

دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی

تعریف و هدف

تعریف: دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی مشتمل بر دروس نظری پیشرفته مهندسی شیمی و پایان نامه تحقیقی در یکی از گرایش‌ها و یا موضوعات مربوط به مهندسی شیمی می‌باشد.

هدف: هدف از ارائه این دوره تربیت طراحان و تحقیقگران صنایع شیمیایی، پتروشیمیایی و پالایشگاه‌ها و سایر صنایع مرتبط می‌باشد. در امتداد اهداف آموزشی تربیت مربیان آموزشی و تحقیقی مراکز آموزشی و تحقیقاتی را نیز در بر می‌گیرد. فراگیران در ضمن آشنایی با اصول مهندسی شیمی در سطح پیشرفته و با تحقیق در یکی از موضوعات مهندسی شیمی قادر خواهند بود پاسخگوی نیازهای صنایع و مراکز صنعتی و تحقیقاتی کشور در زمینه‌های متنوع و مختلف تحقیقاتی در رابطه با مهندسی شیمی باشند.

اهمیت و اولویت تاسیس دوره

کشور جمهوری اسلامی ایران دارای منابع سرشار نفت، گاز و مواد بوده و تبدیل این منابع به مواد مصرفی مستلزم تنوع فوق العاده و وسعت صنایع شیمیایی می‌باشد، صنایع شیمیایی شامل پالایشگاه‌های نفت و گاز، پتروشیمی، صنایع معدنی و صنایع پلاستیک سازی، صنایع غذایی و داروسازی، بیوتکنولوژی، مهندسی پزشکی، صنایع نظامی، محیط زیست و غیره از گستردگی زیادی برخوردار و نقش اساسی در اقتصاد کشور ایفا می‌نمایند. تربیت متخصصین کارشناسی ارشد مهندسی شیمی با عنایت به اینکه غالب این صنایع نیاز مبرمی به تحقیق و توسعه در جهت اخذ دانش فنی در زمینه‌های مربوط دارند از اولویت خاصی برخوردار است.

ارتباط دوره با سایر دوره‌ها

این دوره با طیف گسترده آموزشی و موضوعات تحقیقاتی مهندسی شیمی می‌تواند با دیگر دوره‌های کارشناسی ارشد فنی و مهندسی مرتبط باشد. به عنوان مثال می‌توان از رشته‌های مکانیک حرارت و سیالات و تبدیل انرژی و رشته مواد نام برد.

شرایط پذیرش دانشجو

الف: شرایط عمومی و مصوب شورای عالی برنامه ریزی.

ب: جنسیت: زن و مرد

ج: رشته‌ها و دوره‌های کارشناسی مورد قبول:

تبصره: گروه مهندسی شیمی هر دانشگاه می‌تواند برای پذیرفته شدگان غیر از مهندسی شیمی با توجه به نیاز آن‌ها دروس پیش‌نیاز و جبرانی از دروس دوره کارشناسی مهندسی شیمی را پیش‌بینی نماید ولی تعداد کل آن‌ها نبایستی از ۱۲ واحد بیشتر شود.

طول دوره و برنامه آموزشی و تحقیقی

طول دوره: مدت این دوره ۲ سال است. پذیرفته شدگان دارای درجه کارشناسی دوره‌های مهندسی شیمی می‌توانند در صورت دارا بودن فعالیت‌های مطلوب آموزشی در ۲ سال تحصیلی این دوره را به پایان رسانند.

نحوه اخذ واحدهای درسی در دوره کارشناسی ارشد

تعداد کل واحدهای لازم برای گذراندن این مجموعه ۲۹-۳۲ واحد آموزشی و تحقیقی است. واحدهای آموزشی شامل ۱۲ واحد اجباری و ۱۲ واحد اختیاری است. تعداد واحدهای تحقیقی ۸ واحد می‌باشد که ۲ واحد آن سمینار، شامل مرور بر تشریحات و تهیه پیشنهاد تحقیقی در ارتباط با موضوع پایان‌نامه است و ۶ واحد آن به پایان‌نامه اختصاص دارد.

تعداد واحد	نوع درس
۱۲	دروس الزامی
۱۲	دروس اختیاری
۲	سمینار
۶	پایان‌نامه
۳۲	جمع

نحوه کدگذاری

کد اختصاص یافته به دروس مهندسی شیمی در دوره‌های مختلف به صورت یک کد چند حرفی و عددی است. حروف آغازین این کد، نوع رشته را مشخص می‌سازد. این حروف برای رشته مهندسی شیمی CHE، مهندسی شیمی بیوتکنولوژی ChEB، مهندسی شیمی-زیست‌پزشکی ChEBM و برای مهندسی انرژی ChEE انتخاب شده است. اولین رقم پس از این حروف نشانگر مقطع بوده و برای کارشناسی ارشد ۴ و برای دکتری ۵ گزینش شده است. عدد پس از شناسه مقطع تا انتهای کد، شناسه درس محسوب می‌شود. کد هر درس در جدول دروس و همچنین سرفصل مربوطه ذکر شده است.

دروس الزامی

عناوین دروسی که کلیه دانشجویان در تمامی گرایش‌های مهندسی شیمی موظف به گذراندن آن‌ها می‌باشند به شرح جدول زیر است:

جدول دروس الزامی - کارشناسی ارشد مهندسی شیمی							
کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	نوع واحد	نوع درس	تعداد ساعت
ChE40101	ترمودینامیک پیشرفته	۳	۳	-	نظری	اجباری	۴۸
ChE40102	طرح راکتور پیشرفته	۳	۳	-	نظری	اجباری	۴۸
ChE40103	* ریاضیات مهندسی پیشرفته	۳	۳	-	نظری	اجباری	۴۸
ChE40104	* محاسبات عددی پیشرفته						
ChE40105	** مکانیک سیالات پیشرفته	۳	۳	-	نظری	اجباری	۴۸
ChE40106	** انتقال حرارت پیشرفته						
ChE40107	** انتقال جرم پیشرفته						

* درس ریاضی بنا به تشخیص گروه آموزشی اخذ می‌شود.
 ** از این سه درس، بنا به تشخیص گروه حداقل یک درس انتخاب می‌شود و یک یا دو درس باقیمانده می‌تواند به عنوان دروس اختیاری در گرایش‌های متفاوت اخذ شود.

دروس اختیاری

دانشکده های مهندسی شیمی می توانند بر حسب نیاز و تأیید کمیته تخصصی مهندسی شیمی شورای عالی برنامه ریزی درسی را به جدول دروس اختیاری هر گرایش اضافه کنند.

تبصره ۱- در صورت تأیید استاد راهنما و گروه مربوطه، دانشجو می تواند حداکثر یک درس خود را از سایر گرایش های مهندسی شیمی یا سایر رشته های مرتبط اخذ نماید.

تبصره ۲- چنانچه گروه بخواهد هر یک از دروس اختیاری فاقد سرفصل در این برنامه را ارائه کند؛ لازم است سرفصل پیشنهادی خود را با توجه به استانداردهای این برنامه تهیه و پس از تأیید مراجع ذی صلاح دانشگاه برای تصویب به کمیته برنامه ریزی مهندسی شیمی وزارت متبوع ارسال نماید، بدیهی است سرفصل پیشنهادی پس از تصویب در کمیته قابل اجرا خواهد بود.

تبصره ۳- سرفصل درس مباحث ویژه با توجه به نیاز گرایش و موضوعات جدیدی در زمینه های مرتبط با گرایش تحصیلی توسط استاد مربوطه تهیه و پس از تصویب در گروه آموزشی دانشگاه برای حداکثر دو دوره قابل اجرا خواهد بود. پس از آن گروه آموزشی می بایست سرفصل درس را برای تصویب به کمیته برنامه ریزی مهندسی شیمی ارسال نماید تا عنوان درس و سرفصل آن به صورت درس اختیاری جدید در برنامه ثبت شود.

گرایش فرایندهای جداسازی

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد گرایش فرایندهای جداسازی

عنوان درس	کد درس
پدیده‌های خشک کردن	ChE۴۰۸۰۱
فرایندهای جذب سطحی پیشرفته	ChE۴۰۸۰۲
غشاهای و فرایندهای غشایی	ChE۴۰۸۰۳
پدیده‌های سطحی	ChE۴۰۸۰۴
تبلورسازی صنعتی	ChE۴۰۸۰۵
جداسازی چندجزئی	ChE۴۰۸۰۶
استخراج فوق بحرانی	ChE۴۰۸۰۷
طراحی آزمایش‌ها و تحلیل آماری نتایج	ChE۴۰۶۰۲

گرایش ترموسینتیک و کاتالیست

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد گرایش ترموسینتیک و کاتالیست

کد درس	عنوان درس
ChE۴۰۴۰۱	ترمودینامیک محلول‌های الکترولیت
ChE۴۰۴۰۲	مدل‌سازی ترمودینامیکی سامانه‌های خاص
ChE۴۰۴۰۳	ترمودینامک آماری
ChE۴۰۴۰۴	مهندسی احتراق پیشرفته
ChE۴۰۴۰۵	کاتالیست‌های غیرهمگن
ChE۴۰۴۰۶	طراحی راکتورهای چند فازی غیر کاتالیستی
ChE۴۰۴۰۷	طراحی و تحلیل راکتورهای بسترسیال
ChE۴۰۴۰۸	پیش بینی خواص ترمودینامیکی سیالات
ChE۴۰۴۰۹	طراحی راکتورهای کاتالیستی
ChE۴۰۸۰۴	پدیده‌های سطحی

گرایش طراحی فرایند

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد گرایش طراحی فرایند

عنوان درس	کد درس
طراحی تجهیزات فرآیندی	ChE۴۰۷۰۱
طراحی پایه و تفصیلی فرآیندهای شیمیایی	ChE۴۰۷۰۲
بازیافت انرژی در فرآیندهای شیمیایی	ChE۴۰۷۰۳
آنالیز اکسرژی فرآیندهای شیمیایی	ChE۴۰۷۰۴
بهبودسازی	ChE۴۰۷۰۵
افزایش مقیاس در فرآیندهای شیمیایی	ChE۴۰۷۰۶
مدل سازی و شبیه سازی فرآیندهای شیمیایی	ChE۴۰۷۰۷
ایمنی در صنایع شیمیایی	ChE۴۰۷۰۸
استاندارد سازی	ChE۴۰۷۰۹
کارآفرینی	ChE۴۰۷۱۰
یکپارچه سازی فرایند	ChE۴۰۷۱۱
انرژی های پایدار	ChE۴۰۷۱۲
کاهش ضایعات فرایندی	ChE۴۰۷۱۳
طراحی به کمک کامپیوتر	ChE۴۰۷۱۴
دینامیک سیالات محاسباتی (CFD)	ChE۴۰۷۱۵
طراحی آزمایش ها و تحلیل آماری نتایج	ChE۴۰۶۰۲

دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - بیوتکنولوژی

مقدمه

هر چند عبارت زیست فناوری (بیوتکنولوژی) برای اولین بار در سال ۱۹۱۹ از سوی یک مهندس کشاورزی مجارستانی پیشنهاد شد، لیکن مهندسی زیست فرایند به مفهوم واقعی، از سال ۱۹۴۷ همزمان با تولید صنعتی پنی سیلین به روش تخمیر غوطه ور توسط شرکت مرک و نیوبرانسویک شروع شد. سپس این توسعه در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ با سیری صعودی ادامه یافت. به ویژه در دهه ۶۰ همزمان با صنعتی شدن تولید پروتئین تک باخته (SCP)، طراحی و ساخت بیوراکتورهای بسیار عظیم آغاز شد. توسعه مهندسی زیست فرایند در طی این سال‌ها به تولید صنعتی تعداد قابل توجهی از فرآورده‌های تخمیری صنعتی منجر شد. اغلب دستاوردهای مهندسی زیست فرایندها نیز در طی دهه‌های ۵۰ تا ۷۰ حاصل شد. در اوایل دهه ۷۰ و با تکیه بر دستاوردهای دانشمندان در دو دهه قبل از آن، اولین انتقال موفقیت آمیز ژن از یک موجود زنده به موجود زنده دیگر در سال ۱۹۷۳ در آمریکا روی داد. این امر به ظهور زیست فناوری توین منجر شد. به دنبال این موفقیت‌های حیرت انگیز دانشمندان زیست شناسی، توسعه بی حد و حصر زیست فناوری در تمامی ابعاد آغاز شد. فرآورده‌های زیستی جدید، در حجم و تنوع قابل توجهی در سطح آزمایشگاه‌ها با موفقیت تولید شد. از جمله نکات بسیار با اهمیت در این مرحله تولید اقتصادی این فرآورده‌ها است که با توسعه زیست فرایندها، اعم از فرایندهای پیش از تخمیر، تخمیر و پس از تخمیر و یا کشت سلولی عملی شده است. به گونه‌ای که تحول همه جانبه و تازه‌های علمی جدید در این رشته را به صورت هفتگی و ماهیانه شاهد هستیم.

در ایران نیز زیست فناوری در طی دهه‌های ۶۰ و ۷۰ شمسی شروع و پایه گذاری شد و برای اولین بار رشته مهندسی شیمی - بیوتکنولوژی در اوایل دهه ۷۰ شمسی در دانشکده فنی مهندسی دانشگاه تبریز تاسیس شده است.

تعریف و اهداف

مهندسی شیمی با گرایش بیوتکنولوژی از جمله زمینه‌های مهم بیوتکنولوژی است، که به کاربرد عملی ریزاندامگان‌ها، سامانه‌ها، آنزیم‌ها و فرایندهای زیستی برای ارائه خدمات به صنایع تولیدی مربوط است و اصول این رشته در برگیرنده پدیده‌های انتقال در سامانه‌های زیستی، واکنش‌های زیستی، فناوری‌های آنزیمی و میکروبی، جداسازی فرآورده‌های میکروبی و سلول‌های حیوانی، رفع آلودگی‌های زیست محیطی، مهندسی سوخت و ساز و سایر مباحث جدید مانند مهندسی بافت و انتقال ژن در بیوتکنولوژی است. این رشته می‌تواند در تولید بسیاری از محصولات تجاری با ارزش افزوده بالا، نقش کلیدی ایفا کند. تحولات در زمینه زیست شناسی مولکولی فرصت‌های زیادی را برای بشر به وجود آورده است. بهره‌برداری از این فرصت‌ها به منظور تولید انبوه و اقتصادی، نیازمند مهندسی شیمی آموزش دیده در زمینه بیوتکنولوژی است. هدف از این دوره، تربیت مهندسی است که چنین توانایی تخصصی را داشته باشند. فارغ التحصیلان این رشته می‌توانند در وزارتخانه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنایع مرتبط با زمینه‌های سنتی و یا پیشرفته بیوتکنولوژی (شامل صنایع دارویی، شیمیایی و غیره)

مشغول به کار می‌شوند. با توجه به تصویب سند ملی بیوتکنولوژی کشور و توجه ویژه مسئولین، لازم است به تعداد کافی از این متخصصین در کنار متخصصین علوم زیستی محض برای بهینه سازی فرایندهای موجود، ایجاد صنایع تولید محصولات سنتی و گسترش کاربردهای صنعتی بیوتکنولوژی جدید تربیت شوند. هم اکنون در کشور صنایع مختلفی شامل غذایی، تولید انرژی، استخراج معادن، محیط زیست، کشاورزی و غیره به وجود این متخصصین شدیداً نیازمند هستند.

مواد امتحانی آزمون ورودی

میکروبیولوژی و بیوشیمی عمومی

زبان عمومی و تخصصی

انتقال جرم و عملیات واحد

مکانیک سیالات و انتقال حرارت

ترمودینامیک

ریاضیات مهندسی

* ضرایب کلیه مواد امتحانی یکسان است.

مدرك کارشناسی داوطلبان

داوطلبان با مدرک کارشناسی مهندسی شیمی و سایر رشته‌هایی که مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مجاز می‌دانند، می‌توانند در آزمون ورودی شرکت کنند.

دروس جبرانی*

جدول دروس جبرانی کارشناسی ارشد مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی

نوع درس	پیش‌نیاز/اهمیت‌ناز	ساعات ارائه	تعداد واحد	عنوان درس	کد درس
عملی	میکروبیولوژی عمومی و بیوشیمی عمومی	۳۲	۱	آزمایشگاه میکروبیولوژی و بیوشیمی	ChEB4101
نظری	-	۱۶	۱	میکروبیولوژی عمومی	ChEB4102
نظری	-	۳۲	۲	بیوشیمی عمومی	ChEB4103
نظری	-	۳۲	۲	مبانی ژنتیک مولکولی	ChEB4104
نظری	-	۳۲	۲	مقدمه‌ای بر بیوتکنولوژی	ChEB4105
نظری	-	۳۲	۲	پدیده‌های انتقال	ChEB4106
نظری	-	۳۲	۲	موازنه انرژی و مواد	ChEB4107
نظری	-	۳۲	۲	سینتیک و طراحی راکتور	ChEB4108
			۱۴	مجموع	

*دروس جبرانی با توجه به نظر گروه آموزشی تا سقف ۶ واحد اخذ می‌شود.

دروس الزامی

جدول دروس الزامی کارشناسی ارشد مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعات ارائه	پیش‌نیاز/هم‌نیاز	نوع درس
ChEB4109	پدیده‌های انتقال در سامانه‌های زیستی	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4110	سینتیک و طراحی بیوراکتور	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4111	بازیافت و جداسازی مواد زیستی	۳	۴۸	بیوشیمی عمومی	نظری
ChEB4112	میکروبیولوژی صنعتی	۳	۴۸	میکروبیولوژی عمومی	نظری
ChEB4113	ریاضیات مهندسی پیشرفته	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4114	آزمایشگاه بیوتکنولوژی	۱	۳۲	-	عملی
	مجموع	۱۶			

دروس اختیاری

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعات ارائه	پیش‌نیاز/اهمیت‌یاز	نوع درس
ChEB4115	ترمودینامیک محلول‌های غیر ایده آل	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4116	طراحی آماری آزمایش‌ها	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4117	بیوتکنولوژی محیط زیست	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4118	مدل‌سازی و شبیه‌سازی فرایندهای زیستی	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4119	آنزیم‌شناسی صنعتی	۳	۴۸	بیوشیمی عمومی	نظری
ChEB4120	بیوتکنولوژی تجاری	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4121	بیوتکنولوژی غذایی	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4122	ساخت‌های زیستی	۳	۴۸	-	نظری

سمینار

نام درس	تعداد واحد	ساعات درس	پیش‌نیاز/اهمیت‌یاز
سمینار	۲	۳۲	---

پایان نامه

نام درس	تعداد واحد	ساعات درس	پیش‌نیاز/اهمیت‌یاز
پایان نامه	۶	---	---