



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

مهندسی شیمی

Chemical Engineering

مقطع کارشناسی پیوسته



برنامه درسی مرجع

گروه فنی و مهندسی

کارگروه تخصصی مهندسی شیمی



بیت

عنوان گرایش: -

نام رشته: مهندسی شیمی

دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته

گروه: فنی و مهندسی

نوع مصوبه: بازنگری

کار گروه تخصصی: مهندسی شیمی

تاریخ تصویب: ۱۴۰۳/۰۴/۱۰

پیشنهادی: کار گروه تخصصی مهندسی شیمی

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی شیمی، در جلسه شماره ۱۷۹ تاریخ ۱۴۰۳/۰۴/۱۰ کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک - این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاهها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

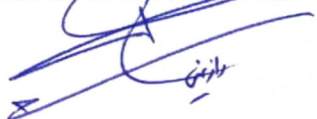
ماده دو - این برنامه درسی، جایگزین برنامه درسی رشته مهندسی شیمی مصوب جلسه ۸۲۴ تاریخ ۱۳۹۱/۱۲/۱۳ شورای عالی برنامه‌ریزی و همه برنامه‌های درسی اختصاصی تا پیش از تصویب این برنامه می‌شود.

ماده سه - این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی برنامه درسی، جدول واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاهها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می‌شود.

ماده چهار - این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر روح اله رازینی

معاون آموزشی و رئیس کمیسیون





دکتر رضا نقی زاده

مدیر کل دفتر برنامه‌ریزی آموزش عالی

و دبیر کمیسیون



فهرست مطالب

مطلب	صفحه
اعضای کمیته تدوین و بازنگری برنامه	۲
جدول تغییرات برنامه جدید	۳
فصل اول: مشخصات کلی برنامه درسی	۴-۸
۱-۱- مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی	۵
۲-۱- اهداف رشته	۵
۳-۱- ضرورت بازنگری	۵
۴-۱- توانایی مورد انتظار دانش‌آموختگان	۶
۵-۱- تعداد و نوع واحدهای درسی	۷
۶-۱- شرایط و ضوابط ورود به دوره	۷
۷-۱- شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته؛	۷
۸-۱- فرصت‌های شغلی برای دانش‌آموختگان	۸
۹-۱- جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی	۸
فصل دوم: جدول عناوین و مشخصات دروس	۹-۱۶
۱-۲- دروس عمومی	۱۰
۲-۲- دروس پایه	۱۱
۳-۲- دروس تخصصی الزامی	۱۲
۴-۲- درس‌های تخصصی اختیاری	۱۵
۵-۲- نحوه انتخاب درس‌های اختیاری	۱۶
فصل سوم: ویژگی‌های دروس	۱۷-۱۴۲



اعضای کمیته تدوین و بازنگری برنامه

دکتر رامین بزرگمهری	دانشگاه صنعتی شریف
دکتر بابک بنکدارپور	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
دکتر رحمت ستوده قره‌باغ	دانشگاه تهران
دکتر جعفر صادق مقدس	دانشگاه صنعتی سهند
دکتر رضا ضرغامی	دانشگاه تهران
دکتر فتح اله فرهادی	دانشگاه صنعتی شریف
دکتر رامین کریمزاده	دانشگاه تربیت مدرس
دکتر محسن محمدی	دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر سلمان موحدی راد	دانشگاه علم و صنعت



جدول تغییرات

ردیف	مورد
۱	اصلاح سرفصل دروس پایه
۲	اضافه شدن درس مهارتی مهارت‌های نرم شغلی
۳	اضافه شدن درس مهارتی آشنایی با مهندسی شیمی (کاربینی)
۴	اضافه شدن درس مهارتی کارورزی
۵	اضافه شدن درس الزامی هوش مصنوعی و تحول دیجیتال
۶	افزایش واحد کارآموزی از ۱ به ۲ واحد
۷	تعریف ۵ بسته تخصصی با عناوین مهندسی فرایند، زیست‌فناوری، مواد پیشرفته، انرژی و محیط زیست و صنایع منتخب
۸	تغییر تعداد واحدهای الزامی و اختیاری (افزایش واحدهای اختیاری به ۲۰ واحد)
۹	اضافه شدن درس جدید آزمایشگاه ترموسینتیک
۱۰	انتخابی شدن یکی از دروس شیمی تجزیه/آزمایشگاه یا شیمی آلی/آزمایشگاه
۱۱	تدوین سرفصل درس جدید مبای مهندسی ژنتیک
۱۲	تدوین سرفصل درس جدید مبانی مهندسی متابولیک
۱۳	تدوین سرفصل درس جدید سرویس‌های جانبی فرایندی
۱۴	تدوین سرفصل درس جدید مشخصه‌یابی مواد و روش‌های آنالیز
۱۵	تدوین سرفصل درس جدید مهندسی سطح
۱۶	تدوین سرفصل درس جدید هیدروژن و پیل سوختی
۱۷	تدوین سرفصل درس جدید علم مواد
۱۸	تدوین سرفصل درس جدید انرژی خورشیدی
۱۹	تدوین سرفصل درس جدید کنترل آلودگی هوا
۲۰	تدوین سرفصل درس جدید آشنایی با استانداردهای رایج مهندسی شیمی
۲۱	تدوین سرفصل درس جدید مدیریت پروژه‌های نفت و گاز
۲۲	تدوین سرفصل درس جدید مقدمه ای بر اقتصاد چرخشی
۲۳	تدوین سرفصل درس جدید نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی شیمی
۲۴	تدوین سرفصل درس جدید آشنایی با حقوق نفت و گاز
۲۵	تدوین سرفصل درس جدید اقتصاد نفت
۲۶	تدوین سرفصل درس جدید طراحی تجهیزات عملیاتی
۲۷	تدوین سرفصل درس جدید سامانه‌های ذخیره‌سازی انرژی و باتری‌ها
۲۸	تدوین سرفصل درس جدید فناوری‌های سبز و توسعه پایدار
۲۹	تدوین سرفصل درس جدید مهندسی پلاستیک
۳۰	تدوین سرفصل درس جدید مهندسی الاستومر (لاستیک)
۳۱	تدوین سرفصل درس جدید مهندسی الیاف
۳۲	تدوین سرفصل درس جدید مهندسی داروسازی
۳۳	تدوین سرفصل درس جدید کنترل کیفیت مواد غذایی
۳۴	تدوین سرفصل درس جدید بسته بندی مواد غذایی
۳۵	تدوین سرفصل درس جدید رزین های صنعتی
۳۶	تدوین سرفصل درس جدید مهندسی کامپوزیت
۳۷	تدوین سرفصل درس جدید ایمنی در صنایع شیمیایی
۳۸	بازنگری جزئی سرفصل، به روز رسانی مراجع پیشنهادی و اصلاح عناوین دروس پیش‌نیاز و هم‌نیاز در برخی از درس‌ها
۳۹	اعطای اختیار به دانشگاه‌ها برای تدوین یک درس آمایشی-ماموریتی در قالب درس موارد ویژه صنعتی



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



۱-۱- مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی

مهندسی شیمی یکی از شاخه‌های مهندسی است که با طراحی، بهبود و به‌کارگیری فرایندها و سامانه‌هایی که در آن‌ها واکنش‌های شیمیایی و بیوشیمیایی یا فرایندهای فیزیکی رخ می‌دهد، سروکار دارد. این رشته عمدتاً بر کاربرد شیمی، فیزیک، ریاضیات، زیست‌شناسی و اقتصاد در فرایندهای تولیدی و تبدیل مواد شیمیایی به محصولات مفید و با ارزش با تمرکز دارد. مهندسین شیمی مسئولیت‌های متنوعی دارند که شامل طراحی و توسعه فرایندهای تولیدی، طراحی تجهیزات و تاسیسات فرایندی، مدیریت و بهره‌برداری، تضمین کیفیت و رعایت استانداردهای ایمنی و محیط زیست می‌شود. آن‌ها در صنایع مختلفی مانند صنایع پتروشیمی، پالایشگاه، داروسازی، غذایی، پلیمر و مواد نوین، انرژی و بسیاری دیگر از حوزه‌ها کار می‌کنند. علاوه بر توانایی‌های فنی، مهندسین شیمی باید مهارت‌های تحلیلی قوی و توانایی حل مسئله داشته باشند تا بتوانند به طور موثر از منابع استفاده کنند، هزینه‌ها را کاهش دهند و بهینه‌سازی‌های لازم را در فرایندها اعمال کنند. این رشته نیازمند دانش پایه‌ای قوی در علوم مهندسی و توانایی انطباق با فناوری‌های نوین و پیشرفت‌های صنعتی است.

۱-۲- اهداف رشته

هدف اصلی برنامه درسی مهندسی شیمی، تربیت کارشناسانی است که مهارت و دانش لازم برای طراحی، پیاده‌سازی و بهینه‌سازی سامانه‌های فرایندی را دارا باشند و بتوانند پاسخ‌گوی نیازهای کشور در زمینه‌های مختلف صنعتی کشور باشند. دانش‌آموختگان این دوره قادر خواهند بود با استفاده از ابزارها و روش‌های مدرن، به تحلیل، طراحی، توسعه و بهبود فرایندهای مهندسی شیمی بپردازند و در پیشبرد جامعه و ارتقاء صنایع مرتبط در کشور نقش موثری ایفا نمایند.

۱-۳- ضرورت بازنگری

بازنگری برنامه‌های درسی در بازه‌های زمانی مشخص منجر به بهبود کیفیت آموزش و افزایش اثربخشی فارغ‌التحصیلان در جامعه و بازار کار می‌شود. دلایل اصلی، ضرورت و اهمیت بازنگری برنامه‌های درسی مهندسی شیمی عبارتند از: (۱) ارتقاء کیفیت آموزشی، (۲) پاسخگویی به تغییرات فناوری، (۳) پاسخگویی به نیازهای بازار کار، (۴) توسعه مهارت‌های نرم و انعطاف‌پذیری، (۵) اخلاق حرفه‌ای و مسئولیت‌پذیری اجتماعی، (۶) همگام‌سازی با استانداردهای بین‌المللی، (۷) تاکید بر موضوعات میان‌رشته‌ای، (۸) توسعه فرصت‌های یادگیری مبتنی بر تجربه، (۹) استفاده از فناوری‌های آموزشی نوین.

لازم به ذکر است برنامه درسی حاضر، پس از تصویب و ابلاغ، برنامه مرجع کلیه دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی کشور محسوب می‌شود ولی کلیه دانشگاه‌هایی که بر اساس ابلاغیه معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، مجاز به تدوین برنامه اختصاصی هستند می‌توانند با بازنگری این برنامه و لحاظ کردن تغییرات متناسب با ظرفیت‌های دانشگاه خود، برنامه اختصاصی خود را مبنای کار قرار دهند. بدیهی است برنامه اختصاصی هر دانشگاه صرفاً می‌تواند برای همان دانشگاه مورد استفاده قرار گیرد و سایر دانشگاه‌ها مجاز به استفاده از برنامه دانشگاه‌های دیگر نیستند.



۴-۱- توانایی مورد انتظار دانش آموختگان

جدول (۱)- توانایی مورد انتظار دانش آموختگان کارشناسی مهندسی شیمی

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی
برقراری ارتباط موثر (شفاهی، نوشتاری و تصویری) در محیط حرفه‌ای و عمومی
شناسایی، فرمول‌بندی و حل مسائل مهندسی با بکارگیری اصول ریاضی و علمی
طراحی، راه‌اندازی و اجرای آزمایش‌ها، استخراج و تحلیل داده‌ها و نتیجه‌گیری مناسب بر اساس قضاوت صحیح مهندسی
طراحی یک وسیله، سامانه یا فرایند، جهت رفع یک نیاز مشخص، با لحاظ کردن قیود واقع‌گرایانه از قبیل محدودیت‌های اقتصادی، ایمنی، زیست‌محیطی، اجتماعی، اخلاقی و ...
قابلیت کار موثر تیمی در کنار افراد با تخصص‌های متفاوت
درک اهمیت و قابلیت یادگیری مستمر، به روزرسانی اطلاعات، کسب دانش جدید و آگاهی از شرایط معاصر
توانایی استفاده از فناوری‌ها، مهارت‌ها و ابزارهای مدرن در فعالیتهای مهندسی
شناخت مسئولیت‌های حرفه‌ای و اخلاقی در جایگاه مهندسی و درک تاثیرهای اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی فعالیت‌های مهندسی
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های تخصصی
طراحی و بهینه‌سازی فرایندهای شیمیایی و تجهیزات
آشنایی با نرم‌افزارهای مرتبط با مهندسی شیمی
توانایی استفاده از فناوری‌های جدید برای افزایش کارایی و دقت
درک قوی از اصول شیمیایی و مهندسی برای تجزیه و تحلیل و حل مسائل
توانایی استفاده از ابزارهای تحلیلی و مدیریتی برای بهبود فرایند
آشنایی با رشته‌های نوین و کاربردهای آنها در مهندسی شیمی
درک اصول اقتصادی و تجزیه و تحلیل مالی برای ارزیابی اقتصادی پروژه
بهینه‌سازی مصرف انرژی و مدیریت پسماند
توانایی حل مسئله، مدل‌سازی مسائل واقعی



۵-۱. تعداد و نوع واحدهای درسی

جدول (۲) - توزیع واحدها

تعداد واحد	نوع دروس
۲۲	دروس عمومی
۲۶	دروس پایه
۶۴	دروس تخصصی الزامی
۲۰	دروس تخصصی اختیاری
۵	دروس مهارتی-اشتغال پذیری
۳	پروژه کارشناسی
۱۴۰	جمع

۶-۱. شرایط و ضوابط ورود به دوره

پذیرش دانشجو در مقطع کارشناسی مطابق با ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری توسط سازمان سنجش آموزش کشور انجام می گیرد.

۷-۱. شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته

با توجه به اینکه بخش قابل توجهی از دروس به صورت تئوری است، وجود امکانات متداول از جمله کامپیوتر، پروژکتور و وسایل سمعی-بصری برای برگزاری کلاسهای این دروس ضروری است. همچنین برای برگزاری دروس عملی، به آزمایشگاهها و کارگاهها تخصصی برای آموزش بهتر مفاهیم نیاز است. علاوه بر این افزایش بازدیدهای صنعتی و حضور صنعتگران در دانشگاه می تواند فرایند آموزش را بهبود بخشد و دانشجویان را برای ورود به محیط کار آماده سازد.



۸-۱- فرصت‌های شغلی برای دانش‌آموختگان

زمینه‌های شغلی موجود برای دانش‌آموختگان رشته مهندسی شیمی بسیار گسترده و متنوع است. در جدول (۳) نمونه‌ای از این فرصت‌ها به تفکیک مشاغل استخدامی و خوداشتغالی ذکر شده است.

جدول (۳) - فرصت‌های شغلی برای دانش‌آموختگان کارشناسی مهندسی شیمی

○ صنایع پتروشیمی، پالایشگاه، نفت و گاز ○ صنایع شیمیایی (پلیمر، رنگ و) ○ صنایع دارویی ○ صنایع غذایی ○ انرژی ○ محیط زیست ○ شرکت‌های مشاوره و تحلیل فنی ○ مدیریت پروژه	فرصت‌های شغلی استخدامی
○ مشاوره فنی و مهندسی (Free Lanncer) ○ راه‌اندازی شرکت نوپا و شرکت تولیدی ○ آموزش و تدریس ○ تحقیق و توسعه محصولات جدید ○ خدمات آزمایشگاهی و تجزیه‌ای ○ بازرگانی و تأمین مواد اولیه	فرصت‌های خوداشتغالی

۹-۱- جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی

مهندسی شیمی در کشور ایران نه تنها در توسعه اقتصاد و صنعت بلکه در جوانب فرهنگی و اجتماعی نیز نقش بسیار بزرگی دارد. این رشته از طریق توسعه فرایندها و تکنولوژی‌های مرتبط با مواد شیمیایی، نفت و گاز، دارو و سایر صنایع اساسی، به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند. در این زمینه، نقش حیاتی مهندسی شیمی در بهره‌برداری از قدرت نفت و گاز در ایران و افزایش بهره‌وری از این منابع غنی و استراتژیک بسیار چشمگیر است. فرآوری هوشمندانه این منابع با استفاده از دانش مهندسی شیمی، ایران را در جایگاه یکی از کشورهای برجسته در تولید انرژی و محصولات پتروشیمیایی در منطقه و جهان قرار می‌دهد. این رشته می‌تواند علاوه بر تأثیرات مثبت اقتصادی، به حفاظت از محیط زیست، ایجاد اشتغال جوانان و توسعه فناوری‌های پیشرفته نیز کمک کند.



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



۱-۲- دروس عمومی

دانشجویان دوره کارشناسی پیوسته، باید **۲۲ واحد** از دروس عمومی را مطابق جدول (۴) اخذ نمایند.

جدول (۴): دروس عمومی - الزامی

موضوع	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
			نظری	عملی	کل	
مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبداء و معاد)	۲	۳۲	۰	۳۲	اندیشه اسلامی ۱ پیش‌نیاز اندیشه اسلامی ۲ می‌باشد. انتخاب دو درس به ارزش ۴ واحد الزامی است.
	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	انسان در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	
	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	
اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است.
	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲	۰	۳۲	
انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است.
	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	
	اندیشه سیاسی حضرت امام خمینی (ره)	۲	۳۲	۰	۳۲	
تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است.
	تاریخ امامت	۲	۳۲	۰	۳۲	
آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است.
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	۰	۳۲	
دانش خانواده و جمعیت						
زبان فارسی ۱						
زبان انگلیسی						
علوم و معارف دفاع مقدس و مقاومت						
تربیت بدنی (تربیت بدنی ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)						
ورزش ۱ (ورزش ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)						
جمع						
۲۲						
*** درس «تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران» به تعداد ۲ واحد می‌تواند در زیرمجموعه موضوع «تاریخ و تمدن اسلامی» ارائه گردد.						

*** درس «تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران» به تعداد ۲ واحد می‌تواند در زیرمجموعه موضوع «تاریخ و تمدن اسلامی» ارائه گردد.

دروس عمومی - اختیاری

نام درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
		نظری	عملی	کل	
آشنایی با کلیات حقوق شهروندی	۲	۳۲	۰	۳۲	به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۰/۸۹۵۲ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۲۲ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در دانشگاه‌های دولتی ارائه دروس اختیاری تا حداکثر دو درس رایگان و در سایر موسسات، منوط به پرداخت هزینه توسط دانشجو خواهد بود. همچنین به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۸۵۷۶۱ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۱ دروس مذکور در چارچوب سنوات مجاز و مازاد بر سقف واحدهای دوره ارائه و با ثبت نمره دروس و تاثیر در معدل در کارنامه تحصیلی دانشجو درج می‌شود.
زبان فارسی ۲ (آئین نگارش)	۲	۳۲	۰	۳۲	
استانداردسازی	۲	۳۲	۰	۳۲	
شناخت محیط زیست	۲	۳۲	۰	۳۲	
مهارت زندگی دانشجویی	۲	۳۲	۰	۳۲	
ورزش ۲	۱	۰	۳۲	۳۲	
ورزش ۳	۱	۰	۳۲	۳۲	
مکتب شهید سلیمانی	۲	۳۲	۰	۳۲	
بهره وری	۲	۳۲	۰	۳۲	
پدافند غیرعامل	۲	۳۲	۰	۳۲	
هوش مصنوعی و تحول دیجیتال	۲	۳۲	۰	۳۲	

تصوه: دانشجویانی که دروس عمومی الزامی را در قالب دروس تخصصی رشته خود می‌گذرانند، می‌توانند از جداول دروس عمومی اختیاری جایگزین نمایند. به عنوان مثال، دانشجویان رشته زبان و ادبیان انگلیسی نیازی به گذراندن درس عمومی «زبان انگلیسی» ندارند و به جای آن می‌توانند ۳ واحد از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.



۲-۲- دروس پایه

دانشجویان دوره کارشناسی مهندسی شیمی باید **۲۶ واحد** از دروس پایه را به صورت الزامی مطابق جدول (۵) اخذ نمایند.

جدول (۵) - عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد			پیش نیاز (هم نیاز)
		جمع	نظری	عملی	
SCI-101	ریاضی عمومی ۱	۳	۳	۰	-
SCI-102	ریاضی عمومی ۲	۳	۳	۰	ریاضی عمومی ۱
SCI-103	معادلات دیفرانسیل	۳	۳	۰	(ریاضی عمومی ۲)
SCI-105	محاسبات عددی	۲	۲	۰	معادلات دیفرانسیل
SCI-106	فیزیک ۱	۳	۳	۰	-
SCI-107	فیزیک ۲	۳	۳	۰	فیزیک ۱
SCI-109	آزمایشگاه فیزیک*	۱	۰	۱	فیزیک ۲
SCI-111	شیمی عمومی	۳	۳	۰	-
SCI-112	آزمایشگاه شیمی عمومی	۱	۰	۱	شیمی عمومی
SCI-113	کارگاه عمومی	۱	۰	۱	-
SCI-114	برنامه سازی کامپیوتر	۳	۳	۰	-
جمع		۲۶	۲۳	۳	

*سرفصل آزمایشگاه فیزیک به اختیار دانشگاه‌ها و بر اساس مباحث ارائه شده دروس فیزیک است و می‌تواند به صورت تخصصی یا تجمیعی باشد.



۳-۲- دروس تخصصی الزامی

دانشجویان دوره کارشناسی پیوسته مهندسی شیمی باید ۷۲ واحد از دروس تخصصی الزامی (با در نظر گرفتن دروس مهارتی الزامی و پروژه) را مطابق جدول (۶) اخذ نمایند.

جدول (۶) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی

نوع درس	کد درس	عنوان درس	تعداد واحد			پیش‌نیاز (هم نیاز)
			جمع	نظری	عملی	
الزامی-مهارتی	CHE-101	آشنایی با مهندسی شیمی (کاربینی)	۱	نظری	عملی	الزاماً در نیمسال اول
الزامی	CHE-102	نقشه کشی صنعتی	۲	۱	۱	-
الزامی	CHE-103	ریاضی مهندسی	۳	۳	۰	معادلات دیفرانسیل
الزامی گزینش ۱ از ۲ درس	CHE-104	شیمی آلی	۳	۳	۰	شیمی عمومی
	CHE-105	شیمی تجزیه	۳	۳	۰	شیمی عمومی
متناظر شیمی آلی/تجزیه	CHE-106	آزمایشگاه شیمی آلی	۱	۰	۱	شیمی آلی + آزمایشگاه شیمی عمومی
	CHE-107	آزمایشگاه شیمی تجزیه	۱	۰	۱	شیمی تجزیه + آزمایشگاه شیمی عمومی
الزامی	CHE-108	استاتیک و مقاومت مصالح	۳	۳	۰	ریاضی عمومی ۱ + فیزیک ۱
الزامی	CHE-109	کارگاه نرم افزار مهندسی	۱	۰	۱	برنامه‌سازی کامپیوتر + معادلات دیفرانسیل
الزامی	CHE-110	موازنه انرژی و مواد	۴	۴	۰	ریاضی عمومی ۱ + شیمی عمومی
الزامی	CHE-111	ترمودینامیک مهندسی شیمی ۱	۳	۳	۰	موازنه انرژی و مواد
الزامی	CHE-112	ترمودینامیک مهندسی شیمی ۲	۳	۳	۰	ترمودینامیک مهندسی شیمی ۱
الزامی	CHE-113	مکانیک سیالات ۱	۳	۳	۰	موازنه انرژی و مواد + (معادلات دیفرانسیل)
الزامی	CHE-114	آزمایشگاه مکانیک سیالات	۱	۰	۱	مکانیک سیالات ۱
الزامی	CHE-115	مکانیک سیالات ۲	۲	۲	۰	مکانیک سیالات ۱
الزامی	CHE-116	انتقال حرارت ۱	۳	۳	۰	موازنه انرژی و مواد + (ریاضی مهندسی)
الزامی	CHE-117	انتقال حرارت ۲	۳	۳	۰	انتقال حرارت ۱
الزامی	CHE-118	آزمایشگاه انتقال حرارت	۱	۰	۱	(انتقال حرارت ۲)
الزامی	CHE-119	سینتیک و طراحی راکتور	۴	۴	۰	موازنه انرژی و مواد + (ترمودینامیک مهندسی شیمی ۲)
الزامی	CHE-120	انتقال جرم	۳	۳	۰	انتقال حرارت ۱ + (ترمودینامیک مهندسی شیمی ۲)
الزامی	CHE-121	کاربرد ریاضیات در مهندسی شیمی	۳	۳	۰	ریاضی مهندسی + انتقال جرم + (کارگاه نرم‌افزار مهندسی)
الزامی	CHE-122	عملیات واحد ۱	۳	۳	۰	انتقال جرم
الزامی	CHE-123	عملیات واحد ۲	۳	۳	۰	انتقال جرم + (عملیات واحد ۱)
الزامی	CHE-124	آزمایشگاه عملیات واحد	۱	۰	۱	عملیات واحد ۱ + (عملیات واحد ۲)
الزامی	CHE-125	شبیه‌سازی فرایند	۲	۱	۱	کارگاه نرم‌افزار مهندسی + (عملیات واحد ۱)
الزامی	CHE-126	کنترل فرایندهای ۱	۳	۳	۰	سینتیک و طراحی راکتور
الزامی	CHE-127	آزمایشگاه کنترل فرایندها	۱	۰	۱	کنترل فرایندهای ۱
الزامی	CHE-128	طراحی و اقتصاد مهندسی شیمی	۳	۳	۰	عملیات واحد ۱ + (شبیه‌سازی فرایند)
الزامی	CHE-129	هوش مصنوعی و تحول دیجیتال	۲	۲	۰	کارگاه نرم‌افزار مهندسی
الزامی-مهارتی	CHE-130	مهارت‌های نرم شغلی	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۶۰ واحد درسی
الزامی-مهارتی	CHE-131	کارآموزی	۲	۰	۲	گذراندن حداقل ۹۰ واحد درسی
الزامی-پروژه	CHE-499	پروژه کارشناسی	۳	۳	۰	گذراندن حداقل ۹۰ واحد درسی
مجموع			۷۲	۶۱	۱۱	



۴-۲- درس های تخصصی اختیاری (به صورت بسته تخصصی)

جدول (۷) - عنوان و مشخصات کلی دروس بسته تخصصی «مهندسی فرایند»

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد			پیش نیاز (هم نیاز)
		جمع	نظری	عملی	
CHE-201	طراحی فرایند	۳	۳	۰	انتقال جرم
CHE-202	فرایندهای پالایش نفت	۳	۳	۰	(عملیات واحد ۱)
CHE-203	فرایندهای پتروشیمی	۳	۳	۰	(عملیات واحد ۱)
CHE-204	مبانی فرایندهای زیستی	۳	۳	۰	شیمی آلی، (انتقال جرم، سینتیک و طراحی راکتور)
CHE-205	طراحی تجهیزات عملیاتی	۳	۳	۰	انتقال جرم، انتقال حرارت ۲، (عملیات واحد ۲)
CHE-206	تعیین مشخصات و انتخاب دستگاهها	۳	۳	۰	(عملیات واحد ۲)
CHE-207	پروژه طراحی فرایند	۳	۱	۲	طراحی و اقتصاد مهندسی شیمی
CHE-208	بهینه سازی فرایند	۳	۳	۰	طراحی و اقتصاد مهندسی شیمی
CHE-209	سرویس های جانبی فرایندی	۳	۳	۰	(انتقال حرارت ۲)

جدول (۸) - عنوان و مشخصات کلی دروس بسته تخصصی «زیست فناوری»

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد			پیش نیاز (هم نیاز)
		جمع	نظری	عملی	
CHE-221	میکروبیولوژی عمومی	۲	۲	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-222	آزمایشگاه میکروبیولوژی	۱	۰	۱	(میکروبیولوژی عمومی)
CHE-223	بیوشیمی	۳	۳	۰	(شیمی آلی، میکروبیولوژی عمومی)
CHE-224	مهندسی بیوشیمی	۳	۳	۰	میکروبیولوژی عمومی، سینتیک و طراحی راکتور
CHE-225	جداسازی محصولات زیستی	۳	۳	۰	میکروبیولوژی عمومی، (عملیات واحد ۱)
CHE-226	مبانی مهندسی ژنتیک	۳	۳	۰	-
CHE-227	مبانی مهندسی متابولیک	۳	۳	۰	-

جدول (۹) - عنوان و مشخصات کلی دروس بسته تخصصی «مواد پیشرفته»

کد درس	عنوان درس	نوع واحد			پیش نیاز (هم نیاز)
		جمع	نظری	عملی	
CHE-231	مبانی نانوفناوری	۳	۳	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-232	علم مواد	۳	۳	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-233	مشخصه یابی مواد و روش های آنالیز	۳	۳	۰	علم مواد
CHE-234	مبانی شیمی و فناوری پلیمر	۳	۳	۰	شیمی آلی، گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-235	کاتالیزورهای صنعتی	۳	۳	۰	سینتیک و طراحی راکتور، (مبانی نانوفناوری)
CHE-236	فناوری ذرات	۳	۳	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-237	مهندسی سطح	۲	۲	۰	علم مواد



جدول (۱۰) - عنوان و مشخصات کلی دروس بسته تخصصی «انرژی و محیط زیست»

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد			پیش نیاز (هم نیاز)
		جمع	نظری	عملی	
CHE-241	مبانی انرژی‌های تجدیدپذیر	۳	۳	۰	انتقال حرارت ۲
CHE-242	انرژی خورشیدی	۲	۲	۰	انتقال حرارت ۲
CHE-243	مبانی مهندسی محیط زیست	۳	۳	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-244	تصفیه آب	۳	۳	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-245	هیدروژن و پیل سوختی	۳	۳	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-246	سامانه‌های ذخیره‌سازی انرژی و باتری‌ها	۳	۳	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-247	فناوری‌های سبز و توسعه پایدار	۳	۳	۰	مبانی مهندسی محیط زیست
CHE-248	کنترل آلودگی هوا	۳	۳	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی

جدول (۱۱) - عنوان و مشخصات کلی دروس بسته تخصصی «صنایع منتخب»

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد			پیش نیاز (هم نیاز)
		جمع	نظری	عملی	
CHE-251	فرایندهای صنایع گاز	۳	۳	۰	(عملیات واحد ۱)
CHE-252	انتقال و توزیع گاز	۳	۳	۰	مکانیک سیالات ۲
CHE-253	اصول مهندسی احتراق	۳	۳	۰	انتقال حرارت ۲
CHE-254	مکانیک سیالات دوفازی	۳	۳	۰	مکانیک سیالات ۲
CHE-255	شیمی و سینتیک پلیمریزاسیون	۳	۳	۰	شیمی آلی
CHE-256	شیمی فیزیک پلیمرها	۳	۳	۰	شیمی و سینتیک پلیمریزاسیون
CHE-257	خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها	۳	۳	۰	شیمی فیزیک پلیمرها، استاتیک و مقاومت مصالح
CHE-258	رئولوژی پلیمرها	۳	۳	۰	(انتقال حرارت ۱، شیمی فیزیک پلیمرها)
CHE-259	مهندسی پلاستیک	۳	۳	۰	رئولوژی پلیمرها
CHE-260	مهندسی الاستومر (لاستیک)	۳	۳	۰	خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها، (رئولوژی پلیمرها)
CHE-261	صنایع معدنی ۱	۳	۳	۰	انتقال جرم
CHE-262	کریستالوگرافی و مینرالوژی	۳	۳	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-263	آزمایشگاه کریستالوگرافی و مینرالوژی	۱	۰	۱	(کریستالوگرافی و مینرالوژی)
CHE-264	صنایع معدنی ۲	۳	۳	۰	صنایع معدنی ۱
CHE-265	صنایع غذایی	۳	۳	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-266	مهندسی فرایندهای صنایع غذایی	۳	۳	۰	انتقال جرم
CHE-267	بسته‌بندی مواد غذایی	۳	۳	۰	مهندسی فرایندهای صنایع غذایی
CHE-268	کنترل کیفیت مواد غذایی	۳	۲	۱	(مهندسی فرایندهای صنایع غذایی)
CHE-269	آزمایشگاه کنترل کیفیت مواد غذایی	۱	۰	۱	(کنترل کیفیت مواد غذایی)

توضیح: دانشگاه‌ها با توجه به شرایط منطقه‌ای، صنعتی و مأموریتی خاص خود، می‌توانند یک بسته تخصصی اختیاری در قالب بسته صنایع منتخب مصوب نمایند. در صورتی که صنعت منتخب یکی از صنایع گاز، پلیمر، غذایی یا شیمیایی معدنی باشد، دروس پیشنهادی مرتبط با این صنایع در این جدول ارائه شده است.



جدول (۱۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی اختیاری آزاد

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد			پیش نیاز (هم نیاز)
		جمع	نظری	عملی	
CHE-301	زبان تخصصی مهندسی شیمی	۲	۲	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-302	اندازه‌گیری کمیت‌های مهندسی	۲	۲	۰	عملیات واحد ۲
CHE-303	ایمنی در صنایع شیمیایی	۲	۲	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-304	کنترل فرایندهای ۲	۲	۲	۰	کنترل فرایندهای ۱
CHE-305	آزمایشگاه نفت	۱	۰	۱	فرایندهای پالایش
CHE-306	آزمایشگاه زیست‌فناوری	۱	۰	۱	(مهندسی بیوشیمی) یا (مبانی فرایندهای زیستی)
CHE-307	مهندسی خوردگی	۳	۳	۰	شیمی تجزیه
CHE-308	آزمایشگاه ترموسینتیک	۱	۰	۱	سینتیک و طراحی راکتور، ترمودینامیک م.ش. ۲
CHE-309	طراحی راکتورهای کاتالیستی	۳	۳	۰	سینتیک و طراحی راکتور
CHE-310	پدیده‌های انتقال در محیط متخلخل	۳	۳	۰	انتقال جرم
CHE-311	مهندسی داروسازی	۳	۳	۰	مبانی فرایندهای زیستی یا مهندسی بیوشیمی
CHE-312	آشنایی با استانداردهای رایج مهندسی شیمی	۲	۲	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-313	مهندسی کامپوزیت	۳	۳	۰	خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها
CHE-314	آزمایشگاه خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها	۱	۰	۱	(خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها)
CHE-315	آزمایشگاه شیمی پلیمر	۱	۰	۱	(شیمی و سینتیک پلیمریزاسیون)
CHE-316	مهندسی پلیمریزاسیون	۳	۳	۰	شیمی و سینتیک پلیمریزاسیون، سینتیک و طراحی راکتور
CHE-317	مهندسی الیاف	۳	۳	۰	رئولوژی پلیمرها، خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها
CHE-318	رزین‌های صنعتی	۲	۲	۰	شیمی آلی، مهندسی پلیمریزاسیون
CHE-319	اقتصاد و مدیریت صنعتی	۲	۲	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-320	مدیریت صنعتی	۲	۲	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-321	اقتصاد نفت	۲	۲	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-322	سواد مالی مقدماتی	۲	۲	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-323	آشنایی با حقوق نفت و گاز	۲	۲	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-324	مدیریت پروژه‌های نفت و گاز	۳	۳	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
CHE-325	مقدمه‌ای بر اقتصاد چرخشی	۲	۲	۰	گذراندن ۶۰ واحد درسی
SCI-104	آمار و احتمالات مهندسی	۳	۳	۰	ریاضی عمومی ۲
CHE-326	نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی شیمی	۲	۱	۱	نقشه‌کشی صنعتی
CHE-327	شیمی فیزیک	۳	۳	۰	شیمی عمومی
CHE-328	آزمایشگاه شیمی فیزیک	۱	۰	۱	شیمی فیزیک، آزمایشگاه شیمی عمومی
CHE-329	موارد ویژه صنعتی	۳	۳	۰	تعیین توسط دانشگاه
CHE-330	کارآفرینی	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۶۰ واحد درسی
CHE-401	کارورزی	۸	۰	۸	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی



۵-۲- نحوه انتخاب درس‌های اختیاری

جدول (۱۳) - نحوه انتخاب درس‌های اختیاری

تعداد واحد	مرجع اخذ واحد
۹ واحد	از یکی از بسته‌های: ○ مهندسی فرایند (جدول ۷) ○ زیست‌فناوری (جدول ۸) ○ مواد پیشرفته (جدول ۹) ○ انرژی و محیط زیست (جدول ۱۰) ○ صنایع منتخب (جدول ۱۱)
حداکثر یک درس حداکثر ۳ واحدی	○ دروس دوره کارشناسی سایر رشته‌ها با تایید معاون آموزشی دانشکده خود و مجوز استاد درس مربوطه به منظور اطمینان از رعایت پیش‌نیاز
مابقی واحدها تا ۲۰	○ درس‌های شیمی تجزیه یا شیمی آلی و آزمایشگاه مربوط به آن که به عنوان درس اصلی گذرانده نشده است. ○ مابقی دروس بسته‌های تخصصی (جداول ۷ تا ۱۱) ○ دروس تخصصی اختیاری آزاد (جدول ۱۲)

تبصره ۱: در صورتی که دانشجو واحد کاروزی را انتخاب نماید باید آن را در یکی از نیمسال‌های عادی (پاییز و یا بهار) با حضور در صنعت بگذراند و مجاز به انتخاب سایر واحدها در آن نیمسال نخواهد بود. این ۸ واحد علاوه بر ۱۴۰ واحد بوده و یک نیمسال به سنوات مجاز تحصیلی دانشجو اضافه خواهد شد.

تبصره ۲: با توجه به اهمیت درک و مشاهده عملی مباحث ارائه‌شده در درس‌های ترمودینامیک مهندسی شیمی و سینتیک و طراحی راکتور توسط دانشجویان و دانش‌آموختگان رشته مهندسی شیمی، انتظار می‌رود تا حد امکان واحد آزمایشگاهی ترموسینتیک توسط دانشگاه‌ها ارائه شده و در نهایت با ایجاد امکانات مناسب آزمایشگاهی پس از گذشت حداکثر ۳ سال از ابلاغ این برنامه درسی، به درس الزامی تبدیل شود.

تبصره ۳: در انتخاب دروس اختیاری بسته‌های تخصصی به این نکته توجه شود که برخی درس‌ها دارای همپوشانی سرفصل هستند و در صورت اخذ یکی از آنها، دیگری نباید اخذ شود. این درس‌ها عبارتند از:

- «مبانی فرایندهای زیستی» از بسته تخصصی مهندسی فرایند با درس‌های «میکروبیولوژی عمومی»، «بیوشیمی» و «مهندسی بیوشیمی» از بسته تخصصی زیست‌فناوری
- «مبانی شیمی و فناوری پلیمر» از بسته تخصصی مواد پیشرفته با درس‌های «شیمی و سینتیک پلیمریزاسیون» و «شیمی فیزیک پلیمرها» از بسته تخصصی صنایع منتخب
- «فناوری‌های سبز و توسعه پایدار» از بسته انرژی و محیط زیست با درس‌های «انرژی‌های تجدیدپذیر» و «مبانی مهندسی محیط زیست» از بسته انرژی و محیط زیست
- «مبانی مهندسی ژنتیک» از بسته تخصصی زیست‌فناوری با درس «مبانی مهندسی متابولیک» از بسته تخصصی زیست‌فناوری

تبصره ۴: در صورتی که دانشگاه مجری، بر اساس اسناد آمایش سرزمینی، مأموریت استانی و یا توافق با صنایع منطقه، نیاز داشته باشد که درس خاصی را در سرفصل بگنجانند، می‌تواند از درس «موارد ویژه صنعتی» استفاده کند و سرفصل را تنظیم نماید. ارائه این درس در سایر موارد مجاز نیست.

