

معرفی رشته:
مهندسی شیمی

محمد جواد نصیری
امیر محمد طلوعی



تاریخچه

م شیمی، شیمی نیست!

مهندسی شیمی، اصطلاحی است که اواخر قرن نوزدهم میلادی، از دل مجموعه اعمال و فرایندهایی بیرون آمد که به آنها عنوان مهندسی شیمی صنعتی می‌دهند. گذشته مهندسی شیمی به مراحل تخمیر و تبخیر برمیگردد که توسط تمدن‌های اولیه نیز انجام می‌گرفت. از اوایل دهه ۱۸۰۰ میلادی، صنایع شیمیایی مورد مطالعه قرار گرفته بود و از نظر مهندسان فهمیدن چگونگی انجام فرایندهای شیمیایی، فعالیتی کاملاً حرفه‌ای به حساب می‌آمد. کم‌کم عدم وجود یک ارتباط بین شیمیدان‌ها و مهندسان احساس شد. مهندسی شیمی مدرن با توسعه عملیات مقیاس بزرگ و تولید مواد شیمیایی در نیمه دوم قرن نوزدهم پدیدار شد.

تعریف

مطابق تعریف کلاسیک، دانش مهندسی شیمی، توانایی به کارگیری مواد اولیه خام برای تولید یک محصول نهایی است. در واقع مهندسی شیمی، شاخه‌ای از علوم مهندسی است که با طراحی، ساخت و بهره‌برداری از فرایندها و کارخانجات مرتبط با صنایع شیمیایی درگیر است. منظور از صنایع شیمیایی آن دسته از صنایع هستند که در آنها تغییرات شیمیایی، فیزیکی یا بیولوژیک، مواد خام را به محصولات با ارزش صنعتی تبدیل می‌کنند. بر این مبنای کارخانجات بسیاری، مثل واحدهای یک پالایشگاه، پتروشیمی، صنایع چوب و کاغذ، صنایع غذایی، صنایع داروئی و تجهیزات پزشکی، صنایع سلولزی، صنایع پلیمر، صنایع شیمیایی معدنی و بسیاری دیگر از صنایع، به‌طور مستقیم از کاربردهای علم مهندسی شیمی بهره می‌برند. امروزه مهندسان شیمی علاوه بر فرایندهای تولید مواد اولیه‌ی

پایه، در توسعه و تولید محصولات با ارزش و متنوع شرکت میکنند. این محصولات شامل مواد ویژه و کارآمد برای صنایع همچون تجهیزات پایه پالایشگاهی. هوافضا، خودروسازی، پزشکی، صنایع الکترونیک، کاربردهای محیط زیستی از جمله سیستم‌های انرژی‌های تجدیدپذیر و سوخت پاک و صنایع تصفیه و انتقال آب و مدیریت پساب‌ها و صنایع نظامی است. به عنوان مثال‌هایی از این محصولات می‌توان به الیاف، منسوجات و چسب‌های بسیار قوی، پلیمرهای زیست‌سازگار و داروهای جدید اشاره کرد.

وظایف یک مهندس شیمی و محیط کار

- یک مهندس شیمی متناسب با گرایش شغلی خود وظایف متعددی دارد که به برخی از آنها اشاره میکنیم:
 - برنامه‌ریزی و اجرای عملیات آزمایشگاهی برای توسعه روشهای جدید ساخت مواد (تحقیق و توسعه)
 - استفاده از مدل‌های کامپیوتری و شبیه‌سازی فرایندها برای دستیابی به روش‌های تولید بهینه‌تر (تحقیق و توسعه)
 - توسعه روش‌های ایمن و بدون ضرر برای محیط زیست جهت از بین بردن مواد زائد (تحقیق و توسعه)
 - مدیریت ایمنی فرایند (PSM)
 - همکاری با تکنسین‌های کارخانه برای ایجاد تجهیزات لازم و ابزارهای کنترل فرایند تولید (تولید)
 - طراحی سیستم‌ها و دستگاه‌های مورد نیاز در فرایند تولید (تولید)
- از قدیمی‌ترین واحدهای صنعتی مرتبط با مهندسی شیمی در ایران که در شاخه صنایع شیمیایی و معدنی جای می‌گیرد، میتوان به کارخانه قند کهریزک و کارخانه سیمان ری اشاره

ترمودینامیک و کاتالیست

گرایش ترمودینامیک در واقع علمی است که تئوری‌های گذشته از قبیل ترمودینامیک غیرتعادلی و ترمواستاتیک را کامل میکند. دانشجویان این گرایش میتوانند بر روی معادله سرعت واکنش‌های تعادلی و غیرتعادلی و روش‌هایی برای افزایش سرعت واکنش‌ها با استفاده از کاتالیست فعالیت کنند. در واقع این گرایش، بهترین گرایش ارشد مهندسی شیمی برای افرادی است که به درس راکتورهای شیمیایی و ترمودینامیک علاقه‌مند هستند.

فرایندهای جداسازی

دانشجویان این گرایش فنون و تکنیک‌هایی برای جداسازی ترکیب‌های مهم موجود در صنایع شیمیایی را یاد می‌گیرند. کمک به بهبود عملکرد جداسازی در برج‌های جداسازی نظیر برج‌های تقطیر، برج‌های جذب و دفع، جداسازی با غشا و... از فعالیت‌هایی است که دانش‌آموختگان این گرایش انجام می‌دهند. گرایش فرایندهای جداسازی، بهترین گرایش ارشد مهندسی شیمی برای افرادی است که به درس عملیات واحد علاقه‌مند هستند. یکی از نرم افزارهای مهمی که دانشجویان گرایش فرایندهای جداسازی آموزش می‌بینند، نرم افزار کامسول برای شبیه‌سازی دینامیکی است.

طراحی فرایند

طراحی، ساخت و بهره‌برداری فرایندها برای تولید مقرون بصرفه یک محصول، وظیفه اصلی یک مهندسی شیمی است. به همین دلیل یک مهندسی شیمی را معمولاً مهندس طراحی فرایند صنایع شیمیایی می‌نامند. گرایش طراحی فرایند را میتوان یک گرایش چند بعدی از سایر گرایش‌های مهندسی شیمی از قبیل جداسازی، پدیده‌های انتقال، صنایع پتروشیمی، صنایع غذایی و فراوری و انتقال گاز دانست. در واقع گرایش طراحی فرایند، بهترین گرایش ارشد مهندسی



برنامه درسی دوره کارشناسی مهندسی شیمی شامل ۱۴۲ واحد درسی است. از جمله درس اصلی و تخصصی این رشته میتوان شیمی (موازنه انرژی و مواد)، ترمودینامیک، انتقال حرارت، انتقال جرم، مکانیک سیالات، عملیات واحد، سینتیک و طرح راکتور و کاربرد ریاضیات در مهندسی شیمی (ریاضی کاربردی) اشاره کرد.

گرایش‌ها در تحصیلات تکمیلی

از ویژگی‌های مناسب رشته مهندسی شیمی، گسترده بودن گرایش‌ها و زمینه‌های صنعتی و تحقیقاتی مرتبط با آن است. این امر سبب میشود دانش‌آموختگان این رشته، فرصت‌های بیشتری برای ورود به صنعت و جست و جوی کار در ایران و به ویژه ادامه تحصیل در خارج از کشور داشته باشند.

مهندسی شیمی در مقاطع تحصیلات تکمیلی شامل گرایش‌های ترمودینامیک و کاتالیست، فرایند‌های جداسازی، طراحی فرایند، مدل‌سازی شبیه‌سازی و کنترل، محیط زیست، فراوری و انتقال گاز، صنایع غذایی، صنایع شیمیایی معدنی، نانوفناوری، پلیمر، پدیده‌های انتقال، زیست پزشکی، انرژی، مهندسی راکتور و بیوتکنولوژی است. در ادامه به معرفی تعدادی از گرایش‌ها می‌پردازیم.

HYSIS, PDMS

از جمله نهادهای مهم مرتبط با مهندسی شیمی میتوان به انجمن مهندسی شیمی ایران (تاسیس ۱۳۷۱)، انجمن مهندسان شیمی آمریکا (AICHE)، کرسی یونسکو در بازیافت آب، پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران، کمیته مهندسی شیمی در کانون مهندسين فارغ التحصيل دانشکده فنی، اشاره کرد.

هم چنین رویدادهایی چون کنگره بین المللی مهندسی شیمی، مسابقات کمیکار، نمایشگاه سالانه صنعت نفت گاز و پتروشیمی، مسابقه ملی نانوفناوری، نمایشگاه بین المللی نانوفناوری، نمایشگاه و همایش ملی اندازه گیری جریان سیالات در صنایع نفت گاز پتروشیمی پالایشگاهی و آب، از جمله رویدادهای مهم مهندسی شیمی هستند که در سطح ملی و بین المللی برگزار می شوند.

شیمی برای افرادی است که به دروس پدیده های انتقال و عملیات واحد علاقه مند هستند. آشنایی، طراحی و به کارگیری فلوجارت های فرایندها (PFD-P & ID) در این گرایش بسیار مهم است.

محیط زیست

دانشجویان این گرایش بر روی موضوعاتی که مرتبط با حفظ محیط زیست و بهینه سازی فرایند ها و کاهش آلاینده ها هستند، کار میکنند که از این میان میتوان به مباحثی چون مدیریت منابع آب و به کارگیری دوباره ی پسابها اشاره کرد.

نرم افزار ها و رویداد های سالانه مهندسی شیمی:

از جمله نرم افزار های مهم و پرکاربرد مهندسی شیمی که یادگیری و تسلط بر آنها، امتیاز و مهارت مهمی در کسب فرصت های شغلی و ورود به صنایع گوناگون است، عبارتند از:

COMSOL, Aspen plus, Ansys-Fluent, Pipe,

