



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

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی ناپیوسته علمی - کاربردی

صنایع شیمیایی



گروه علمی - کاربردی

مصوب جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ

۱۳۸۱/۲/۲۹ در ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه‌ریزی

## بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته علمی - کاربردی صنایع شیمیایی

گروه: علمی - کاربردی

رشته: صنایع شیمیایی

کمیته تخصصی:

دوره: کارشناسی ناپیوسته

گرایش:

کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ که در ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه ریزی تشکیل شد براساس طرح پیشنهادی گروه علمی - کاربردی، برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته علمی - کاربردی صنایع شیمیایی را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

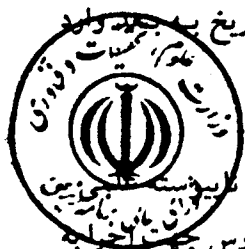
ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته علمی - کاربردی صنایع شیمیایی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

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

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

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

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است.



ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ناپیوسته علمی - کاربردی صنایع شیمیایی با سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس جهت اطلاع و معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.

رأی صادره جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹  
(ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه ریزی) در خصوص  
برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته علمی - کاربردی صنایع شیمیایی

(۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته علمی - کاربردی  
صنایع شیمیایی که از طرف گروه علمی - کاربردی پیشنهاد شده  
بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.  
(۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رأی صادره جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹،  
در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته علمی - کاربردی صنایع  
شیمیایی صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر مصطفی معین

وزیر علوم، تحقیقات و فناوری

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

دکتر حسن خالقی

دبیر شورای علوم و آموزش عالی



# فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی ناپیوسته

صنایع شیمیایی



## ۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ناپیوسته علمی - کاربردی مجموعه‌ای از برنامه هماهنگ رشته صنایع شیمیایی را در بر می‌گیرد. هدف آن تربیت نیروی انسانی متعهد و کارشناسی است که بتواند کارگاهها و آزمایشگاههای مرتبط با صنایع شیمیایی را راه اندازی، سرپرستی و کنترل نماید و همچنین در بخشهای مختلف صنعت به نحوه انجام فعالیتهای تکنیسینهای صنایع شیمیایی نظارت داشته باشد.

## ۲- اهمیت و ضرورت

نظر به غنی بودن کشور ایران از لحاظ منابع اولیه نفت، پتروشیمی و فراوردهای آن و حجم واردات زیادی که پس از تغییر و تبدیل این فراورده‌ها منجر به فشارهای اقتصادی کلان بر جامعه می‌شود ضرورت وجود تعالیم و آموزشهای خاصی که منجر به تغییرنگرش جامعه به سمت استفاده بهینه از امکانات موجود و منابع بالقوه می‌شود را ایجاب می‌کند و ضرورت دارد در رشته صنایع شیمیایی برنامه کارشناسی تدوین شود که بتواند با آموزشهای مدون راههای کسب درآمد و خود اشتغالی و نحوه بهره‌وری از این منابع را فراهم نماید و بخشی از نیازهای اقتصادی کشور را مرتفع کند.

## ۳- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیل این دوره توانایی انجام مهارتهای زیر را بدست می‌آورد:

۳-۱- راه اندازی کارگاهها و آزمایشگاههای مختلف

۳-۲- کار با ماشین آلات و دستگاههای مورد نیاز

۳-۳- تشخیص و عیب یابی سیستمهای محدوده شغلی خود

۳-۴- نظارت و مدیریت کارگران و تکنیسینهای تحت نظر

۳-۵- انتقال تجربه شغلی خود به دیگران

۳-۶- تهیه گزارش فنی لازم

۳-۷- نظارت و کنترل خط تولید



## ۴- مشاغل قابل احراز

۴-۱- مدیریت کارگاهها و آزمایشگاههای رنگ، لاستیک پلاستیک، مواد آرایشی، پاک کننده‌ها، آبکاری، سموم، گاز

۴-۲- کارشناس فرایند جداسازی

۴-۳- کارشناس بازار یاب مواد شیمیایی

۴-۴- کارشناس پسابهای صنعتی

## ۵- شرایط و ضوابط پذیرش دانشجو

دارا بودن مدرک کاردانی در رشته صنایع شیمیایی و سایر رشته‌های مرتبط با صنایع شیمیایی  
تبصره: قبول شدگان ملزم به گذراندن دروس جبرانی در صورت تشخیص موسسه آموزش مربوط می‌باشند.

- قبولی در آزمون سراسری

- داشتن شرایط عمومی

## دوره کارشناسی ناپوسته صنایع شیمیایی

جدول دروس عمومی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			دروس هم نیاز
			جمع	نظری	عملی	
۱	تاریخ اسلامی	۲	۳۲	۳۲		
۲	معارف اسلامی (۲)	۲	۳۲	۳۲		
۳	متون اسلامی	۲	۳۲	۳۲		
۴	تربیت بدنی (۲)	۱	۳۲	-	۳۲	
۵	انقلاب اسلامی	۲	۳۲	۳۲		
	جمع	۹	۱۶۰	۱۴۸	۳۲	



جدول سهم درصد دروس عملی و نظری بر حسب ساعت  
 (بدون احتساب ساعت کارآموزی و پروژه)  
 کارشناسی ناپیوسته صنایع شیمیایی

نوع درس	تعداد واحد	تعداد ساعت	درصد بر حسب ساعت	درصد مجاز
دروس عملی	۲۰ واحد	۶۳۲	۴۸	۵۵۵۴۰
دروس نظری	۵۰	۶۸۸	۵۲	۶۰۵۴۵
جمع کل	۷۰	۱۳۲۰	%۱۰۰	



## دوره کارشناسی ناپیوسته صنایع شیمیایی

### جدول دروس تخصصی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			دروس هم‌نیاز
			جمع	نظری	عملی	
۱	موازنه مواد و انرژی	۲	۳۲	۳۲	-	
۲	صنایع شیمیایی	۲	۳۲	۳۲	-	
۳	شیمی تجزیه دستگاهی	۲	۳۲	-	۳۲	
۴	آزمایشگاه شیمی تجزیه دستگاهی	۱	۲۸	-	۲۸	شیمی تجزیه دستگاهی
۵	انتقال جرم	۲	۳۲	۳۲	-	انتقال حرارت
۶	اصول عملیات واحد	۲	۳۲	۳۲	-	ریاضی کاربردی
۷	کارگاه عملیات واحد	۱	۶۸	-	۶۸	اصول عملیات واحد
۸	تصفیه پسابهای صنعتی	۲	۷۲	۱۶	۵۶	شیمی تجزیه دستگاهی
۹	زبان تخصصی	۲	۳۲	۳۲	-	
۱۰	کنترل فرایندها	۲	۳۲	۳۲	-	انتقال جرم
۱۱	کارگاه کنترل فرایندها	۱	۶۸	-	۶۸	کنترل فرایندها
۱۲	طراحی راکتورهای شیمیایی	۲	۳۲	۳۲	-	انتقال جرم
۱۳	پروژه	۳	۱۴۲	-	۱۴۲	
۱۴	کارآموزی	۲	۲۴۰	-	۲۴۰	
۱۵	کاربرد رایانه در صنایع شیمیایی	۲	۲۸	۱۶	۳۲	
	جمع	۲۸	۹۲۰	۲۸۸	۶۳۲	





## دوره کارشناسی ناپیوسته صنایع شیمیایی

### جدول دروس انتخابی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			دروس هم‌نیاز
			جمع	نظری	عملی	
۱	شیمی رنگ	۲	۳۲	۳۲	-	شیمی آلی
۲	آزمایشگاه شیمی رنگ	۱	۲۸	-	۲۸	شیمی رنگ
۳	فرایندهای جداسازی در صنایع شیمیایی	۲	۳۲	۳۲	-	اصول عملیات واحد
۴	آزمایشگاه فرایندهای جداسازی در صنایع شیمیایی	۱	۲۸	-	۲۸	فرایندهای جداسازی در صنایع شیمیایی
۵	اقتصاد مهندسی	۲	۳۲	۳۲	-	اصول عملیات واحد
۶	مدیریت صنعتی	۲	۳۲	۳۲	-	اقتصاد مهندسی
۷	بازاریابی	۲	۳۲	۳۲	-	مدیریت صنعتی
جمع		۱۰	۲۵۶	۱۶۰	۹۶	

توجه: دانشجویان ملزم به گذراندن ۶ واحد درسی هستند.

تبصره: دروس ردیف ۱ و ۳ الزاماً با آزمایشگاههای مربوطه ارائه شود.



# فصل سوم

سرفصل دروس برنامه دوره کارشناسی ناپیوسته

صنایع شیمیایی



نام درس: ریاضی عمومی

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۳

پیشنیاز:

همنیاز:

هدف: ایجاد توانایی در حل معادلات ماتریس‌ها، دترمینان‌ها، فضاها، برداری و مسائل توابع  
سرفصل دروس: (۴۸ ساعت)

فصل اول - بردارها و ماتریس‌ها

- تعریف بردار - تعبیر هندسی  $R^2$  و  $R^3$  - ماتریس‌ها - ضرب ماتریس‌ها - حل معادلات خطی بصورت ماتریس - موازنه کردن معادله شیمیایی به کمک حل معادله خطی - توانها در یک ماتریس

فصل دوم - دترمینانها

- دترمینان ماتریسهای  $2 \times 2$  - دترمینان ماتریسهای  $n \times n$  - خواص دترمینانها - اعمال سطری مقدماتی - وارون یک ماتریس - قاعده کرامر

فصل سوم - فضاها، برداری

- تعریف فضای برداری - خواص فضای برداری - قرینه - استقلال خطی - پایه و بعد

فصل چهارم - تبدیلات خطی

- تعریف تبدیلات خطی - خواص تبدیلات خطی - فضای مقادیر - فضای بروج - رتبه - مقادیر ویژه و بردارهای ویژه

فصل پنجم - توابع چند متغیره

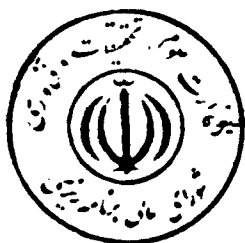
- معرفی مختصات قائم فضایی - معرفی مختصات استوانه و کروی - توابع دو متغیره و سه متغیره - مشتقات جزئی - یافتن ماکسیممها و می نیممها و نقاط زمینی

فصل ششم - انتگرالهای چند گانه

- انتگرال دو گانه - انتگرال سه گانه در مختصات قائم - انتگرال سه گانه در مختصات کروی - انتگرال سه گانه در مختصات استوانه‌ای - محاسبه حجم - محاسبه گشتاور در مرکز جرم

فصل هفتم - میدانها

- انتگرال خمیده خطی - انتگرال خمیده خطی در میدانهای برداری - کار - گرین - قضیه گرین در صفحه - قضیه دیورژانس - قضیه استوکس



نام درس : فیزیک الکتربسته و مغناطیس

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز:

همنیاز: ریاضی عمومی

هدف: آشنایی با مفاهیم فیزیک الکتربسته و کاربرد قوانین مربوطه

سرفصل دروس (۳۲ ساعت)

- ۱- بار و ماده: بار الکتریکی هادی، عایقها، قانون کولن
- ۲- قانون گوس و ارتباط آن با قانون کولن و کاربردهای قانون گوس
- ۳- خازنها، بستن خازنها بصورت سری، موازی و محاسبه ضریب دی الکتریک
- ۴- نیروی محرکه الکتریکی، و مدارهای چند حلقه‌ای و قوانین کیرشهف
- ۵- پل و تسون خواص و کاربرد
- ۶- قانون فارادی و استفاده خواص آن
- ۷- جریانهای متناوب یکسوکننده‌ها و محاسبات جریان متناوب



نام درس : آزمایشگاه فیزیک الکتریسته و مغناطیس

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

پیشنیاز :

همنیاز: فیزیک الکتریسته و مغناطیس

هدف: توانایی و کسب مهارت در آزمایشگاه و آشنایی با کاربرد قوانین فیزیک الکتریسته و مغناطیس

سرفصل دروس (۴ ساعت)

- ۱- طرق اندازه گیری مقاومت الکتریکی با استفاده از اهم متر و پل ونستون
- ۲- تحقیق قوانین اهم و کیرشهف در مدارهای الکتریکی
- ۳- مطالعه خازنها و اندازه گیری ظرفیت خازن بصورت سری و موازی
- ۴- مطالعه ترانسفورماتورها (اندازه گیری مقاومت اهمی اولیه و ثانویه و...)
- ۵- آشنایی با اسیلوسکوپ و کاربرد آن (مشاهده امواج سینوسی و اندازه گیری فرکانس به کمک منحنیهای لیساز و اندازه گیری اختلاف فاز
- ۴- بررسی کنتور جریان متناوب (یک فاز و سه فاز)
- ۵- بررسی ژنراتورها و الکترو موتورها



نام درس: کاربرد برق و الکترونیک در صنایع شیمیایی

نوع واحد: نظری و عملی

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: فیزیک الکتریسته و مغناطیس

همنیاز:

هدف: آشنایی با مفاهیم الکترونیکی و شناخت و توانایی کار با برخی قطعات و دستگاههای

الکترونیکی مورد نیاز آزمایشگاههای شیمی

سرفصل دروس (۱۶ ساعت نظری - ۴۸ ساعت عملی)

۱- آشنایی با مفاهیم بار و ماده: بار الکتریکی هادیها و عایقها

۲- آشنایی با قوانین اهم و کیرشهف و جریانهای AC و DC

۳- آشنایی با اجزاء دستگاههای الکتریکی و الکترونیکی نظیر، مقاومتها و خازنها، دیودها

ترانزیستورها، ترانسفورمرها و علائم آنها در نقشه خوانی

۴- بستن مقاومتها و خازنها بصورت سری، موازی و محاسبات و مقایسه آنها

۵- شرح اصول کار با اهم متر، ولت متر، آمپر متر و اسیلکسوپ در آزمایشگاههای شیمی.

۶- اصول مولد برقههای آزمایشگاهی مورد استفاده در آزمایشگاههای شیمی، اصول کار تنظیم کنندهها،

تقویت کنندههای لامپی و ترانزیستوری و مقایسه آنها (کار عملی)

۷- تست کردن ترانزیستور و IC، مقاومتها و خازنها (کار عملی)

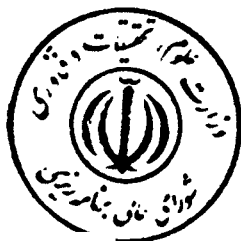
۸- مدارهای چاپی (P.C) و مدارهای مجتمع (I.C) و تشریح چند نمونه از دستگاههای آزمایشگاههای

شیمی (کار عملی)

۹- کاربرد قطعات الکترونیک نظیر خازن، دیود، ترانزیستور در دستگاههای آزمایشگاهی شیمی و عیب

یابی اولیه دستگاه نظیر PH متر، UV و اسپکتروفتومتر، کندانکتیویته متر، پلاری متر و... (کار عملی)

۱۰- آشنایی با ساختمان و بستن موتورهای یکفاز و سه فاز (مثلث و ستاره) (کار عملی)



نام درس: ریاضی کاربردی

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۳

پیشنیاز: ریاضی عمومی

همنیاز:

هدف: فراگیر پس از گذراندن درس:

۱- اعداد مختلط را محاسبه می کند

۲- چهار عمل اصلی را در اعداد مختلط انجام می دهد

۳- ماتریسها و دترمینانها را توضیح می دهد

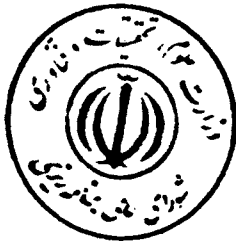
۴- توابع، حد و تابع را توضیح می دهد

۵- مشتق، انواع مشتق

۶- انتگرال دوپل تریبل و حجم حاصل را محاسبه می کند

سرفصل دروس (نظری ۴۸ ساعت)

اعداد مختلط، تعریف، چهار عمل اصلی در اعداد مختلط، تبدیل دکارتی به قطبی مثلثاتی و توان، ریشه، فرمول موآود، مختصات فضائی، بردار در فضا، ضرب عددی بردارها، ماتریسها، جبر ماتریسها، دترمینان یک ماتریس، محاسبه دترمینان به روش ساروس، تبدیل به مینورهای پایین تر، عملیات روی ماتریسها، معکوس یک ماتریس، حل دستگاه معادلات خطی در  $R^2$  و  $R^3$ ، ضرب داخلی بردارها، معادلات خط و صفحه و رویه درجه دوم، تابع بردار، حد و مشتق، سرعت و شتاب، گرادیان، دیورژانس، کرل، لاپلاس و مشتق جزئی، تابع چند متغیره، مشتق جزئی، قاعده زنجیره ای مشتق، مشتق مراتب بالاتر، دیفرانسیل کامل انتگرال دوگانه و سه گانه و محاسبه سطح، حجم، جرم و مرکز ثقل ممان اول، ممان دوم (اینرسی)



نام درس : شیمی فیزیک

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۳

پیشنیاز :

همنیاز :

هدف: آشنایی با اصول و قوانین شیمی فیزیکی مرتبط با واکنش‌های شیمیایی پیل‌ها

سرفصل دروس (۴۸ ساعت)

### فصل اول

سنتیک شیمیایی: در قسمتهای اندازه‌گیری تجربی سرعت‌های واکنش (جایگزینی در فرمول، رسم نمودار....) درجه واکنش‌های اول و دوم و سوم و صفرم، تعیین درجه یک واکنش شیمیایی، زمان نیمه عمر، واکنش‌های درجه ۱ برگشت‌پذیر (دو طرفه) مکانیزم و مولکولاریته - بستگی سرعت‌های واکنش بادما، انرژی فعالیت، واکنش‌های زنجیری، واکنش‌های رادیکال آزاد

### فصل دوم

شیمی سطح، کشش سطحی، معادله یا نک و لاپلاکس، کار میکانیکی روی سیستم‌های کاپیلاری موئینگی و کشش سطحی مایعات و ترمودینامیک سطحی گیس

### فصل سوم

محلول‌های الکترولیت رسانائی الکتریکی، نظریه آرنیوس درباره محلول‌های الکترولیت الکترولیت‌های قوی و ضعیف، رسانایی ویژه و بستگی آن به غلظت یونها عدد انتقال و تحرک یونی، تعیین خواص ترمودینامیکی الکترولیتها با استفاده از پیل‌های برگشت‌پذیر (بستگی اختلاف پتانسیل پیل با دما)





نام درس : آزمایشگاه شیمی فیزیک

نوع واحد : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز :

همنیاز : شیمی فیزیک

هدف : کسب مهارت لازم در زمینه های آزمایشگاههای شیمی فیزیک

سرفصل دروس (۴ ساعت)

- ۱- نمودار سیستم ۳ تایی آب / اسید / کلروفرم
- ۲- سنتیک هیدرولیز اتیل استاتها در محیط قلبایی
- ۳- تعیین ضریب تقسیم ید بین بنزن و آب
- ۴- تعیین ثابت تفکیک پتاسیم تری یدور
- ۵- اندازه گیری حجم مولی جزئی
- ۶- تعیین ثابت دیمر شدن اسید بنزوئیک در بنزن
- ۷- تعیین وزن مولکولی به روش انجماد سنجی (با دماسنج بکمن)
- ۸- تعیین ضریب فعالیت به روش انجماد سنجی
- ۹- سینتیک هیدرولیز اتیل استات در محیط قلبایی
- ۱۰- بررسی سرعت واکنش ید و آنیلین
- ۱۱- تعیین مرتبه واکنش بین اسید یدیدریک و آب اکسیژنه
- ۱۲- اندازه گیری هدایت اکی والان همه الکترولیتها
- ۱۳- تعیین ثابت تفکیک اسید استیک به روش هدایت سنجی
- ۱۴- تعیین ثابت سرعت واکنش به روش هدایت سنجی



نام درس : آزمایشگاه شیمی فیزیک

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

پیشنیاز :

همنیاز: شیمی فیزیک

هدف: کسب مهارت لازم در زمینه های آزمایشگاههای شیمی فیزیک

سرفصل دروس (۳۲ ساعت)

- ۱- نمودار سیستم ۳ تایی آب / اسید / کلروفرم
- ۲- سنتیک هیدرولیز اتیل استاتها در محیط قلبایی
- ۳- تعیین ضریب تقسیم ید بین بنزین و آب
- ۴- تعیین ثابت تفکیک پتاسیم تری یدور
- ۵- اندازه گیری حجم مولی جزئی
- ۶- تعیین ثابت دیمرشدن اسید بنزوئیک در بنزن
- ۷- تعیین وزن مولکولی به روش انجماد سنجی (با داماسنج بکمن)
- ۸- تعیین ضریب فعالیت به روش انجماد سنجی
- ۹- سینتیک هیدرولیز اتیل استات در محیط قلبایی
- ۱۰- بررسی سرعت واکنش ید و آنیلین
- ۱۱- تعیین مرتبه واکنش بین اسید یدیدریک و آب اکسیژنه
- ۱۲- اندازه گیری هدایت اکی والان همه الکترولیتها
- ۱۳- تعیین ثابت تفکیک اسید استیک به روش هدایت سنجی
- ۱۴- تعیین ثابت سرعت واکنش به روش هدایت سنجی



نام درس : شیمی آلی (۳)

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز :

همنیاز :

هدف: آشنایی با ترکیبات آلی آروماتیک، کربوهیدرات‌ها، آمین‌های حلقوی و تری‌ها

سرفصل دروس (۳۲ ساعت)

#### فصل اول

بنزن و ساختمان آن - مشتقات بنزن و روشهای تهیه - خواص شیمیایی و فیزیکی بنزن - واکنشهای هسته دوستی بنزن و مکانیسم آن واکنشهای حذفی و افزایشی و مکانیسم آنها

#### فصل دوم

هیدروکربنهای آروماتیک چند حلقه‌ای، نامگذاری، نفتالن و واکنشهای آن، آنتراسن ساختمان و واکنشهای آن خواص سرطان زایی هیدروکربورهای آروماتیک

#### فصل سوم

هتروسیکل‌ها، نامگذاری، هتروسیکلهای سه عضوی و فعالیت آنها - واکنشهای هتروسیکل‌ها - واکنشهای افزایشی حلقوی (دیلز آلدِر) تهیه هتروسیکل‌های چهار و پنج عضوی

#### فصل چهارم

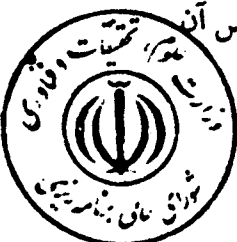
کربو هیدراتها، تعریف و طبقه بندی - نامگذاری - شیمی فندها، ساخت و تخریب مرحله به مرحله فندها، ایزومری اثبات ساختار و واکنشهای آنها

#### فصل پنجم

آمینهای آروماتیک و خواص شیمیایی آن و کاربرد آن در صنایع رنگ - واکنشهای جفت شدن و کاربرد آمینواسیدها - ساختار و خواص فیزیکی - خواص اسیدی - بازی و روشهای مختلف تهیه آمینواسیدها پلی مرهای آمینواسیدها و پپتید و ساختار آن - پلی پپتید - پروتئینها و ساختار اولیه و خواص آن

#### فصل ششم

ترین‌ها - مختصری راجع به ساختار و نقش ترین‌ها، استروئیدها و کالوئیدها در طبیعت



نام درس : آزمایشگاه شیمی آلی (۳)

نوع واحد : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز :

همنیاز : شیمی آلی

هدف : کسب مهارت سنتز برخی ترکیبات آروماتیک و فندها و انجام واکنش های آنها  
سرفصل دروس (۴ ساعت)

- سنتز بنزن و مشتقات آن
- سنتز ترکیبات چند حلقه ای مانند نفتالن و آنتراسن
- سنتز ترکیبات هتروسیکل (حداقل یک مورد و انجام واکنشهای مربوطه)
- ایزومر شدن (تبدیل مالئیک اسید به فوماریک اسید)
- واکنش های فندها و بررسی خواص آن
- انجام واکنشهای جفت شدن و سنتز یک رنگ آزوئیک
- تهیه آنیلین از نیتروبنزن (واکنش کاهش)
- واکنش دیلز آلدِر (تهیه تترافنیل سیکلو پنتادی ان و اثر مالئیک انیدرید بر آن، بررسی اثر فتالیک انیدرید  
به سیکلو پنتادی ان...)



نام درس : شیمی تجزیه دستگاهی

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز:

همیناز:

هدف: آشنایی با دستگاههای تجزیه مواد شیمیایی و اصول تئوری حاکم بر دستگاههای فوق  
سرفصل دروس (۳۲ ساعت)

- طیف سنجی مرئی و فرابنفش و مادون قرمز

مقدمه - اصول طیف سنجی اتمی و ملکولی، نشری و جذبی - چگونگی انتقال ارتعاشی و چرخشی در ناحیه قرمز و اصول حاکم بر جذب و رابطه طول موجهای جذب شده با ساختار ملکولی - تئوری اسپکتروسکوپی دستگاههای (UV- VIS- IR)

- طیف سنجی جذب اتمی - رزونانس مغناطیس هسته - جرمی

مقدمه - جابجایی شیمیایی - جذب شدن اسپین - اسپین - سیستمهای AX- AMX- ABX پروتونهای متصل به هترواتمها (الکلها، فنولها، کربوکسیلیک اسیدها، آمینها، مرکاپتانها - معادل بودن جابجایی شیمیایی و مغناطیسی معرفهای جابجایی - تئوری دستگاههای اسپکتروسکوپی رزونانسی مغناطیس هسته - جذب اتمی و فلیم فتومتر و جرمی

- دستگاههای کروماتوگرافی GC- HPLC

- روشهای مختلف کروماتوگرافی - آشنایی دقیق GC- (انواع Preporative, Isothermal temperature progroming)

HPLC و آشنایی با قسمتهای مختلف دستگاه (از قبیل منبع های نوری، مونوکروماتورها، دتکتورها، دستگاههای ثبات، شعله، مشعل و انواع آن، انواع ستون، گازهای حامل و غیره)



نام درس : آزمایشگاه شیمی تجزیه دستگاهی

نوع واحد : عملی

تعداد واحد : ۱

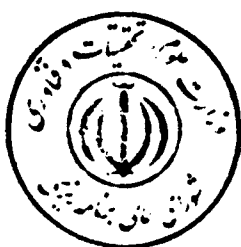
پیشنیاز :

همنیاز : شیمی تجزیه دستگاهی

هدف : آشنایی و انجام آزمایش با دستگاههای مدرن تجزیه مواد شیمیایی و شناسایی مواد آلی

سرفصل دروس (۴۸ ساعت)

- انجام آزمایش با طیف سنج UV-Vis
- انجام آزمایش با طیف سنج IR
- انجام آزمایش با طیف سنج جذب اتمی
- انجام آزمایش با دستگاه فلیم فتومتر
- انجام آزمایش با دستگاه کروماتوگرافی GC
- آشنایی و انجام آزمایش با دستگاههای HPLC و NMR



نام درس: بهداشت و ایمنی در صنایع شیمیایی

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۱

پیشنیاز:

همنیاز:

هدف: آشنایی با اصول حفاظت صنعتی و رعایت بهداشت

سرفصل دروس: (۱۶ ساعت)

فصل اول:

آب و فاضلاب، انواع آلودگی آب‌های صنعتی و روشهای تصفیه آن.

فصل دوم:

آلودگی هوا و انواع آن، مخاطرات ناشی از هوای آلوده، کیفیت و کمیت آلودگی‌ها

فصل سوم:

حفاظت ایمنی در آزمایشگاه‌ها از نظر مواد شیمیایی، اثر گازها، شناسایی علائم و برجسب‌ها.

فصل چهارم:

اثرات اشعه‌ها، اشعه‌های  $\alpha$  ماوراء بنفش، مادون قرمز، رادیو اکتیوینه.

فصل پنجم:

بهداشت محیط کار، اثرات نور، حرارت فشار، الکتریسیته

فصل ششم:

مقابله با حریق، امکان اطفای حریق، خفه کردن حریق، خنک کردن، شوک، تقلیل اکسیژن، طبقه

بندی حریق.



نام درس : موازنه مواد و انرژی

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز:

همنیاز:

هدف: اصول و تئوری موازنه انرژی و مواد در یک سیستم و حل معادلات مربوطه

سرفصل دروس (۳۲ ساعت)

- ۱) مروری بر اصول موازنه جرم، استوکیومتری و بررسی واکنش های احتراقی و محاسبات هوای اضافی
- ۲) اساس موازنه انرژی و معادلات مربوط به آن و محاسبه ظرفیت حرارتی برای مواد مختلف
- ۳) تعریف اشکال مختلف انرژی (داخلی، آنتالپی و...) و واحدهای مختلف انرژی و توابع آن
- ۴) موازنه انرژی در یک سیستم بدون واکنش شیمیایی
- ۵) موازنه انرژی در یک سیستم با واکنش شیمیایی
- ۶) اثبات معادله برنولی از طریق موازنه انرژی
- ۷) موازنه جرم و انرژی بطور همزمان و استفاده آن در صنعت
- ۸) موازنه جرم در حالت ناپایدار (Un Steady State).





نام درس : صنایع شیمیایی

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز:

همنیاز:

هدف: آشنایی کلی با صنایع شیمیایی مختلف و تجزیه و تحلیل مختصات در صنعت از نظر مواد مصرفی، ماشین آلات، نوع تولید، تئوری لازم برای تولید و محاسبات مربوطه  
سرفصل دروس (۳۲ ساعت)

فصل ۱ - صنایع گوگرد

فصل ۲ - صنایع آهن

فصل ۳ - صنایع غیر آهنی (روی، مس، آلومینیوم)

فصل ۴ - صنایع کود شیمیایی

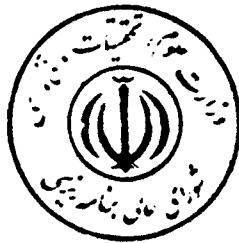
فصل ۵ - صنایع دارویی و بیوتکنولوژی

فصل ۶ - صنایع صابون و دترجنتها

فصل ۷ - صنایع نفت

فصل ۸ - صنایع پتروشیمی و پلیمر

فصل ۹ - صنایع غذایی



نام درس : مکانیک سیالات

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: موازنه مواد و انرژی (۲)، ریاضی کاربردی

همینیا: .

هدف: درک مفاهیم سیالات، گروههای بدون بعد، جریان سیالات و انتقال آن

سرفصل دروس (۳۲ ساعت)

(۱) خواص و تعاریف سیالات

- انواع سیال - خصوصیات فیزیکی سیال و طریقه محاسبه آنها برای گازها و مایعات .

(۲) اندازه گیری فشار

- فشار مایعات، گازها، فشار سیال جاری و سیالات ساکن، انواع فشار مطلق و نسبی - وسایل

اندازه گیری فشار

(۳) گروههای بدون بعد

قضیه باکینگهام - عدد رینولدز و...، مدل سازی با استفاده از گروههای بدون بعد

(۴) جریان سیال

جریان یک بعدی در مختصات کارتزین، استوانه ای و کروی، معادله پیوستگی، معادلات نویراستاکی،

معادله برنولی، معادله ممنتوم

(۵) جریان در لوله ها و کانالها

جریان آرام و آشفته، افت کلی خطوط لوله و افت های جزئی، محاسبه جریان در کانالهای رو باز و بسته

و... لایه مرزی ممنتوم

(۶) انتقال سیالات

پمپ و راندمان پمپ، توربین و راندمان توربین، کمپرسور، دمنده ها و راندمان آنها



نام درس : آزمایشگاه مکانیک سیالات

نوع واحد : عملی

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز :

همنیاز : مکانیک سیالات (۲)

هدف : با انجام آزمایش مهارت لازم را جهت انجام محاسبات سیالات را در سیستم های مختلف کسب کند .

سرفصل دروس (۴ ساعت)

- ۱- ویسکوزیتر سیالات را تعیین نماید .
- ۲- بوسیله یک آزمایش رسوب کردن ذرات کلوییدی را نمایش داده و زمان ته نشینی را با توجه به سرعت حد ذرات محاسبه کرده و ضریب دراگ (Drag) را محاسبه نماید .
- ۳- روی یک بسته هیدرولیکی معادله برنولی را اعمال نماید و اثرات افت فشار را درلوله و اتصالات محاسبه نماید .
- ۴- دبی را به روشهای مختلف اندازه گیری نماید و دریک سیستم ساده هیدرولیکی باهم مقایسه نماید
- ۵- ضریب تخلیه ونتوری و نازل را در دبی های مختلف بدست آورد .
- ۶- اثرات حرکتی در جریان آرام و آشفته را باهم مقایسه نماید ویسکوزیته سیال را در هر دو جریان محاسبه نماید .
- ۷- آزمایش عبور آب و محاسبه میزان دبی آب در سرریزها .
- ۸- پدیده کاویتاسیون را در یک پمپ سانتریفوژ نمایش داده و محاسبات پمپ سانتریفوژ را انجام دهد .



نام درس: انتقال حرارت

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: ریاضی کاربردی

همیناز:

هدف: آشنایی با انتقال حرارت جابجایی اجباری، آزاد، تشعشی و محاسبات لازم  
سرفصل دروس (۳۲ ساعت)

- بررسی گروههای بدون بعد در انتقال حرارت و مفاهیم لایه مرزی (NU/Gr/Pr,...)
- انتقال حرارت جابجایی اجباری
- روابط تجربی در لوله‌ها، کانالها، سطوح انتقال حرارت و محاسبه ضریب انتقال حرارت جابجایی اجباری و محاسبه میزان انتقال حرارت
- انتقال حرارت جابجایی آزاد
- روابط تجربی انتقال حرارت در لوله‌ها، کانالها و سطوح انتقال حرارت و محاسبه ضریب انتقال جابجایی آزاد و محاسبه میزان حرارت
- اصول کار و طراحی کوره‌های تشعشی
- مبدلهای حرارتی
- مبدلهای حرارتی دو لوله‌ای، پوسته - لوله، صفحه‌ای (Plate- Plate) محاسبه میزان انتقال حرارت در جریانهای مختلف جهت و هم جهت



نام درس : آزمایشگاه انتقال حرارت

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

پیشنیاز :

همنیاز: انتقال حرارت

هدف: کسب مهارت‌های لازم در زمینه محاسبه ضرایب و مکانیزم انتقال حرارت در سیستم‌های

مختلف و کار با دستگاه‌های آنها

سرفصل دروس (۴ ساعت)

- ۱- مکانیزم انتقال حرارت جابجایی را در سیستم‌های مختلف بررسی نماید
- ۲- ضریب انتقال حرارت جابجایی را در گازها (هوا) و مایعات محاسبه نماید
- ۳- میزان انتقال حرارت را در پره‌ها (fins) محاسبه نماید
- ۴- ضریب کلی انتقال حرارت را در لوله‌های هم محور (مبدل‌های دو لوله‌ای) در دو حالت همسو و ناهمسو ( Co - current & Counter Current ) محاسبه نماید
- ۵- پروفیل دما در طول مبدل‌های حرارتی در لوله‌ای در هر دو حالت رسم نماید و مقایسه کند .
- ۶- با یک مبدل حرارتی پوسته - لوله (shell & tube) کارکرده و ضریب کلی انتقال حرارت جابجایی را محاسبه نماید .
- ۷- اثرات سرعت جریان و مدت زمان اقامت و اثرات موانع (Baffle) را در یک مبدل (Shell & tube) بررسی نماید .
- ۸- میزان انتقال حرارت تشعشی را برای حجم سیاه و خاکستری محاسبه نماید .
- ۹- با قسمتهای یک مبدل حرارتی پوسته - لوله آشنا شود .



نام درس: انتقال جرم

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: انتقال حرارت

همینباز: اصول عملیات واحد

هدف: بررسی نفوذ ملکولی و محاسبه ضرایب انتقال جرم و مفاهیم تعادل

سرفصل دروس (۳۲ ساعت)

- ۱) نفوذ ملکولی و توده‌ای (Bulk Motion) میزان فشار انتقال جرم محاسبه ضریب نفوذ پذیری در گازها و مایعات، قانون فیک
- ۲) مفاهیم ضرایب انتقال جرم کلی و جزئی در فاز گاز و مایع، تئوریهای مکانیزم انتقال جرم گروههای بدون بعد و روابط تجربی محاسبه ضرایب انتقال جرم
- ۳) انتقال جرم در فصل مشترک فازها، مفاهیم تعادل فازها، عملیات یک مرحله‌ای چند مرحله‌ای - بازده مورفری تعداد مراحل تعادلی در جریانهای همسو، ناهمسو و متقاطع
- ۴) برجهای جذب و دفع و تعیین مراحل تعادلی بوسیله رسم فنی تعادل و خط عملی



نام درس : اصول عملیات واحد

نوع واحد : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : ریاضی کاربردی

همنیاز :

هدف : طراحی برجهای سینی دارو پرشده، بررسی فرآیندهای تقطیر و استخراج تابع از تابع خشک کن

ماو کریستال کننده ها

سرفصل دروس (۳۲ ساعت)

(۱) مقدمه‌ای بر مفاهیم انتقال جرم

(۲) طراحی برجهای سینی دارو پرشده و محاسبات افت فشار در برجهای مذکور و محاسبه مراحل تعادلی

(۳) اصول تقطیر - سیستم‌های تعادلی، تقطیر دوجزبی و چند جزبی و بکارگیری روش **McCabe** جهت تضمین مراحل تعادلی

(۴) استخراج مایع از مایع، تشریح برجهای استخراج، دیاگرام‌های تعادلی، محاسبات فازها (**Rafinate & extract**)

(۵) مقدمه‌ای بر خشک کن‌ها و کریستال کننده‌ها



نام درس: کارگاه عملیات واحد

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

پیشنیاز:

همنیاز: اصول عملیات واحد

هدف: توانایی بکارگیری اصول تئوری عملیات دفع، جذب، جریان برگشتی، استخراج در کارگاه و

انجام محاسبات لازم

سرفصل دروس (۴۸ ساعت)

- ۱) آزمایش یک برج سینی دار را برای عملیات دفع انجام دهد
- ۲) آزمایش یک برج پرشده را برای عملیات جذب انجام دهد
- ۳) میزان جریان برگشتی (Reflux) را در هر دو آزمایش فوق بهینه نماید.
- ۴) یک خشک کن ساده برای خشک کردن نان مرطوب ساخته و اثرات پارامترهای مختلف را روی سرعت خشک کردن بررسی نماید.
- ۵) استخراج مایع - مایع را برای یک سیستم سرمایی آب، استن و تتراکلرید کربن انجام دهد
- ۶) با تهیه نبات آزمایش کریستالیزاسیون را انجام داده و عوامل موثر بر کریستال سازی را بررسی نماید.
- ۷) سرعت تصعید یک گلوله نفتالین را در هوا بصورت آزاد و اجباری مجاسبه نماید.





نام درس: ترمودینامیک

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: ریاضی کاربردی

همنیاز: موازنه مواد و انرژی

هدف: آشنایی با سیستم‌های تبرید، معادلات حالت ترمودینامیکی و بررسی ترمودینامیکی فرایندها و حل مسائل آنها

سرفصل دروس (۳۲ ساعت)

- (۱) تعاریف سیکل‌های ترمودینامیکی (کارنو و...)
- (۲) سیستم‌های تبرید و آشنایی با سیالات تبرید و جداول مربوطه
- (۳) فوگا سینه، اکتیویته در مایعات، گازها و منحنیهای تعادل
- (۴) محاسبات مربوط به نقاط شبنم، حباب و تبخیر ناگهانی با استفاده از معادلات حالت ساده ترمودینامیکی
- (۵) آشنایی با معادلات حالت ترمودینامیکی و کاربرد آنها در حل مسایل مهندسی
- (۶) بررسی ترمودینامیکی فرایندهایی فشار ثابت، دما ثابت، حجم ثابت در مهندسی شیمی
- (۷) مقدمه‌ای بر محلولهای غیر ایده آل



نام درس : تصفیه پسابهای صنعتی

نوع واحد: نظری و عملی

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: شیمی تجزیه دستگاهی

همنیاز:

هدف: آشنایی دانشجویان با سیستم‌های معمول و پیشرفته جهت بازیافت مواد سمی با ارزش و تصفیه پسابهای صنعتی

سرفصل دروس: (۱۶ ساعت نظری - ۴۸ ساعت عملی)

فصل اول: آشنایی با پارامترهای اندازه‌گیری آلودگی پسابهای صنعتی شامل

TS , DO , TDS , TH , COD , BOD -

- پارامترهای اندازه‌گیری آلودگی خاک و هوا

- اختصاصات آلودگی شیمیایی، فیزیکی و زیستی فاضلابهای صنعتی

فصل دوم: آشنایی با روشهای معمول تصفیه پسابهای صنعتی

تصفیه مقدماتی شامل فیلتراسیون، ته نشینی و شفاف سازی

- تصفیه فیزیکی، زیستی و شیمیایی شامل:

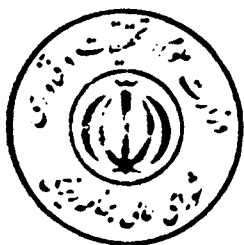
● روشهای بی‌هوازی، پارامترهای مربوط به واکنشهای بی‌هوازی

● روشهای هوازی، پارامترهای مربوط به واکنشهای هوازی

فصل سوم: آشنایی با آلاینده‌های محیط زیستی

- اثر فاضلابها بر محیط زیست (رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و خاک و هوا)

- پخش فاضلاب در زمین و آبهای زیرزمینی



فصل چهارم: آشنایی با روشهای نوین در بازیافت، جداسازی و مصرف مجدد فاضلابها

- آشنایی با تکنولوژی غشایی شامل میکروفیلتر (MF)، اولترا فیلتر (UF) نانو فیلتر (NF) و اسمز

معکوس (RO) 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

نام درس: زبان تخصصی

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز:

همنیاز:

هدف: دانشجوی پس از گذراندن این واحد درسی، توانایی استفاده از کتب فنی به زبان خارجی را کسب می نماید.

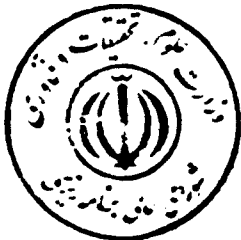
سرفصل دروس (۳۲ ساعت)

در این درس ضمن مطالعه قسمتهای برگزیده از کتابها و مقالات مربوط به تخصص شیمی و مهندسی شیمی، توانائی دانشجویان در جهت مواد زیر تقویت می شود:

خواندن و شنیدن و درک سریع مطالب، آشنائی با لغات و اصطلاحات تخصصی و ارائه کتبی و شفاهی مطالب

در این درس فراگیری متون و لغات فنی تخصصی که حدود ۱۰۰۰ کلمه می باشد (کلمات منحصر به رشته شیمی و مهندسی شیمی) با استفاده از متون مناسب که بتواند دانشجویان را ضمن آشنائی با این کلمات و متون با ریشه یابی را نیز آموزش داده بنحوی که بتواند از کتب تخصصی و نشریات مربوطه بخوبی استفاده نموده و قادر به تهیه گزارش فنی باشد.

در انتهای درس ترجمه یک کاتالوگ فنی یا فصلی از کتاب مربوط به رشته از دانشجوی خواسته شود.



نام درس: کنترل فرآیندها

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز:

همنیاز: انتقال جرم

هدف: آشنایی سیستم‌های اندازه‌گیری و کنترل کننده‌ها

سرفصل دروس: (۳۲ ساعت)

- ۱- توابع انتقال مرتبه دوم و بررسی یک مثال توابع انتقال درجه دوم
- ۲- بررسی کنترل کننده‌های تناسبی ( P )، تناسبی انتگرالی ( PI ) و تناسبی انتگرالی مشتقی (PID) اثرات، نحوه استفاده از انواع کنترلرها در صنعت
- ۳- آزمون روت و تعیین پایداری یک سیستم کنترل در اثر تغییر ناگهانی در ورودی
- ۴- سیستم کنترل PLC ( Program logic Control )
- ۵- سیستم کنترل DCS ( Distributed Control System )
- ۶- تأخیر در انتقال و زمان مرده و چگونگی کاهش خطا در سیستم‌های کنترل



نام درس: کارگاه کنترل فرایندها

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

پیشنیاز:

همنیاز: کنترل فرایندها

هدف: انجام آزمایش با کنترل کننده با دبی بصورت‌های مدار باز و مهارت در انجام سایر آزمایشهای

سیستم‌های اندازه‌گیری

سرفصل دروس: ( ۴۸ ساعت )

- ۱- سیستم‌های الکترونیک مدار باز درجه اول و درجه دوم
- ۲- عناصر کنترل کننده بادی ( Pneumatic ) سیستم کنترل تناسبی و انتگرالی
- ۳- سیستم اندازه‌گیری سطح مایع با کنترل کننده بادی - الکترونیک مدار باز
- ۴- سیستم اندازه‌گیری درجه حرارت با کنترل کننده بادی بصورت مدار باز
- ۵- سیستم اندازه‌گیری فشار با کنترل کننده بادی بصورت مدار باز
- ۶- تأثیر تأخیر در انتقال ( Transfer Lag ) در یک سیستم درجه دوم و اندازه‌گیری زمان مرده



نام درس: طراحی راکتورهای شیمیایی

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: انتقال جرم

همنیاز: انتقال جرم

هدف: بررسی راکتورهای Plug , Mixed و اصول طراحی آنها  
سرفصل دروس: (۳۲ ساعت)

۱- بررسی کلی راکتورهای Plug flow Reactor , Mixed flow Reactor

۲- محاسبه راندمان راکتورهای Plug , Mixed و مقایسه آنها

۳- طراحی راکتورهای Plug , Mixed

۴- راکتورهای سری و موازی و محاسبات مربوط به طراحی راکتورهای Plug , Mixed در حالت سری و موازی

۵- راکتوری با بستر سیال fluidized bed Reactors

۶- راکتورهای با کاتالیست



پروژه

آدرس: دوره تربیت دبیر فنی کارشناسی

صنایع شیمیایی



نام درس : پروژه

نوع واحد : عملی

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : کنترل فرایند

همنیاز :

هدف :

سرفصل دروس: (۱۵۲ ساعت)

این پروژه به منظور ارزیابی دانشجو در کاربری دروس تخصصی رشته می باشد و تحت نظر استاد راهنما انجام می گیرد.

محتوای پروژه شامل مطالعات و انجام آزمایشها، طراحی دستگاههای صنایع شیمیایی که می تواند در یکی از زمینه های ذیل باشد .

۱- راکتورهای شیمیایی و بیوشیمیایی

۲- خشک کن ها، سیستم های جانی صنایع شیمیایی

۳- سیستم های جداسازی غشائی شامل میکروفیلتراسیون، اولترافیلتراسیون

۴- طراحی برجهای تقطیر و دستگاههای استخراج نانوفیلتراسیون

۵- طراحی تصفیه خانه آب و پسابهای صنعتی و اسمز معکوس

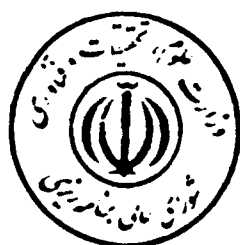
۶- تولید نمونه آزمایشگاهی و طراحی پابلوت، مواد رنگزا، مواد واسطه شیمیایی، حلالها، مواد واسطه داروئی و غذایی





## کارآموزی

آدرس: سرفصل‌های کارشناسی صنایع شیمیایی دوره تربیت دبیر



نام درس: کارآموزی

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز:

همنیاز:

هدف: کسب مهارت لازم در کاربرد آموخته‌های تئوری و عملی در صنعت

سرفصل دروس: (۲۴۰ ساعت)

کارآموزی این دانشجویان در قسمتهای آزمایشگاهی و خط تولید مراکز مختلف صنعتی از قبیل کارخانجات وابسته به صنایع نفت، پتروشیمی، لاستیک - پلاستیک، رنگ، مواد آرایشی، پاک کننده‌ها، آبکاری، سنتز مواد شیمیایی، غذایی،... انجام می پذیرد .  
بدیهی است تأیید محل کارآموزی و نظارت و ارزشیابی کارهای انجام شده در این مدت توسط استاد مربوطه و با هماهنگی کارشناس ارتباط با صنعت این رشته در مرکز آموزشی خواهد بود .



نام درس: کاربرد رایانه در صنایع شیمیایی

نوع واحد: نظری و عملی

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز:

همنیاز:

هدف: آشنایی با نرم افزارهای مورد استفاده در صنایع شیمیایی و کاربرد آنها  
سرفصل دروس: (۱۶ ساعت نظری - ۳۲ ساعت عملی)

۱- آشنایی با نرم افزار Window و قابلیت های آن

۲- آشنایی با نرم افزارهای Microsoft office / word / Power Point / Acces / Excle

۳- آشنایی با نرم افزارهای طراحی PRO-II

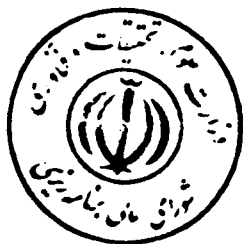
۴- آشنایی با نرم افزار طراحی Pipe phase

۵- آشنایی با نرم افزار طراحی Hysys

۶- آشنایی با نرم افزارهای جانبی مهندسی شیمی و شیمی

۷- انجام پروژه های درسی بوسیله نرم افزارهای فوق

۸- استفاده از اینترنت جهت دسترسی به مقالات و سایت های عملی



نام درس : شیمی رنگ

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: شیمی آلی

همنیاز:

هدف: آشنایی با رنگهای طبیعی و سنتزی و رنگهای خوراکی (طبیعی و سنتزی) و نقش دندانه در

تثبیت رنگها - رنگهای معدنی - خمی - دیپرس و... و مکانیزم رنگ کردن

سرفصل دروس: (۳۲ ساعت)

۱- آشنایی با رنگهای طبیعی روناس (پوست انار) - کاه و زعفران و قرمز دانه

۲- آشنایی با رنگهای سنتزی و تهیه آنها (تارترازین - متیلن بلو و...)

۳- کاربرد رنگهای سنتزی خوراکی در صنایع غذایی (تهیه شکلات و شیرینی و...)

۴- کاربرد رنگهای سنتزی در رنگ کردن پارچه و الیاف

۵- رنگهای اسیدی و کاربرد آنها

۶- رنگهای قلیایی و کاربرد آنها

۷- رنگهای خمی و کاربرد آنها در رنگ کردن الیاف

۸- رنگهای دیپرس (.....)

۹- رنگهای معدنی (پیگمانها و...)

۱۰- رنگ کردن با دندانه و بدون دندانه و نقش دندانه در تثبیت رنگ

۱۱- رنگهای معدنی (پیگمانها و...)



نام درس : آزمایشگاه شیمی رنگ

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

پیشیاز :

همنیاز: شیمی رنگ

هدف: طرز تهیه رنگهای طبیعی و سنتزی - اسیدی و قلیایی و نقش دندانان در تثبیت رنگ و مکانیسم رنگ کردن و عوامل مؤثر در تثبیت رنگ (نور و عوامل جوی و...)

سرفصل دروس: (۴۸ ساعت)

- ۱- طرز تهیه آلیزارین از روناس (رنگ طبیعی)
- ۲- طرز تهیه آلیزارین (به روش سنتزی)
- ۳- رنگ کردن با دندانان و بدون دندانان و تفاوت کیفی این دو روش
- ۴- طرز تهیه رنگهای معدنی (پیگمانها)
- ۵- طرز تهیه رنگهای سنتزی خوراکی (تارترازین و...)
- ۶- کاربرد رنگهای سنتزی در رنگ کردن پارچه و پشم و الباف
- ۷- رنگهای اسیدی و نحوه کاربرد آنها
- ۸- رنگهای قلیایی و نحوه کاربرد آنها



نام درس : فرایندهای جداسازی در صنایع شیمیایی

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز :

همنیاز: اصول عملیات واحد

هدف: آشنایی با اصول و تکنولوژی جداسازی و طراحی و محاسبات لازم و کاربردهای آن در صنایع شیمیایی

سرفصل دروس: (۳۲ ساعت)

#### فصل اول

آشنایی با اصول تکنولوژی غشاء - غشاءهای میکروفیلتر - اولترافیلتر - نانوفیلتر - اسمز معکوس - الکترو دیالیز و غشاهای مایع

#### فصل دوم

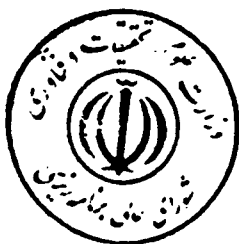
جنس غشاءها - تست و آزمایش مربوط به حفره و یکنواختی غشاءها - آشنایی با غشاءهای تبخیری روشهای ساخت غشاءهای سرامیکی و پلیمری

#### فصل سوم

طراحی سیستمهای غشایی، محاسبات فلاکس جریان، افت فشار، فشار غشاء، فشار عملیاتی، گرفتگی غشاء و کنترل گرادیان غلظت

#### فصل چهارم

کاربردهای غشاء شامل کاربرد غشاءهای میکروفیلتر و اولترافیلتر در صنایع غذایی، صنایع نفت و گاز و پتروشیمی، صنایع شیمیایی، صنایع دارویی و بیوتکنولوژی و صنایع آب و فاضلاب



نام درس: آزمایشگاه فرایندهای جداسازی در صنایع شیمیایی

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

پیشنیاز:

همیناز: فرایندهای جداسازی در صنایع شیمیایی

هدف: توانایی کسب مهارت در انجام آزمایشهای جداسازی

سرفصل دروس: (۴ ساعت)

آزمایش اول - تست اندازه حفره غشاء ( Bubble Point )

آزمایش دوم - اندازه گیری فلاکس و رسم منحنی های فلاکس - فشار فلاکس - غلظت برای یک نمونه

مشخص ( ۲ جلسه )

آزمایش سوم - محاسبات مربوط به افت فلاکس و فشار با تغییر دادن PH و یا دما برای یک نمونه

مشخص ( ۲ جلسه )

آزمایش چهارم - استفاده از غشاء اولترافیلتراسیون برای جداسازی پروتئین از آب و قند

آزمایش پنجم - استفاده از غشاء نانوفیلتراسیون برای جداسازی نمکهای یک ظرفیتی از دو ظرفیتی

آزمایش ششم - بررسی پارامترهای عملیاتی در اولترافیلتراسیون جداسازی مواد کلوئیدی از آب و نمک

آزمایش هفتم - استفاده از غشاء اولترافیلتراسیون در شفاف سازی آبمیوه

آزمایش هشتم - استفاده از غشاء اولترافیلتراسیون برای جداسازی ذرات در محلولهای کلوئید و تغلیظ

نشاسته ( ۲ جلسه )

آزمایش نهم - جداسازی نمک از آب آشامیدنی با استفاده از غشاء اسمز معکوس

آزمایش دهم - خالص سازی مواد قندی و تغلیظ لاکتوز با استفاده از غشاء نانوفیلتر و یا اسمز معکوس

( ۲ جلسه )



نام درس: اقتصاد مهندسی

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز:

همنیاز: عملیات واحد

هدف: آشنایی با اصول اولیه اقتصاد مهندسی و شاخص‌های اقتصادی و محاسبات

سرفصل دروس: (۳۲ ساعت)

- ۱- مفهوم طرح واحد از نظر مهندسی، محاسبات تقریبی قیمت و عوامل مؤثر روی سود سرمایه
- ۲- آشنایی با تعاریف مالی و اقتصادی، بررسی عوامل که بر روی سرمایه و قیمت محصول اثر می‌گذارد.
- ۳- سرمایه اولیه، اندیکسهای قیمت، تخمین قیمت کل محصول - قیمت تمام شده، قیمت مستقیم و هزینه‌های ثابت
- ۴- مخارج پرسنل، مخارج مواد اولیه آب، برق و بخار، کاتالیزور و مواد افزودنی و مواد شیمیایی
- ۵- آشنایی با مالیاتها، هزینه توزیع و بازار یابی، هزینه توسعه و تحقیقات نحوه گرفتن سرمایه و مقدار درآمد
- ۶- آشنایی با محاسبات سود و زیان، تهیه ترازنامه، بازگشت روی سرمایه استهلاک و عمر خدمت دستگاهها، ارزش دستگاههای مستعمل و ارزش کنونی





نام درس : مدیریت صنعتی

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز :

همنیاز: اقتصاد مهندسی

هدف: آشنایی با اصول و مفاهیم مدیریت تولید، مربوطه به بالا بردن میزان تولید و کیفیت کار و

تکنیکهای مختلف

سرفصل دروس: (۳۲ ساعت)

آشنایی با صنعت و کار تولیدی، کلیاتی درباره مدیریت تولید و وظایف آن

۲- اصول انبارداری، روشهای انبارداری، آشنایی با روشهای سفارش دادن

۳- پیش بینی بر اساس شاخص های اقتصادی، روشهای کیفی پیش بینی و برنامه ریزی بر اساس پیش

بینی

۴- کنترل کیفیت آماری و غیر آماری، آشنایی با دیاگرام های مربوطه

۵- تجزیه و تحلیل هزینه ها، انواع هزینه ها، نقطه سر به سر خطی و غیر خطی روشهای مختلف تحلیل

هزینه ها

۶- سیستم تعمیرات و نگهداری و حمل و نقل

۷- روان شناسی اجتماعی صنعتی، مطالعه رفتار کارکنان و روانشناسی رفتار انسانی

۸- عوامل انسانی و رابطه آن با تولید و بهبود روابط انسانی



نام درس: بازار یابی

نوع واحد: نظری

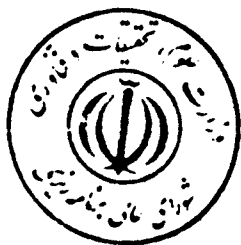
تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: مدیریت صنعتی

همنیاز:

هدف: آشنایی با مفاهیم بازار یابی و واقعیت‌هایی درباره رقابت بازار کار و شیوه‌های بازاریابی  
سرفصل دروس: (۳۲ ساعت)

- تعریف بازار یابی و مفاهیمی از بازار یابی
- خرده فروشی و ساختار شرکتها
- جمع آوری محصولات
- تشکیل قیمت‌ها (تقاضا و عرضه و...)
- مسائل اساسی بازار یابی
- خدمات در بازار یابی
- نقش تبلیغات (از جمله اینترنت و رسانه‌های جدید گروهی و...)
- روش‌های توزیع
- مدیریت بازاریابی



## ۶- طول دوره و شکل نظام

طول دوره بطور متوسط ۲ سال است که دروس عملی و نظری آن به صورت واحد ارائه می گردد به طوری که هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت، آزمایشگاهی ۳۲ ساعت و کارگاهی ۴۸ ساعت و هر واحد کارآموزی معادل ۱۲۰ ساعت در طول نیمسال تحصیلی است. (ساعات دروس آزمایشگاهی و کارگاهی یک واحدی می تواند به ترتیب تا ۴۸ و ۵۴ ساعت افزایش یابد). طول هر ترم ۱۶ هفته معادل یک نیمسال تحصیلی است.

### تعداد کل واحدهای دروس این مجموعه به شرح زیر است:

۹ واحد	- دروس عمومی
۸ واحد	- دروس پایه
۱۶ واحد	- دروس اصلی
۲۸ واحد	- دروس تخصصی
۶ واحد	- دروس انتخابی

---

جمع کل واحد ۶۷ واحد

توجه: حداکثر واحد در کارشناسی ناپیوسته آزاد ۷۰ واحد است.



## ۷- عناوین و ضرایب دروس آزمون

ضریب	نام درس
۲	۱- زبان فنی
۲	۲- ریاضی
۲	۳- شیمی آلی
۲	۴- شیمی فیزیک
۳	۵- مکانیک سیالات - انتقال حرارت - عملیات واحد
۳	۶- صنایع شیمیایی

## دوره کارشناسی ناپیوسته صنایع شیمیایی

### جدول دروس جبرانی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			دروس پیشنهادی	دروس هم‌پایا
			جمع	نظری	عملی		
۱	ریاضی عمومی	۳	۳۸	۳۸	-		
۲	شیمی آلی	۲	۳۲	۳۲	-		
۳	شیمی فیزیک	۲	۳۲	۳۲	-		
۴							
۵	اصول عملیات واحد	۲	۳۲	۳۲	-		
۶	صنایع شیمیایی	۲	۳۲	۳۲	-		
	جمع	۱۱	۱۷۶	۱۷۶	-		



## دوره کارشناسی ناپیوسته صنایع شیمیایی

### جدول دروس پایه

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			دروس پیشنهاد	دروس همپای
			جمع	نظری	عملی		
۱	ریاضی کاربردی -	۳	۲۸	۲۸	-		
۲	فیزیک الکتروستاتیک و مغناطیس	۲	۳۲	۳۲	-	ریاضی کاربردی	
۳	آزمایشگاه فیزیک الکتروستاتیک و مغناطیس	۱	۲۸	-	۲۸		
۴	کاربرد برق و الکترونیک در صنایع شیمیایی	۲	۱۶	۶۴	۲۸	فیزیک الکتروستاتیک و مغناطیس	
	جمع	۸	۹۶	۹۶	۹۶		



## دوره کارشناسی ناپیوسته صنایع شیمیایی

### جدول دروس اصلی

ردید	نام درس	ساعت			تعداد واحد	دروس هم‌نیاز
		عملی	نظری	جمع		
۱						
۲	شیمی فیزیک	-	۲۸	۲۸	۳	
۳	آزمایشگاه شیمی فیزیک	۲۸	-	۲۸	۱	شیمی فیزیک
۴	شیمی آلی (۳)	-	۳۲	۳۲	۲	
۵	آزمایشگاه شیمی آلی (۳)	۲۸	-	۲۸	۱	شیمی آلی
۶	مکانیک سیالات	-	۳۲	۳۲	۲	ریاضی کاربردی موازنه مواد و انرژی
۷	آزمایشگاه مکانیک سیالات	۲۸	-	۲۸	۱	مکانیک سیالات
۸	بهداشت و ایمنی در صنایع شیمیایی	-	۱۶	۱۶	۱	
۹	انتقال حرارت	-	۳۲	۳۲	۲	ریاضی کاربردی
۱۰	آزمایشگاه انتقال حرارت	۲۸	-	۲۸	۱	انتقال حرارت
۱۱	نرم‌دینامیک	-	۳۲	۳۲	۲	ریاضی کاربردی موازنه مواد و انرژی
	جمع	۲۳۰	۱۹۲	۴۲۲	۱۶	

