



برنامه درسی

مقطع تحصیلات تکمیلی

(کارشناسی ارشد و دکتری)

مهندسی شیمی

گروه فنی و مهندسی

نسخه بازنگری مورخ ۴۲ مورخ ۹۴/۵/۱۱ کمیسیون برنامه ریزی آموزش عالی

مصوب جلسه شماره ۷۱۹ مورخ ۸۸/۲/۲۶، مصوب جلسه شماره ۳۵۸ مورخ ۷۷/۳/۱۰، مصوب

جلسه ۲۵۷ مورخ ۷۲/۲/۱۹ و دکتری مهندسی شیمی مصوب جلسه ۳۴۳ مورخ ۷۶/۴/۸



فهرست مطالب

۲	مشخصات کلی دوره تحصیلات تکمیلی
۲	فصل اول: برنامه و عناوین رشته‌های مهندسی شیمی
۳	۱-۱- دوره کارشناسی ارشد
۳	۱-۱-۱- دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی (۱۱ گرایش)
۳	تعریف و هدف
۳	اهمیت و اولویت تاسیس دوره
۳	ارتباط دوره با سایر دوره‌ها
۳	شرایط پذیرش دانشجو
۴	طول دوره و برنامه آموزشی و تحقیقی
۴	نحوه اخذ واحدهای درسی در دوره کارشناسی ارشد
۵	نحوه کدگذاری
۵	دروس الزامی
۶	دروس اختیاری
۶	۱- گرایش پدیده‌های انتقال
۷	۲- گرایش پلیمر
۸	۳- گرایش ترموسینتیک و کاتالیست
۹	۴- گرایش صنایع غذایی
۱۰	۵- گرایش صنایع شیمیایی معدنی
۱۱	۶- گرایش طراحی فرایند
۱۲	۷- گرایش فرایندهای جداسازی
۱۳	۸- گرایش فرآوری و انتقال گاز
۱۴	۹- گرایش محیط زیست
۱۵	۱۰- گرایش مدل‌سازی، شبیه‌سازی و کنترل
۱۶	۱۱- گرایش نانو فناوری
۱۷	۲-۱- دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی
۱۷	مقدمه
۱۷	تعریف و اهداف
۱۸	مدرک کارشناسی داوطلبان



۱۹.....	دروس جبرانی.....
۲۰.....	دروس الزامی.....
۲۱.....	دروس اختیاری.....
۲۱.....	سمینار.....
۲۱.....	پایان نامه.....
۲۲.....	۱-۳- دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی-زیست پزشکی.....
۲۲.....	مقدمه.....
۲۳.....	تعریف و اهداف دوره.....
۲۳.....	آزمون ورودی.....
۲۳.....	مدرك کارشناسی داوطلبان.....
۲۴.....	دروس جبرانی.....
۲۴.....	دروس الزامی.....
۲۵.....	دروس اختیاری.....
۲۵.....	سمینار.....
۲۵.....	پایان نامه.....
۲۶.....	۱-۴- دوره کارشناسی ارشد مهندسی انرژی.....
۲۶.....	تعریف و هدف.....
۲۶.....	اهمیت و اولویت تاسیس دوره.....
۲۷.....	نقش و توانایی.....
۲۸.....	ارتباط دوره با سایر دوره‌های کارشناسی ارشد.....
۲۸.....	شرایط پذیرش دانشجو.....
۲۹.....	طول دوره و برنامه آموزشی و تحقیقی.....
۲۹.....	سمینار.....
۳۰.....	پایان نامه.....
۳۰.....	دروس جبرانی.....
۳۱.....	دروس الزامی.....
۳۲.....	دروس اختیاری.....
۳۳.....	۱-۲- دوره دکتری.....
۳۳.....	۱-۲-۱- دوره دکتری مهندسی شیمی.....
۳۳.....	تعریف و هدف.....
۳۳.....	نقش و توانایی.....



۳۳.....	شرایط پذیرش دانشجو.....
۳۴.....	طول دوره و شکل نظام.....
۳۴.....	مرحله آموزشی.....
۳۴.....	ارزیابی جامع آموزشی و تحقیقی.....
۳۴.....	مرحله تدوین رساله.....
۳۵.....	دروس الزامی.....
۳۷.....	دروس اختیاری.....
۳۸.....	۲-۲-۱- دوره دکتری مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی.....
۳۸.....	تعریف و هدف.....
۳۸.....	نقش و توانایی.....
۳۸.....	شرایط پذیرش دانشجو.....
۳۹.....	طول دوره و شکل نظام.....
۳۹.....	مرحله آموزشی.....
۳۹.....	ارزیابی جامع آموزشی و تحقیقی.....
۴۰.....	مرحله تدوین رساله.....
۴۱.....	دروس الزامی.....
۴۱.....	دروس اختیاری.....

۴۲..... فصل دوم: سرفصل دروس

۴۳.....	۱-۲- سرفصل دروس رشته مهندسی شیمی.....
۴۳.....	ترمودینامیک پیشرفته ChE۴۰۱۰۱.....
۴۵.....	طراحی راکتور پیشرفته ChE۴۰۱۰۲.....
۴۷.....	ریاضیات مهندسی پیشرفته ChE۴۰۱۰۳.....
۴۹.....	محاسبات عددی پیشرفته ChE۴۰۱۰۴.....
۵۱.....	مکانیک سیالات پیشرفته ChE۴۰۱۰۵.....
۵۳.....	انتقال حرارت پیشرفته ChE۴۰۱۰۶.....
۵۵.....	انتقال جرم پیشرفته ChE۴۰۱۰۷.....
۵۷.....	پدیده‌های انتقال در محیط‌های متخلخل ChE۴۰۲۰۱.....
۵۸.....	انتقال جرم چند جزئی ChE۴۰۲۰۲.....
۵۹.....	مدل سازی و مشابه سازی ChE۴۰۲۰۳.....
۶۰.....	بهینه سازی ChE۴۰۲۰۴.....



۶۲.....	شیمی-فیزیک پیشرفته پلیمرها CHE۴۰۳۰۱.....
۶۴.....	رئولوژی پیشرفته پلیمرها CHE۴۰۳۰۲.....
۶۸.....	مهندسی فرایندهای پلیمریزاسیون CHE۴۰۳۰۳.....
۷۱.....	ساختار و خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها CHE۴۰۳۰۴.....
۷۳.....	فرایندهای شکل دهی پلیمرها CHE۴۰۳۰۵.....
۷۶.....	طراحی و تکنولوژی قطعات لاستیکی CHE۴۰۳۰۶.....
۷۹.....	بلاستیک‌های تقویت شده با الیاف (کامپوزیت) CHE۴۰۳۰۷.....
۸۱.....	پدیده‌های انتقال در سامانه‌های پلیمری CHE۴۰۳۰۸.....
۸۳.....	هویت شناسی پیشرفته پلیمرها CHE۴۰۳۰۹.....
۶۶.....	خواص مهندسی پلیمرها CHE۴۰۳۱۰.....
۸۷.....	ترمودینامیک محلول‌های الکترولیت CHE۴۰۴۰۱.....
۸۹.....	مدل سازی ترمودینامیکی سامانه‌های خاص CHE۴۰۴۰۲.....
۹۱.....	ترمودینامیک آماری CHE۴۰۴۰۳.....
۹۱.....	ترمودینامیک محلول‌های غیر ایده‌آل CHE۴۰۴۰۴.....
۹۲.....	پدیده‌های انتقال در صنایع غذایی CHE۴۰۵۰۱.....
۹۳.....	طراحی عملیات فرایندهای صنایع غذایی CHE۴۰۵۰۲.....
۹۵.....	رئولوژی مواد غذایی CHE۴۰۵۰۳.....
۹۷.....	فرایندهای پیشرفته مواد غذایی CHE۴۰۵۰۴.....
۹۸.....	بیوتکنولوژی غذایی CHE۴۰۵۰۵.....
۹۹.....	میکروبیولوژی صنعتی و فرایندهای تخمیر CHE۴۰۵۰۶.....
۱۰۰.....	بسته بندی مواد غذایی CHE۴۰۵۰۷.....
۱۰۱.....	افزودنی‌ها، آلاینده‌ها و سموم مواد غذایی CHE۴۰۵۰۸.....
۱۰۳.....	آمار در فرایندهای مهندسی شیمی CHE۴۰۵۰۹.....
۱۰۴.....	تصفیه آب و فاضلاب صنایع غذایی CHE۴۰۵۱۰.....
۱۰۵.....	جداسازی پیشرفته در صنایع غذایی CHE۴۰۵۱۱.....
۱۰۶.....	فناوری آنزیم‌ها CHE۴۰۵۱۲.....
۱۰۷.....	مدل سازی و شبیه سازی در صنایع غذایی CHE۴۰۵۱۳.....
۱۰۸.....	اندازه گیری و ابزارهای دقیق در صنایع غذایی CHE۴۰۵۱۴.....
۱۰۹.....	روش های پیشرفته نگهداری مواد غذایی CHE۴۰۵۱۵.....
۱۱۰.....	آزمایشگاه تکمیلی فرایندهای غذایی CHE۴۰۵۱۶.....
۱۱۱.....	طراحی ماشین آلات صنایع غذایی CHE۴۰۵۱۷.....



۱۱۱.....	روش‌های شناسایی و آنالیز مواد معدنی CHE۴۰۶۰۱.....
۱۱۳.....	طراحی آزمایش‌ها و امار کاربردی CHE۴۰۶۰۲.....
۱۱۵.....	فناوری چسبنده‌های معدنی CHE۴۰۶۰۳.....
۱۱۷.....	فناوری صنایع شیمیایی معدنی CHE۴۰۶۰۴.....
۱۱۹.....	گرمایش و سرمایش در صنایع شیمیایی معدنی CHE۴۰۶۰۵.....
۱۲۱.....	نانو مواد معدنی CHE۴۰۶۰۶.....
۱۲۳.....	طراحی تجهیزات فرآیندی CHE۴۰۷۰۱.....
۱۲۵.....	طراحی پایه و تفصیلی فرایندهای شیمیایی CHE۴۰۷۰۲.....
۱۲۷.....	باز یافت انرژی در فرایندهای شیمیایی CHE۴۰۷۰۳.....
۱۲۹.....	آنالیز اکسرژی فرایندهای شیمیایی CHE۴۰۷۰۴.....
۱۲۹.....	بهینه‌سازی CHE۴۰۷۰۵.....
۱۳۳.....	افزایش مقیاس در فرایندهای شیمیایی CHE۴۰۷۰۶.....
۱۳۵.....	مدل‌سازی و شبیه‌سازی فرایندهای شیمیایی CHE۴۰۷۰۷.....
۱۳۷.....	ایمنی در صنایع شیمیایی CHE۴۰۷۰۸.....
۱۳۹.....	استانداردسازی CHE۴۰۷۰۹.....
۱۴۱.....	کارآفرینی CHE۴۰۷۱۰.....
۱۴۵.....	پدیده‌های خشک کردن CHE۴۰۸۰۱.....
۱۴۸.....	فرایندهای جذب سطحی پیشرفته CHE۴۰۸۰۲.....
۱۵۱.....	غشاهای و فرایندهای غشایی CHE۴۰۸۰۳.....
۱۵۳.....	پدیده‌های سطحی CHE۴۰۸۰۴.....
۱۵۵.....	تبلورسازی صنعتی CHE۴۰۸۰۵.....
۱۶۰.....	طراحی و شبیه‌سازی فرایندهای صنعت گاز CHE۴۰۹۰۱.....
۱۶۲.....	عملیات فرآوری، انتقال و توزیع CHE۴۰۹۰۲.....
۱۶۴.....	دینامیک گازها CHE۴۰۹۰۳.....
۱۶۶.....	هیدرات‌های گازی CHE۴۰۹۰۴.....
۱۶۸.....	کنترل آلودگی هوا CHE۴۱۰۰۱.....
۱۷۰.....	مدیریت پسماندهای جامد CHE۴۱۰۰۲.....
۱۷۱.....	بیوتکنولوژی زیست محیطی CHE۴۱۰۰۳.....
۱۷۲.....	تصفیه آب و فاضلاب CHE۴۱۰۰۴.....
۱۷۴.....	کاربرد هوش مصنوعی در مهندسی شیمی CHE۴۱۱۰۱.....
۱۷۶.....	کنترل غیر خطی فرایندهای شیمیایی CHE۴۱۱۰۲.....



۱۷۸.....	کنترل تطبیقی CHE۴۱۱۰۳.....
۱۸۰.....	کنترل دیجیتال CHE۴۱۱۰۴.....
۱۸۲.....	کنترل مدرن و بهینه CHE۴۱۱۰۵.....
۱۸۴.....	پدیده‌های انتقال در نانو فناوری CHE۴۱۲۰۱.....
۱۸۶.....	مکانیک کوانتوم CHE۴۱۲۰۲.....
۱۸۷.....	ترمودینامیک آماری CHE۴۱۲۰۳.....
۱۸۸.....	پدیده‌های سطحی در مقیاس نانو CHE۴۱۲۰۴.....
۱۸۹.....	شیه سازی مولکولی CHE۴۱۲۰۵.....
۱۹۰.....	مقدمه ای بر نانوفناوری CHE۴۱۲۰۶.....
۱۹۲.....	شیمی و فناوری نانو CHE۴۱۲۰۷.....
۱۹۳.....	ساخت و کاربرد نانو CHE۴۰۵۰۸.....
۱۹۴.....	روش های اندازه گیری در مقیاس نانو CHE۴۱۲۰۹.....
۱۹۵.....	۲-۲- سرفصل دروس رشته مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی.....
۱۹۵.....	آزمایشگاه میکروبیولوژی و بیوشیمی CHEB۴۱۰۱.....
۱۹۷.....	میکروبیولوژی عمومی CHEB۴۱۰۲.....
۱۹۹.....	بیوشیمی عمومی CHEB۴۱۰۳.....
۲۰۱.....	مبانی ژنتیک مولکولی CHEB۴۱۰۴.....
۲۰۳.....	مقدمه ای بر بیوتکنولوژی CHEB۴۱۰۵.....
۲۰۵.....	پدیده‌های انتقال CHEB۴۱۰۶.....
۲۰۷.....	موازنه انرژی و مواد CHEB۴۱۰۷.....
۲۰۸.....	سینتیک و طراحی راکتور CHEB۴۱۰۸.....
۲۱۰.....	پدیده‌های انتقال در سامانه‌های زیستی CHEB۴۱۰۹.....
۲۱۲.....	سینتیک و طراحی بیوراکتور CHEB۴۱۱۰.....
۲۱۳.....	بازیافت و جداسازی مواد زیستی CHEB۴۱۱۱.....
۲۱۵.....	میکروبیولوژی صنعتی CHEB۴۱۱۲.....
۲۱۷.....	ریاضیات مهندسی پیشرفته CHEB۴۱۱۳.....
۲۱۹.....	آزمایشگاه بیوتکنولوژی CHEB۴۱۱۴.....
۲۲۰.....	ترمودینامیک محلول‌های غیر ایده آل CHEB۴۱۱۵.....
۲۲۱.....	طراحی آماری آزمایش‌ها CHEB۴۱۱۶.....
۲۲۳.....	بیوتکنولوژی محیط زیست CHEB۴۱۱۷.....
۲۲۵.....	مدل سازی و شیه سازی فرایندهای زیستی CHEB۴۱۱۸.....



۲۲۷.....	آنزیم شناسی صنعتی ChEB۴۱۱۹
۲۲۹.....	بیوتکنولوژی تجاری ChEB۴۱۲۰
۲۳۱.....	بیوتکنولوژی غذایی ChEB۴۱۲۱
۲۳۳.....	سوخت‌های زیستی ChEB۴۱۲۲
۲۳۶.....	۳-۲- سرفصل دروس رشته مهندسی شیمی-زیست‌پزشکی
۲۳۶.....	بیوشیمی عمومی ChEBM۴۱۰۱
۲۳۸.....	فیزیولوژی و آناتومی عمومی ChEBM۴۱۰۲
۲۴۰.....	ایمونولوژی عمومی ChEBM۴۱۰۳
۲۴۲.....	مهندسی پلیمر ChEBM۴۱۰۴
۲۴۴.....	ریاضیات مهندسی پیشرفته ChEBM۴۱۰۵
۲۴۶.....	ترمودینامیک سامانه‌های زیستی ChEBM۴۱۰۶
۲۴۹.....	پدیده‌های انتقال در سامانه‌های زیستی ChEBM۴۱۰۷
۲۵۰.....	سامانه‌های رهايش کنترل شده دارو ChEBM۴۱۰۸
۲۵۱.....	مهندسی بافت ChEBM۴۱۰۹
۲۵۳.....	زیست موادها ChEBM۴۱۱۰
۲۵۵.....	بیوراکتور ChEBM۴۱۱۱
۲۵۷.....	طراحی آزمایش‌ها ChEBM۴۱۱۲
۲۵۹.....	آزمایشگاه کشت بافت ChEBM۴۱۱۳
۲۶۰.....	آزمایشگاه عمومی پلیمر ChEBM۴۱۱۴
۲۶۱.....	۴-۲- سرفصل دروس رشته مهندسی انرژی
۲۶۱.....	سینتیک و طراحی راکتورهای شیمیایی ChEE۴۱۰۱
۲۶۳.....	انتقال جرم ChEE۴۱۰۲
۲۶۴.....	اخلاق حرفه ای در مهندسی شیمی ChEE۴۱۰۳
۲۶۵.....	طراحی مفهومی فرایندهای شیمیایی ChEE۴۱۰۴
۲۶۹.....	مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی ChEE۴۱۰۶
۲۷۱.....	انتگراسیون گرما و توان ChEE۴۱۰۷
۲۷۳.....	تحلیل اکسرژی ChEE۴۱۰۸
۲۷۵.....	بهینه سازی فرایندهای شیمیایی ChEE۴۱۰۹
۲۷۷.....	سینتیک و طراحی راکتور پیشرفته ChEE۴۱۱۰
۲۷۹.....	شبکه‌های تبادل جرم ChEE۴۱۱۱
۲۸۱.....	فناوری هیدروژن و پیل سوختی ChEE۴۱۱۲



۲۸۴.....	انرژی و محیط زیست ChEE۴۱۱۲.....
۲۸۶.....	پدیده‌های انتقال پیشرفته ChEE۴۱۱۳.....
۲۸۸.....	طراحی آزمایش‌ها و تحلیل آماری نتایج ChEE۴۱۱۵.....
۲۹۰.....	فناوری تولید زیست سوخت‌ها ChEE۴۱۱۶.....
۲۹۳.....	ممیزی انرژی در صنایع شیمیایی ChEE۴۱۱۷.....
۲۹۵.....	بازیافت انرژی در صنایع شیمیایی ChEE۴۱۱۸.....
۲۹۷.....	سوخت و احتراق ChEE۴۱۱۹.....
۲۹۹.....	مهندسی ایمنی و تحلیل ریسک ChEE۴۱۲۰.....



مشخصات کلی دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی شیمی



فصل اول

برنامه و عناوین رشته‌های مهندسی شیمی



۱-۱- دوره کارشناسی ارشد

۱-۱-۱- دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی (۱۱ گرایش)

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 می‌تایند. 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: چتسیت: زن و مرد

ج: رشته‌ها و دوره‌های کارشناسی مورد قبول:



تصوره: 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 تشریبات و تهیه پیشنهاد تحقیقی در ارتباط با موضوع پایان نامه است و ۶ واحد آن به پایان نامه اختصاص دارد.

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



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
ChE۴۰۱۰۱	ترمودینامیک پیشرفته	۳	۳	-	نظری	اجباری	۴۸
ChE۴۰۱۰۲	طرح راکتور پیشرفته	۳	۳	-	نظری	اجباری	۴۸
ChE۴۰۱۰۳	* ریاضیات مهندسی پیشرفته	۳	۳	-	نظری	اجباری	۴۸
ChE۴۰۱۰۴	* محاسبات عددی پیشرفته						
ChE۴۰۱۰۵	** مکانیک سیالات پیشرفته	۳	۳	-	نظری	اجباری	۴۸
ChE۴۰۱۰۶	** انتقال حرارت پیشرفته						
ChE۴۰۱۰۷	** 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 مربوط، 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 یا 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.

۱- گرایش پدیده های انتقال

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد گرایش پدیده های انتقال

کد درس	عنوان درس
ChE40201	پدیده های انتقال در محیط های متخلخل
ChE40202	انتقال جرم چند جزئی
ChE40203	مدل سازی و شبیه سازی
ChE40204	بیهینه سازی
ChE40205	دینامیک سیالات محاسباتی (CFD)
ChE40602	طراحی آزمایش ها و تحلیل آماری نتایج
ChE40801	پدیده های خشک کردن
ChE40804	پدیده های سطحی



۲- گرایش پلیمر

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد گرایش پلیمر

کد درس	عنوان درس
ChE۴۰۳۰۱	شیمی-فیزیک پیشرفته پلیمرها
ChE۴۰۳۰۲	رئولوژی پیشرفته پلیمرها
ChE۴۰۳۰۳	خواص مهندسی پلیمرها
ChE۴۰۳۰۴	مهندسی فرایندهای پلیمریزاسیون
ChE۴۰۳۰۵	ساختار و خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها
ChE۴۰۳۰۶	فرایندهای شکل دهی پلیمرها
ChE۴۰۳۰۷	طراحی و تکنولوژی قطعات لاستیکی
ChE۴۰۳۰۸	پلاستیک‌های تقویت شده با الیاف (کامپوزیت)
ChE۴۰۳۰۹	پدیده‌های انتقال در سامانه‌های پلیمری
ChE۴۰۳۱۰	هویت شناسی پیشرفته پلیمرها



۳- گرایش ترموسینتیک و کاتالیست

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد گرایش ترموسینتیک و کاتالیست

کد درس	عنوان درس
ChE۴۰۴۰۱	ترمودینامیک محلول های الکترولیت
ChE۴۰۴۰۲	مدل سازی ترمودینامیکی سامانه های خاص
ChE۴۰۴۰۳	ترمودینامک آماری
ChE۴۰۴۰۴	مهندسی احتراق پیشرفته
ChE۴۰۴۰۵	کاتالیست های 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	پدیده های سطحی



۴- گرایش صنایع غذایی

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد گرایش صنایع غذایی

کد درس	عنوان درس
ChE۴۰۵۰۱	پدیده‌های انتقال در صنایع غذایی
ChE۴۰۵۰۲	طراحی عملیات فرایندهای صنایع غذایی
ChE۴۰۵۰۳	رئولوژی مواد غذایی
ChE۴۰۵۰۴	فرایندهای پیشرفته مواد غذایی
ChE۴۰۵۰۵	بیوتکنولوژی غذایی
ChE۴۰۵۰۶	میکروبیولوژی صنعتی و فرایندهای تخمیر
ChE۴۰۵۰۷	بسته بندی مواد غذایی
ChE۴۰۵۰۸	افزودنی‌ها، آلاینده‌ها و سموم در مواد غذایی
ChE۴۰۵۰۹	طراحی ماشین آلات صنایع غذایی
ChE۴۰۵۱۰	تصفیه آب و فاضلاب صنایع غذایی
ChE۴۰۵۱۱	جداسازی پیشرفته در صنایع غذایی
ChE۴۰۵۱۲	فناوری آنزیم‌ها
ChE۴۰۵۱۳	مدل سازی و شبیه سازی در صنایع غذایی
ChE۴۰۵۱۴	اندازه گیری و ابزار دقیق در صنایع غذایی
ChE۴۰۵۱۵	روش های پیشرفته نگهداری مواد غذایی
ChE۴۰۵۱۶	آزمایشگاه تکمیلی فرایندهای غذایی
ChE۴۰۶۰۲	طراحی آزمایش ها و تحلیل آماری نتایج



۵- گرایش صنایع شیمیایی معدنی

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد گرایش صنایع شیمیایی معدنی

کد درس	عنوان درس
ChE۴۰۶۰۱	روش‌های شناسایی و آنالیز مواد معدنی
ChE۴۰۶۰۲	طراحی آزمایش‌ها و تحلیل آماری نتایج
ChE۴۰۶۰۳	فناوری چسباننده‌های معدنی
ChE۴۰۶۰۴	فناوری صنایع شیمیایی معدنی
ChE۴۰۶۰۵	گرمایش و سرمایش در صنایع شیمیایی معدنی
ChE۴۰۶۰۶	نانو مواد معدنی



۶- گرایش طراحی فرایند

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد گرایش طراحی فرایند

کد درس	عنوان درس
ChE۴۰۷۰۱	طراحی تجهیزات فرایندی
ChE۴۰۷۰۲	طراحی پایه و تفصیلی فرایندهای شیمیایی
ChE۴۰۷۰۳	بازیافت انرژی در فرایندهای شیمیایی
ChE۴۰۷۰۴	آنالیز اکسرژی فرایندهای شیمیایی
ChE۴۰۷۰۵	بهینه‌سازی
ChE۴۰۷۰۶	افزایش مقیاس در فرایندهای شیمیایی
ChE۴۰۷۰۷	مدل‌سازی و شبیه‌سازی فرایندهای شیمیایی
ChE۴۰۷۰۸	ایمنی در صنایع شیمیایی
ChE۴۰۷۰۹	استاندارد سازی
ChE۴۰۷۱۰	کارآفرینی
ChE۴۰۷۱۱	یکپارچه سازی فرایند
ChE۴۰۷۱۲	انرژی‌های پایدار
ChE۴۰۷۱۳	کاهش ضایعات فرایندی
ChE۴۰۷۱۴	طراحی به کمک کامپیوتر
ChE۴۰۷۱۵	دینامیک سیالات محاسباتی (CFD)
ChE۴۰۶۰۲	طراحی آزمایش‌ها و تحلیل آماری نتایج



۷- گرایش فرایندهای جداسازی

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد گرایش فرایندهای جداسازی

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



۸- گرایش فرآوری و انتقال گاز

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد گرایش فرآوری و انتقال گاز

کد درس	عنوان درس
ChE ۴۰۹۰۱	طراحی و شبیه سازی فرایندهای صنعت گاز
ChE ۴۰۹۰۲	عملیات فرآوری، انتقال و توزیع
ChE ۴۰۹۰۳	دینامیک گاز
ChE ۴۰۹۰۴	هیدرات های گازی



۹- گرایش محیط زیست

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد گرایش محیط زیست

کد درس	عنوان درس
ChE41001	کنترل آلودگی هوا
ChE41002	مدیریت پسماندهای جامد
ChE41003	زیست فناوری زیست محیطی
ChE41004	تصفیه آب و فاضلاب



۱۰- گرایش مدل سازی، شبیه سازی و کنترل

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد گرایش مدل سازی، شبیه سازی و کنترل

کد درس	درس
ChE۴۱۱۰۱	کاربرد هوش مصنوعی در مهندسی شیمی
ChE۴۱۱۰۲	کنترل غیر خطی فرایندهای شیمیایی
ChE۴۱۱۰۳	کنترل تطبیقی
ChE۴۱۱۰۴	کنترل دیجیتال
ChE۴۱۱۰۵	کنترل پیشرفته و بهینه
ChE۴۰۷۰۵	بهینه سازی فرایندها
ChE۴۰۷۰۷	مدل سازی و شبیه سازی فرایندها
ChE۴۰۷۱۵	دینامیک سیالات محاسباتی CFD



۱۱- گرایش نانوفناوری

جدول دروس اختیاری کارشناسی ارشد گرایش نانوفناوری

کد درس	عنوان درس
ChE۴۱۲۰۱	پدیده‌های انتقال در نانوفناوری
ChE۴۱۲۰۲	مکانیک کوانتومی
ChE۴۱۲۰۳	ترمودینامیک آماری
ChE۴۱۲۰۴	پدیده‌های سطحی در مقیاس نانو
ChE۴۱۲۰۵	شبیه‌سازی مولکولی
ChE۴۱۲۰۶	مقدمه ای بر نانوفناوری
ChE۴۱۲۰۷	شیمی و نانوفناوری
ChE۴۱۲۰۸	ساخت و کاربرد نانومواد
ChE۴۱۲۰۹	روش‌های اندازه‌گیری در مقیاس نانو
ChE۴۱۲۱۰	نانوزیست‌فناوری



۱-۲- 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 پتی سیلین به روش تخمیر غوطه ور توسط شرکت مرک و نیوبراسویک 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 یاخته (SCP)، طراحی و ساخت بیوراکتورهای بسیار عظیم آغاز شد. توسعه مهندسی زیست فرایند در طی این سال‌ها به تولید صنعتی تعداد قابل توجهی از فراورده‌های 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. فراورده‌های 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 فراورده‌ها 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 گونه ای 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 تربیت مدرس 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 برگزیده پدیده‌های انتقال در سامانه‌های زیستی، واکنش‌های زیستی، فناوری‌های آنزیمی و میکروبی، جداسازی فراورده‌های 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 مهندسين شیمی آموزش دیده در زمینه بیوتکنولوژی است. هدف از این دوره، تربیت مهندسينی 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.

مدرک کارشناسی داوطلبان

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



دروس جبرانی*

جدول دروس جبرانی کارشناسی ارشد مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی

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

*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	پیش نیاز/اهم نیاز	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	پیش نیاز/اهمیت	نوع درس
ChEB4115	ترمودینامیک محلول های غیر ایده آل	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4116	طراحی آماری آزمایش ها	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4117	بیوتکنولوژی محیط زیست	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4118	مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای زیستی	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4119	آنزیم شناسی صنعتی	۳	۴۸	بیوشیمی عمومی	نظری
ChEB4120	بیوتکنولوژی تجاری	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4121	بیوتکنولوژی غذایی	۳	۴۸	-	نظری
ChEB4122	سوخت های زیستی	۳	۴۸	-	نظری

سمینار

نام درس	تعداد واحد	ساعات درس	پیش نیاز/اهمیت
سمینار	۲	۳۲	---

پایان نامه

نام درس	تعداد واحد	ساعات درس	پیش نیاز/اهمیت
پایان نامه	۶	---	---



۱-۱-۳- دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی-زیست پزشکی

مقدمه

تاریخچه مهندسی پزشکی به سال‌ها پیش برمی‌گردد. رازی (۹۲۳-۸۵۰ میلادی) و بوعلی سینا (۱۰۳۷-۹۸۰ میلادی) با قرار دادن پوششی روی دارو، عملکرد آن را مؤثر کردند. لئوناردو داوینچی (۱۵۱۸-۱۴۵۲ میلادی) با تأکید خاص بر آناتومی، مبنای حرکت استخوان‌ها و ماهیچه‌ها را مورد بررسی قرار داد. ویلیام هاروی (۱۶۵۷-۱۵۷۸ میلادی) سامانه گردش خون در بدن و عملکرد قلب به عنوان یک پمپ را مورد مطالعه قرار داد. سیلوپوس (۱۶۷۲-۱۶۱۴ میلادی) بررسی‌های زیادی روی خواص شیمیایی مایعات بدن انجام داد و بر این اعتقاد بود که فعالیت‌های بدن بر مبنای شیمیایی استوار است.

هیلز (۱۷۶۱-۱۶۷۷ میلادی) با کار بر روی دینامیک سامانه گردش خون، سرعت و فشار خون در نقاط مختلف بدن را به دست آورد. نخستین دستگاه کلیه مصنوعی توسط ایبل، روتنر و ترنر (۱۹۱۳ میلادی) برای سگ ساخته شد و ۳۰ سال بعد برای انسان مورد بهره‌برداری کلینیکی قرار گرفت. نخستین دستگاه ریه مصنوعی در سال ۱۹۵۰ مورد بررسی قرار گرفت و در سال ۱۹۶۰ درجه‌های قلب مصنوعی به جهان عرضه شد. همزمان با فعالیت‌های فوق‌الذکر و به دنبال آن‌ها، هر روزه افق‌های نوینی در دنیای مهندسی پزشکی گشایش یافته، راه‌حلهایی برای شناسایی و درمان مؤثر بسیاری از امراض ارائه داده می‌شود.

در این بین، مهندسی شیمی با ارائه سامانه‌های کنترل انتقال دارو توانسته است روشی ارائه کند که سرعت آزاد شدن دارو در بدن را بهینه نموده، اثرهای نامطلوب جانبی را کاهش داده، دارو را در نقاط عمل متمرکز کرده و لذا روش درمان را مؤثرتر نماید. اندام‌های مصنوعی مرتبط با مهندسی شیمی نظیر درجه قلب مصنوعی، شنت‌های مورد استفاده در بدن، لنزهای چشمی، کلیه مصنوعی، ریه مصنوعی و کبد مصنوعی می‌توانند در موارد لزوم جایگزین اندام‌های طبیعی شوند و نقش آن‌ها را ایفا کنند. مهندسی بافت که شاخه‌ای از مهندسی شیمی است می‌تواند به طریقی بافت‌های معیوب بدن را ترمیم کرده، روش‌هایی برای درمان برخی از امراض ارائه داده و دستگاه‌های مورد استفاده در بدن را سازگار با بدن نماید. در نهایت با کمک مهندسی شیمی و مدل‌سازی بدن، می‌توان پدیده‌هایی را که در بدن رخ می‌دهد شناسایی کرده، عامل بسیاری از بیماری‌ها را تعیین نموده و روش‌های درمان مؤثرتری را ارائه نمود.

در ایران، رشته مهندسی پزشکی در سال ۱۳۷۷ برای اولین بار به صورت زیرمجموعه‌ای از مهندسی شیمی در دانشکده مهندسی شیمی و نفت دانشگاه صنعتی شریف برای مقطع کارشناسی ارشد و از سال ۱۳۷۸ برای مقطع دکتری ارائه شده است. با توجه به پیشرفت سریع این رشته در دنیا و نیاز روزافزون جامعه به متخصصان آن، ضرورت تأسیس این رشته در سایر دانشگاه‌ها به شدت احساس می‌شود. لذا پیشنهاد می‌شود تا گروه مهندسی پزشکی، به عنوان یک شاخه جدید در بخش مهندسی شیمی ایجاد شود.



تعریف و اهداف دوره

مهندسی شیمی-زیست پزشکی فصل مشترک رشته‌های مهندسی و پزشکی بوده و در واقع کاربرد رشته‌های متفاوت مهندسی در پزشکی است. این کاربردها می‌تواند در قالب مهندسی شیمی، مهندسی برق، مهندسی مکانیک و مهندسی مواد در پزشکی مطرح شود. در تمامی گرایش‌های فوق سعی بر این است تا با نگرشی مهندسی بر فرآیندهای بدن، سامانه‌ی را طراحی کرد که بتواند جایگزین اندام خاصی از بدن شود و یا اینکه با مدل کردن رفتار طبیعی بدن، امراضی را که بر اثر اختلال رفتاری اندام خاصی به وجود می‌آیند کشف و مداوا کرد. از دیگر اهداف مهندسی پزشکی، ساخت دستگاه‌هایی است که با روش‌های گوناگون، تشخیص بیماری را آسان کرده و یا با ارایه سامانه‌هایی، درمان را عملی و یا موثرتر نماید. بدیهی است که برای رسیدن به اهداف بالا، افزون بر آشنایی با مسائل فیزیولوژی و آناتومی، لازم است بر اصول مهندسی در سامانه‌های زنده و بدن انسان نیز کاملاً مسلط بود. در این بین، مهندسين شیمی با توجه به آشنایی با مفاهیمی همچون پدیده‌های انتقال جرم، حرارت و سیالات، ترمودینامیک، ترموسینتیک و خواص مهندسی پلیمرها، از پیشینه علمی قویتری جهت به کارگیری آن‌ها در راستای اهداف مهندسی پزشکی برخوردار می‌باشند. از جمله مهمترین کاربردهای مهندسی شیمی در پزشکی می‌توان به چهار گروه: سامانه‌های کنترل انتقال دارو در بدن، مدل‌سازی بدن، ساخت اندام‌های مصنوعی و مهندسی بافت اشاره نمود. هدف از این دوره تربیت مهندسينی است که چنین توانایی‌های تخصصی را داشته باشند. فارغ‌التحصیلان این رشته می‌توانند در وزارتخانه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنایع مرتبط با زمینه‌های سنتی یا پیشرفته پزشکی مشغول به کار شوند.

آزمون ورودی

داوطلبان این رشته از طریق آزمون عمومی کارشناسی ارشد مهندسی شیمی و کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر گزینش می‌شوند.

مدرك کارشناسی داوطلبان

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



دروس جبرانی*

دروس جبرانی رشته مهندسی شیمی - زیست پزشکی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعات درس	پیشنیاز
ChEBM4101	بیوشیمی عمومی	۲	۳۲	
ChEBM4102	فیزیولوژی و آناتومی	۲	۳۲	
ChEBM4103	ایمونولوژی عمومی	۲	۳۲	

* از دروس جبرانی بنا به نظر گروه آموزشی تا سقف ۶ واحد اخذ می شود.

دروس الزامی

دروس الزامی رشته مهندسی شیمی - زیست پزشکی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعات درس	پیشنیاز
ChEBM4104	مهندسی پلیمر	۳	۴۸	
ChEBM4105	ریاضیات مهندسی پیشرفته	۳	۴۸	
ChEBM4106	زیست مواد	۳	۴۸	
ChEBM4107	پدیده‌های انتقال در سامانه‌های زیستی	۳	۴۸	



دروس اختیاری

دروس اختیاری رشته مهندسی شیمی - زیست پزشکی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعات درس	پیشنیاز
ChEBM4108	سامانه‌های ره‌ایش کنترل شده دارو	۳	۴۸	
ChEBM4109	مهندسی بافت	۳	۴۸	
ChEBM4110	ترمودینامیک سامانه‌های زیستی	۳	۴۸	
ChEBM4111	بیوراکتور	۳	۴۸	
ChEBM4112	طراحی آزمایش‌ها	۳	۴۸	
ChEBM4113	آزمایشگاه کشت بافت	۱	۱۶	
ChEBM4114	آزمایشگاه عمومی پلیمر	۱	۱۶	

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		

۱-۱-۴- دوره کارشناسی ارشد مهندسی انرژی

تعریف و هدف

برنامه آموزشی و تحقیقاتی کارشناسی ارشد "مهندسی انرژی" که یکی از رشته‌های مهندسی شیمی می‌باشد مشتمل بر دروس نظری پیشرفته و پایان نامه تحقیقی در یکی از موضوعات مربوط به آن است. هدف از ارایه این رشته تربیت کارشناسان ارشد آزموده برای طراحی فرایندهای شیمیایی جدید و بهینه‌سازی فرایندهای شیمیایی موجود در زمینه مدیریت مصرف انرژی می‌باشد.

فراگیران از طریق آشنایی با اصول مهندسی انرژی مرتبط با فرایندهای شیمیایی در سطح پیشرفته و با تحقیق در یکی از موضوعات این رشته قادر خواهند بود پاسخگوی نیازهای صنایع شیمیایی و تحقیقاتی کشور در زمینه‌های متنوع و مختلف تحقیقاتی به ویژه طراحی واحدهای شیمیایی و فناوری‌های مرتبط باشند.



اهمیت و اولویت تاسیس دوره

بخش انرژی در ایران دارای اهمیت ویژه ای است. از یک طرف صادرات انرژی اولیه مهمترین منبع کسب درآمد ارزی کشور است و از سوی دیگر، انرژی به عنوان یک عامل تولید در فرایندهای تولیدی و خدماتی مورد نیاز می‌باشد. روند فزاینده مصرف انرژی در چند دهه گذشته، پایان پذیری منابع انرژی کشور و وابستگی نظام اقتصادی به درآمدهای حاصل از صادرات انرژی سبب شده تا تحولات در بخش انرژی تأثیرات گسترده ای بر توسعه کشور داشته باشد. در حال حاضر بهره برداری بهینه از منابع و فناوری‌های انرژی، کاهش وابستگی نظام اقتصادی به بازار جهانی انرژی و گسترش کاربرد منطقی انرژی و مدیریت جریان انرژی در کلیه بخش‌های جامعه به موضوع‌های مهم اجتماعی و توسعه جامعه تبدیل شده است.

برنامه آموزشی و تحقیقاتی کارشناسی ارشد مهندسی انرژی مجموعه ای است شامل دروس نظری لازم برای تربیت متخصصین مورد نیاز در این زمینه می‌باشد. هدف از ارایه این رشته آن است که کارشناسان آزموده برای طراحی فرایندهای شیمیایی جدید و بهینه‌سازی فرایندهای شیمیایی موجود در زمینه مدیریت مصرف انرژی می‌باشد.

تداوم فعالیت‌ها در کلیه فرایندهای تولیدی و خدماتی در جامعه با مصرف انرژی امکان پذیر است و ترکیب انرژی مفید با عوامل تولید (کار، سرمایه، مواد و دانش فنی) در بخش‌های اقتصادی و اجتماعی مجموعه فناوری تولید را شکل می‌دهد. الزامی بودن جریان انرژی در فرایندها و توسعه پرشتاب نظام‌های اقتصادی و اجتماعی در سده گذشته و گسترش کاربرد فناوری‌های نوین تولید سبب شده است تا مصرف انرژی در جوامع مختلف سیر صعودی داشته باشد.

روند فزاینده تقاضای انرژی از طریق گسترش سامانه‌های عرضه انرژی و بهره برداری از منابع انرژی فسیلی تأمین می‌شود و این امر تا پایان قرن حاضر تداوم دارد. رشد سریع مصرف انرژی و سهم بالای انرژی‌های فسیلی در تأمین انرژی مورد نیاز جوامع، تسریع امر پایان پذیری منابع انرژی فسیلی و انتشار حجم زیادی از مواد آلاینده در محیط زیست را در پی داشته

است. علاوه بر موارد مزبور، وابستگی اقتصاد جمهوری اسلامی ایران به درآمدهای ناشی از صادرات منابع انرژی فسیلی، تاثیر پذیری نظام اقتصادی از تحولات بازار جهانی انرژی را موجب شده است.

جریان انرژی در یک جامعه مجموعه فرایندهای استخراج و استحصال، فرآورش، تبدیل، انتقال، توزیع و مصرف حامل‌های انرژی را شامل می‌شود و در هر یک از مراحل مزبور از فناوری‌های استخراج، فرآورش، تبدیل، انتقال و مصرف انرژی بطور گسترده بهره برداری می‌گردد. تحولات نظام اقتصادی و اجتماعی، سطح زندگی مردم و پیشرفت‌های علمی و فنی بر جریان انرژی تاثیر وسیعی می‌گذارد و گسترش هر یک از زیر بخش‌های انرژی دیگر اجزاء سامانه انرژی را متاثر می‌سازد.

ارتباط گسترده بخش انرژی با تحولات اقتصادی و اجتماعی و فنی و تاثیرات وسیع تحولات علمی و فنی بر فناوری‌های انرژی و همچنین آثار تولید و مصرف حامل‌های انرژی بر محیط زیست ایجاب می‌کند طراحی، توسعه و بهره برداری از سامانه‌های انرژی بر اساس نگرش نظام گرایانه و با تکیه بر شناخت ابعاد مختلف کنش و واکنش‌های سامانه انرژی با سایر زیر مجموعه‌های فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی صورت پذیرد. لذا تحلیل نظام گرایانه توسعه بخش انرژی و طراحی سامانه‌های انرژی بر اساس آن یک امر ضروری است و آموزش و تربیت کارشناسان ورزیده را لازم می‌نمایند.

مهندسی انرژی رشته‌ای است که طراحی، توسعه و بهره برداری از سامانه‌های انرژی مرتبط با فرایندهای شیمیایی را مد نظر قرار می‌دهد و در دوره تحصیلات تکمیلی ارایه می‌شود.

شالوده مهندسی انرژی نگرش نظام گرایانه است و در این چارچوب تاکید بر آن است که طراحی، توسعه و بهره برداری از سامانه‌های انرژی در فرایندهای مهندسی شیمی با ملحوظ نمودن اثرات اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و فناوری انجام گیرد.

حل مسایل مزبور ایجاب می‌کند که کارشناس‌های ارشد ورزیده و مسلط به اصول مهندسی انرژی با زمینه تحصیلی مهندسی شیمی تربیت شوند. فارغ‌التحصیلان رشته مهندسی شیمی - انرژی متخصصینی خواهند بود که می‌توانند در پالایشگاه‌های نفت، گاز، پتروشیمی، نیروگاه‌ها، و کلیه صنایع مرتبط مانند صنایع پلاستیک، لاستیک، غذایی، شوینده‌ها و غیره فعالیت داشته باشند و نقش موثری در بهینه‌سازی مصرف انرژی در هر یک از این بخش‌ها ایفا نمایند.

نقش و توانایی

فارغ‌التحصیلان این دوره زمینه‌های تخصصی لازم جهت احراز مسئولیت‌های زیر را کسب خواهند نمود:

الف- طراحی فرایندهای جدید شیمیایی با در نظر گرفتن بهینه‌سازی مصرف انرژی، کنترل آلاینده‌های محیط زیست، و فناوری‌های بازیافت انرژی در آنها

ب- مدیریت انرژی و محیط زیست در فرایندهای شیمیایی موجود

پ- انجام پروژه‌های تحقیقی در زمینه مهندسی انرژی مرتبط با صنایع شیمیایی



ت- پشتیبانی علمی- فنی- خدماتی نهادهای بخش انرژی (وزارت نفت، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی، سازمان حفاظت محیط زیست، وزارت نیرو و وزارت صنایع و معادن)

ارتباط دوره با سایر دوره‌های کارشناسی ارشد

با توجه به تنوع زمینه‌های تحقیقی موضوع این دوره و نیز ماهیت آن، ارتباط بسیار نزدیکی در سطح کارشناسی ارشد با گرایش‌های تخصصی مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک، مهندسی نفت و مهندسی پلیمر دارد. این دوره با طیف گسترده آموزشی و موضوعات تحقیقی مهندسی شیمی می‌تواند با دیگر دوره‌های کارشناسی ارشد فنی و مهندسی مرتبط باشد. بعنوان مثال می‌توان از رشته‌های مهندسی مکانیک، گرایش حرارت و سیالات و تبدیل انرژی نام برد.

شرایط پذیرش دانشجو

الف: شرایط عمومی و مصوب شورای عالی برنامه ریزی و مصاحبه حضوری

ب: جنسیت: محدودیت وجود ندارد.

ج: رشته‌ها و دوره‌های کارشناسی مورد قبول: رشته‌های مختلف کارشناسی مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک می‌توانند از طریق آزمون ورودی پذیرفته شوند.

تبصره: گروه مهندسی شیمی- انرژی در هر دانشگاه می‌تواند برای پذیرفته شدگان غیر از مهندسی شیمی با توجه به نیاز آن‌ها دروس پیش نیاز و جبرانی از دروس دوره کارشناسی رشته را پیش بیثی نماید ولی تعداد کل آن‌ها نباید از ۱۲ واحد بیشتر باشد.

د- آزمون اختصاصی: آزمون طبق آیین نامه‌های مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری انجام می‌شود.

مواد امتحانی آزمون	ضرایب
ترمودینامیک	۲
ریاضیات مهندسی	۲
انتقال حرارت	۲
مکانیک سیالات	۲
زبان تخصصی	۱



طول دوره و برنامه آموزشی و تحقیقی:

الف- طول دوره: مدت اسمی این دوره ۲ سال است. پذیرفته شدگان دارای درجه کارشناسی مهندسی شیمی و مکانیک (گرایش حرارت و سیالات) می‌توانند در صورت دارا بودن فعالیت‌های مطلوب آموزشی این دوره را در ۲ سال تحصیلی به پایان برسانند.

ب- برنامه آموزشی و تحقیقی:

با توجه به ویژگی‌ها و تنوع موضوعات در گروه مهندسی انرژی، برنامه آموزشی و تحقیقی این دوره شامل مواد زیر می‌باشد:

۱- دروس الزامی: ۱۲ واحد از جدول دروس الزامی

۲- دروس اختیاری: ۱۲ واحد از جدول دروس انتخابی مرتبط با موضوع پروژه (با نظر استاد راهنما)

۳- سمینار: ۲ واحد فعالیت تحقیقی مرتبط با پایان نامه در یکی از زمینه‌های مهندسی انرژی فرآیندهای شیمیایی

۴- پایان نامه: ۶ واحد پروژه تحقیقی در یکی از موضوعات مربوط به مهندسی انرژی فرآیندهای شیمیایی

دانشجو با نظر استاد راهنما می‌تواند یکی از دو برنامه زیر را انتخاب نماید:

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



سمینار:

ارائه سمینار برای دانشجویان دوره کارشناسی ارشد مهندسی انرژی ضروری است. واحد سمینار در نیم سال دوم اخذ و در پایان همان نیم سال ارایه می‌گردد. موضوع سمینار توسط استاد راهنما در یکی از زمینه‌های مهندسی انرژی در فرآیندهای شیمیایی ارایه می‌گردد و حتی الامکان باید مرتبط با موضوع پروژه کارشناسی ارشد باشد. نتیجه سمینار باید به صورت یک گزارش تحقیقی به همراه ارایه شفاهی باشد.

بعنوان بخشی از فعالیت‌های مربوط به این دوره، دانشجو موظف است در کلاس سمینار به ارزش دو واحد ثبت نام نماید. چگونگی نحوه انجام سمینار توسط استاد یا گروه آموزشی دانشکده مجری اعلام می‌گردد.

پایان نامه

نگارش یک رساله تحقیقی در یکی از موضوع‌های مهندسی انرژی در فرآیندهای شیمیایی پایان نامه نامیده می‌شود. موضوع پایان نامه حتی الامکان جهت رفع مشکلات مبتلا به صنایع مختلف کشور در زمینه طراحی بهینه فرایندهای شیمیایی از نظر مصرف انرژی و محیط زیست، فناوری‌های بازیافت انرژی و یا نوآوری در یکی از موضوع‌های نظری، عملی و یا نظری- عملی مربوط به فناوری‌های انرژی و محیط زیست در صنایع شیمیایی باشد. دانشجوی موظف است در یک زمینه تحقیقی در این رشته و تحت نظارت یک استاد راهنما، پایان نامه‌ای به ارزش ۶ واحد تنظیم، تدوین و ارائه نماید.

دروس جبرانی

جدول دروس جبرانی دوره کارشناسی ارشد مهندسی انرژی *

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعات ارائه درس	پیشنیاز
ChEE4101	سینتیک و طراحی راکتور	۳	۴۸	
ChEE4102	انتقال جرم	۳	۴۸	
ChEE4103	اخلاق حرفه‌ای در فنی و مهندسی	۲	۳۲	

* در صورت نیاز، دانشجو می‌تواند با تشخیص گروه حداقل ۶ واحد از دروس جبرانی را بگذراند.



دروس الزامی

جدول دروس الزامی دوره کارشناسی ارشد مهندسی انرژی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعات ارائه درس	پیش نیاز
ChEE4104	طراحی مفهومی فرایندهای شیمیایی	۳	۴۸	—
ChEE4105	محاسبات عددی پیشرفته	۳	۴۸	—
ChEE4106	مدل سازی و شبیه سازی فرایندهای شیمیایی	۳	۴۸	—
ChEE4107	انتگراسیون گرما و توان	۳	۴۸	—



دروس اختیاری

*جدول دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد مهندسی انرژی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعات آرایه درس	پیش نیاز
ChEE4108	تحلیل اکسرژی	۳	۴۸	--
ChEE4109	طراحی راکتور پیشرفته	۳	۴۸	--
ChEE4110	بهینه سازی فرآیندهای شیمیایی	۳	۴۸	--
ChEE4111	شبکه های تبادل جرم	۳	۴۸	--
ChEE4112	فناوری هیدروژن و پیل سوختی	۳	۴۸	--
ChEE4113	انرژی و محیط زیست	۳	۴۸	--
ChEE4114	پدیده های انتقال پیشرفته	۳	۴۸	--
ChEE4115	طراحی آزمایش ها و تحلیل آماری نتایج	۳	۴۸	--
ChEE4116	فناوری های تولید زیست سوخت ها	۳	۴۸	--
ChEE4117	ممیزی انرژی در صنایع شیمیایی	۱+۲	۳۲+۳۲	دو واحد نظری و یک واحد آزمایشگاه
ChEE4118	بازیافت انرژی در صنایع شیمیایی	۱+۲	۳۲+۳۲	یک واحد گزارش بازدید علمی
ChEE4119	سوخت و احتراق	۳	۴۸	--
ChEE4120	مهندسی ایمنی و تحلیل ریسک	۳	۴۸	--

*دانشجو باید ۴ درس از دروس جدول فوق را به عنوان دروس اختیاری به پیشنهاد استاد راهنما در راستای پروژه بگذراند و از لیست دروس گرفتن درس طراحی راکتور پیشرفته از طرف استاد راهنما مورد تاکید قرار گیرد.



۱-۲- دوره دکتری

۱-۲-۱ دوره دکتری مهندسی شیمی

تعریف و هدف

دوره دکتری مهندسی شیمی بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی است که به اعطای مدرک در این زمینه می انجامد و رسالت آن تربیت افرادی است که با نوآوری در زمینه ای خاص در گسترش مرزهای دانش و تحلیل جامع و رفع نیازهای کشور مؤثر باشند. محور اصلی فعالیت های علمی دوره دکتری، به تناسب موضوع، تحقیق نظری، تحقیق تجربی و یا تلفیقی از این دو است و آموزش وسیله تکمیل دانسته های داوطلب و هموار ساختن راه حصول به اهداف تحقیق می باشد. هدف از دوره دکتری مهندسی شیمی، ضمن احاطه یافتن بر آثار علمی مهم در یک زمینه خاص از این رشته، رسیدن به یک یا چند مورد از موارد زیر است.

- آشنا شدن با روش های پیشرفته تحقیق و کوشش بر نوآوری در این زمینه
- دستیابی به جدید ترین مبانی علمی، تحقیقاتی و فناوری
- نوآوری در زمینه های علمی، تحقیقی و کمک به پیشرفت و گسترش مرزهای دانش
- تسلط یافتن بر یک یا چند امر، همچون ۱- تعلیم، تحقیق و برنامه ریزی، ۲- طراحی، اجرا، هدایت، نظارت و ارزیابی، ۳- تجزیه و تحلیل و حل مسائل علمی در لبه دانش و ۴- حل جامع مشکلات علمی جامعه در یکی از زمینه های مهندسی شیمی



نقش و توانایی

از فارغ التحصیلان دوره دکتری انتظار می رود که ضمن اشراف به آخرین یافته های علمی و فناوری و تخصصی تخصصی مربوط به خود، در مواردی که در حین طرح و اجرای یک پروژه، راه حل مشخص و مدونی وجود ندارد قادر باشند با استفاده از آموزه های دوران تحصیل خود (بخش آموزشی و تحقیقی)، راه حل مناسب، بهینه و قابل قبول در سطح جامعه حرفه ای ارائه نمایند. بخش دیگری از فعالیت فارغ التحصیلان این دوره تدریس در دانشگاه ها و تربیت مهندسين توانمند در دوره های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی می باشد که بالطبع انتظار می رود در تولید علم و تبدیل علم به ایده و ثروت نقش مؤثری داشته باشند.

شرایط پذیرش دانشجو

شرایط ورود به دوره دکتری مهندسی شیمی مطابق با آئین نامه مصوب شورای برنامه ریزی آموزش عالی بوده و در این راستا موارد زیر مد نظر می باشد.

الف- داشتن مدرک کارشناسی ارشد در رشته مهندسی شیمی و یا سایر رشته های مهندسی و علوم پایه مرتبط با گرایش انتخاب شده.

تبصره: پذیرفته شدگان می باید دروس جبرانی به پیشنهاد استاد راهنما و تأیید کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده را با حداقل نمره ۱۴ بگذرانند. تعداد واحد و نمره این دروس، در مرحله ی آموزشی و معدل دوره لحاظ نمی گردد.

ب- برگزاری امتحانات کتبی و شفاهی اختصاصی جهت ورود به دوره دکتری، تابع قوانین وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد.
ج- پذیرش، تشخیص و تأیید صلاحیت علمی داوطلب در ورود به دوره دکتری نهایتاً به عهده دانشکده پذیرنده و زیر نظر مدیریت دانشگاه و وفق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری انجام می شود.

طول دوره و شکل نظام

دوره دکتری مهندسی شیمی دارای دو مرحله آموزشی و تحقیقی (تدوین رساله) می باشد. نحوه ورود و خاتمه هر مرحله، و حداقل و حداکثر طول دوره مطابق آیین نامه دوره دکتری است.

مرحله آموزشی

در مرحله آموزشی دوره دکتری مهندسی شیمی، گذراندن حداقل ۱۴ واحد درسی از دروس تحصیلات تکمیلی (علاوه بر واحدهای قبلی گذرانده شده در مقطع کارشناسی ارشد) الزامی است، مجموع تعداد واحد این دروس در دوره های کارشناسی ارشد و دکتری به حداقل ۲۴ برسد.

تبصره: دانشجو موظف است در تیمسال اول ورود به دوره، اقدام به انتخاب استاد راهنمای (تحقیق) خود نماید. در همین زمان کلیات زمینه تحقیقاتی دانشجو و چارچوب دروس مربوطه توسط دانشجو و زیر نظر استاد راهنما تهیه و به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده می رسد.

ارزیابی جامع آموزشی و تحقیقی

دانشجویانی که حداقل ۱۲ واحد دروس مرحله آموزشی خود را با موفقیت گذرانده باشند، لازم است در ارزیابی جامع که بر اساس آئین نامه مؤسسه برگزار می گردد شرکت نمایند. ارزیابی مرحله آموزشی به صورت کتبی و شفاهی برگزار شده و دانشجو حداکثر دو بار می تواند در ارزیابی جامع آموزشی و تحقیقی شرکت نماید.

مرحله تدوین رساله

دانشجویان بعد از تصویب زمینه کلی تحقیقاتی خود می تواند فعالیت های تحقیقی خود را آغاز نمایند. دانشجویانی که در ارزیابی جامع پذیرفته می شوند، در مرحله تدوین رساله ثبت نام می کنند. سقف تعداد کل واحدهای تحقیقی که دانشجو در مرحله تدوین رساله اخذ می کند ۲۲ می باشد به نحوی که مجموع واحدهای درسی و تحقیقی از ۳۶ کمتر نباشد. تمدید مراحل آموزشی و تحقیقی با توجه به سنوات دانشجو و مطابق رساله نیست و ارزیابی رساله مطابق با ضوابط آئین نامه دوره دکتری انجام می شود.



تبصره ۱: دانشجو موظف است حداکثر ظرف یک نیمسال پس از قبولی در ارزیابی جامع پیشنهاد رساله خود را با راهنمایی و همکاری اساتید راهنما و مشاور تهیه نماید تا با تأیید آنان، در کمیته تخصصی بررسی پیشنهاد رساله مطرح و از چار چوب کلی آن دفاع شود.

تبصره ۲: پس از تأیید پیشنهاد رساله در کمیته مربوطه، دانشجو موظف است به شکل منظم گزارش پیشرفت تحقیق خود را در حضور استاد راهنما و مشاورین ارائه نماید.

در راستای ارزیابی کارهای انجام شده، دانشجو گزارش پیشرفت کار رساله را در انتهای هر سال (از آغاز مرحله تحقیق) به کمیته تخصصی بررسی و هدایت رساله مشکل از استاد راهنما و مشاورین رساله و تعدادی (یا همه) از اساتید داخل و خارج از موسسه که توسط گروه تخصصی و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تعیین شده است، ارائه می نماید.

ج. توصیه می شود اعضای حاضر در کمیته تخصصی بررسی و هدایت هر رساله از هیأت داوران آن رساله باشند.

تبصره ۳: تغییر استاد راهنما و یا موضوع رساله، تنها یک بار و با تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده امکان پذیر می باشد. بدیهی است سنوات تحصیلی دانشجو نباید از حداکثر مدت مجاز تجاوز کند.

تبصره ۴: پس از تکمیل و تدوین رساله در موعد تعیین شده و تأیید کیفیت علمی و صحت مطالب آن از طرف استاد راهنما، دانشجو موظف است از رساله دکتری خود در حضور هیأت داوری دفاع نماید.

جدول دروس پیشنهادی برای دوره دکتری مهندسی شیمی (هر درس به میزان ۳ واحد)

کد درس	عنوان درس
ChE۵۰۰۰۱	انتقال حرارت پیشرفته
ChE۵۰۰۰۲	مکانیک سیالات پیشرفته
ChE۵۰۰۰۳	کنترل پیشرفته
ChE۵۰۰۰۴	محاسبات عددی پیشرفته
ChE۵۰۰۰۵	جداسازی چندجزئی
ChE۵۰۰۰۶	بهینه سازی در مهندسی شیمی
ChE۵۰۰۰۷	مدل سازی و شبیه سازی قرابندها
ChE۵۰۰۰۸	ترمودینامیک مخلوطها
ChE۵۰۰۰۹	طراحی راکتورهای صنعتی و ویژه
ChE۵۰۰۱۰	پدیده های سطحی
ChE۵۰۰۱۱	رئولوژی پیشرفته و سیالات غیرنیوتنی



ChE۵۰۰۱۲	کاربرد مهندسی شیمی در پزشکی
ChE۵۰۰۱۳	طراحی مفهومی فرایندها
ChE۵۰۰۱۴	پدیده‌های انتقال پیشرفته
ChE۵۰۰۱۵	مهندسی بیوشیمیایی پیشرفته
ChE۵۰۰۱۶	مهندسی فرایندهای پلیمری
ChE۵۰۰۱۷	مهندسی آلودگی هوا
ChE۵۰۰۱۸	کنترل بهینه
ChE۵۰۰۱۹	مهندسی سیال شدن
ChE۵۰۰۲۰	استخراج فوق بحرانی
ChE۵۰۰۲۱	اصول فناوری تخمیر
ChE۵۰۰۲۲	افزایش مقیاس فرایندها
ChE۵۰۰۲۳	اکسرژی
ChE۵۰۰۲۴	بهینه سازی انرژی
ChE۵۰۰۲۵	مهندسی احتراق پیشرفته
ChE۵۰۰۲۶	انتقال جرم پیشرفته
ChE۵۰۰۲۷	مهندسی سیمان
ChE۵۰۰۲۸	مهندسی مخازن هیدروکربنی
ChE۵۰۰۲۹	تبلور صنعتی
ChE۵۰۰۳۰	تجزیه و تحلیل آماری فرایندها
ChE۵۰۰۳۱	تصفیه آب و فاضلاب پیشرفته
ChE۵۰۰۳۲	فناوری آنزیم‌ها
ChE۵۰۰۳۳	فناوری پنبه
ChE۵۰۰۳۴	تئوری لایه مرزی



ChE۵۰۰۳۵	مهندسی محیط زیست پیشرفته
ChE۵۰۰۳۶	جداسازی در سامانه‌های بیولوژیک
ChE۵۰۰۳۷	جریان‌های چندفازی
ChE۵۰۰۳۸	جریان‌های متلاطم
ChE۵۰۰۳۹	خواص مهندسی پلیمرها
ChE۵۰۰۴۰	دفع و مدیریت مواد زائد جامد
ChE۵۰۰۴۱	روش اجزاء (المان‌های) محدود
ChE۵۰۰۴۲	روش‌های خاص جداسازی
ChE۵۰۰۴۳	مدل‌سازی و شبیه‌سازی
ChE۵۰۰۴۴	هیدرودینامیک ماکرومولکول‌ها
ChE۵۰۰۴۵	سینتیک و راکتورهای پلیمریزاسیون
ChE۵۰۰۴۶	سینتیک و طراحی راکتورهای پیشرفته
ChE۵۰۰۴۷	طراحی به کمک کامپیوتر (CAD)
ChE۵۰۰۴۸	طراحی تجهیزات فرایندی
ChE۵۰۰۴۹	طراحی راکتورهای بیوشیمیایی
ChE۵۰۰۵۰	کنترل واحدهای صنعتی
ChE۵۰۰۵۱	طراحی فرایندهای شیمیایی
ChE۵۰۰۵۲	فرایندهای بالایش پیشرفته
ChE۵۰۰۵۳	فرایندهای جداسازی غشایی
ChE۵۰۰۵۴	مطالب ویژه
ChE۵۰۰۵۵	سمینار دکتری (۲ واحد)
ChE۵۰۰۵۶	پروژه دکتری (۲۴ واحد)



۱-۲-۲- دوره دکتری مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی

تعریف و هدف

دوره دکتری مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی است که به اعطای مدرک در این زمینه می‌انجامد و رسالت آن تربیت افرادی است که با نوآوری در زمینه ای خاص در گسترش مرزهای دانش و تحلیل جامع و رفع نیازهای کشور مؤثر باشند.

محور اصلی فعالیت‌های علمی دوره دکتری، به تناسب موضوع، تحقیق نظری، تحقیق تجربی و یا تلفیقی از این دو است و آموزش وسیله تکمیل دانسته‌های داوطلب و هموار ساختن راه حصول به اهداف تحقیق می‌باشد.

هدف از دوره دکتری مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی، ضمن احاطه یافتن بر آثار علمی مهم در یک زمینه خاص از این رشته، رسیدن به یک یا چند مورد از موارد زیر است.

- آشنا شدن با روش‌های پیشرفته تحقیق و کوشش بر نوآوری در این زمینه
- دستیابی به جدیدترین مبانی علمی، تحقیقاتی و فناوری
- نوآوری در زمینه‌های علمی، تحقیقی و کمک به پیشرفت و گسترش مرزهای دانش
- تسلط یافتن بر یک یا چند امر، همچون ۱- تعلیم، تحقیق و برنامه ریزی، ۲- طراحی، اجرا، هدایت، نظارت و ارزیابی، ۳- تجزیه و تحلیل و حل مسائل علمی در لبه دانش و ۴- حل جامع مشکلات علمی جامعه در یکی از زمینه‌های مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی

نقش و توانایی

از فارغ التحصیلان دوره دکتری انتظار می‌رود که ضمن اشراف به آخرین یافته‌های نظری و کاربردی تخصص مربوط به خود، در مواردی که در حین طرح و اجرای یک پروژه، راه حل مشخص و مدونی وجود ندارد قادر باشند با استفاده از آموزه‌های دوران تحصیل خود (بخش آموزشی و تحقیقی)، راه حل مناسب، بهینه و قابل قبول در سطح جامعه حرفه ای ارائه نمایند. بخش دیگری از فعالیت فارغ التحصیلان این دوره تدریس در دانشگاه‌ها و تربیت مهندسين توانمند در دوره‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی می‌باشد که بالطبع انتظار می‌رود در تولید علم و تبدیل علم به ایده و ثروت نقش مؤثری داشته باشند.

شرایط پذیرش دانشجو

شرایط ورود به دوره دکتری مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی مطابق با آئین نامه مصوب شورای برنامه ریزی آموزش عالی بوده و در این راستا موارد زیر مد نظر می‌باشد.



الف- داشتن مدرک کارشناسی ارشد در رشته مهندسی شیمی- بیوتکنولوژی یا مهندسی شیمی- صنایع غذایی یا مهندسی شیمی- زیست پزشکی

تبصره: پذیرفته شدگان می باید دروس جبرانی به پیشنهاد استاد راهنما و تأیید کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده را با حداقل نمره ۱۴ بگذرانند. تعداد واحد و نمره این دروس، در مرحله ی آموزشی و معدل دوره لحاظ نمی گردد.

ب- برگزاری امتحانات کتبی و شفاهی اختصاصی جهت ورود به دوره دکتری، تابع قوانین وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد.

ج- پذیرش، تشخیص و تأیید صلاحیت علمی داوطلب در ورود به دوره دکتری نهایتاً به عهده دانشکده پذیرنده و زیر نظر مدیریت دانشگاه و وفق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری انجام می شود.

طول دوره و شکل نظام

دوره دکتری مهندسی شیمی- بیوتکنولوژی دارای دو مرحله آموزشی و تحقیقی (تدوین رساله) می باشد. نحوه ورود و خاتمه هر مرحله، و حداقل و حداکثر طول دوره مطابق آیین نامه دوره دکتری است.

مرحله آموزشی

در مرحله آموزشی دوره دکتری مهندسی شیمی- بیوتکنولوژی، گذراندن حداقل ۱۴ واحد درسی از دروس تحصیلات تکمیلی (علاوه بر واحدهای قبلی گذرانده شده در مقطع کارشناسی ارشد) الزامی است. مجموع تعداد واحد این دروس در دوره های کارشناسی ارشد و دکتری به حداقل ۲۴ برسد.

تبصره:

دانشجو موظف است در نیمسال اول ورود به دوره، اقدام به انتخاب استاد راهنمای (تحقیق) خود نماید. در همین زمان کلیات زمینه تحقیقاتی دانشجو و چارچوب دروس مربوطه توسط دانشجو و زیر نظر استاد راهنما تهیه و به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده می رسد.

ارزیابی جامع آموزشی و تحقیقی

دانشجویانی که حداقل ۱۲ واحد دروس مرحله آموزشی خود را با موفقیت گذرانده باشند، لازم است در ارزیابی جامع که بر اساس آیین نامه مؤسسه برگزار می گردد شرکت نمایند. ارزیابی مرحله آموزشی به صورت کتبی و شفاهی برگزار شده و دانشجو حداکثر دو بار می تواند در ارزیابی جامع آموزشی و تحقیقی شرکت نماید.



مرحله تدوین رساله

دانشجویان بعد از تصویب زمینه کلی تحقیقاتی خود می‌توانند فعالیت‌های تحقیقی خود را آغاز نمایند. دانشجویانی که در ارزیابی جامع پذیرفته می‌شوند، در مرحله تدوین رساله ثبت نام می‌کنند. سقف تعداد کل واحدهای تحقیقی که دانشجو در مرحله تدوین رساله اخذ می‌کند ۲۲ می‌باشد به نحوی که مجموع واحدهای درسی و تحقیقی از ۳۶ کمتر نباشد. تمدید مراحل آموزشی و تحقیقی با توجه به ستوات دانشجو و مطابق رساله نیست و ارزیابی رساله مطابق با ضوابط آئین نامه دوره دکتری انجام می‌شود.

تبصره ۱

دانشجو موظف است حداکثر ظرف یک نیمسال پس از قبولی در ارزیابی جامع پیشنهاد رساله خود را با راهنمایی و همکاری اساتید راهنما و مشاور تهیه نماید تا با تأیید آنان، در کمیته تخصصی بررسی پیشنهاد رساله مطرح و از چار چوب کلی آن دفاع شود.

تبصره ۲

- ا. پس از تأیید پیشنهاد رساله در کمیته مربوطه، دانشجو موظف است به شکل منظم گزارش پیشرفت تحقیق خود را با استاد راهنما و مشاورین ارائه نماید.
- ب. در راستای ارزیابی کارهای انجام شده، دانشجو گزارش پیشرفت کار رساله را در انتهای هر سال (از آغاز مرحله تحقیق) به کمیته تخصصی بررسی و هدایت رساله متشکل از اساتید راهنما و مشاورین رساله و تعدادی (یا همه) از اساتید داخل و خارج از مؤسسه که توسط گروه تخصصی و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تعیین شده است، ارائه می‌نماید.
- ج. توصیه می‌شود اعضا حاضر در کمیته تخصصی بررسی و هدایت هر رساله از هیأت داوران آن رساله باشند.

تبصره ۳

تغییر استاد راهنما و یا موضوع رساله، تنها یک بار و با تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده امکان پذیر می‌باشد. بدیهی است ستوات تحصیلی دانشجو نباید از حداکثر مدت مجاز تجاوز کند.

تبصره ۴

پس از تکمیل و تدوین رساله در موعد تعیین شده و تأیید کیفیت علمی و صحت مطالب آن از طرف استاد راهنما، دانشجو موظف است از رساله دکتری خود در حضور هیأت داوری دفاع نماید.



دروس الزامی

جدول دروس الزامی دوره دکتری مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی

نام درس	تعداد واحد	ساعات ارائه درس	پیشنیاز
پدیده‌های انتقال در سامانه‌های بیولوژیک	۳	۴۸	
مهندسی بیوشیمیایی	۳	۴۸	
سمینار ۱	۱		
سمینار ۲	۱		

دروس اختیاری

جدول دروس اختیاری دوره دکتری مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی

نام درس	تعداد واحد	ساعات ارائه درس	پیشنیاز
مهندسی ژنتیک	۳	۴۸	
یکی از دروس ارشد بیوتکنولوژی یا زیست پزشکی	۳	۴۸	

