توضیحات | ساعت | | تعداد واحد | ۸ هفته دوم | ۸ هفته اول |
|---------|------|------|------------|------------------------------------|------------|
| | عملی | نظری | | | |
| | ۳۲ | - | ۱ | کاربینی | ۲ |
| | - | ۴۸ | ۳ | ریاضی کاربردی | ۲ |
| | - | ۳۲ | ۲ | فیزیک الکرستیه و مغناطیس | ۳ |
| | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه فیزیک الکرستیه و مغناطیس | |
| | - | ۱۶ | ۱ | زبان تخصصی | |

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| نام پودمان: پایه | تعداد واحد: ۱۰ | ساعت کل پودمان: ۲۰۸ |
| نام پودمان پیش‌نیاز: - | امکان ارائه دروس عمومی: <input type="checkbox"/> | وجود ندارد: <input type="checkbox"/> |
| وجود دارد: <input checked="" type="checkbox"/> | وجود ندارد: <input type="checkbox"/> | تعداد دروس: ۱ |
| تعداد واحد: ۲ | | |

| توضیحات | ساعت | | تعداد واحد | ۸ هفته دوم | ۸ هفته اول |
|---------|------|------|------------|-------------------------|------------|
| | عملی | نظری | | | |
| | - | ۳۲ | ۲ | شیمی تجزیه دستگاهی | ۲ |
| | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه تجزیه دستگاهی | ۲ |
| | - | ۳۲ | ۲ | شیمی آلی | ۳ |
| | ۴۸ | - | ۱ | آزمایشگاه شیمی آلی | |

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| نام پودمان: کاربرد شیمی در صنایع شیمیایی | تعداد واحد: ۸ | ساعت کل پودمان: ۱۶۰ |
| نام پودمان پیش‌نیاز: پایه | امکان ارائه دروس عمومی و مهارت های مشترک: <input type="checkbox"/> | وجود ندارد: <input type="checkbox"/> |
| وجود دارد: <input checked="" type="checkbox"/> | وجود ندارد: <input type="checkbox"/> | تعداد دروس: ۱ |
| تعداد واحد: ۲ | | |



دوره مهندسی فناوری صنایع شیمیایی

| توضیحات | ساعت | | تعداد واحد | ۸ هفته دوم | ۸ هفته اول | تعداد واحد | کاروری ۱ | ۱ |
|---------|------|------|------------|------------|------------|------------|----------|---|
| | عملی | نظری | | | | | | |
| | ۲۴۰ | - | ۲ | | | | | ۳ |

نام بودمان: کار در محیط ۱
 تعداد واحد: ۲ ساعت کل بودمان: ۲۴۰
 نام بودمان پیش نیاز: -
 امکان ارائه دروس عمومی و مهارت های مشترک:
 وجود ندارد
 وجود دارد
 تعداد درسی: - تعداد واحد: -



| توضیحات | ساعت | | تعداد واحد | ۸ هفته دوم | ۸ هفته اول | ۱ ۲ ۳ ۴ |
|---------|------|------|------------|--|------------|------------------|
| | عملی | نظری | | | | |
| | - | ۳۲ | ۲ | موازنه مواد و انرژی | | |
| | - | ۳۲ | ۲ | ریاضی مهندسی | | |
| | - | ۳۲ | ۲ | ترمودینامیک | | |
| | ۴۸ | - | ۱ | کارگاه کاربرد برق و الکترونیک در صنایع شیمیایی | | |

نام پودمان: اصول محاسبات در صنایع شیمیایی
تعداد واحد: ۸ ساعت کل پودمان: ۱۷۶
نام پودمان پیش‌نیاز: کاربرد شیمی در صنایع شیمیایی
امکان ارائه دروس عمومی و مهارت های مشترک:
وجود ندارد:
وجود دارد:
تعداد دروس: ۱ تعداد واحد: ۱



| توضیحات | ساعت | | تعداد واحد | ۸ هفته دوم | ۸ هفته اول |
|---------|------|------|------------|------------|-------------------------|
| | عملی | نظری | | | |
| | - | ۳۲ | ۲ | | محاسبات عددی |
| | - | ۳۲ | ۲ | | شیمی فیزیک |
| | ۴۸ | - | ۱ | | آزمایشگاه شیمی فیزیک |
| | - | ۳۲ | ۲ | | مکانیک سیالات |
| | ۴۸ | - | ۱ | | آزمایشگاه مکانیک سیالات |
| | - | ۳۲ | ۲ | | انتقال حرارت |
| | ۴۸ | - | ۱ | | آزمایشگاه انتقال حرارت |
| | - | ۳۲ | ۲ | | انتقال جرم |

۲۹
۳۰
۳۱
۳۲

نام پودمان: پدیده های انتقال در صنایع شیمیایی
تعداد واحد: ۱۵ ساعت کل پودمان: ۳۰۴
نام پودمان پیش نیاز: اصول محاسبات در صنایع شیمیایی
امکان ارائه دروس عمومی و مهارت های مشترک:
وجود ندارد:
وجود دارد:
تعداد دروس: ۱ تعداد واحد: ۲



دوره مهندسی فناوری صنایع شیمیایی

| توضیحات | ساعت | | تعداد واحد | ۸ هفته دوم | ۸ هفته اول |
|---------|------|------|------------|-------------------------------|------------|
| | عملی | نظری | | | |
| | - | ۳۲ | ۲ | اصول عملیات واحدها | |
| | ۴۸ | - | ۱ | کارگاه اصول عملیات واحدها | |
| | - | ۱۶ | ۱ | تصفیه پسابهای صنعتی | |
| | ۳۲ | - | ۱ | آزمایشگاه تصفیه پسابهای صنعتی | |
| | - | ۳۲ | ۲ | طراحی راکتورهای شیمیایی | |

۲
۱
۳

نام پودمان: عملیات فرآیندها در صنایع شیمیایی
 تعداد واحد: ۱۱ ساعت کل پودمان: ۲۲۴
 نام پودمان پیش‌نیاز: پدیده های انتقال در صنایع شیمیایی
 امکان ارائه دروس عمومی و مهارت های مشترک:
 وجود ندارد:
 وجود دارد:
 تعداد درس: ۲ تعداد واحد: ۴



| توضیحات | ساعت | | تعداد واحد | ۸ هفته اول | ۸ هفته دوم |
|---------|------|------|------------|---------------------------------------|------------|
| | عملی | نظری | | | |
| | - | ۳۲ | ۲ | کنترل فرآیندها | |
| | ۴۸ | - | ۱ | کارگاه کنترل فرآیندها | |
| | - | ۱۶ | ۱ | بهداشت و ایمنی در صنایع شیمیایی | |
| | ۴۸ | - | ۱ | کارگاه کاربرد رایانه در صنایع شیمیایی | |
| | - | ۳۲ | ۲ | صنایع شیمیایی | |
| | ۱۴۴ | - | ۳ | پروژه | |

۲
۳
۳

نام پودمان: ایمنی و کنترل در صنایع شیمیایی
 تعداد واحد: ۱۶ ساعت کل پودمان: ۳۲۰
 نام پودمان پیش‌نایز: عملیات فرآیندها در صنایع شیمیایی
 امکان ارائه دروس عمومی و مهارت های مشترک:
 وجود ندارد:
 وجود دارد:
 تعداد درس: ۲ تعداد واحد: ۶



دوره مهندسی فناوری صنایع شیمیایی

| توضیحات | ساعت | | تعداد واحد | ۸ هفته دوم | ۸ هفته اول | ردیف |
|---------|------|------|------------|------------|------------|------|
| | عملی | نظری | | | | |
| | ۲۴۰ | - | ۲ | کارروزی ۲ | کارروزی ۲ | ۳ |

نام پودمان: کار در محیط ۲
 تعداد واحد: ۲ ساعت کل پودمان: ۲۴۰
 نام پودمان پیش نیاز: -
 امکان ارائه دروس عمومی و مهارت های مشترک:
 وجود ندارد:
 وجود دارد:
 تعداد دروس: - تعداد واحد: -



فصل سوم

سرفصل دروس، ریز محتوا و استانداردهای آموزشی
(آموزش در مرکز مجری)



| نام درس: فیزیک الکتریسیته و مغناطیس | | پیش نیاز: | |
|--|--|--|------|
| هم‌نیاز: ریاضی کاربردی | | واحد | نظری |
| الف: هدف درس: آشنایی با مفاهیم الکتریسیته و کاربرد قوانین مربوطه | | ۲ | ۳۲ |
| ب: سر فصل آموزشی: | | ساعت | |
| ردیف | رئوس مطالب و ریز محتوا | زمان آموزش (ساعت) | |
| | | نظری | عملی |
| ۱ | بار و ماده و میدان الکتریکی | رئوس مطالب | |
| | | ریز محتوا | |
| | | الکترومغناطیس، بار الکتریکی، هادی ها (رساناها) و عایق ها، قانون کولن | ۴ |
| ۲ | قانون گوس | خطوط نیرو، میدان الکتریکی | |
| | | میدان الکتریکی ناشی از بار نقطه ای و دو قطبی الکتریکی | |
| | | شار میدان الکتریکی، قانون گوس و ارتباط آن با قانون کولن | ۴ |
| ۳ | پتانسیل الکتریکی | شدت میدان الکتریکی | |
| | | برخی از کاربردهای قانون گوس | |
| | | پتانسیل الکتریکی، پتانسیل بار نقطه ای، پتانسیل دو قطبی | ۴ |
| ۳ | ظرفیت الکتریکی و خازنها | انرژی پتانسیل الکتریکی، محاسبه اختلاف پتانسیل | |
| | | خازنها، خواص و کاربردهای خازن ها، دی الکتریک ها و خازن با دی الکتریک | ۶ |
| | | ظرفیت الکتریکی، محاسبه ظرفیت، محاسبه ضریب دی الکتریک | |
| ۴ | جریان و مقاومت الکتریکی، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها | بستن خازنها بصورت سری و موازی و محاسبه انرژی آنها | |
| | | جریان الکتریکی، چگالی جریان، مقاومت، مقاومت و هدایت مخصوص | ۴ |
| | | قانون اهم، انتقال انرژی در مدار الکتریکی | |
| ۵ | میدان مغناطیسی، قانون آمپر و قانون فارادی | نیروی محرکه الکتریکی و مدارهای چند حلقه ای و قوانین کیرشهف | |
| | | میدان مغناطیسی، القای مغناطیسی، قلوئی مغناطیسی | |
| | | نیروی مغناطیسی وارد بر جریان، اثر هال، بار در گردش | |
| | | قانون آمپر، میدان مغناطیسی در نزدیک سیم بلند، خطوط میدان مغناطیسی | ۶ |
| ۶ | جریانهای متناوب و محاسبات آن | آزمایش و قانون القاء فاراده، قانون لنز، القاء میدان های مغناطیسی متغیر، خواص مغناطیسی ماده، نوسانات الکترومغناطیسی، معادلات ماکسول | |
| | | جریان های متناوب، مدار تک حلقه ای، توان در مدارهای جریان متناوب | ۴ |



| | | |
|---|--|--|
| | یکسو کننده ها، صافی ها و ترانسفورماتورها | |
| <p>ج: منبع درسی: (مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار): 1-Halliday, Resnick, Walker, Fundamentals of Physics, volume3: Electricity and magnetism, John Wiley, 2001.</p> | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد فیزیک

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدیو پرژکتور و رایانه ۴-

۲- ۵-

۳- ۶-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | واحد | نام درس: آزمایشگاه فیزیک الکتریسیته و مغناطیس پیش نیاز: هم‌نیاز: فیزیک الکتریسیته و مغناطیس |
|---|------|---|---|---|
| ۴۸ | | | ساعت | |
| الف: هدف درس: توانایی و کسب مهارت در آزمایشگاه و آشنایی با کاربرد قوانین فیزیک الکتریسیته و مغناطیس | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | |
| ۸ | | اندازه گیری مقاومت الکتریکی با استفاده از اهم متر، پل وتستون و قانون اهم و ... اندازه گیری مجموع مقاومت ها به صورت سری و موازی | طرق اندازه گیری مقاومت الکتریکی | ۱ |
| ۵ | | تحقیق قوانین اهم و کیرشهف در مدارهای الکتریکی اندازه گیری مقاومت درونی دستگاه های اندازه گیری | قوانین اهم و کیرشهف | ۲ |
| ۱۲ | | مطالعه خازن ها رسم منحنی های شارژ و دشارژ اندازه گیری ظرفیت خازن بصورت سری و موازی و بررسی قوانین مربوطه | خازن | ۳ |
| ۸ | | مطالعه ترانسفورماتورها اندازه گیری مقاومت اهمی اولیه و ثانویه تعیین ضریب تبدیل، محاسبه امپدانس معادل | مطالعه ترانسفورماتورها (و ...) | ۴ |
| ۷ | | مشاهده امواج سینوسی، مربعی و ترکیب امواج اندازه گیری فرکانس به کمک منحنی های لیساز اندازه گیری اختلاف فاز | آشنایی با اسیلوسکوپ و کاربرد آن | ۵ |
| ۸ | | اتصالات ستاره و مثلث اندازه گیری توان در جریان های سه فازه با دو اتصال ستاره و مثلث بررسی کنتور جریان متناوب و اندازه گیری مربوطه، بررسی ژنراتورها و الکترو موتورها | بررسی جریان متناوب (یک فاز و سه فاز) و الکترو موتورها | ۶ |
| ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)): | | | | |
| -۱ 3-Halliday, Resnick, Walker, Fundamentals of Physics, volume3: Electricity and magnetism, John Wiley, 2001. | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد فیزیک

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها یا ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه ۸۰ مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- وسایل مورد نیاز جهت آزمایش ۴- اسیلوسکوپ ۷-

۲- اهم متر ۵- دستگاه های اندازه گیری ۸-

۳- الکترو موتورها ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس یا توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| نام درس: ریاضی کاربردی | | پیش نیاز: | | هم‌نیاز | |
|--|------|--|--------------------------|---------|--|
| عملی | نظری | واحد | ساعت | | |
| | ۳ | | ۴۸ | | |
| الف: هدف درس: آشنایی با روش های عددی برای حل مسائل ریاضی و مهندسی | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | | |
| | ۴ | تعریف اعداد مختلط (جمع و ضرب - تقسیم مزدوج اعداد مختلط - شکل‌های مختلف اعداد مختلط)، حل معادلات مختلط - فرمول دموآر - فرمول اولر | اعداد مختلط | ۱ | |
| | ۱۴ | تعریف فضای n بعدی - مختصات کروی - مختصات استوانه ای - مختصات قطبی - تعریف تابع دو متغیره و سه متغیره - مشتق جزئی و مشتق مراتب بالاتر - مشتق سویی - گرادیان - ماکزیمم و مینیمم نسبی و مطلق - توابع دو متغیره و سه متغیره - دیفرانسیل کامل - قاعده زنجیره ای - انتگرال خط - قضیه گرین | توابع چند متغیره | ۲ | |
| | ۸ | انتگرال مکرر - تعریف انتگرال دو گانه - تعیین ناحیه انتگرال گیری - تغییر متغیر در انتگرال دو گانه - تغییر متغیر قطبی - انتگرال سه گانه - تغییر متغی کروی و استوانه ای | انتگرال گیری چند گانه | ۳ | |
| | ۲۲ | تعریف معادله دیفرانسیل ، طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها، الگوهای فیزیکی، معادله جداشدنی، معادلات دیفرانسیل مرتبه اول خطی، معادله همگن، معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضرایب ثابت، روش ضرائب نامعین، تغییر پارامترها، کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک. حل معادله دیفرانسیل با سری ها، توابع بسل و گاما و چند جمله ای لژاندار، مقدمه ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل | معادلات دیفرانسیل معمولی | ۶ | |
| ج: منبع درسی: (مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار): | | | | | |
| ۱- لوییس لیت هلد/ خلیل پاریاب، حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، ناشر: نشر معمار سال انتشار ۱۳۷۴. | | | | | |
| ۲- ریچارد آ. سیلورمن/ علی اکبر عالم زاده، حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، ناشر: موسسه نشر علوم نوین سال انتشار ۱۳۷۴ . | | | | | |
| ۳- محمد علی کرایه چیان ریاضی عمومی دو ، ناشر: آهنگ قلم سال انتشار ۱۳۸۵. | | | | | |
| ۴- مسعود نیکوکار ، معادلات دیفرانسیل، نشر گسترش علوم پایه، ۱۳۹۰. | | | | | |
| ۵- منوچهر نیک آذر، ریاض خراط، کاربرد ریاضیات در مهندسی شیمی، جلد اول، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۱۳۸۴. | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: ریاضی کاربردی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد ریاضی یا رشته فنی مهندسی

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۴ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدئو پرژکتور و رایانه -۴

۲- -۸

۳- -۹

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | | نام درس: کارگاه کاربرد برق و الکتریسیته در صنایع شیمیایی | |
|--|------------------------|---|--|---|-----------|
| ۱ | | | واحد | پیش نیاز: فیزیک الکتریسیته و مغناطیس | |
| ۴۸ | | | ساعت | هم نیاز: | |
| الف: هدف درس: آشنایی با مفاهیم الکترونیکی و شناخت و توانایی کار با برخی قطعات و دستگاههای الکترونیکی مورد نیاز آزمایشگاههای شیمی | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | | |
| | عملی | نظری | | رئوس مطالب | ریز محتوا |
| ۴ | | | آشنایی با مفاهیم الکترونیکی | آشنایی با مفاهیم بار وساده : بار الکتریکی هادی ها و عایق ها، آشنایی با قوانین اهم و کیرشهف و جریانهای AC و DC | |
| ۲۰ | | | آشنایی با اجزاء دستگاههای الکتریکی و الکترونیکی | آشنایی با مقاومت ها، خازن ها و دیودها | |
| | | | | آشنایی با ترانزیستورها، ترانسفورمرها و ... | |
| | | | | آشنایی با علائم دستگاههای الکتریکی و الکترونیکی در نقشه خوانی | |
| | | | | بستن مقاومت ها و خازن ها به صورت سری ، موازی و محاسبات و مقایسه ی آنها | |
| | | | | تست کردن ترانزیستور و IC ، مقاومت ها و خازن ها | |
| | | کاربرد قطعات الکترونیک نظیر خازن ، دیود ، ترانزیستور در دستگاههای آزمایشگاهی شیمی | | | |
| ۲۴ | | | آشنایی با نحوه کارکرد دستگاه های الکترونیکی مورد استفاده در آزمایشگاه های شیمی | شرح اصول کار با اهم متر ، ولت متر ، امپر مترو اسیلکسوپ ، اصول مولد برقیهای آزمایشگاهی، اصول کار تنظیم کننده ها، تقویت کننده های لامپی و ترانزیستوری و مقایسه ی آنها، آشنایی با اجزاء و سوار کردن مولدهای برق آزمایشگاهی، ساخت یک تقویت کننده لامپی یا ترانزیستوری و تحلیل کار آن، مدارهای چایی (P.C) و مدارهای مجتمع (I.C) و تشریح چند نمونه مدار از دستگاه های آزمایشگاه های شیمی، عیب یابی اولیه دستگاه ها نظیر pH متر ، UV و اسپکتروفتومتر ، کنداکتیویتی متر ، پلاری متر و ... آشنایی با ساختمان و بستن موتورهای یک فاز و سه فاز (مثلث و ستاره) | |
| ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) : | | | | | |
| حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: | | | | | |
| ۱- ریچارد پ.واین/حسن حدادزاده، مهربی مهرجو،سید مسعود برکاتی، کاربرد دستگاه ها در شیمی (بررسی اصول الکترونیکی و تکنیکی)، انتشارات بنفشه، ۱۳۸۰ | | | | | |
| 2- Malmstadt H.V., Enre C.G., Electronic for Scientists, Benjamin pub. | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کارگاه کاربرد برق و الکتریسیته در صنایع شیمیایی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد فیزیک، برق یا شیمی تجزیه

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال، آشنایی با طرز کار دستگاه های تجزیه ای

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- وسایل مورد نیاز جهت آزمایش ۴- پلاری متر ۷-

۲- pH متر ، کندانسیمیتری متر ۵- ۸-

۳- UV و اسپکتروفتومتر ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| نام درس: شیمی فیزیک | | پیش نیاز: | | هم‌نیاز: ترمودینامیک | |
|--|------|--|--|--|--|
| عملی | نظری | واحد | ساعت | الف: هدف درس: آشنایی با اصول و قوانین شیمی فیزیک در زمینه سرعت و مکانیسم واکنش، نیروی محرکه الکتریکی در پیل الکتروشیمیایی - ترمودینامیک سطحی | |
| | ۲ | | ۳۲ | ب: سر فصل آموزشی: | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | | |
| | ۱۴ | سینتیک واکنش، بیان تکنیک‌های تجربی در تعیین سرعت، قانون سرعت، مولکولاریته، بررسی سینتیک‌های درجه صفر، یک، دو و سه، (تعیین معادله سرعت و مقایسه زمان نیمه عمر در سینتیک‌های مختلف) بیان یک مثال همراه با رسم نمودار در انواع سینتیک‌ها، واکنش‌های بنیادی و چند مرحله‌ای با ذکر مثال، ارتباط قانون سرعت و مکانیسم واکنش طبق روش حالت پایا، واکنش‌های برگشت پذیر درجه یک، تعیین قانون سرعت در واکنش‌های برگشت پذیر درجه یک و بیان یک نمونه تجربی از آن، واکنش‌های زنجیری، ساختار واکنش‌های زنجیری ساده و انفجارها، تشکیل رادیکال‌های آزاد، بررسی مکانیسم واکنش‌های زنجیری و مقایسه قانون سرعت، وابستگی ثابت سرعت واکنش‌های شیمیایی به دما، انرژی فعال سازی، چگونگی تعیین انرژی فعال سازی با یک مثال | سینتیک شیمیایی | ۱ | |
| | ۶ | شیمی سطح، کنش سطحی مایعات و محاسبه آن، ترمودینامیک سطحی گیبس، منطقه فصل مشترک، سطح مشترک انحنا دار، معادله یانگ و لاپلاس، کار مکانیکی روی سیستم‌های کاپیلار | ترمودینامیک سطح | ۲ | |
| | ۸ | محلول‌های الکتروولیت و رسانایی الکتریکی آن‌ها، الکتروولیت قوی و ضعیف، هدایت اکی والان، هدایت ویژه، محاسبه هدایت اکی والان محلول‌ها، نظریه آرنیوس و یک کاربرد عملی از آن در بحث ترمودینامیک، خواص کولیگاتیو در محلول‌های آبی الکتروولیت، رسانای یونی، تحرک یونی، اعداد انتقال، ارتباط رسانای یونی به غلظت، بیان یک کاربرد از هدایت سنجی محلول‌ها | محلول‌های الکتروولیت و هدایت سنجی محلول‌ها | ۳ | |
| | ۴ | پیل الکتروشیمیایی، پتانسیل پیل، بررسی انرژی آزاد گیبس، تابعیت نیروی الکتروموتوری پیل از درجه حرارت، بررسی توابع ترمودینامیکی حاصل از اندازه گیری‌های پتانسیل شامل انرژی آزاد گیبس، آنتالپی و آنتروپی با استفاده از ضریب دمایی پتانسیل پیل | خواص ترمودینامیکی الکتروولیت‌ها با استفاده از پتانسیل پیل‌های برگشت پذیر | ۴ | |
| ج: منبع درسی: | | | | | |
| ۱- آلبرتی و رابرت/ عیسی یآوری، شیمی فیزیک (جلد ۱ و ۲ و ۳)، دانشگاه تهران ۱۳۸۰. | | | | | |
| ۲- بارو/ قاسم خدادادی، غفار متدین اول، عباس فراز دل، حسین نعنای، حسین خوشخو، شیمی فیزیک (جلد ۱ و ۲)، دانشگاه تهران ۱۳۷۰. | | | | | |
| ۳- اتکینز/ اصغر زینی اصفهانی - شهناز خالقی - قاسم خدادادی، شیمی فیزیک (جلد ۱ و ۲ و ۳)، ناشر: دانشگاه تهران ۱۳۷۸. | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: شیمی فیزیک

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد شیمی (گرایش شیمی فیزیک)
- گواهی نامه‌ها و یا دوره‌های آموزشی مورد نیاز: روش ها و فنون تدریس - دوره باز آموزی تخصصی در ارتباط با شیمی فیزیک
- حداقل سابقه تدریس مرتبط(به سال): ۴ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۴ سال
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب
- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب
- سایر ویژگی‌ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی(کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

- | | | |
|----------------------------|----|----|
| ۱- ویدئو پروژکتور و لپ تاب | ۴- | ۷- |
| ۲- | ۵- | ۸- |
| ۳- | ۶- | ۹- |
| و... | | |

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارزیابی پروژه ، ارزیابی نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | | نام درس: آزمایشگاه شیمی فیزیک |
|-------------------|------|--|--|--|
| ۱ | | واحد | | پیش نیاز: |
| ۴۸ | | ساعت | | هم‌نیاز: شیمی فیزیک |
| | | | | الف: هدف درس: کسب مهارت لازم در زمینه ی مباحث عملی شیمی فیزیک |
| | | | | ب: سر فصل آموزشی: |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | |
| ۴/۵ | | محاسبه ثابت سرعت و رسم نمودار در آزمایش واکنش یون های پدید و پرسولفات | بررسی سینتیک درجه یک | ۱ |
| ۴ | | انجام یک آزمایش از نوع سینتیک درجه صفر همراه با رسم نمودار و محاسبه ثابت سرعت | بررسی سینتیک درجه صفر | |
| ۴ | | آزمایش سینتیک هیدرولیز اتیل استات در محیط قلیایی و محاسبه ثابت سرعت و رسم نمودار | بررسی سینتیک درجه دو | |
| ۴/۵ | | آزمایش سینتیک هیدرولیز اتیل استات در محیط اسیدی و محاسبه ثابت سرعت و رسم نمودار | بررسی سینتیک واکنش درجه یک برگشت پذیر | |
| ۲/۵ | | بررسی واکنش میان آب اکسیژنه و یدیدریک اسید و تعیین مرتبه واکنش | تعیین مرتبه واکنش | ۲ |
| ۴/۵ | | اندازه گیری هدایت اکی و الان الکترولیت های مختلف | هدایت سنجی | |
| ۲/۵ | | اندازه گیری درجه تفکیک یونی الکترولیت های قوی و ضعیف به روش هدایت سنجی | درجه تفکیک یونی | |
| ۴/۵ | | اندازه گیری انرژی فعال سازی یک واکنش به روش هدایت سنجی | انرژی فعال سازی | |
| ۴ | | اندازه گیری ثابت تفکیک استیک اسید به روش هدایت سنجی | ثابت تفکیک و هدایت سنجی | ۳ |
| ۴ | | اندازه گیری ثابت سرعت واکنش به روش هدایت سنجی | ثابت سرعت و هدایت سنجی | |
| ۳ | | تعیین وزن مولکولی به روش انجماد سنجی | تعیین وزن مولکولی به روش انجماد سنجی | |
| ۳ | | تعیین ضریب فعالیت به روش انجماد سنجی | تعیین ضریب فعالیت به روش انجماد سنجی | |
| ۲ | | تعیین ضریب تقسیم ید بین بنزین و آب | تعیین ضریب تقسیم ید بین بنزین و آب | |
| | | | | ج: منبع درسی: حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: |
| | | | | ۱- آلبرتی و رابرت/ عیسی یاوری، شیمی فیزیک (جلد ۱ و ۲ و ۳)، دانشگاه تهران ۱۳۸۰. |
| | | | | ۲- بارو/ قاسم خدادادی، غفار متدین اول، عباس فراز دل، حسین نعنای، حسین خوشخو، شیمی فیزیک (جلد ۱ و ۲)، دانشگاه تهران ۱۳۷۰. |
| | | | | ۳- اتکینز/ اصغر زینی اصفهانی - شهناز خالقی - قاسم خدادادی، شیمی فیزیک (جلد ۱ و ۲ و ۳)، ناشر: دانشگاه تهران ۱۳۷۸. |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه شیمی فیزیک

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد شیمی (گرایش شیمی فیزیک)

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز: روش ها و فنون عملکرد آزمایشگاهی - آشنایی با دستگاه ها

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۴ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۴ سال، آشنایی با طرز کار دستگاه ها

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه ۸۰ مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- کلیه ظروف شیشه ای لازم در آزمایشگاه ۴- پتانسیومتر ۷-

۲- هدایت سنج ۵-

۳- حمام آبی، PH متر ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| نام درس: شیمی آلی | | پیش نیاز: | | هم‌نیاز: | |
|---|-------------------------------------|--|------------|-------------------|------|
| عملی | نظری | واحد | ساعت | | |
| | ۲ | | ۳۲ | | |
| الف: هدف درس: آشنایی با ترکیبات آلی آروماتیک، ترکیبات هتروسیکل، کربوهیدرات‌ها، آمین‌های آروماتیک، پپتیدها و ترپن‌ها. | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| ردیف | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | زمان آموزش (ساعت) | |
| | | ریز محتوا | رئوس مطالب | عملی | نظری |
| ۱ | بنزن، مشتقات بنزن، واکنش‌های بنزن | ساختار بنزن، پایداری حلقه بنزن، خواص فیزیکی و شیمیایی بنزن، خصلت آروماتیکی بنزن و قاعده هوکل (4n+2)، مشتقات بنزن و روش‌های تهیه (نیتروبنزن، کلروبنزن، بروموبنزن، ید و بنزن، فنول، آنیلین، تولون، بنزویک اسید) واکنش‌های جانشینی الکترون دوستی و جانشینی هسته دوستی بر روی حلقه بنزنی با ذکر مثال و بررسی مکانیسم، بیان نقش گروه‌های استخلافی و مقایسه آنها | | | ۸ |
| ۲ | هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه ای | بررسی ساختار دو نمونه از ترکیبات آروماتیک چند حلقه‌ای (انتراسن و نفتالن)، بررسی واکنش و بیان خواص آنها | | | ۲ |
| ۳ | ترکیبات هتروسیکل | سیستم‌های هتروسیکلی، هتروسیکل‌های سه عضوی و فعالیت آنها، واکنش‌های هتروسیکل، واکنش‌های افزایشی حلقوی (دیلز آلدر)، تهیه هتروسیکل‌های چهار و پنج عضویف بیان نمونه‌ای از واکنش‌های جانشینی الکترون دوستی در هتروسیکل پنج عضوی | | | ۴ |
| ۴ | کربوهیدرات‌ها | تعریف کربوهیدرات‌ها، طبقه بندی و نام گذاری قندها (منوساکاریدها، دی ساکاریدها، پلی ساکاریدها)، سنتز و تخریب مرحله به مرحله قندها، ایزومری اثبات ساختار و واکنش‌های آنها | | | ۶ |
| ۵ | آمین‌های آروماتیک | آمین‌های آروماتیک، خواص شیمیایی آمین و کاربرد آن در صنایع رنگ | | | ۲ |
| ۶ | پپتیدها | آمینو اسیدها، ساختار و خواص فیزیکی، خواص اسیدی و بازی، روش‌های مختلف تهیه آمینو اسیدها، پپتید و ساختار آن، پلی پپتید، پروتئین، ساختار و خواص آن | | | ۸ |
| ۷ | ترکیبات ترپن - آلکالوئید - استروئید | تعریف، ساختار و نقش پرتن‌ها، آلکالوئید، استروئیدها با ذکر مثال | | | ۲ |
| ج: منبع درسی: | | | | | |
| ۱- ک-پیتز، سی، ولهاردا/مجیدمیرمحمد صادقی، محمدرضا صادقی، مجید هروی، شیمی آلی جلد ۱ و ۲، ناشر: دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۵. | | | | | |
| ۲- تورنتون مورسیون، نیلسون بویدا/علی سیدی اصفهانی، عیسی باوری، احمد میر شکرایی شیمی آلی جلد ۱ و ۲، علوم دانشگاهی تهران، ۱۳۸۶. | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: شیمی آلی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته ارشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد شیمی (گرایش شیمی آلی)
- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز: روش ها و فنون تدریس - دوره باز آموزشی تخصصی در ارتباط با شیمی آلی
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۴ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۴ سال
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب
- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب
- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

- | | | |
|----------------------------|----|----|
| ۱- ویدئو پروژکتور و لپ تاب | ۴- | ۷- |
| ۲- | ۵- | ۸- |
| ۳- | ۶- | ۹- |
| و... | | |

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ، ارائه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | | نام درس: آزمایشگاه شیمی آلی | |
|--|------|--|----------------------------------|-----------------------------|--|
| ۱ | | واحد | | پیش نیاز: | |
| ۴۸ | | ساعت | | هم‌نیاز: شیمی آلی | |
| الف: هدف درس: کسب مهارت سنتز برخی ترکیبات آروماتیک و قندها و انجام واکنش‌های آنها | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | | |
| ۶ | | سنتز نیترو بنزوئیک اسید | سنتز مشتقات بنزن | ۱ | |
| ۶ | | سنتز مشتقات نیترو از نفتالن و آنتراسن | سنتز ترکیبات آروماتیک چندحلقه‌ای | | |
| ۶ | | واکنش تبدیل مالئیک اسید به فوماریک اسید | ایزومر شدن | | |
| ۶ | | واکنش‌های قندها و بررسی خواص آن‌ها | واکنش قندها | | |
| ۶ | | انجام واکنش‌های جفت شدن و سنتز یک رنگ آزوئیک | سنتز یک رنگ آزوئیک | ۲ | |
| ۶ | | تهیه آنیلین از نیترو بنزن | کاهش | | |
| ۶ | | سنتز تترا فنیل سیکلو پنتا دی ان و اثر مالئیک انیدرید بر آن، بررسی اثر فتالئیک انیدرید به سیلکو پنتا دی ان | واکنش دیلز آلدو | | |
| ۶ | | سنتز یک نمونه از ترکیبات هتروسیکل و بررسی واکنش‌های آن | ترکیبات هتروسیکل | ۳ | |
| ج: منبع درسی: | | | | | |
| ۱- ک-پیتز، سی، ولهارد/ مجید میرمحمد صادقی، محمدرضا صادقی، مجید هروی، شیمی آلی جلد ۱ و ۲، ۳، ناشر: دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۵. | | | | | |
| ۲- تورنتون مورسیون، نیلسون بویدا/ علی سیدی اصفهانی، عیسی یآوری، احمد میر شکرایی شیمی آلی جلد ۱ و ۲، علوم دانشگاهی تهران، ۱۳۸۶. | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه شیمی آلی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد شیمی (گرایش شیمی آلی)

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز: روش ها و فنون عملکرد آزمایشگاهی - آشنایی با دستگاه ها

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۴ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۴ سال، آشنایی با طرز کار دستگاه ها

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه ۸۰ مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- کلیه ظروف شیشه ای لازم ۴-

۲- دستگاه اندازه گیری نقطه ذوب با میکروسکوپ ۵-

۳- ۶- ۷-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | | نام درس: مکانیک سیالات | |
|--|------|--|-------------------------------------|--|--|
| | | ۲ | واحد | پیش نیاز: موازنه مواد و انرژی، ریاضی کاربردی | |
| | | ۳۲ | ساعت | هم‌نیاز: | |
| الف: هدف درس: بررسی رفتار سیالات در حال سکون و در حال حرکت و تعیین توزیع سرعت و فشار سیال در یک شکل هندسی مشخص، درک مفاهیم گروه های بدون بعد | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | | |
| | ۷ | قانون پاسکال، فشار مایعات، گازها، تغییرات فشار با عمق مایع، فشار سیال جاری و سیالات ساکن، انواع فشار: مطلق، نسبی، اتمسفری و خلاء، وسایل اندازه گیری فشار: بارومتر جیوه ای، مانومترها، پیزومترها و ... نیروی هیدرو استاتیک روی سطوح، فشار کل هیدرو استاتیکی، منشور فشار، مرکز فشار، فشار هیدرو استاتیکی بر صفحات مورب، فشار هیدرو استاتیکی بر سطوح منحنی شناوری، پایداری اجسام شناور و غوطه ور حرکت صلب گونه سیالات، حرکت با شتاب خطی یکنواخت، حرکت چرخشی یکنواخت | اندازه گیری فشار و استاتیک سیالات | ۱ | |
| | ۵ | خط جریان، تقسیم بندی های جریان سیالات (پایا و ناپایا، آرام و آشفته، یکنواخت و غیر یکنواختس و ...) سیال حقیقی و ایده آل، جریان یک بعدی در مختصات کارتزین، استوانه ای و گروی، میدان سرعت، دبی حجمی و جرمی معادله پیوستگی، معادله منتوم، معادله برنولی به صورت یک معادله انرژی، معادله برنولی برای سیال حقیقی و اعمال آن روی خطوط لوله، کاربرد معادله برنولی | تجزیه و تحلیل جریان سیال | ۲ | |
| | ۷ | سیال تراکم ناپذیری نیوتنی در لوله ها و کانالها (pipe flow)، عدد رینولدز و جریان سیال در لوله ها، جریان آرام و درهم افت فشار تابعی از تنش سطحی (Shear Stress) دیواره لوله ها، تغییرات تنش سطحی در یک لوله ضریب اصطکاک و افت فشار تابعی از عدد رینولدز در لوله ها، تعیین افت اصطکاک در لوله ها، افت فشار در اتصالات و لوله های منحنی شکل، افت های موضعی (انبساط، انقباض، زانویی و ...)، قطر معادل برای لوله های غیر مدور و جریان در کانالهای باز و بسته توزیع سرعت برای جریان آرام، توزیع سرعت برای جریان درهم در لوله، | جریان سیال در لوله ها (جریان داخلی) | ۳ | |



| | | | |
|--|---|---|--|
| | | مختصات جریان تابعی از گرادیان سرعت در لوله، ضربه قوچ | |
| ۴ | ۴ | لایه مرزی، مفهوم و مشخصات آن، معادلات لایه مرزی جریان روی صفحه تخت، معادلات لایه مرزی و حل بلازیوس، روش انتگرالی ون کارمن نیروی دراگ و لیفت، جدایش جریان خارجی روی کره ها و استوانه ها، قانون استوکس، سرعت حد | جریان های لایه مرزی |
| ۳ | ۵ | ابعاد، قضیه پی پاکینگهام، تعیین اعداد بدون بعد، عدد رینولدز، فرود، ماخ، وبر و ... مدلسازی با استفاده از گروه های بدون بعد تشابه هندسی، سینماتیکی و دینامیکی، کاربرد تشابه | آنالیز ابعادی، تشابه و گروه های بدون بعد |
| ۴ | ۶ | جریان سیال تراکم پذیر در کانالها و لوله ها، روابط انرژی، معادلات حالت، سرعت صوت در سیالات جریان ایزوترمال گاز ایده آل در لوله افقی، جریان ایزوترمال گاز ایده آل در لوله افقی، جریان آدیباتیک تراکم گاز و کمپرسور، محاسبه نیروی لازم و مراحل مورد نیاز | جریان سیال تراکم پذیر |
| ۲ | ۷ | حرکت سیال با وجود ذرات جامد در آن، حرکت نسبی سیال و ذره، مشخصه های هندسی حرکت نسبی سیال و ذرات تغلیظ شده، جریان در بسترهای آکنده | حرکت سیال در بستر های پر شده |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)):</p> <p>حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p> <p>۱- استریتر و وایلی/علیرضا انتظار، مکانیک سیالات، نورپردازان، چاپ دهم ۱۳۸۵</p> <p>۲- وایت / غلامرضا ملک زاده و محمد حسین کاشانی حصار، مکانیک سیالات، نما، چاپ اول ۱۳۸۶</p> <p>۳- نادر نیهانی، مکانیک سیالات، دوره دو جلدی، موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۸</p> <p>4- Streeter, Wylie, Fluid Mechanics, Mc Graw Hill, 2001</p> | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: مکانیک سیالات

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی، مهندسی نفت یا مهندسی

مکانیک

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۲ سال کار در صنعت مرتبط با حوزه درسی

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدیو پرژکتور و رایانه ۴- ۷-

۲- ۵- ۸-

۳- ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه .

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | | نام درس: آزمایشگاه مکانیک سیالات |
|-------------------|------|--|---|---|
| ۱ | | واحد | | پیش نیاز: |
| ۴۸ | | ساعت | | هم‌نیاز: مکانیک سیالات |
| | | | | الف: هدف درس: با انجام آزمایش مهارت لازم را جهت انجام محاسبات سیالات را در سیستم های مختلف کسب کند. |
| | | | | ب: سر فصل آموزشی: |
| زمان آموزش (ساعت) | | ردیف | | رتوس مطالب و ریز محتوا |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رتوس مطالب | |
| ۴ | | آشنایی با هیدرومتر و بدست آوردن دانسیته و چگالی آشنایی با پیکنومتر و بدست آوردن دانسیته آشنایی با ویسکومتر استوالد و بدست آوردن ویسکوزیته | بدست آوردن خواص سیالات | ۱ |
| ۵ | | تعیین مرکز فشار یک سطح صاف عمودی در حالات مستغرق و نیمه مستغرق در سیال تراکم‌ناپذیر تعیین مرکز فشار یک سطح صاف در حالت کلی، با زوایا و عمق غوطه‌وری مختلف تعیین و بررسی شناوری و مرکز شناوری | تعیین مرکز فشار و شناوری | ۲ |
| ۲ | | تعاریف و مبانی جریان های آرام، گذرا و آشفته و مشاهده آنها محاسبه عدد رینولدز برای جریان های آرام، گذرا و آشفته | جریان آرام و آشفته و محاسبه عدد رینولدز | ۳ |
| ۸ | | اعمال معادله برنولی روی یک بسته هیدرولیکی محاسبه اثرات افت فشار در لوله و اتصالات، اندازه گیری تلفات فشار برای جریان‌های آرام، اندازه گیری تلفات فشار برای جریان‌های درهم کوچک و بزرگ شدن ناگهانی و تدریجی قطر لوله ها بررسی عمل افت انرژی در نتیجه اصطکاک در لوله ها تأثیر زبری لوله در افت انرژی و همچنین تعیین ضرائب افت در بعضی از اتصالات ضریب اصطکاک در لوله | معادله برنولی و محاسبه افت ها | ۴ |
| ۱۳ | | آشنایی با بعضی از وسائل رایج اندازه گیری دبی سیالات مانند: اریفیس، ونتوری، روتامتر، انواع سرریزها و تعیین ضرائب آنها بررسی اندازه‌گیری دبی مطابق رابطه برنولی و قانون پیوستگی، اوریفیس های با اشکال مختلف، بررسی مشخصات اوریفیس های مختلف دبی را به روشهای مختلف اندازه گیری نماید و در یک سیستم ساده هیدرولیکی با هم مقایسه نماید | اندازه گیری جریان سیال (دبی) | ۵ |



| | | | |
|--|--|--|---|
| | | بدست آوردن ضریب تخلیه و نتوری و نازل را در دبی های مختلف آزمایش عبور آب و محاسبه میزان دبی آب در سرریزها (مثلی و مستطیلی و ...) و مقایسه آنها | |
| ۱۰ | | آزمایش بازده پمپهای محوری و گریز از مرکز و تعیین رابطه با سایر پارمترهای مشخصه پمپ مانند: دبی Head و توان بررسی پدیده کاویتاسیون در پمپ ها و تاثیرات ناشی از آن سری و موازی بستن پمپ ها و انجام محاسبه هد و دبی در حالت ترکیبی | ۶ |
| ۶ | | بوسیله یک آزمایش رسوب کردن ذرات کلوییدی را نمایش داده و زمان ته نشینی را توجه به سرعت حد ذرات محاسبه شود ضریب دراگ (Drag) را محاسبه نماید. بدست آوردن ویسکوزیته بوسیله سقوط اجسام در سیال | ۷ |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) :</p> <p>حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p> <p>۱- گزارش کار شرکت سازنده تجهیزات</p> <p>۲- استریتر و وایلی/علیرضا انتظاری، مکانیک سیالات، نورپردازان، چاپ دهم ۱۳۸۵</p> <p>۳- وایت / غلامرضا ملک زاده و محمد حسین کاشانی حصار، مکانیک سیالات، نما، چاپ اول ۱۳۸۶</p> <p>۴- زراتی، کریمی، آزمایشگاه مکانیک سیالات و هیدرولیک، جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر، ۱۳۸۶.</p> | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه مکانیک سیالات

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی، نفت یا مکانیک

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۲ سال کار با تجهیزات مربوط به سیالات

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه ۸۰ مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- دستگاه ونتوری متر ۴- دستگاه اصطکاک در لوله ها ۷- دستگاه عدد رینولدز

۲- دستگاه اندازه گیری دبی ۵- دستگاه پمپ گریز از مرکز و کاویناسیون ۸- دستگاه ویسکوزیته

۳- دستگاه مرکز فشار ۶- دستگاه تلفات سیستم لوله کشی ۹- دستگاه تعادل اجسام شناور

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد: بازدید از آزمایشگاه مراکز علمی یا مراکز صنعتی مانند پالایشگاه ها

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | واحد | نام درس: انتقال حرارت | |
|--|------------------------|------|--|---|---|
| | | ۲ | ساعت | پیش نیاز: موازنه مواد و انرژی، ریاضی کاربردی | |
| | | ۳۲ | ساعت | هم‌نیاز: | |
| | | | | الف: هدف درس: آشنایی با انتقال حرارت جابجایی اجباری، آزاد، تشعشی و محاسبات لازم | |
| | | | | ب: سر فصل آموزشی: | |
| زمان آموزش (ساعت) | رئوس مطالب و ریز محتوا | | | ردیف | |
| | عملی | نظری | ریز محتوا | | |
| | | ۱۶ | <p>ریز مطالب</p> <p>اساس و مفهوم جابجایی، معادلات مربوط به جابجایی، ضریب انتقال حرارت جابجایی، حل معادلات لایه مرزی به روش دیفرانسیلی و انگرالی، تعیین ضرائب فیلمی، انتقال حرارت با جریان در داخل لوله ها و کانالها</p> <p>جابجایی اجباری، تعیین معادلات مربوطه، روابط تجربی و کاربرد آنها، جابجایی اجباری درون لوله ها و مجراها.</p> <p>جابجایی آزاد، تعیین معادلات مربوطه، روابط تجربی و کاربرد آنها، انتقال حرارت در مخازن همزده، انتقال حرارت در جریان متعامد روی سطوح انتقال حرارت همراه با تغییر فاز، جوشش و میعان (چگالش)</p> | انتقال حرارت جابجایی | ۱ |
| | | ۸ | <p>انتقال حرارت تشعشی، خواص تشعشع حرارتی، تابش های الکترومغناطیس، قانون استفان بولتزمن.</p> <p>جسم سیاه، جسم خاکستری، انتقال حرارت تشعشی و روابط آن در بین اجسام و تشعشع در گازها، ضریب دید و محاسبه آن، سطوح بازتاب اصول کار و طراحی کوره های تشعشی، سپر تابشی</p> | انتقال حرارت تشعشی | ۲ |
| | | ۸ | <p>مبدل های حرارتی، انواع و اقسام مبدل های حرارتی و دسته بندی آنها، ساختمان و اجزای آن</p> <p>محاسبات مبدلهای حرارتی دو لوله ای، پوسته - لوله، صفحه ای، محاسبه میزان انتقال حرارت در جریانهای مختلف الجهد و هم جهت</p> <p>انتخاب مبدل ها</p> | مبدلهای حرارتی | ۳ |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) :</p> <p>حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p> <p>۱- محمد خشنودی و حسین نوعی، انتقال حرارت اصول و کاربرد، دوره دو جلدی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۸</p> <p>۲- اینکرویرا، دویت/بهرام پوستی، مقدمه ای بر انتقال گرما، نشر کتاب دانشگاهی، ۱۳۸۵.</p> <p>3- J.P.Holman, Heat Transfer, Mc graw Hill, 1997.</p> | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: انتقال حرارت

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی، مکانیک یا نفت

- گواهی نامه‌ها و یا دوره‌های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی‌ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین‌آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدئو پرژکتور و رایانه ۴-

۲- ۵-

۳- ۶-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | | نام درس: آزمایشگاه انتقال حرارت | |
|---|------|---|----------------------|---------------------------------|--|
| ۱ | | | واحد | پیش نیاز: | |
| ۴۸ | | | ساعت | هم‌نیاز: انتقال حرارت | |
| الف: هدف درس: کسب مهارت‌های لازم در زمینه محاسبه ضرایب مکانیزم انتقال حرارت در سیستم‌های مختلف و کار با دستگاه‌های آنها | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | | |
| ۸ | | مکانیزم انتقال حرارت هدایتی را در سیستم‌های مختلف بررسی نماید. ضریب انتقال حرارت هدایتی را در دماهای مختلف محاسبه نماید آشنایی با انواع عایق‌های حرارتی و اندازه‌گیری ضریب انتقال حرارت هدایتی در آنها میزان انتقال حرارت را در پره‌ها (fins) محاسبه نماید. | انتقال حرارت هدایتی | ۱ | |
| ۸ | | مکانیزم انتقال حرارت جابجایی را در سیستم‌های مختلف بررسی نماید. ضریب انتقال حرارت جابجایی را در گازها (هوا) و مایعات محاسبه نماید. محاسبه ضریب انتقال حرارت در میعان | انتقال حرارت جابجایی | ۲ | |
| ۴ | | مکانیزم انتقال حرارت تشعشعی را در سیستم‌های مختلف بررسی نماید. آشنایی با قسمت‌های مختلف کوره‌های تشعشعی | انتقال حرارت تشعشعی | ۳ | |
| ۲۸ | ۸ | با قسمت‌های یک مبدل حرارتی پوسته-لوله آشنا شود. ضریب کلی انتقال حرارت را در لوله‌های هم‌محور (مبدل‌های لوله‌ای) در دو حالت هم‌مسو و ناهم‌مسو (co-current & counter current) محاسبه نماید. پروفیل دما در طول مبدل‌های حرارتی در لوله‌ای در هر دو حالت رسم و مقایسه کند. با یک مبدل حرارتی پوسته-لوله (shell & tube) کار کرده و ضریب کلی انتقال حرارت جابجایی را محاسبه نماید. اثرات سرعت جریان و مدت زمان اقامت و اثرات موانع (baffle) را در یک مبدل (shell & tube) بررسی نماید. | مبدل‌های حرارتی | ۴ | |
| ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)): | | | | | |
| ۱- گزارش کار شرکت سازنده تجهیزات | | | | | |
| ۲- محمد خشنودی و حسین نوعی، انتقال حرارت اصول و کاربرد، دوره دو جلدی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۸ | | | | | |
| ۳- اینکرویرا، دویت/بهرام پوستی، مقدمه‌ای بر انتقال گرما، نشر کتاب دانشگاهی، ۱۳۸۵. | | | | | |
| 4- J.P.Holman, Heat Transfer, Mc graw Hill, 1997 | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه انتقال حرارت

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی، نفت یا مکانیک

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۲ سال کار با تجهیزات مربوط به حرارت

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه ۸۰ مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- دستگاه ضریب هدایت حرارتی جامدات ۴- دستگاه چگالش قطره ای و فیلمی ۷- دستگاه مبدل حرارتی دو لوله ای

۲- دستگاه ضریب هدایت حرارتی مایعات و گازها ۵- دستگاه جوشش ۸- دستگاه انتقال حرارت تشعشعی

۳- دستگاه مبدل حرارتی پوسته و لوله ۶- دستگاه انتقال حرارت آزاد و اجباری ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد: بازدید از آزمایشگاه مراکز علمی یا مراکز صنعتی مانند پالایشگاه ها

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| نام درس: ترمودینامیک | | نظری | عملی |
|--|---------------------------------------|-------------------|---|
| پیش نیاز: ریاضی کاربردی | | ۲ | واحد |
| هم‌نیاز: موازنه مواد و انرژی | | ۳۲ | ساعت |
| الف: هدف درس: آشنایی با سیستمهای قدرت و تبرید، معادلات حالت ترمودینامیکی و بررسی ترمودینامیکی فرایندها و حل مسائل آن | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | |
| ردیف | رئوس مطالب و ریز محتوا | زمان آموزش (ساعت) | |
| | | نظری | عملی |
| | رئوس مطالب | ریز محتوا | |
| ۱ | خواص و روابط ترمودینامیکی سیالات خالص | ۸ | روابط بین انرژی داخلی، آنتالپی و آنتروپی، انرژی آزاد گیبس، انرژی آزاد هلمهولتز در سیستمهای بسته و باز و در سیستمهای یک فازی و چند فازی روشهای محاسبه خواص ترمودینامیکی سیالات خالص با استفاده از روابط فشار-حجم-دما و... خواص حرارتی سیالات، خواص اضافی (Excess Properties) خواص ترمودینامیکی در حوزه های دو یا سه فاز انواع دیاگرامهای ترمودینامیکی H-S, T-S, P-H, (دیاگرام مولیر) جداول خواص ترمودینامیکی و روش استفاده از آنها، جداول بخار، جدول آمونیاک، متان، فریون و غیره روابط کلی خواص ترمودینامیکی |
| ۲ | خواص ترمودینامیکی مخلوطهای همگن | ۶ | روابط ترمودینامیکی در سیستمهای با ترکیب متغیر تعریف پتانسیل شیمیایی، انرژی آزاد گیبس به عنوان معیار تعادل خواص مولی جزئی، معادله گیبس-دوهم (Gibbs -Duhem) مخلوطهای ایده آل، فوگاسیته و ضریب آن، اکتیویته و ضریب اکتیویته، دیاگرامهای آنتالپی غلظت |
| ۳ | تعادل فازها | ۶ | مروری بر معیارهای ترمودینامیکی تعادل فازها، کاربردی اصول تعادل در محاسبات تعادل بخار-مایع در سیستمهای دو جزئی و چند جزئی مخلوط شدن، محاسبه ضرایب توزیع K کاربرد معادله گیبس-دوهم (Gibbs -Duhem)، محاسبات تعادل در سیستمهای با درجه اختلاط محدود (نقاط آزنوتروپیک)، محاسبات مربوط به نقاط شبنم، حباب و تیخیر ناگهانی با استفاده از معادلات حالت ساده ترمودینامیکی |
| ۴ | تبدیل حرارت به گاز، | ۸ | تعاریف سیکل های ترمودینامیکی و مقدمه ای بر انواع ماشینهای حرارتی |



| | | | |
|--|---|------------------------------|---|
| | چرخه رانکین، چرخه های بخاری، موتورهای احتراق داخلی، موتور اتو (OTTO)، موتور دیزل، موتور جت، موتور راکت، نیروگاه گازی. | سرما سازی و سیستمهای تبرید | |
| | چرخه های سرما سازی کارنو، هوایی و تراکم بخار و مقایسه آنها، انتخاب ماده سرمازا، سرما سازی جذبی | | |
| ۴ | معادلات دیفرانسیل اصل بقاء جرم و اصل بقاء انرژی در مورد فرآیندهای جریان موازنه انرژی مکانیکی، جریان در لوله ها، شیرها و وسایل اندازه گیری جریان اثر ژول-تامسون، جریان در شپوره ها (nozzles)، کمپرسورهای یک و چند مرحله ای، اکتورها (ejectors) | ترمودینامیک فرآیندهای جریانی | ۵ |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)):</p> <p>حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p> <p>۱- زونتاگ، بورگناک، ون وایلن، غلامرضا ملک زاده، محمد حسین کاشانی حصار، مبانی ترمودینامیک، انتشارات نما، ۱۳۸۳</p> <p>۲- سنجل، بولز/ پوستنی، ترمودینامیک با نگرش مهندسی، انتشارات متفکران، ۱۳۸۸.</p> <p>3- Smith, van ness, Abbott, Introduction to chemical Engineering Thermodynamics, Mc graw Hill, 2005</p> | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: ترمودینامیک

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی یا نفت

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدیو پروژکتور و رایانه

۲- ۴

۷-

۳- ۵

۸-

۴- ۶

۹-

و...

۳- روش تدریس وارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| نام درس: محاسبات عددی | | پیش نیاز: | | هم نیاز: | |
|---|---|---|-------------------|----------|--|
| عملی | نظری | واحد | ساعت | | |
| | ۲ | | ۳۲ | | |
| الف: هدف درس: آشنایی با روش های عددی برای حل مسائل ریاضی و مهندسی | | | | | |
| ب: سرفصل آموزشی: | | | | | |
| ردیف | رئوس مطالب و ریز محتوا | | زمان آموزش (ساعت) | | |
| | رئوس مطالب | ریز محتوا | نظری | عملی | |
| ۱ | خطاها در محاسبات عددی | خطا و اشتباهات، خطای مطلق و نسبی، دقت تقریب زدن | ۲ | | |
| ۲ | حل عددی معادلات جبری | روش تصدیف، روش نابجایی، روش نیوتن-رافسون، روش وتری، روش تکرار ساده | ۵ | | |
| ۳ | درونیایی و برونیایی | روش چندجمله ای های لاگرانژ، روش تفاضلات تقسیم شده نیوتن (غیرمتساوی الفاصله و متساوی الفاصله)، خطای چند جمله ای درونیایی، برونیایی | ۴ | | |
| ۴ | مشتق گیری و انتگرال گیری عددی | مشتق گیری براساس چندجمله ای درونیایی، مشتق گیری با استفاده از بسط تیلور، خطای مشتق گیری عددی، انتگرال گیری عددی به روشهای ذوزنقه ای، سیمپسون، روش نیوتن-کاتس، گاوس (دونقطه ای و سه نقطه ای)، انتگرالهای منفرد با استفاده از قاعده نقطه میانی، خطای روشهای انتگرال گیری عددی | ۵ | | |
| ۵ | روش های عددی حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی | روش بسط تیلور، روش اویلر، روش رانگ کوتای مرتبه ۲ و ۴، حل دستگاه معادلات دیفرانسیل مرتبه اول، حل معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم | ۶ | | |
| ۶ | ماتریسها و حل عددی دستگاه معادلات خطی و غیرخطی و بدست آوردن مقادیر ویژه ماتریس ها | حل دستگاه های معادلات خطی به روش مستقیم و روش تکراری، حل دستگاههای معادلات غیرخطی، محاسبه وارون ماتریسهای نامنفرد روش های ضرایب نامعین، کرلیف و لوری یر، برای بدست آوردن ضرایب چندجمله ای مشخصه یک ماتریس | ۷ | | |
| ۷ | برازش به روش حداقل مربعات | خط و چند جمله ای حداقل مربعات، انواع دیگر تقریب | ۳ | | |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)):</p> <p>۱- اسماعیل بابلیان، آنالیز عددی (۱)، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۱۳۸۵.</p> <p>۲- مسعود نیکوکار و محمدتقی درویشی، محاسبات عددی، نشر گسترش علوم پایه، ۱۳۹۰.</p> <p>۳- متوجه نیک آذر، ریاض خراط، کاربرد ریاضیات در مهندسی شیمی، جلد دوم، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۱۳۸۴.</p> | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: محاسبات عددی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی یا ریاضی

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدیو پرژکتور و رایانه ۴- ۷-

۲- ۵- ۸-

۳- ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | واحد | ساعت | نام درس: ریاضی مهندسی پیش نیاز: ریاضی کاربردی هم‌نیاز: |
|---|------------------------|------|---|---|---|
| | | ۲ | واحد | ۳۲ | الف: هدف درس: آشنایی با روش‌های نیرومند ریاضی و محاسباتی با روالی مشخص برای حل مسائل با پیچیدگی زیاد ب: سر فصل آموزشی: |
| زمان آموزش (ساعت) | رئوس مطالب و ریز محتوا | | | | ردیف |
| | عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | |
| | | ۵ | دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توانی و قضیه تیلور با باقیمانده، سری فوریه، انتگرال آن و تبدیل فوریه، تعریف سری فوریه، فرمول اولر، بسط در نیم دایره، نوسانات واداشته، انتگرال فوریه | سری فوریه | ۱ |
| | | ۱۵ | نخ مرتعش، معادله موج یک متغیره، روش تفکیک متغیرها، روش دالامبر برای معادله موج، معادله انتشار گرما، معادله موج دو متغیره، معادله لاپلاس در مختصات دکارتی، کروی و قطبی، معادلات بیضوی، پارابولیک و هیپربولیک، کاربرد تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی، حل معادلات مشتق جزئی با استفاده از انتگرال فوریه | معادلات با مشتقات جزئی | ۲ |
| | | ۱۲ | حد و پیوستگی، مشتق توابع مختلف، توابع نمایی، مثلثاتی، هذلولی و لگاریتمی، مثلثاتی معکوس و نمایی با نمای مختلف، نگاشت کانفرمال، انتگرال خط در صفحه مختلط، قضیه انتگرال کوشی، محاسبه انتگرال خط بوسیله انتگرال‌های نامعین، فرمول کوشی، بسط تایلور و مک لورن، انتگرال گیری به روش مانده ها، قضیه مانده ها، محاسبه برخی از انتگرال های حقیقی | توابع تحلیلی و نگاشت کانفرمال و انتگرال های مختلف | ۳ |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)):</p> <p>۱- شیدفر، ریاضیات مهندسی پیشرفته ۱ و ۲، نشر دالفک، ۱۳۸۴.</p> <p>۲- مسعود شقیعی، مسعود ساروی، ریاضیات مهندسی، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۱۳۸۳.</p> <p>3- Erwin Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, Publisher Wiley, 1998.</p> | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: ریاضی مهندسی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجاسس: کارشناسی ارشد، مهندسی

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدیو پرژکتور و رایانه ۴- ۷-

۲- ۵- ۸-

۳- ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| نام درس: شیمی تجزیه دستگاهی | | نظری | عملی |
|--|---|-------------------|------|
| پیش نیاز: | | واحد | ۲ |
| هم‌نیاز: | | ساعت | ۳۲ |
| الف: هدف درس: آشنایی با دستگاههای تجزیه مواد شیمیایی و اصول تئوری حاکم بر دستگاه های تجزیه | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | |
| ردیف | رئوس مطالب و ریز محتوا | زمان آموزش (ساعت) | |
| | | نظری | عملی |
| | رئوس مطالب | ریز محتوا | |
| ۱ | روش های طیف سنجی اتمی و مولکولی تئوری اسپکتروسکوپی دستگاه های IR-Vis - UV تئوری دستگاه فلیم فتومتری | ۱۲ | |
| ۲ | طیف سنجی رزونانسی مغناطیسی هسته | ۸ | |
| ۳ | طیف سنجی جرمی | ۴ | |
| ۴ | کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا (HPLC) | ۸ | |
| ج: منبع درسی: | | | |
| ۱- اسکوگ، هالر، نیمن/ عبدالرضا سلاجقه، اصول تجزیه دستگاهی (جلد ۱ و ۲)، ناشر: دانشگاه تهران، ۱۳۸۲. | | | |
| ۲- اسکوگ/ زیلا آزاد، عبدالرضا سلاجقه، مجتبی شمس پور، کاظم کارگشا، اصول تجزیه دستگاهی (جلد ۱ و ۲)، ناشر: دانشگاه تهران، ۱۳۸۰. | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: شیمی تجزیه دستگاهی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد شیمی (گرایش شیمی تجزیه)
- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز: روش ها و فنون تدریس - دوره باز آموزشی تخصصی در ارتباط با شیمی تجزیه
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۴ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۴ سال
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب
- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب
- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

- | | | |
|----------------------------|----|----|
| ۱- ویدئو پروژکتور و لپ تاب | ۴- | ۷- |
| ۲- | ۵- | ۸- |
| ۳- | ۶- | ۹- |
| و... | | |

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ، ارائه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | واحد | نام درس: آزمایشگاه شیمی تجزیه دستگاهی پیش نیاز: هم‌نیاز: شیمی تجزیه دستگاهی |
|-------------------|------|--|-------------------------------------|--|
| ۱ | | | ساعت | |
| ۴۸ | | | | الف: هدف درس: آشنایی و انجام آزمایش با دستگاه های مدرن تجزیه و شناسایی مواد شیمیایی |
| | | | | ب: سر فصل آموزشی: |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | |
| ۶ | ۴/۵ | آشنایی با دستگاه اسپکتروفتومتری و انجام آزمایش با دستگاه در محدوده امواج Vis انجام آزمایش با دستگاه اسپکتروفتومتری در محدوده امواج UV | طیف سنجی (UV - Vis) | ۱ |
| ۴/۵ | ۴/۵ | تعیین ثابت تفکیک بنزویک اسید به روش اسپکتروفتومتری تعیین فرمول کمپلکس با دستگاه اسپکتروفتومتر به یکی از روش های نسبت مولی یا تغییرات پیوسته | کاربرد دستگاه اسپکتروفتومتری در جذب | ۲ |
| ۶ | | آشنایی با دستگاه طیف سنج مادون قرمز و انجام آزمایش در محدوده امواج IR | طیف سنجی مادون قرمز (IR) | ۳ |
| ۶ | ۴/۵ | آشنایی با دستگاه کروماتوگرافی و انجام آزمایش با دستگاه GC انجام آزمایش با دستگاه کروماتوگرافی HPLC | کروماتوگرافی | ۴ |
| ۶ | | آشنایی با دستگاه فلیم فتومتری و انجام آزمایش با آن | فلیم فتومتری | ۵ |
| ۶ | | آشنایی با دستگاه NMR و انجام آزمایش با آن | طیف سنجی رزونانسی مغناطیسی هسته | ۶ |
| | | | | ج: منبع درسی : ۱- اسکوگ، هالر، نیمن/ عبدالرضا سلاجقه، اصول تجزیه دستگاهی (جلد ۱ و ۲)، ناشر: دانشگاه تهران، ۱۳۸۲. ۲- اسکوگ/ ژیل آزاد، عبدالرضا سلاجقه، مجتبی شمس پور، کاظم کارگشا، اصول تجزیه دستگاهی (جلد ۱ و ۲)، ناشر: دانشگاه تهران، ۱۳۸۰. |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه شیمی تجزیه دستگاهی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد شیمی (گرایش شیمی تجزیه)

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز: روش ها و فنون عملکرد آزمایشگاهی - آشنایی با دستگاه ها

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۴ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۴ سال، آشنایی با طرز کار دستگاه ها

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه ۸۰ مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- دستگاه اسپکتروفتومتر (اندازه گیری در محدوده امواج UV و VIS) - ۴- دستگاه فلیم فتو متری - ۷-

۲- دستگاه طیف سنجی مادون قرمز - ۵- دستگاه طیف سنجی رزونانس مغناطیسی هسته - ۸-

۳- دستگاه گاز کروماتوگرافی و دستگاه کروماتوگرافی $HPLC$ - ۶- - ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| | | | |
|---|-------------------------|---|------|
| نام درس: زبان تخصصی | | عملی | |
| پیش نیاز: | | نظری | |
| هم‌نیاز: | | واحد | ۱ |
| | | ساعت | ۱۶ |
| الف: هدف درس: توانایی استفاده از کتابها، مقالات و متون تخصصی رشته مهندسی فناوری صنایع شیمیایی به زبان خارجی | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | |
| ردیف | رئوس مطالب و ریز محتوا | زمان آموزش (ساعت) | |
| | | عملی | نظری |
| ۱ | رئوس مطالب ریز محتوا | مطالعه قسمتهای برگزیده از کتابها و مقالات تخصصی رشته مهندسی فناوری صنایع شیمیایی | |
| | | آشنایی با لغات و اصطلاحات تخصصی رشته خواندن، شنیدن و درک سریع مطالب ارائه کتبی و شفاهی مطالب تهیه گزارش فنی | |
| | | ۴ | ۴ |
| | | ۴ | ۴ |
| | | ۴ | ۴ |
| ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)): | | | |
| ۱- امجد زارعی، زبان تخصصی ویژه رشته مهندسی شیمی، ناشر: مدرسان شریف، ۱۳۸۹. | | | |
| ۲- کتاب های تخصصی، مقالات علمی و کاتالوگ فنی تجهیزات به زبان لاتین. | | | |
| 3- Ghiassee, Mirjalili, Roshani, English for the student of Chemical Engineering, SAMT, 2006. | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: زبان تخصصی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی یا نفت

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدئو پرژکتور و رایانه -۴

۲- -۸

۳- -۹

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، رایانه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| نام درس: موازنه مواد و انرژی | | پیش نیاز: ریاضی کاربردی | | هم‌نیاز: | |
|---|------|---|---|----------|--|
| عملی | نظری | واحد | ساعت | | |
| | ۲ | | ۳۲ | | |
| الف: هدف درس: اصول و تئوری موازنه انرژی و مواد در یک سیستم و حل معادلات مربوط | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | | |
| | ۴ | مقدمه، واحدها و ابعاد، واحد مول، متدهای آنالیز و اندازه گیری درجه حرارت و فشار، خواص فیزیکی و شیمیایی ترکیبات و مخلوط ها، تکنیک حل مسائل، معادلات شیمیایی و استوکیومتری، ترکیب شونده محدود کننده و اضافی، درجه تکمیل، درصد تبدیل و بازده | مروری بر دستگاه های ابعادی مهندسی و روابط استوکیومتری | ۱ | |
| | ۶ | اصول موازنه مواد در سیستم های بدون واکنش و با واکنش، استوکیومتری و بررسی واکنش های احتراقی و محاسبات هوای اضافی، موازنه مواد در سیستم های چند واحدی، محاسبات مربوط به جریان های برگشتی (Recycles) | مروری بر اصول موازنه مواد (جرم) | ۲ | |
| | ۶ | گازها، بخارها، مایعات و جامدات، قانون گازهای ایده آل، روابط حقیقی و محاسبه ضریب تراکم پذیری، پدیده فازها و دیاگرام فازی، فشار بخار، اشباع جزئی و رطوبت، موازنه مواد در تبخیر و میعان | خصوصیات مواد | ۳ | |
| | ۱۲ | اساس موازنه انرژی و معادلات مربوط به آن، تعاریف و واحدها و محاسبه ظرفیت حرارتی برای مواد مختلف، تعریف اشکال مختلف انرژی (داخلی، آنتالپی و ...)، واحدهای مختلف انرژی و توابع آن و معادله تغییرات آنتالپی در تغییر فازها، فرآیند برگشت پذیر و موازنه مکانیکی انرژی و موازنه انرژی در یک سیستم بدون واکنش شیمیایی، موازنه انرژی در یک سیستم با واکنش شیمیایی | موازنه انرژی | ۳ | |
| | ۴ | بکار گرفتن موازنه انرژی و مواد همزمان در حالت steady دیاگرام آنتالپی غلظت، نمودارهای رطوبت و استفاده از آن، مسائل پیچیده، موازنه انرژی و مواد در حالت (Unsteady) | ترکیب موازنه انرژی و مواد | ۴ | |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/ مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)):</p> <p>۱- فلدر، روسو، فقیه اردوبادی، پور سعید، باستانی، اصول مقدماتی فرآیندهای شیمیایی، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۸.</p> <p>۲- عبدالرضا مقدسی، اصول محاسبات شیمی صنعتی، دانشگاه پیام نور، ۱۳۸۶</p> <p>3- Himmelblau, Riggs, Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, ترجمه پورمند، سلطانتعلی، معمارزاده طهران، اندیشه های گهر بار، ۱۳۸۶.</p> | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: موازنه مواد و انرژی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی یا نفت

- گواهی نامه‌ها و یا دوره‌های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی‌ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین‌آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدیو پرژکتور و رایانه

۲- ۴- ۷-

۳- ۵- ۸-

۶- ۹- و...

۳- روش تدریس وارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، رایانه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | واحد | نام درس: انتقال جرم پیش نیاز: موازنه مواد و انرژی، ریاضی کاربردی هم‌نیاز: انتقال حرارت |
|--|------|---|----------------------------|--|
| | | ۲ | ساعت | |
| | | ۳۲ | | |
| الف: هدف درس: آشنایی با انتقال جرم و محاسبات لازم در واحدهای عملیاتی | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | |
| | ۲ | تقسیم بندی عملیات انتقال جرم و تشریح آن تماس مستقیم و غیر مستقیم فازها، عملیات پایا و ناپایا، عملیات مرحله ای، تعداد واحدهای تعادلی | کلیات فرآیندهای انتقال جرم | ۱ |
| | ۴ | نفوذ مولکولی و نفوذ توده ای، شار انتقال جرم و قانون Fick نفوذ مولکولی در گازها درحالات مختلف نفوذ پذیری گازها، نفوذ مولکولی در مایعات، ضرایب نفوذ مایعات و گازها، موارد کاربرد نفوذ مولکولی تشابه انتقال مومتنم، حرارت و جرم در حالت جریان لایه ای سیالات | نفوذ مولکولی در سیالات | ۲ |
| | ۶ | مفاهیم ضرایب انتقال جرم در فاز گاز و مایع ضراب انتقال جرم در حالت جریان لایه ای ضرائب انتقال جرم در مایعات در جامدات و گازها بررسی تئوری های انتقال جرم مانند تئوری فیلم، تئوری عمقو ... مکانیزم انتقال جرم گروههای بدون بعد و روابط تجربی محاسبه ضرایب انتقال جرم، اطلاعات برای محاسبه اشکال ساده انتقال جرم | ضرائب انتقال جرم | ۳ |
| | ۸ | انتقال جرم در فصل مشترک فازها، تعادل، نفوذ بین فازها، انتقال جرم موضعی بین فازها ضرائب محلی موارد کلی، کاربرد ضرائب کلی محلی، ضرائب انتقال جرم کلی متوسط عملیات پایدار با جریانهای موازی و هم جهت، جریان های موازی و مختلف الجهت واحدها، عملیات هم جهت مداوم، عملیات ناپوسته، مجموعه ها، مجموعه هایی با جریان های متقاطع، مجموعه های مداوم با جریان معکوس، واحدها و شدت انتقال جرم. | انتقال جرم در فصل مشترک | ۴ |



| | | | |
|--|---|-----------------------------|---|
| ۴ | دستگاههای مربوط به عملیات واحدهای صنعتی گازمایع، مخازن مجهز به همزن، برجهای سینی دار اصول طراحی برجهای سینی فشار در آنها، راندمان سینی ها دار و محاسبات افت، ستونهای دیوار مربوط، پاششی و پرشده، نوع پرکن ها، انتخاب پرکن ها، طراحی برجهای پرشده و محاسبات افت فشار در آنها | دستگاههای عملیات انتقال جرم | ۵ |
| ۸ | <p>حلالیت گازها در مایعات در حالت تعادل سیستمهای دو گانه و چندگانه، سیستمهای ایده آل و غیر ایده آل، انتخاب حلال در عمل جذب</p> <p>محاسبات جریانهای معکوس و تعیین حداقل نسبت مایع برگاز در دستگاه جذب، جریانهای موازی و هم جهت، عملیات چند مرحله ای با جریان های معکوس، مخلوطهای رقیق، ضریب جذب و استفاده از آن</p> <p>محاسبه برجهای پرشده در عمل جذب شامل محاسبه تعداد واحدهای انتقال و ارتفاع یک واحد انتقال، جذب چند جزئی، جذب همراه با واکنش شیمیایی</p> | جذب | ۶ |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)):</p> <p>حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p> <p>۱- تربال / مرتضی سهرابی، طاهره کاغذچی، انتقال جرم، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۱۳۸۸</p> <p>۲- محمد چالکش امیری، اصول انتقال جرم، انتشارات ارکان، ۱۳۸۱</p> <p>۳- حسین بهمنیار، انتقال جرم، انتشارات جهاد دانشگاهی تهران، ۱۳۸۶</p> <p>4- McCabe, Smith, Harriott, Unit operation of chemical Engineering, Mc graw Hill, 2005</p> | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: انتقال جرم

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی

- گواهی نامه‌ها و یا دوره‌های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی‌ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

فهرست ماشین‌آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدیو پروژکتور و رایانه -۴

۲- -۸

۳- -۹

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، رایانه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| نام درس: اصول عملیات واحدها | | پیش نیاز: انتقال جرم | | هم‌نیاز: | |
|---|------|---|-----------------|----------|--|
| عملی | نظری | واحد | ساعت | | |
| | ۲ | | ۳۲ | | |
| الف: هدف درس: آشنایی با فرآیندهای تقطیر، استخراج، تبلور، تبخیر و خشک کردن، فراگیری اصول اولیه مربوط به طراحی برجهای تقطیر، دستگاههای استخراج، کریستالیزورها، تبخیرکننده ها و خشک کنها | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | | |
| | ۸ | اصول تقطیر، سیستم های تعادلی دو جزئی و چند جزئی، کاربرد دیاگرام های تعادلی در محاسبات تقطیر، طراحی برجهای سینی دار و پرشده بااستفاده از روشهای مک کیب و پانچون-ساواریت | فرآیند تقطیر | ۱ | |
| | ۶ | اصول استخراج، معرفی انواع دستگاه های مورد استفاده در استخراج، دیاگرام تعادلی در محاسبات مربوط به استخراج | فرآیند استخراج | ۲ | |
| | ۶ | اصول تبلور، معرفی انواع دستگاه های مورد استفاده در فرآیند تبلور، کاربرد دیاگرام تعادلی در محاسبات مربوط به فرآیند تبلور، محاسبه سرعت هسته سازی و رشد، انجام محاسبات مربوط به توزیع اندازه ذرات | فرآیند تبلور | ۳ | |
| | ۶ | اصول فرآیند تبخیر، انواع تبخیرکننده ها، دیاگرامهای مربوط به تعیین نقطه جوش و آنتالپی محلول، صعود نقطه جوش محلول، انجام محاسبات مربوط به تبخیرکننده های تک مرحله ای و چند مرحله ای | فرآیند تبخیر | ۴ | |
| | ۶ | اصول فرآیند خشک کردن، معرفی انواع دستگاههای مورد استفاده در فرآیند خشک کردن، محاسبه سرعت خشک شدن و نرخ انتقال حرارت، کاربرد دیاگرام های تعادلی در محاسبات مربوط به فرآیند خشک کردن و طراحی خشک کنها | فرآیند خشک کردن | ۵ | |
| ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)): | | | | | |
| حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: | | | | | |
| ۱- تریبال / مرتضی سهرابی، طاهره کاغذچی، انتقال جرم، جلد اول، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۱۳۸۸ | | | | | |
| ۲- تریبال / پریسا زینی، عملیات واحد (انتقال جرم)، جلد دوم، دانشگاه هرمزگان، ۱۳۸۵ | | | | | |
| 3- McCabe, Smith, Harriott, Unit operation of chemical Engineering, Mc graw Hill, 2005 | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: اصول عملیات واحدها

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته ارشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدئو پرژکتور و رایانه ۴-

۲- ۵-

۳- ۶-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| نام درس: کارگاه اصول عملیات واحدها | | پیش نیاز: | |
|--|------|---|----------------------|
| هم‌نیاز: اصول عملیات واحدها | | ب: سر فصل آموزشی: | |
| الف: هدف درس: انجام آزمایش با تعدادی از واحدهای عملیاتی و مقایسه نتایج تجربی حاصل با داده های تئوری محاسبه شده | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب |
| ۱ | واحد | | |
| ۴۸ | ساعت | | |
| ۶ | | آشنایی با قسمت های مختلف برج تقطیر سینی دار، راه اندازی دستگاه آزمایشی برج تقطیر سینی دار، ثبت متغیرهای اصلی سیستم و مقایسه آنها با داده های حاصل از محاسبات تئوری | برج تقطیر سینی دار |
| ۶ | | آشنایی با قسمت های مختلف برج تقطیر پرشده، راه اندازی دستگاه آزمایشی برج تقطیر پرشده، ثبت متغیرهای اصلی سیستم و مقایسه آنها با داده های حاصل از محاسبات تئوری | برج تقطیر پرشده |
| ۶ | | آشنایی با قسمت های مختلف برج جذب، راه اندازی دستگاه آزمایشی برج جذب، ثبت متغیرهای اصلی سیستم و مقایسه آنها با داده های حاصل از محاسبات تئوری | برج جذب |
| ۶ | | آشنایی با قسمت های مختلف برج دفع، راه اندازی دستگاه آزمایشی برج دفع، ثبت متغیرهای اصلی سیستم و مقایسه آنها با داده های حاصل از محاسبات تئوری | برج دفع |
| ۴ | | آشنایی با قسمت های مختلف دستگاه استخراج مایع از مایع، راه اندازی دستگاه آزمایشی استخراج مایع از مایع، ثبت متغیرهای اصلی سیستم و مقایسه آنها با داده های حاصل از محاسبات تئوری | استخراج مایع از مایع |
| ۶ | | آشنایی با قسمت های مختلف بستر جذب ثابت، راه اندازی دستگاه آزمایشی بستر جذب ثابت، ثبت متغیرهای اصلی سیستم و مقایسه آنها با داده های حاصل از محاسبات تئوری | بستر جذب ثابت |
| ۶ | | آشنایی با قسمت های مختلف بستر جذب سیالی، راه اندازی دستگاه آزمایشی بستر جذب سیالی، ثبت متغیرهای اصلی سیستم و مقایسه آنها با داده های حاصل از محاسبات تئوری | بستر جذب سیالی |
| ۴ | | آشنایی با قسمت های مختلف خشک کن ناپیوسته، راه اندازی دستگاه آزمایشی خشک کن ناپیوسته، ثبت متغیرهای اصلی سیستم و مقایسه آنها با داده های حاصل از محاسبات تئوری | خشک کن ناپیوسته |



| | | | |
|---|---|-------------|---|
| ۴ | <p>آشنایی با قسمت های مختلف کریستالیزور، راه اندازی دستگاه آزمایشی کریستالیزور، ثبت متغیرهای اصلی سیستم و مقایسه آنها با داده های حاصل از محاسبات تئوری</p> | کریستالیزور | ۹ |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) : ۱- گزارش کار شرکت سازنده تجهیزات ۱- تریبال / مرتضی سهرابی، طاهره کاغذچی، انتقال جرم، جلد اول، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۱۳۸۸ ۲- تریبال / پریسا زینی، عملیات واحد (انتقال جرم)، جلد دوم، دانشگاه هرمزگان، ۱۳۸۵. 3- McCabe, Smith, Harriott, Unit operation of chemical Engineering, Mc graw Hill, 2005</p> | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کارگاه اصول عملیات واحدها

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۲ سال کار با تجهیزات مربوط به عملیات

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۹۶ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- دستگاه برج تقطیر سینی دار ۴- دستگاه استخراج مایع از مایع ۷- دستگاه کریستالیزور

۲- دستگاه برج تقطیر پرشده ۵- بستر جذب ثابت و سیالی ۸-

۳- دستگاه برج جذب و دفع ۶- دستگاه خشک کن ناپیوسته ۹-

و...

۳- روش تدریس وارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد: بازدید از آزمایشگاه مراکز علمی یا مراکز صنعتی مانند پالایشگاه ها

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | واحد | ساعت | نام درس: تصفیه پسابهای صنعتی پیش نیاز: شیمی تجزیه دستگاهی هم نیاز: |
|---|--|-------------------|--|---------|--|
| | | ۱ | واحد | ۱۶ ساعت | الف: هدف درس: آشنایی با سیستمهای معمول و پیشرفته جهت بازیافت مواد سمی با ارزش و تصفیه پسابهای صنعتی ب: سر فصل آموزشی: |
| ردیف | رئوس مطالب و ریز محتوا | زمان آموزش (ساعت) | نظری | عملی | |
| | | | | | |
| ۱ | رئوس مطالب آشنایی با پارامترهای اندازه گیری آلودگی پسابهای صنعتی | ۳ | مقدمه، تعریف و انواع فاضلاب، ضرورت و اهمیت تصفیه فاضلاب، مشخصات فاضلاب های شهری و مقایسه آن با فاضلاب های صنعتی، شناخت منابع ایجاد فاضلاب، توضیح استانداردهای موجود، آشنایی با پارامترهای: BOD, COD, TH, TDS, DO, TS, اختصاصات آلودگی شیمیایی، فیزیکی و زیستی فاضلابهای صنعتی | | |
| ۲ | رئوس مطالب آشنایی با روشهای معمول تصفیه پسابهای صنعتی | ۵ | اهداف تصفیه فاضلاب، روشهای متداول تصفیه فاضلاب، تصفیه مقدماتی و فیزیکی شامل آشغال گیری، دانه گیری، فیلتراسیون، ته نشینی و شفاف سازی، انعقاد و لخته سازی، پروسه های انعقاد، تثبیت مواد کلوئیدی، معرفی مواد منعقد کننده و کمک منعقد کننده، ته نشینی مواد کلوئیدی و لخته شده، اکسیداسیون شیمیایی، اصول و تئوری و عوامل موثر در واکنش های اکسیداسیون، تصفیه زیستی و شیمیایی شامل روشهای بی هوازی، پارامترهای مربوط به واکنشهای بی هوازی، روشهای هوازی، پارامترهای مربوط به واکنشهای هوازی، سیستم های متداول بیولوژیک شامل: هوادهی، لجن فعال، صافی چکنده، بسترهای چرخنده بیولوژیک | | |
| ۳ | رئوس مطالب آشنایی با آلاینده های محیط زیستی | ۲ | اثر فاضلابها بر محیط زیستی (رودخانه، دریاچه ها، و خاک و هوا)، پخش فاضلاب در زمین و آبهای زیر زمینی | | |
| ۴ | رئوس مطالب آشنایی با روشهای نوین در بازیافت، جداسازی و مصرف مجدد فاضلابها | ۶ | آشنایی با تکنولوژی غشایی شامل میکروفیلتر (MF)، اولترافیلتر (UF)، نانو فیلتر NF، و اسمز معکوس در بازیافت مواد، بازیافت مواد ارزشمند از پسابهای صنعتی کارخانجات صنایع غذایی و شیمیایی، جداسازی مواد سمی از پسابهای صنعتی کارخانجات نفت، گاز و پتروشیمی | | |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)):</p> <p>۱- مرتضی حسینیان، تصفیه آب و فاضلاب، ناشر ابوالفضل حسینیان</p> <p>۲- محمد چالکش امیری، اصول تصفیه آب، انتشارات ارکان، ۱۳۸۵</p> <p>۳- مرتضی حسینیان، آلودگی آب و اثرات آن بر محیط زیست، ناشر ابوالفضل حسینیان</p> | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: تصفیه پسابهای صنعتی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی، شیمی، بهداشت

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدئو پرژکتور و رایانه ۴-

۲- ۵-

۳- ۶-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | | نام درس: آزمایشگاه تصفیه پسابهای صنعتی پیش نیاز: هم‌نیاز: تصفیه پسابهای صنعتی | |
|--|------|------|--|---|-------------------------|
| ۱ | | واحد | | | |
| ۳۲ | | ساعت | | | |
| الف: هدف درس: آشنایی با آزمایش های تصفیه پسابهای صنعتی | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | ردیف | | رتوس مطالب و ریز محتوا | |
| عملی | نظری | | | ریز محتوا | رتوس مطالب |
| ۴ | | ۱ | | آشنایی با روش تهیه محلول استاندارد تعیین pH، تعیین هدایت الکتریکی، کدورت ملاحظه رنگ، تعیین مواد معلق و ... | اندازه گیری های فیزیکی |
| ۱۰ | | ۲ | | سختی کل، سختی کلسیم، سختی منیزیم قلیائیت کل، DO , BOD , COD کلر آزاد باقیمانده، تعیین مقدار سولفیت، سولفات و نترات | اندازه گیری های شیمیایی |
| ۶ | | ۳ | | آشنایی با مواد منعقد کننده تأثیر افزایش مواد منعقد کننده بر سرعت ته نشینی مواد معلق در آب | مواد منعقد کننده |
| ۱۲ | | ۴ | | بازدید و بررسی فرآیند تصفیه چند فاضلاب شهری و انجام مطالعات مختلف در این زمینه بازدید از قسمت های مختلف تصفیه خانه و روش های بهره برداری آشنایی با اصول نمونه برداری علمی و عملی | بازدید |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) :</p> <p>۱- مرتضی قاسمی، آزمایش آبها و طریق امتحان آنها در صنایع، دانشگاه تهران.</p> <p>۲- مرتضی حسینیان، تصفیه آب و فاضلاب، ناشر ابوالفضل حسینیان</p> <p>۳- محمد چالکش امیری، اصول تصفیه آب، انتشارات ارکان، ۱۳۸۵</p> <p>۴- مرتضی حسینیان، آلودگی آب و اثرات آن بر محیط زیست، ناشر ابوالفضل حسینیان.</p> | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه تصفیه پسابهای صنعتی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی، شیمی، بهداشت

- گواهی نامه‌ها و یا دوره‌های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۲ سال کار با سیستم های فاضلاب

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی‌ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع

و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین‌آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ظروف شیشه ای آزمایشگاه ۴-

۲- وسایل مورد نیاز برای انجام آزمایشات ۵-

۳- ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد: بازدید از آزمایشگاه مراکز علمی یا مراکز صنعتی مانند پالایشگاه ها

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | | نام درس: بهداشت و ایمنی در صنایع شیمیایی | |
|---|------|---|---|--|--|
| | | ۱ | واحد | پیش نیاز: | |
| | | ۱۶ | ساعت | هم‌نیاز: | |
| الف: هدف درس: آشنایی با اصول ایمنی، حفاظت و بهداشت صنعتی | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | | |
| | ۴ | انواع آلودگی آب های صنعتی و مخاطرات آنها، انواع آلودگی هوا و مخاطرات ناشی از هوای آلوده، آلودگی صوتی و مخاطرات آن | آلودگی های صنعتی و مخاطرات ناشی از آنها | ۱ | |
| | ۳ | حفاظت ایمنی در واحدهای صنعتی، تاثیر مواد شیمیایی و گازها، شناسایی علائم و برجسب ها | حفاظت ایمنی | ۲ | |
| | ۳ | بهداشت محیط کار، تنظیم نور محیط، تاثیر حرارت، فشار و الکتریسیته | بهداشت محیط کار | ۳ | |
| | ۳ | تاثیر اشعه ها، اشعه X، گاما، آلفا، ماوراء بنفش، مادون قرمز، رادیو اکتیو | اشعه های صنعتی | ۴ | |
| | ۳ | مثلت آتش، پیشگیری از ایجاد حریق، امکان اطفای حریق، طبقه بندی حریق | مقابله با حریق | ۵ | |
| ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)): | | | | | |
| ۱- ایمنی و بهداشت کار (حفاظت صنعتی) (مؤلف: بابک کاظمی- ناشر: پخش کتاب پویش - سال انتشار ۱۳۸۵ | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: بهداشت و ایمنی در صنایع شیمیایی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی، شیمی، بهداشت

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدیو پرژکتور و رایانه ۴-

۲- ۸-

۳- ۶- ۹-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| | | | | | |
|---|------|---|---|----------|--|
| نام درس: طراحی راکتورهای شیمیایی | | پیش نیاز: انتقال جرم، انتقال حرارت | | هم‌نیاز: | |
| عملی | نظری | واحد | ساعت | | |
| | ۲ | | ۳۲ | | |
| الف: هدف درس: آشنایی با اصول و مفاهیم مربوط به تعیین سرعت واکنش های شیمیایی و طراحی راکتورهای صنعتی | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | | |
| | ۲ | تعریف سرعت واکنش، بیان سرعت واکنش در سیستمهای مختلف سیال-جامد، روابط بین شکل‌های مختلف سرعت واکنش، روابط بین سرعت واکنش اجزاء موجود در یک واکنش شیمیایی | سرعت واکنشهای شیمیایی | ۱ | |
| | ۴ | اهمیت معادله استوکیومتری واکنش، ضرایب استوکیومتری، واکنشهای متجانس و نامتجانس، واکنشهای منفرد و چندگانه، واکنشهای سری، موازی و سری - موازی، واکنشهای کاتالیستی و اتوکاتالیزوری، واکنشهای حجم ثابت و حجم متغیر، واکنشهای برگشت پذیر و برگشت ناپذیر | استوکیومتری واکنش و انواع واکنشهای شیمیایی | ۲ | |
| | ۱۰ | ترم دما و غلظت معادله سرعت، واکنشهای ابتدایی و غیرابتدایی، معادله سرعت واکنشهای متجانس و نامتجانس، روشهای مختلف تعیین پارامترهای معادله سرعت واکنشهای شیمیایی | تعیین پارامترهای معادله سرعت واکنشهای شیمیایی | ۳ | |
| | ۱۰ | راکتورهای ناپیوسته و پیوسته، نوشتن معادلات حاکم در طراحی راکتورها، معادله عمومی طراحی راکتورهای ناپیوسته، نیمه پیوسته، مخلوط شونده، لوله‌ای و دوره‌ای، اتصال سری، موازی و سری - موازی راکتورها به یکدیگر | انواع راکتورها و اصول مربوط به طراحی آنها | ۴ | |
| | ۶ | اهمیت توزیع محصولات در واکنشهای چندگانه، پارامترهای موثر بر توزیع محصولات در واکنشهای چندگانه، تعیین کیفی و کمی توزیع محصولات در واکنشهای سری، موازی و سری - موازی | توزیع محصولات در واکنشهای چندگانه | ۵ | |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)):</p> <p>۱- اکتاو لونسپیل / مرتضی سهرابی، طراحی راکتورهای شیمیایی، انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر، سال ۱۳۹۱.</p> <p>2- J.M.Smith Chemical Engineering Kinetics, McGraw-Hill, 1985.</p> | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: طراحی راکتورهای شیمیایی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی و پلیمر
- گواهی نامه‌ها و یا دوره‌های آموزشی مورد نیاز:
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب
- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب
- سایر ویژگی‌ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین‌آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

- | | | |
|---------------------------|----|----|
| ۱- ویدئو پرژکتور و رایانه | ۴- | ۷- |
| ۲- | ۵- | ۸- |
| ۳- | ۶- | ۹- |
| ... | | |

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ، ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| نام درس: کنترل فرایندها | | نظری | عملی |
|--|---|-------------------|------|
| پیش نیاز: انتقال جرم | | واحد | ۲ |
| هم‌نیاز: طراحی راکتورهای شیمیایی | | ساعت | ۳۲ |
| الف: هدف درس: آشنایی با انواع سیستم های کنترل و تنظیم پارامترهای مربوط به کنترل کننده ها | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | |
| ردیف | رتوس مطالب و ریز محتوا | زمان آموزش (ساعت) | |
| | | نظری | عملی |
| ۱ | رتوس مطالب: تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در سیستم های کنترل | ۶ | |
| ۲ | ریز محتوا: معرفی سیستم‌های مرتبه اول و دوم، تابع انتقال، فرم استاندارد توابع انتقال مرتبه اول و دوم، انواع توابع ورودی به فرایندهای شیمیایی، پاسخ-های خروجی از فرایندهای شیمیایی، سیستم‌های پرمیرا، میرای بحرانی و کم میرا، فرارفت، نسبت فروکش، فرکانس، زمان تناوب و زمان تاخیر | ۶ | |
| ۳ | رتوس مطالب: اجزای تشکیل دهنده یک حلقه کنترل و انواع کنترل کننده ها | ۶ | |
| ۴ | ریز محتوا: مقایسه کننده، کنترلر، عنصر اندازه گیر، عنصر کنترل نهایی، فرایند، مقدار مقرر، تابع خطا، خطای ماندگار، اغتشاش، بار، سیستم های پس خور منفی و مثبت، سیستم های تنظیم کننده و سروو کنترل کننده تناسبی، تناسبی-انتگرالی، تناسبی-مشتقی، تناسبی-انتگرالی-مشتقی، سیستم‌های کنترل PLC و DCS | ۴ | |
| ۵ | رتوس مطالب: شبیه سازی یک سیستم کنترل و رسم دیاگرام جعبه‌ای آن | ۴ | |
| ۶ | ریز محتوا: بیان ریاضی قسمت های مختلف یک حلقه کنترل، رسم دیاگرام جعبه‌ای، ارتباط دادن متغیرهای مختلف دیاگرام جعبه‌ای با یکدیگر | ۴ | |
| ۷ | رتوس مطالب: بررسی معیارهای دستیابی به یک پاسخ مناسب خروجی از یک فرایند شیمیایی تحت کنترل با استفاده از کنترل کننده های مختلف، روش زیگلر-نیکولز | ۴ | |
| ۸ | ریز محتوا: آزمون روت، مکان هندسی ریشه ها، پاسخ فرکانسی و روش نایکوئیست | ۶ | |
| ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)): | | | |
| ۱- دونالد کاک ناور و لاول ب. کاپل/ ایرج گودرزنی، کنترل فرایندها، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۲ | | | |
| ۲- متوجه نیک آذر، کنترل فرایندها، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۱۳۸۴ | | | |
| ۳- مهدی رفیع زاده، دینامیک و کنترل فرایندها، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۱۳۸۸. | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کنترل فرآیندها

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی، مکانیک یا نفت و پلیمر

- گواهی نامه‌ها و یا دوره‌های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی‌ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین‌آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدیو پرژکتور و رایانه -۴

۲- -۵

۳- -۶

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| نام درس: کارگاه کنترل فرآیندها | | نظری | عملی |
|--|---------------------------------------|-------------------|--|
| پیش نیاز: | | واحد | ۱ |
| هم‌نیاز: کنترل فرآیندها | | ساعت | ۴۸ |
| الف: هدف درس: انجام آزمایش با سیستم‌های کنترل مختلف فرآیندی و تنظیم پارامترهای مختلف کنترل کننده با توجه به پاسخ خروجی سیستم | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | |
| ردیف | رئوس مطالب و ریز محتوا | زمان آموزش (ساعت) | |
| | | نظری | عملی |
| | رئوس مطالب | ریز محتوا | |
| ۱ | کنترل سطح مایع در یک تانک | ۶ | راه اندازی دستگاه آزمایش کنترل سطح مایع تانک، آشنایی با قسمت های مختلف حلقه کنترل سطح مایع، ثبت پاسخ خروجی، تنظیم پارامترهای کنترلر با توجه به پاسخ خروجی سیستم |
| ۲ | کنترل دمای یک تانک | ۶ | راه اندازی دستگاه آزمایش کنترل دمای تانک، آشنایی با قسمت های مختلف حلقه کنترل دما، ثبت پاسخ خروجی، تنظیم پارامترهای کنترلر با توجه به پاسخ خروجی سیستم |
| ۳ | کنترل فشار یک مخزن | ۶ | راه اندازی دستگاه آزمایش کنترل فشار مخزن، آشنایی با قسمت های مختلف حلقه کنترل فشار، ثبت پاسخ خروجی، تنظیم پارامترهای کنترلر با توجه به پاسخ خروجی سیستم |
| ۴ | کنترل رطوبت در یک سیستم آب- هوا | ۶ | راه اندازی دستگاه آزمایش کنترل رطوبت در یک محفظه، آشنایی با قسمت های مختلف حلقه کنترل رطوبت، ثبت پاسخ خروجی، تنظیم پارامترهای کنترلر با توجه به پاسخ خروجی سیستم |
| ۵ | کنترل غلظت یک تانک | ۶ | راه اندازی دستگاه آزمایش کنترل غلظت تانک، آشنایی با قسمت های مختلف حلقه کنترل غلظت، ثبت پاسخ خروجی، تنظیم پارامترهای کنترلر با توجه به پاسخ خروجی سیستم |
| ۶ | کنترل سطح مایع در یک سیستم غیر تداخلی | ۶ | راه اندازی دستگاه آزمایش کنترل سطح مایع دو تانک به صورت غیرتداخلی، ثبت پاسخ خروجی از دو تانک، تنظیم پارامترهای کنترلر با توجه به پاسخ خروجی از دو تانک، بررسی اثر اضافه کردن غیرتداخلی یک سیستم فرآیندی بر کنترل سایر اعضای مجموعه |
| ۷ | کنترل سطح مایع در یک سیستم تداخلی | ۶ | راه اندازی دستگاه آزمایش کنترل سطح مایع دو تانک به صورت تداخلی، ثبت پاسخ خروجی از دو تانک، تنظیم پارامترهای کنترلر با توجه به پاسخ خروجی از دو تانک، بررسی اثر اضافه کردن تداخلی یک سیستم فرآیندی بر کنترل سایر اعضای مجموعه |
| ۸ | کنترل جریان (دبی) یک مخزن | ۶ | راه اندازی دستگاه آزمایش کنترل جریان مخزن، آشنایی با قسمت های |



| | | |
|--|--|--|
| | مختلف حلقه کنترل جریان، ثبت پاسخ خروجی، تنظیم پارامترهای کنترلر با توجه به پاسخ خروجی سیستم | |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)):</p> <p>۱- دونالد کاک ناور و لاول ب. کاپل/ ایرج گودرزنیبا، کنترل فرآیندها، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۲.</p> <p>۲- منوچهر نیک آذر، کنترل فرآیندها، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۱۳۸۴.</p> <p>۳- مهدی رفیع زاده، دینامیک و کنترل فرآیندها، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر، ۱۳۸۸.</p> <p>۴- محسن تقوی فر، ابزار دقیق و کنترل فرآیند، انتشارات صفار، ۱۳۸۶.</p> | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کارگاه کنترل فرآیندها

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/ارشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی، مکانیک یا نفت و پلیمر
- گواهی نامه‌ها و یا دوره‌های آموزشی مورد نیاز:
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۲ سال کار با تجهیزات مربوط به کنترل فرآیند
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب
- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب
- سایر ویژگی‌ها یا ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۹۶ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار
- فهرست ماشین‌آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

- ۱- دستگاه کنترل سطح مایع ۴- دستگاه کنترل رطوبت ۷- دستگاه کنترل سطح مایع در یک سیستم تداخلی
- ۲- دستگاه کنترل دما ۵- بستر کنترل غلظت ۸- دستگاه کنترل جریان
- ۳- دستگاه کنترل فشار ۶- دستگاه کنترل سطح مایع در یک سیستم غیر تداخلی
- ...

۳- روش تدریس وارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و سایر با ذکر مورد: بازدید از آزمایشگاه مراکز علمی یا مراکز صنعتی مانند پالایشگاه ها

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ، ارایه نمونه کار و سایر روشها با ذکر مورد.....



| نام درس: صنایع شیمیایی | | پیش نیاز: | | هم‌نیاز: | |
|---|------|--|------------------------------------|----------|--|
| عملی | نظری | واحد | ساعت | | |
| | ۲ | | ۳۲ | | |
| الف: هدف درس: آشنایی با تعدادی از واحدهای صنایع شیمیایی، نقشه های فرآیندی و دستگاههای صنعتی و تکنولوژی های نوین | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | | |
| | ۶ | مفهوم نانوفن آوری، مواد، دستگاه‌ها، نانوذرات، نانوفیبرها، نانو صفحات، تاثیرات بیولوژیکی نانوذرات، بیونانوفن آوری، بیومولکولها، خصوصیات مولکولهای بیولوژیکی، حوزه‌های جدید نانوفن آوری | علوم و فن آوری نانو | ۱ | |
| | ۶ | مقدمه، منشاء انرژی‌های تجدیدپذیر، منابع انرژی‌های تجدیدپذیر، انرژی خورشیدی، باد، امواج اقیانوس، جریان‌های آب و جذر و مد، جریان‌های حرارتی و گرمای ذخیره شده، تبدیلات بیولوژی و ذخیره انرژی، دیگر منابع انرژی، فرایند تبدیل انرژی، انتقال و ذخیره سازی انرژی | انرژی‌های تجدیدپذیر | ۲ | |
| | ۸ | تاریخچه ایی از نفت و گاز، منابع سوختهای فسیلی، احتیاج مدام به هیدروکربنها و محصولاتشان، سوختهای فسیلی و تغییرات آب و هوایی آشنایی کلی با فرآیندهای مختلف جهت فرآورش گاز، تجزیه و تحلیل دیاگرام جریان فرآیند و آشنایی مختصر با دستگاههای مختلف مورد استفاده آشنایی کلی با فرآیندهای مختلف جهت پالایش نفت خام، تجزیه و تحلیل دیاگرام جریان فرآیند و آشنایی مختصر با دستگاههای مختلف مورد استفاده | صنایع فرآورش گاز، صنایع پالایش نفت | ۳ | |
| | ۸ | مفاهیم کلی اقتصاد متانول، متانول بعنوان سوخت و حامل انرژی، خواص و تاریخچه، استفاده های کنونی متانول، استفاده از متانول بعنوان سوختهای حمل و نقل، متانول بعنوان سوخت در موتورهای احتراق داخلی، سوختهای بیودیزل، ماشینهای پیشرفته با سوخت متانول، هیدروژن برای پیل‌های سوختی از ریفورمینگ متانول، پیل‌های سوختی متانولی، ذخیره سازی متانول، تولید متانول، متانول از سوختهای فسیلی، تولید با استفاده از گاز سنتز، تبدیل بخار آب و متان، اکسیداسیون جزئی متان، تبدیل اتوترمال، محصولات بدست آمده از متانول | آنسوی نفت و گاز: اقتصاد متانول | ۴ | |



| | | | |
|---|--|---------------|---|
| ۴ | مقدمه، انرژی حاصل از واکنشهای شکافت هسته ای، راکتورهای هسته ای، خطرات تشعشع ای، مواد جانبی و ضایعات هسته ای، انتشارات، توان هسته ای؛ یک منبع انرژی برای آینده، آمیختگی هسته ای | انرژی هسته ای | ۵ |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)):</p> <p>۱- ساسان صدراپی نوری، فریدون معطر، غلامرضا شادبختی، رسول خلیل زاده، فرآیندهای شیمیایی، ناشر: پیام، ۱۳۸۶</p> <p>۲- گیتی ابوالحمد، مبنای پالایش نفت، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۵</p> <p>۳- رضا پور شمس، علوم هسته ای، انتشارات نیکوروش، ۱۳۸۴.</p> | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: صنایع شیمیایی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی یا نفت

- گواهی نامه‌ها و یا دوره‌های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال در زمینه نانو و نفت و گاز

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی‌ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین‌آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدئو پروژکتور و رایانه ۴-

۲- ۵-

۳- ۶-

و-

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد: بازدید از آزمایشگاه مراکز علمی و تحقیقاتی یا مراکز صنعتی مانند پالایشگاه ها

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| عملی | | نظری | | نام درس: کارگاه کاربرد رایانه در صنایع شیمیایی پیش نیاز: هم نیاز: کنترل فرآیندها، اصول عملیات واحدها | |
|---|------|---|--|--|------|
| ۱ | | واحد | | | |
| ۴۸ | | ساعت | | | |
| الف: هدف درسی: آشنایی با نرم افزارهای مورد استفاده در صنایع شیمیایی و نحوه کاربرد آنها | | | | | |
| ب: سرفصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رتوس مطالب و ریز محتوا | | | ردیف |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رتوس مطالب | | |
| ۱۰ | | نرم افزار Excel, Power Point, Microsoft Word Office, MATLAB, Access | آشنایی بانرم افزارهای عمومی | ۱ | |
| ۸ | | نصب نرم افزار، آشنایی با محیط نرم افزار، دامنه کاربرد نرم افزار در رشته صنایع شیمیایی، معرفی منابع و مقالات علمی استفاده کننده از نرم افزار | آشنایی با نرم افزار طراحی CHEMCAD | ۲ | |
| ۱۲ | | نصب نرم افزار، آشنایی با محیط نرم افزار، دامنه کاربرد نرم افزار در رشته صنایع شیمیایی، معرفی منابع و مقالات علمی استفاده کننده از نرم افزار | آشنایی با نرم افزار شبیه سازی HYSYS | ۳ | |
| ۱۲ | | نصب نرم افزار، آشنایی با محیط نرم افزار، دامنه کاربرد نرم افزار در رشته صنایع شیمیایی، معرفی منابع و مقالات علمی استفاده کننده از نرم افزار | آشنایی با نرم افزار شبیه سازی ASPEN PLUS | ۴ | |
| ۶ | | نصب نرم افزار، آشنایی با محیط نرم افزار، دامنه کاربرد نرم افزار در رشته صنایع شیمیایی، معرفی منابع و مقالات علمی استفاده کننده از نرم افزار | آشنایی با نرم افزار PIPE PHASE | | |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف / مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)):</p> <p>۱- محمد پورباقرانی، آموزش نرم افزار ASPEN PLUS، ناشر گنج شایگان، ۱۳۸۲</p> <p>۲- امیر پیران امیری و رضا سعادت‌مند، شبیه سازی با نرم افزار HYSYS، ناشر جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان، ۱۳۸۲.</p> <p>۳- حامد مولوی، حسن پور حسن، طراحی و شبیه سازی فرآیندهای شیمیایی با نرم افزار HYSYS، نشر طراح، ۱۳۸۲.</p> <p>۴- عیسی فرهادی، ایمان جعفرزاده، آموزش مباحث کاربردی مهندسی شیمی با نرم افزار MATLAB، نشر عابد، ۱۳۸۸.</p> | | | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کارگاه کاربرد رایانه در صنایع شیمیایی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته ارشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۹۶ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدیو پروژکتور و رایانه -۴

۲- -۸

۳- -۹

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



| | | | |
|--|------|--|--|
| نام درس: پروژه | | | |
| پیش نیاز: | | | |
| هم‌نیاز: | | | |
| الف: هدف درس: ارزیابی توانایی دانشجو در بکارگیری دروس تخصصی رشته مهندسی فناوری صنایع شیمیایی | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب |
| ۳ | واحد | | |
| ۱۴۴ | ساعت | | |
| ۲۴ | | انجام مطالعات اولیه | ارائه عنوان پروژه توسط استاد راهنما به دانشجو |
| ۱۲ | | طراحی آزمایشها | |
| ۶۰ | | ساخت دستگاه آزمایشی | |
| ۴۸ | | تهیه داده ها، تجزیه و تحلیل نتایج و نتیجه گیری | |
| ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)): | | | |



د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: پروژه

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی، شیمی، پلیمر

- گواهی نامه‌ها و یا دوره‌های آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی‌ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین‌آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ویدیو پرژکتور و رایانه ۴-

۲- ۵-

۳- ۶-

و...

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، رایانه پروژه ،

رایانه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



فصل چهارم

سرفصل و استانداردهای اجرای دروس آموزش
در محیط کار



| | | |
|---|------|----|
| نام درس: کاربرینی (بازدید) | واحد | ۱ |
| پیش نیاز/هم‌نیاز: از زمان پذیرش دانشجو تا پیش از پایان نیمسال اول | ساعت | ۳۲ |

الف: اهداف عملکردی (رفتاری) با هدف مشاهده

| ردیف | اهداف عملکردی (رفتاری) |
|------|--|
| ۱ | شناخت مشاغل مورد نظر |
| ۲ | تشریح جریان کار و فعالیت‌ها |
| ۳ | شناخت مواد، تجهیزات، ابزار و ماشین‌آلات مربوط |
| ۴ | شناخت جایگاه، شغلی مورد نظر و نقش آن در مأموریت آن حوزه شغلی |
| ۵ | شناخت موضوعات و مسائل جانبی شغل مورد نظر مانند ایمنی، اقتصادی، سختی و پیچیدگی کار و... |
| ۶ | - |

ب: فضا (محیط) اجرا:

کارگاه ■ ، کارخانه ■ ، واحد تولیدی ■ ، مزرعه □ و

ج: مشاغل هدف:

| ردیف | عنوان شغل |
|------|---|
| ۱ | کارشناس فرایند جداسازی |
| ۲ | کارشناس بازاریاب مواد شیمیایی |
| ۳ | کارشناس پسابهای صنعتی |
| ۴ | کارشناس خط تولید در مراکز صنعتی سبک و مادر از قبیل: تولید آلومینیوم، سیمان و... |

د: برنامه اجرایی:

۱. برگزاری جلسه اول با هدف تشریح درس، توضیحات کلی در خصوص رشته و برنامه اجرایی آن به مدت ۲ ساعت
۲. بازدید از محیط کار مطابق اهداف عملکردی به مدت ۸ تا ۱۲ ساعت
۳. تهیه و ارائه گزارش کاربرینی توسط دانشجو به مدت ۱۸ تا ۲۲ ساعت به شرح زیر:
 - تهیه گزارش
 - تنظیم گزارش در قالب پاورپوینت
 - ارائه گزارش در کلاس به مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه



- بحث و بررسی گزارش دانشجو و راهنمایی مدرس
- و در جلسه آخر در صورت نیاز دعوت از متخصص موضوع از محیط کار

ه: شرایط مدرس کاربرینی:

تجربه کاری، موقعیت شغلی، سابقه آموزشی و رشته تحصیلی: ۶ سال سابقه کار در حوزه صنایع شیمیایی، ۵ سال سابقه تدریس، حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا شیمی یا لیسانس مهندسی شیمی و شیمی با ۱۰ سال سابقه کار

و: نحوه ارزشیابی عملکرد کاربرین:

- ارزشیابی میزان دستیابی به اهداف عملکردی توسط مدرس کاربرینی بر اساس متن گزارش کاربرینی و ارائه آن توسط دانشجو در قالب جدول پیوست ۲ انجام می‌پذیرد.



| | | |
|------------------------------------|------|-----|
| نام درس: کارورزی ۱ | واحد | ۲ |
| پیش نیاز/هم‌نیاز: پایان نیمسال دوم | ساعت | ۲۴۰ |

الف) اهداف عملکردی (رفتاری): با هدف آمادگی و تقلید

| ردیف | اهداف عملکردی (رفتاری) |
|------|--|
| ۱ | شناسایی مهارت‌ها و توانمندی‌های هر یک از فعالیت‌ها |
| ۲ | ایجاد انگیزه و علاقه مندی |
| ۳ | فهم فواید و کاربرد اجرای مهارت‌ها و توانمندی‌ها |
| ۴ | آمادگی ذهنی دانشجو برای تقلید مهارت‌ها |
| ۵ | اجرای فعالیت با کمک مدرس |
| ۶ | |

ب: فضا (محیط) اجرا:

کارگاه ■ ، کارخانه ■ ، واحد تولیدی ■ ، مزرعه □ و

ج: مشاغل هدف:

| ردیف | عنوان شغل |
|------|---|
| ۱ | کارشناس فرایند جداسازی |
| ۲ | کارشناس بازاریاب مواد شیمیایی |
| ۳ | کارشناس پسابهای صنعتی |
| ۴ | کارشناس خط تولید در مراکز صنعتی سبک و مادر از قبیل: تولید آلومینیوم، سیمان و... |

د: برنامه اجرایی:

| ردیف | شرح فعالیت کارورز | مدت زمان (ساعت) | اهداف عملکردی مرتبط | شغل |
|------|-------------------|-----------------|---------------------|-----|
| ۱ | | | | |
| ۲ | | | | |
| ۳ | | | | |
| ۴ | | | | |
| ۵ | | | | |
| ۶ | | | | |
| - | | | | |



ه: شرایط سرپرست و استاد راهنمای کارورزی:

شرایط سرپرست:

(مدرک و رشته تحصیلی، تجربه کاری، موقعیت شغلی و ...): ۶ سال سابقه کار در حوزه صنعت مربوطه، سرپرست یا مسئول واحد مربوطه، حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی، مکانیک، پلیمر، نفت یا شیمی یا لیسانس مهندسی شیمی و شیمی با ۱۰ سال سابقه کار

شرایط استاد راهنما:

(مدرک و رشته تحصیلی، سابقه آموزشی، تجربه کاری، موقعیت شغلی و ...): ۳ سال سابقه کار در حوزه صنایع شیمیایی، ۵ سال سابقه تدریس، حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا شیمی یا لیسانس مهندسی شیمی و شیمی با ۱۰ سال سابقه کار

و: نحوه ارزشیابی عملکرد کارورز:

برنامه اجرایی:

ارزشیابی کیفیت اجرای برنامه درس کارورزی و مهارت های کسب شده کارورز توسط سرپرست کارورز و در قالب جدول پیوست ۱ انجام می پذیرد.

اهداف عملکردی:

ارزشیابی میزان دستیابی به اهداف عملکردی توسط استاد راهنما بر اساس متن گزارش کارورزی و مصاحبه با دانشجو در قالب جدول پیوست ۲ انجام می پذیرد.

گزارش کارورزی باید در قالب ۳ فصل (فصل اول، معرفی محیط کار، فصل دوم، شرح فعالیت های کارورز و فصل سوم، نتیجه گیری) تدوین گردد و در هر گیرنده یافته های تجربی در راستای اهداف عملکردی درس کارورزی باشد.



| | | |
|--|------|-----|
| نام درس: کارورزی ۲ | واحد | ۲ |
| پیش نیاز/هم‌نیاز: پایان دوره (پس از اتمام کلیه دروس) | ساعت | ۲۴۰ |

الف: اهداف عملکردی (رفتاری): با هدف اجرای مستقل، سرعت و دقت و عادی شدن

| ردیف | اهداف عملکردی (رفتاری) |
|------|-------------------------------------|
| ۱ | انجام فعالیت با تکرار و تمرین |
| ۲ | اجرای مهارت به صورت مستقل |
| ۳ | انجام همزمان چند مهارت مختلف |
| ۴ | اجرای مهارت‌ها با سرعت و دقت |
| ۵ | اجرای فرآیند انجام کار به صورت عادی |
| ۶ | |

ب: فضا (محیط) اجرا:

کارگاه ■ ، کارخانه ■ ، واحد تولیدی ■ ، مزرعه □ و

ج: مشاغل هدف:

| ردیف | عنوان شغل |
|------|-----------|
| ۱ | |
| ۲ | |
| ۳ | |
| ۴ | |
| ... | |



| ردیف | شرح فعالیت کارورز | مدت زمان (ساعت) | اهداف عملکردی مرتبط | شغل |
|------|-------------------|-----------------|---------------------|-----|
| ۱ | | | | |
| ۲ | | | | |
| ۳ | | | | |
| ۴ | | | | |
| ۵ | | | | |
| ۶ | | | | |
| ... | | | | |

ه: شرایط سرپرست و استاد راهنمای کارورزی:

شرایط سرپرست:

(مدرک و رشته تحصیلی، تجربه کاری، موقعیت شغلی و ...): ۶ سال سابقه کار در حوزه صنعت مربوطه، سرپرست یا مسئول واحد مربوطه، حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی، مکانیک، پلیمر، نفت یا شیمی یا لیسانس مهندسی شیمی و شیمی با ۱۰ سال سابقه کار

شرایط استاد راهنما:

(مدرک و رشته تحصیلی، سابقه آموزشی، تجربه کاری، موقعیت شغلی و ...): ۳ سال سابقه کار در حوزه صنایع شیمیایی، ۵ سال سابقه تدریس، حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا شیمی یا لیسانس مهندسی شیمی و شیمی با ۱۰ سال سابقه کار

و: نحوه ارزشیابی عملکرد کارورز:

برنامه اجرایی:

- ارزشیابی کیفیت اجرای برنامه درس کارورزی و مهارت های کسب شده کارورز توسط سرپرست کارورز و در قالب جدول پیوست ۱ انجام می پذیرد.

اهداف عملکردی:

- ارزشیابی میزان دستیابی به اهداف عملکردی توسط استاد راهنما بر اساس متن گزارش کارورزی و مصاحبه با دانشجو در قالب جدول پیوست ۲ انجام می پذیرد.
گزارش کارورزی باید در قالب ۳ فصل (فصل اول، معرفی محیط کار، فصل دوم، شرح فعالیت های کارورز و فصل سوم، نتیجه گیری) تدوین گردد و در بر گیرنده یافته های تجربی در راستای اهداف عملکردی درس کارورزی باشد.



پیوست ۱:

فرم ارزشیابی کارورز*

| ردیف | شرح فعالیت کارورز | ارزیابی | | | |
|------|-------------------|---------|-------|-----|------|
| | | ضعیف | متوسط | خوب | عالی |
| ۱ | | | | | |
| ۲ | | | | | |
| ۳ | | | | | |
| ۴ | | | | | |
| ۵ | | | | | |
| ۶ | | | | | |
| ... | | | | | |
| | جمع | | | | |

*توسط سرپرست کارورز تکمیل می شود
پیوست ۲:

فرم ارزشیابی تحقق اهداف عملکردی*

| ردیف | عامل ارزیابی | ضریب | نمره ارزیابی (۲۰-۱۰) | امتیاز | عنوان هدف عملکردی |
|------|--------------|------|----------------------|--------|-------------------|
| ۱ | | | | | |
| ۲ | | | | | |
| ۳ | | | | | |
| ۴ | | | | | |
| ۵ | | | | | |
| ۶ | | | | | |
| | جمع | ۱۰۰ | | ۲۰ | - |

*توسط مدرس کاربردی / استاد راهنما کارورزی تکمیل می شود



ضمائم



| نام درس: ریاضی عمومی | | پیش نیاز/هم‌نیاز: | |
|--|------|--------------------------------|--|
| نظری | عملی | واحد | ساعت |
| ۳ | | | |
| ۴۸ | | | |
| الف: هدف درس: آشنایی با توابع - مشتق توابع و کاربردهای آن - انتگرال و کاربرد آن | | | |
| ب: سرفصل آموزشی: | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | ردیف | |
| رئوس مطالب و ریز محتوا | | رئوس مطالب و ریز محتوا | |
| نظری | عملی | رئوس مطالب | ریز محتوا |
| ۱۸ | | مشتق انتگرال و کاربردهای آن | تعریف مشتق - قوانین مشتق گیری - تعبیر هندسی مشتق - دیفرانسیل - تعبیر فیزیکی و ریاضی دیفرانسیل - سرعت - تغییرات - کمیت های وابسته - ماکزیمم و مینیمم نسبی و مطلق - مسائل کاربردی ماکزیمم و مینیمم - مشتق توابع لگاریتمی و نمایی - مشتق توابع مثلثاتی معکوس |
| ۲۵ | | انتگرال و کاربردهای آن | تعریف تابع اولیه - روشهای انتگرال گیری (روش تغییر متغیر - انتگرال توابع مقدماتی - انتگرال توانهای مختلف سینوس و کسینوس - انتگرالهایی که توابع معکوس مثلثاتی را نتیجه میدهد - روش جزء به جزء - جانشین های مثلثاتی - انتگرال توابع گویا - انتگرال فرجه های مختلف) انتگرال معین - محاسبه مساحت محصور به دو منحنی - محاسبه حجم ناحیه دوران یافته - محاسبه طول قوس - انتگرالهای ناسره |
| ۵ | | ماتریس ها | حل دستگاههای خطی به کمک ماتریسها (روش سطری پلکانی) اعمال سطری مقدماتی - وارون ماتریسها |
| ج: منبع درسی: (مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار): | | | |
| ۱- لوییس لیت هلد/خلیل پاریاب، حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، ناشر: نشر معمار سال انتشار ۱۳۷۴. | | | |
| ۲- ریچارد آ. سیلورمن/علی اکبر عالم زاده، حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، ناشر: موسسه نشر علوم نوین سال انتشار ۱۳۷۴. | | | |
| ۳- محمد علی کرایه چیان ریاضی عمومی دو، ناشر: آهنگ قلم سال انتشار ۱۳۸۵ | | | |



| | |
|--|---|
| د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: ریاضی عمومی | |
| <p>۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):</p> <p>- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد ریاضی یا رشته فنی مهندسی</p> <p>- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:</p> <p>- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۴ سال</p> <p>- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):</p> <p>- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی <input type="checkbox"/> خوب <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>- میزان تسلط به رایانه: عالی <input type="checkbox"/> خوب <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:</p> | <p>۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)</p> <p>- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۳- کارگاه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۴- عرصه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۵- مزرعه <input type="checkbox"/> مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار</p> <p>- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:</p> <p>۱- ویدیو پرژکتور و رایانه -۴</p> <p>۲- -۵</p> <p>۳- -۶</p> <p>و...</p> |
| <p>۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی <input checked="" type="checkbox"/>، مباحثه <input checked="" type="checkbox"/>، تمرین و تکرار <input checked="" type="checkbox"/>، آزمایشگاهی <input type="checkbox"/>، کارگاهی <input type="checkbox"/>، پژوهشی گروهی <input checked="" type="checkbox"/>، مطالعه موردی <input checked="" type="checkbox"/>، بازدید <input type="checkbox"/>، فیلم و اسلاید <input checked="" type="checkbox"/> و سایر با ذکر مورد.....</p> | <p>۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی <input checked="" type="checkbox"/>، آزمون عملی <input type="checkbox"/>، آزمون شفاهی <input type="checkbox"/>، رایانه پروژه <input checked="" type="checkbox"/>، رایانه نمونه کار <input type="checkbox"/> و..... سایر روشها با ذکر مورد.....</p> |



| عملی | | نظری | | نام درس: ترمودینامیک جبرانی پیش نیاز/هم‌نیاز: | |
|--|------|--|---|--|--|
| | | ۲ | واحد | | |
| | | ۳۲ | ساعت | | |
| الف: هدف درس: بررسی کار و گرما و آشنایی با قوانین ترمودینامیکی و کاربرد آنها | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رتوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رتوس مطالب | | |
| | ۳ | تعریف و دور مای ترمودینامیک و کاربرد آن در مهندسی شیمی کمیات اساسی (زمان، طول، جرم، نیرو، درجه حرارت) و کمیات ثانویه (حجم، فشار، کار، انرژی، حرارت) و آحاد هر یک در سیستمهای استاندارد در مهندسی | مقدمه و تعاریف | ۱ | |
| | ۷ | انرژی داخلی، آزمایشهای ژول و روابط بین کار و حرارت اصل اول ترمودینامیک در فرآیندهای بسته، حالات ترمودینامیکی و توابع حالت، تعادل ترمودینامیکی و برگشت پذیری آنتالپی و اصل اول ترمودینامیک در فرآیندهای باز یا جریان فرآیندهای برگشت ناپذیر، قانون فازها، ظرفیت های حرارتی و رابطه آن با تغییر انرژی داخلی و آنتالپی | قانون اول ترمودینامیک | ۲ | |
| | ۸ | تعریف گازهای ایده آل، قانون اول در مورد گازهای ایده آل در فرآیندهای بسته ایزوترم (هم دما) ، ایزوبار (هم فشار)، ایزومتریک (هم حجم)، آدیاباتیک و پلی تروپیک گازهای حقیقی و روابط P-V-T آنها: معادلات ویرال و کاربرد آنها، روابط تجربی گازهای حقیقی نظیر واندروالس (Van der Waals) ، ردلیچ - وانک (RedlichKwong) بندیکت وب- رابین (Benedict- Webb Rubin) و غیره ضریب تراکم پذیری و روابط کلی، اصل حالات متناظر، رفتار مایعات خالص و روابط P-V-T برای آنها | روابط فشار، حجم، درجه حرارت (P-) سیالات خالص (V-T) | ۳ | |
| | ۶ | ظرفیت حرارتی گازها، مایعات و جامدات و تابعیت آن از دما حرارت استاندارد تشکیل، حرارت استاندارد احتراق، حرارت استاندارد واکنش شیمیایی، اثر داسا و فشار روی گرمای واکنش، حرارت واکنشهای صنعتی همراه با چند مثال احتراق سوختها و چند مثال، احتراق سوختها و چند مثال، آثار حرارتی در تغییر فاز (حرارت نهان ذوب، حرارت نهان تبخیر و ...) | آثار حرارتی | ۴ | |



| | | | |
|--|---|------------------------------|---|
| ۸ | محدودیت‌های تبدیل انرژی حرارتی به کار و بیان قانون دوم | قوانین دوم و سوم ترمودینامیک | ۵ |
| | برگشت ناپذیری و مفهوم آنتروپی | | |
| | مقدمه ای بر ماشینها و سیکل‌های حرارتی و راندمان آنها در ارتباط با قانون دوم، مقیاس درجه حرارت، گازهای ایده آل، راندمان سیکل کارنو | | |
| | تغییر قانون دوم از نظر ترمودینامیک آماری، صفر مطلق و قانون سوم ترمودینامیک. | | |
| <p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)):</p> <p>حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p> <p>۱- زونتاگ، بورگناک، ون وایلن، غلامرضا ملک زاده، محمد حسین کاشانی حصار، مبانی ترمودینامیک، انتشارات نما، ۱۳۸۳</p> <p>۲- سنجل، بولز/ پوستی، ترمودینامیک با نگرش مهندسی، انتشارات متفکران، ۱۳۸۸.</p> <p>3- Smith, van ness, Abbott, Introduction to chemical Engineering Thermodynamics, Mc graw Hill, 2005.</p> | | | |



| د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: ترمودینامیک جبرانی | |
|---|---|
| <p>۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):</p> <p>- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی، نفت یا مکانیک</p> <p>- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:</p> <p>- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال</p> <p>- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):</p> <p>- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی <input type="checkbox"/> خوب <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>- میزان تسلط به رایانه: عالی <input type="checkbox"/> خوب <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:</p> | <p>۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)</p> <p>- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۳- کارگاه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۴- عرصه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۵- مزرعه <input type="checkbox"/> مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار</p> <p>- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:</p> <p>۱- ویدیو پرژکتور و رایانه -۴</p> <p>۲- -۵</p> <p>۳- -۶</p> <p>و...</p> |
| <p>۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی <input checked="" type="checkbox"/>، مباحثه <input checked="" type="checkbox"/>، تمرین و تکرار <input checked="" type="checkbox"/>، آزمایشگاهی <input type="checkbox"/>، کارگاهی <input type="checkbox"/>، پژوهشی گروهی <input checked="" type="checkbox"/>، مطالعه موردی <input checked="" type="checkbox"/>، بازدید <input type="checkbox"/>، فیلم و اسلاید <input checked="" type="checkbox"/> و سایر با ذکر مورد.....</p> | <p>۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی <input checked="" type="checkbox"/>، آزمون عملی <input type="checkbox"/>، آزمون شفاهی <input type="checkbox"/>، رایانه پروژه <input checked="" type="checkbox"/>، رایانه نمونه کار <input type="checkbox"/> و..... سایر روشها با ذکر مورد.....</p> |



| عملی | | نظری | | نام درس: مکانیک سیالات جبرانی پیش نیاز/هم‌نیاز: | |
|---|------------------------|------|---|--|----------------------|
| | | ۲ | واحد | | |
| | | ۳۲ | ساعت | | |
| الف: هدف درس: آشنایی با سیالات و خواص آن و نحوه اندازه گیری جریان سیال و انتقال آن | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | رئوس مطالب و ریز محتوا | | | ردیف | |
| | عملی | نظری | ریز محتوا | | |
| | | ۱۰ | مقدمه- سیال جاری و ساکن، سیالها (نیوتنی و غیر نیوتنی) قانون نیوتن، خواص مکانیکی سیالات تنش برشی، محاسبات تنش برشی خصوصیات فیزیکی و ترمودینامیکی سیال و طریقه محاسبه آنها برای گازها و مایعات (ویسکوزیته و ...)، موئینگی، کشش سطحی | ۱ | خواص و تعاریف سیالات |
| | | ۱۲ | تقسیم بندی های جریان سیالات (پایا و ناپایا، آرام و آشفته و ...) معادله برنولی و اعمال آن روی خطوط لوله ضریب اصطکاک و افت فشار تابعی از عدد رینولدز در لوله ها- افت فشار در اتصالات و لوله های منحنی شکل | ۲ | جریان سیال |
| | | ۵ | وسایل اندازه گیری جریان (دبی) سیالات در لوله شامل اریفیس متر، ونتوری متر، روتامتر، دبی سنج های مغناطیسی و ... وسایل اندازه گیری جریان سیالات در کانال مانند سرریز و قلوم | ۳ | اندازه گیری جریان |
| | | ۵ | پمپ کردن مایعات- پمپ ها و پمپ نمودن <i>System heads</i> - پمپ گریز از مرکز- روابط پمپ گریز از مرکز- پمپهای گریز از مرکز بطور سری و موازی - پمپ با تغییر مکان مثبت- بازده پمپها، عواملی که در انتخاب پمپ بکار می رود. توربین و راندمان توربین، کمپرسور، دمنده ها و راندمان آنها | ۴ | انتقال سیالات |
| ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)): | | | | | |
| ۱- استریتر و وایلی/علیرضا انتظاری، مکانیک سیالات، نورپردازان، چاپ دهم ۱۳۸۵ | | | | | |
| ۲- وایت / غلامرضا ملک زاده و محمد حسین کاشانی حصار، مکانیک سیالات، نما، چاپ اول ۱۳۸۶ | | | | | |
| ۳- نادر نبهانی، مکانیک سیالات، دوره دو جلدی، موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۸ | | | | | |
| 4- Streeter, Wylie, Fluid Mechanics, Mc Graw Hill, 2001 | | | | | |



| د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: مکانیک سیالات جبرانی | |
|--|---|
| <p>۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):</p> <p>- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی، مهندسی نفت یا مهندسی مکانیک</p> <p>- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:</p> <p>- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال</p> <p>- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۲ سال کار در صنعت مرتبط با حوزه درسی</p> <p>- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی <input type="checkbox"/> خوب <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>- میزان تسلط به رایانه: عالی <input type="checkbox"/> خوب <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:</p> <p>۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)</p> <p>- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس <input checked="" type="checkbox"/> ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۳- کارگاه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۴- عرصه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۵- مزرعه <input type="checkbox"/> مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار</p> <p>- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:</p> <p>۱- ویدیو پرژکتور و رایانه -۴</p> <p>۲- -۵</p> <p>۳- -۶</p> <p>و...</p> <p>۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی <input checked="" type="checkbox"/>، مباحثه <input checked="" type="checkbox"/>، تمرین و تکرار <input checked="" type="checkbox"/>، آزمایشگاهی <input type="checkbox"/>، کارگاهی <input type="checkbox"/>، پژوهشی گروهی <input checked="" type="checkbox"/>، مطالعه موردی <input checked="" type="checkbox"/>، بازدید <input type="checkbox"/>، فیلم و اسلاید <input checked="" type="checkbox"/> و سایر با ذکر مورد.....</p> <p>۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی <input checked="" type="checkbox"/>، آزمون عملی <input type="checkbox"/>، آزمون شفاهی <input type="checkbox"/>، آرایه پروژه <input checked="" type="checkbox"/>، آرایه نمونه کار <input type="checkbox"/> و..... سایر روشها با ذکر مورد.....</p> | <p>۱- ویدیو پرژکتور و رایانه -۴</p> <p>۲- -۵</p> <p>۳- -۶</p> <p>و...</p> |



| عملی | | نظری | | نام درس: انتقال حرارت جبرانی پیش نیاز/هم‌نیاز: | |
|---|------|--|--|---|--|
| | | ۲ | واحد | | |
| | | ۳۲ | ساعت | | |
| الف: هدف درس: آشنایی با مکانیزم های انتقال حرارت (هدایت، جابجایی و تشعشعی) و بررسی انتقال حرارت هدایتی و محاسبات لازم | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رئوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رئوس مطالب | | |
| | ۷ | مقدمه، رابطه بین انتقال حرارت و ترمودینامیک، قوانین انتقال حرارت (هدایت، جابجایی و تشعشع) مکانیزم های انتقال حرارت هدایتی، قانون فوریه، ضریب هدایت حرارتی، مقایسه ضریب هدایت حرارتی اجسام، مکانیزم های انتقال حرارت جابجایی (آزاد و اجباری)، قانون سرمایش نیوتن، ضریب انتقال حرارت جابجایی، قانون استقن بولتزمن، جسم سیاه، ضریب یخش حرارتی | انواع انتقال حرارت | ۱ | |
| | ۱۶ | انتقال حرارت هدایتی، مفهوم انتقال حرارت هدایتی در اشکال مختلف، بدست آوردن معادله انتقال حرارت هدایتی در مختصات کارتزین، استوانه ای و کروی انتقال حرارت حالت پایا بصورت یک بعدی و دو بعدی انتقال حرارت در دیواره ها با منبع حرارتی و بدون آن، انتقال حرارت در لوله ها با منبع حرارتی و بدون آن، انتقال حرارت در اشکال کروی با منبع حرارتی و بدون آن دیواره های مرکب، مقاومت حرارتی، مقاومت حرارتی در مختصات کارتزین، استوانه ای و کروی، عایق های حرارتی، شعاع بحرانی، مفهوم و محاسبه آن | انتقال حرارت هدایتی | ۲ | |
| | ۴ | پره، انواع و تشریح دلایل استفاده از آن انتقال حرارت در پره ها (Fins) با سطوح ثابت، محاسبه انتقال حرارت انواع پره ها راندمان پره ها، پره ایده آل | انتقال حرارت هدایتی در پره ها | ۳ | |
| | ۵ | انتقال حرارت دو بعدی و روش های عددی مورد استفاده در حل آن مفهوم انتقال حرارت ناپایا، عدد بابو، ظرفیت حرارتی متمرکز | مقدمه ای بر انتقال حرارت هدایتی دو بعدی و ناپایا | ۴ | |



ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)):

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

۱- محمد خشنودی و حسین نوعی، انتقال حرارت اصول و کاربرد، دوره دو جلدی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۸

۲- اینکروپرا، دویت/بهرام پوستی، مقدمه ای بر انتقال گرما، نشر کتاب دانشگاهی، ۱۳۸۵.

3- J.P.Holman, Heat Transfer, Mc graw Hill, 1997



| | |
|---|--|
| <p>د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: انتقال حرارت جبرانی</p> | |
| <p>۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):</p> <p>- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی، مکانیک یا نفت</p> <p>- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:</p> <p>- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال</p> <p>- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):</p> <p>- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی <input type="checkbox"/> خوب <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>- میزان تسلط به رایانه: عالی <input type="checkbox"/> خوب <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:</p> | <p>۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)</p> <p>- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس <input checked="" type="checkbox"/> ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۳- کارگاه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۴- عرصه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۵- مزرعه <input type="checkbox"/> مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار</p> <p>- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:</p> <p>۱- ویدئو پروژکتور و رایانه -۴</p> <p>۲- -۵</p> <p>۳- -۶</p> <p>و...</p> |
| <p>۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی <input checked="" type="checkbox"/>، مباحثه <input checked="" type="checkbox"/>، تمرین و تکرار <input checked="" type="checkbox"/>، آزمایشگاهی <input type="checkbox"/>، کارگاهی <input type="checkbox"/>، پژوهشی گروهی <input checked="" type="checkbox"/>، مطالعه موردی <input checked="" type="checkbox"/>، بازدید <input type="checkbox"/>، فیلم و اسلاید <input checked="" type="checkbox"/> و سایر با ذکر مورد.....</p> | <p>۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی <input checked="" type="checkbox"/>، آزمون عملی <input type="checkbox"/>، آزمون شفاهی <input type="checkbox"/>، رایانه پروژه <input checked="" type="checkbox"/>، رایانه نمونه کار <input type="checkbox"/> و..... سایر روشها با ذکر مورد.....</p> |



| عملی | | نظری | | نام درس: شیمی آلی (جبرانی) پیش نیاز/هم‌نیاز: | |
|--|------|---|----------------------------|---|--|
| | | ۲ | واحد | | |
| | | ۳۲ | ساعت | | |
| الف: هدف درس: آشنایی با الکل، اتر، آلدهید، کتون، اسیدهای آلی، استر، آمین، آمید، لیپید، چربی و روغن، هیدروکربن‌های حلقوی و پلیمر شدن. | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رتوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رتوس مطالب | | |
| | ۶ | گروه عاملی - نام گذاری الکل - طبقه بندی انواع الکل‌ها و شناسایی الکل‌ها - خصلت بازی و اسیدی الکل‌ها - بررسی خواص فیزیکی و خواص شیمیایی الکل‌ها با ذکر مثال - اکسایش الکل - واکنش حذفی در الکل‌ها - سنتز الکل‌ها اتر و نام گذاری - بررسی ساختار اتر معمولی - خواص و کاربرد آن ایزومری در اترها - سنتز اتر معمولی - مقایسه الکل و اترها در ایزومرهای ساختاری. | الکل - اتر | ۱ | |
| | ۶ | گروه آلدهید - خواص فیزیکی آلدهید - نام گذاری - سنتز آلدهید - فعالیت گروه کربونیل - معرفی گروه کتون - خواص فیزیکی کتون - نام گذاری - سنتز کتون - شناسایی آلدهید و کتون - بررسی واکنش افزایش هسته دوستی در کتون و آلدهید با ذکر مثال - مقایسه آلدهید کتون در ایزومر ساختاری | آلدهید - کتون | ۲ | |
| | ۶ | - معرفی گروه عاملی کربوکسیلیک اسید - خواص فیزیکی اسیدها - نام گذاری اسیدها - قدرت اسیدی - ثابت اسیدی - اثر استخلاف ها بر قدرت اسیدی - واکنش‌های جانشینی هسته دوستی در اسیدها - معرفی گروه عاملی استر - خواص فیزیکی استر - نام گذاری استرها - سنتز استر - کاربرد استر در صنعت - هیدرولیز استرها در محیط اسیدی و قلیایی - مقایسه اسیدهای آلی و استرها در ایزومرهای ساختاری | کربوکسیلیک اسیدها - استرها | ۳ | |
| | ۴ | ساختار آمین - طبقه بندی - نام گذاری - خواص فیزیکی - انواع آمین و سنتز آن‌ها - نوآرایی هوفمن - خصلت بازی آمین - قدرت بازی - اثر استخلاف بر قدرت بازی آمین‌های آروماتیک - ساختار آمید - طبقه بندی - نام گذاری - خواص فیزیکی - انواع آمید و سنتز آن‌ها - آگیری استامید و تشکیل استونیتریل - | آمین‌ها - آمیدها | ۴ | |



| | | | |
|--|---|------------------------|---|
| ۴ | شیمی آلی زیست مولکول ها - اسید های چرب - لیپید ها (بررسی ساختار و سنتز) - منابع چربی ها - هیدرولیز چربی ها ی غیر اشباع - جامد کردن روغن ها - صابونی کردن - نقش صابون در پاک کنندگی - پاک کننده های غیر صابونی - | لیپید ها - چربی و روغن | ۵ |
| ۴ | ترکیب های زنجیری باز و حلقوی - نام گذاری - منابع صنعتی و سنتز آن ها - واکنش های ترکیبات حلقوی کوچک (سیکلوپروپان و سیکلوتان) گرمای سوختن و پایداری نسبی سیکلوالکان ها - ترکیبات حلقوی آروماتیک - پایداری حلقه آروماتیک | هیدروکربن های حلقوی | ۶ |
| ۲ | فرآیند پلیمری شدن - پلیمر شدن مرحله ای و زنجیری - پلیمرهای طبیعی و سنتزی با ذکر مثال و بررسی ساختار | پلیمر شدن | ۷ |
| <p>ج: منبع درسی:</p> <p>۱- شیمی آلی جلد ۱ و ۲ (مؤلف: ک-پیتر - سی - ولهارد) (مترجم: دکتر مجید سیرمحمد صادقی - دکتر محمدرضا صادقی - دکتر مجید هروی) - ناشر: دانشگاه اصفهان - سال انتشار ۱۳۸۵</p> <p>۲- شیمی آلی جلد ۱ و ۲ (مؤلف: تورنتون مورسیون - نیلسون بوید) (مترجم: دکتر علی سیدی اصفهانی - دکتر عیسی یآوری - دکتر احمد میر شکرایی) ناشر: علوم دانشگاهی تهران - سال انتشار ۱۳۸۶</p> <p>۳- شیمی پلیمر - جلد اول (مؤلف: مولکولم پ - استیونز) (مترجم: دکتر عباس شکروی - دکتر اردشیر خزایی) ناشر: دانشگاه تربیت معلم - سال انتشار ۱۳۷۶</p> | | | |



| د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: شیمی آلی جبرانی | |
|---|---|
| <p>۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):</p> <p>- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد شیمی (گرایش شیمی آلی)</p> <p>- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز: روش ها و فنون تدریس - دوره باز آموزشی تخصصی در ارتباط با شیمی آلی</p> <p>- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۴ سال</p> <p>- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۴ سال</p> <p>- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی <input type="checkbox"/> خوب <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>- میزان تسلط به رایانه: عالی <input type="checkbox"/> خوب <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:</p> | <p>۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)</p> <p>- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس <input checked="" type="checkbox"/> ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۳- کارگاه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۴- عرصه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۵- مزرعه <input type="checkbox"/> مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار</p> <p>- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:</p> <p>۱- ویدئو پروژکتور و لپ تاب -۴</p> <p>۲- -۵</p> <p>۳- -۶</p> <p>و...</p> <p>۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی <input checked="" type="checkbox"/>، مباحثه ای <input checked="" type="checkbox"/>، تمرین و تکرار <input checked="" type="checkbox"/>، آزمایشگاهی <input type="checkbox"/>، کارگاهی <input type="checkbox"/>، پژوهشی گروهی <input checked="" type="checkbox"/>، مطالعه موردی <input checked="" type="checkbox"/>، بازدید <input type="checkbox"/>، فیلم و اسلاید <input checked="" type="checkbox"/> و سایر با ذکر مورد.....</p> <p>۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی <input checked="" type="checkbox"/>، آزمون عملی <input type="checkbox"/>، آزمون شفاهی <input type="checkbox"/>، ارائه پروژه <input checked="" type="checkbox"/>، ارائه نمونه کار <input type="checkbox"/> و..... سایر روشها با ذکر مورد.....</p> |



| عملی | | نظری | | نام درس: صنایع شیمیایی (جبرانی) پیش نیاز/هم‌نیاز: | |
|--|------|--|------------------------|--|--|
| ۱ | | واحد | | | |
| ۴۸ | | ساعت | | | |
| الف: هدف درس: آشنایی با صنایع مرتبط با حوزه تخصصی رشته و فرآیند تولید به صورت بازدید | | | | | |
| ب: سر فصل آموزشی: | | | | | |
| زمان آموزش (ساعت) | | رتبوس مطالب و ریز محتوا | | ردیف | |
| عملی | نظری | ریز محتوا | رتبوس مطالب | | |
| ۶ | | تاریخچه صنعت کاغذ، شیمی الیاف، مواد خام کاغذسازی، اصول کاغذسازی، خمیرسازی، رنگبری، آماده سازی خمیر، عمل آوری مقدماتی الیاف (تشکیل دوغاب)، ماشین کاغذسازی فورددرینیر، پرداخت سطح کاغذ، عملیات تکمیلی | صنعت کاغذسازی | ۱ | |
| ۶ | | تاریخچه، ساختار شیمیایی و مرفولوژی پوست، تقسیم بندی پوست، کاربردهای پوست، تورم پوست، نگهداری پوست، آماده سازی پوست برای دباغی، دباغی پوست، رنگ آمیزی چرم، روغن دهی چرم، خشک کردن چرم، پرداخت چرم، تکمیل کاری، چرم های مصنوعی | صنعت چرم سازی | ۲ | |
| ۱۸ | | صنعت سیمان، تعریف سیمان، تاریخچه‌ی صنعت سیمان، هیدراته شدن (هیدراتاسیون) سیمان، اجزای تشکیل دهنده ی سیمان، روش های تهیه سیمان (روش مرطوب و خشک)، بررسی خط تولید، مواد اولیه‌ی تهیه سیمان، سالن مواد، خشک کردن مواد اولیه و آسیاب کردن، تنظیم مواد خام، سیلوهای ذخیره ی مواد خام، پیش گرم کن، کوره ی دوار، مراحل فیزیکی و شیمیای مواد در حین پختن، خنک کلینکر، سیلو (انبار) کلینکر، آسیاب گچ، آسیاب سیمان، سیلوهای سیمان و بارگیری، انواع سیمان، فازهای سیمان و خواص آنها صنعت سرامیک، تعریف سرامیک، تاریخچه، اجزای تشکیل دهنده سرامیک، ناخالصی های مواد اولیه، تولید سرامیک، آماده سازی مواد اولیه، خرد کردن، آسیاب کردن، اختلاط و توزین مواد، الک کردن، آهن گیری، دوغاب سازی، شکل دادن و پرس کردن، ماشین های ریخته گری، جیگرو جولی، ماشین آلات پرس، خشک کردن توسط خشکن ها، پخت، لعاب و لعاب کاری | صنعت کانی‌های غیر فلزی | ۳ | |



| | | | |
|---|--|--|---|
| | صنعت شیشه، تعریف، مواد اولیه مورد استفاده، مراحل تولید، ذوب، کوره، مراحل شکل دادن، شیشه های مسطح، تولید رشته های شیشه | | |
| | صنعت گچ، مواد اولیه، فرایند تولید گچ، آسیاب کردن سنگ گچ پخته شده، بسته بندی سنگ گچ، انواع گچ صنعت آهک، مواد اولیه، تهیه آهک، موارد مصرف آهک | | |
| ۴ | صنعت روغن های خوراکی | دانه های روغنی و روغن های خوراکی، فراوری دانه های روغن، تمیز کردن، پوست گیری و جدا کردن پوست، خرد کردن، پختن، استخراج روغن به روش مکانیکی، استخراج روغن با حلال، تصفیه روغن، صمغ گیری، بی رنگ کردن (بلیچینگ)، ماده رنگبر (مواد جاذب رنگ)، هیدروژناسیون، بی بو کردن (بوگیری) روغن ها، ویترایز کردن (زمستانه کردن) | ۶ |
| ۵ | صنعت تولید قند و شکر | ترکیبات شیمیایی چغندر قند، فرایند تولید شکر از چغندر قند، شستشوی چغندر، استخراج قند از خلال، خشک کردن تفاله، تصفیه شربت خام، سولفیتاسون و رنگبری، تغلیظ شربت یا اواپراسیون، طیاخی یا کریستالیزاسیون، جدا کردن بلورهای شکر، خشک کردن و بسته بندی قند نیشکر، استخراج عصاره نیشکر، تصفیه و خالص کردن شربت نیشکر | ۶ |
| ۶ | صنعت رنگ | تعریف رنگ، مواد رنگزا، فرایند تولید رنگ، شناخت یک ماده رنگزا، طبقه بندی مواد رنگزا بر طبق ساختار شیمیایی، طبقه بندی مواد رنگزا بر حسب نوع کاربرد | ۶ |
| <p>ج: منبع درسی:</p> <p>۱- محمد رجبری، علیرضا پورممتازی، شهره مدرسی، مرجع نشر کاغذ، انتشارات خانه کتاب ایران.</p> <p>۲- گری اسموک و نکوور، احمد میرشکرایی، فن آوری خمیر کاغذ، انتشارات آبیژ.</p> <p>۳- بهزاد احمدی، سعید سامی، شیمی پوست و چرم، انتشارات محیط.</p> <p>۴- محمدرضا ملاردی، فرحناز کارگر بهبهانی، شیمی و تکنولوژی چرم، انتشارات مبتکران</p> <p>۵- پرفسور چرنین، مهندس عزیزبان، شیمی فیزیک سیمان</p> <p>۶- علیرضا خسروی، کمالدین قرنجیک، رنگرزی الیاف و اسنات سلولوز، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر</p> <p>۷- رضا اسماعیل زاده کناری، تکنولوژی قند، انتشارات علوم کشاورزی</p> | | | |



| د: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: صنایع شیمیایی جبرانی | |
|--|-------------------------------|
| <p>۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):</p> <p>- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی ارشد شیمی یا مهندسی شیمی</p> <p>- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:</p> <p>- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۴ سال</p> <p>- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۴ سال، آشنایی با تجهیزات صنعتی</p> <p>- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی <input type="checkbox"/> خوب <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>- میزان تسلط به رایانه: عالی <input type="checkbox"/> خوب <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:</p> <p>۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)</p> <p>- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۴۸ مترمربع، ۲- آزمایشگاه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۳- کارگاه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۴- عرصه <input type="checkbox"/> مترمربع، ۵- مزرعه <input type="checkbox"/> مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار</p> <p>- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:</p> <p>۱- ویدئو پروژکتور و لپ تاب ۴-</p> <p>۲- ۵-</p> <p>۳- ۶-</p> <p>و...</p> <p>۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی <input checked="" type="checkbox"/>، مباحثه <input checked="" type="checkbox"/>، تمرین و تکرار <input checked="" type="checkbox"/>، آزمایشگاهی <input type="checkbox"/>، کارگاهی <input type="checkbox"/>، پژوهشی گروهی <input checked="" type="checkbox"/>، مطالعه موردی <input checked="" type="checkbox"/>، بازدید <input checked="" type="checkbox"/>، فیلم و اسلاید <input checked="" type="checkbox"/> و</p> <p>سایر با ذکر مورد: در صورت امکان تمامی سرفصل های این درس به صورت بازدید برگزار شود.</p> <p>۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی <input checked="" type="checkbox"/>، آزمون عملی <input type="checkbox"/>، آزمون شفاهی <input type="checkbox"/>، آرایه پروژه <input checked="" type="checkbox"/>، آرایه نمونه کار <input type="checkbox"/> و..... سایر روشها با ذکر مورد.....</p> | <p>۷-</p> <p>۸-</p> <p>۹-</p> |



مشخصات تدوین کنندگان:

سازمان تدوین کننده:

گروه تدوین کننده:

| ردیف | نام و نام خانوادگی | مدرک تحصیلی | شغل (حرفه) | شماره تماس | ملاحظات |
|-------------------------------------|--------------------|-------------|-----------------------------------|------------|-------------|
| ۱ | پرویز درویشی | دکتری | عضو هیئت علمی دانشگاه | | مهندسی شیمی |
| ۲ | نورسته رشیدی | فوق لیسانس | دبیر آموزش و پرورش و مدرس دانشگاه | | شیمی |
| ۳ | حسین نکوئی | فوق لیسانس | مدرس دانشگاه | | مهندسی شیمی |
| ۴ | | | | | |
| ۵ | | | | | |
| ۶ | | | | | |
| ۷ | | | | | |
| ۸ | | | | | |
| ۹ | | | | | |
| ۱۰ | | | | | |
| ۱۱ | | | | | |
| ۱۲ | | | | | |
| ۱۳ | | | | | |
| رزومه افراد به پیوست ارائه شده است. | | | | | |

