



دانشگاه علم و صنعت ایران

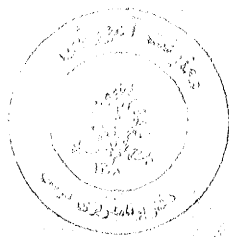
معاونت آموزشی

دفتر برنامه‌ریزی درسی

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی

گرایش بیوتکنولوژی



گروه فنی مهندسی

مجموعه مهندسی شیمی

مصوب جلسه مورخ ۸۳/۱۲/۱۶ شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه علم و صنعت ایران

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی
گرایش بیوتکنولوژی

گروه فنی مهندسی
مجموعه مهندسی شیمی

بر اساس آئین نامه واگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاه های دارای هیأت ممیزه شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه علم و صنعت ایران در جلسه مورخ ۸۳/۱۲/۱۶، بر اساس پیشنهاد بازنگری عمده دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی گرایش بیوتکنولوژی که توسط دانشکده مهندسی شیمی این دانشگاه تهیه شده است با تغییرات پیشنهادی به شرح پیوست موافقت نمود.

مهدی نویدبخش

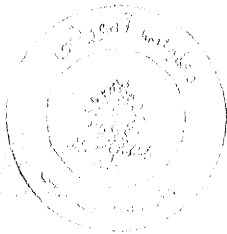
معاون آموزشی دانشگاه علم و صنعت ایران

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی گرایش بیوتکنولوژی برای کلیه دانشجویان ورودی نیمسال اول ۸۵-۱۳۸۴ به بعد لازم الاجرا بوده و کلیه برنامه های قبلی منسوخ می گردند.

مهدی بیدآبادی
رئیس دانشگاه علم و صنعت ایران

فصل اول :

تعريف، اهداف، طول دوره و شكل نظام



"مشخصات کلی رشته مهندسی شیمی - گرایش بیوتکنولوژی در مقطع کارشناسی ارشد"

۱- تعریف و هدف

رشته مهندسی شیمی گرایش بیوتکنولوژی کاربرد فرآیندهای زیستی در صنایع مختلف مرتبط با مهندسی شیمی مورد مطالعه قرار می گیرد. از اهداف این گرایش تربیت متخصصینی است که علاوه بر مسایل مهندسی شیمی با اصول فرآیندهای زیستی نیز آشنا باشند.

۲- توانایی های دانش آموختگان

دانش آموختگان این رشته می توانند در طراحی و یا راهبری واحدهای صنایع غذایی، دارویی، شیمیایی، محیط زیست و مرتبط با بیوتکنولوژی فعالیت نمایند.

۳- طول دوره و شکل نظام

برنامه های درسی این دوره برای چهار نیمسال طرح ریزی شده است. طول هر نیمسال ۱۶ هفته آموزشی کامل، مدت هر واحد درس نظری، آزمایشگاهی و کارگاهی به ترتیب ۱۶، ۳۲ و ۴۸ ساعت می باشد.

۴- شرایط پذیرش

دارا بودن شرایط عمومی و اختصاصی دانشگاه بر اساس ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.

فصل دوم:
واحدهای درسی و جدولهای دروس



تعداد واحدهای درسی این دوره بدون در نظر گرفتن دروس جبرانی برابر ۳۲ واحد به شرح زیر است:

جدول ۱- توزیع واحد:

واحد	نوع دروس	ردیف
۱۲	اصلی- الزامی	۱
۱۲	تخصصی- اختیاری	۲
۲	سمینار	۳
۶	پایان نامه	۴
۳۲	جمع	

۱- دروس جبرانی:

در صورت صلاحدید گروه، پذیرفته شدگان می بایست تمام یا تعداد از دروس معرفی شده در جدول شماره ۲ را به عنوان دروس جبرانی بگذرانند.

جدول ۲- دروس جبرانی:

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز (هم نیاز)
۱	میکروبیولوژی عمومی	۲	-
۲	مبانی ژنتیک مولکولی	۲	-
۳	بیوشیمی عمومی	۲	-
۴	زبان تخصصی	۲	-
۵	روش تحقیق	۲	-

۲- دروس اصلی- الزامی:

دروس اصلی- الزامی به گونه‌ای انتخاب شده اند که مبانی و اصول لازم برای این گرایش را پوشش می دهند و نسبت به دروس تخصصی- اختیاری دارای اولویت می باشند. این دروس به شرح جدول زیر می باشد:

جدول ۳- دروس اصلی- الزامی (۱۲ واحد):

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		پیشنیاز (هم نیاز)
			جمع	نظری / عملی	
۱	پدیده های انتقال در سیستم های بیولوژیک	۳	۴۸	۴۸ / -	-
۲	طراحی راکتورهای بیوشیمیایی	۳	۴۸	۴۸ / -	-
۳	میکروبیولوژی صنعتی و فرآیندهای تخمیری	۳	۴۸	۴۸ / -	-
۴	ریاضیات پیشرفته (رشته بیوتکنولوژی)	۳	۴۸	۴۸ / -	-

۳- دروس تخصصی- اختیاری:

دروس تخصصی- اختیاری، امکاناتی را برای فعالیت تخصصی و تمرکز بیشتر در یک زمینه خاص فراهم می آورند. این دروس در جدول شماره ۴ معرفی شده اند. دانشجویان می توانند ۱۲ واحد از این دروس را اخذ نمایند.

توجه: به دلیل قرار داشتن درس تک واحدی «آزمایشگاه بیوتکنولوژی» در فهرست دروس اختیاری، چنانچه دانشجویان با ۳۳ واحد فارغ التحصیل گردد، از پرداخت هزینه اخذ واحد اضافی معاف می باشد.

جدول ۴- دروس تخصصی- اختیاری (۱۲ واحد):

ردیف	نام درس	تعداد ولند	ساعت		
			جمع	نظری	عملی
۱	آزمایشگاه بیوتکنولوژی	۱	۴۸	-	۴۸
۲	تکنولوژی آنزیمها	۲	۳۲	۳۲	-
۳	ترمودینامیک پیشرفته	۳	۴۸	۴۸	-
۴	ترمودینامیک محلولهای غیرایده آل	۳	۴۸	۴۸	-
۵	مهندسی متابولیکی	۳	۴۸	۴۸	-
۶	بازیافت و جداسازی مواد بیولوژیکی	۳	۴۸	۴۸	-
۷	آمار در فرآیندهای مهندسی	۳	۴۸	۴۸	-
۸	تصفیه آب و فاضلاب	۳	۴۸	۴۸	-
۹	بیوتکنولوژی غذایی	۳	۴۸	۴۸	-
۱۰	مباحث منتخب	۳	۴۸	۴۸	-
۱۱	یکی از دروس مصوب کارشناسی ارشد مهندسی شیمی	۳	۴۸	۴۸	-

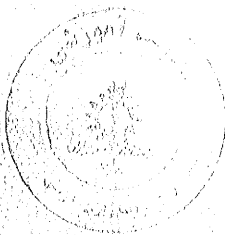
۴- سمینار:

گذراندن درس سمینار (۲ واحد) برای دانشجویان هر گرایش اجباری است. در این درس دانشجو با گزینش یک موضوع مرتبط با گرایش خود و با نظارت استاد راهنما پیرامون موضوع انتخاب شده مطالعه و پژوهش به عمل می آورد. این پژوهش می بایست در برگیرنده تاریخچه ای از پژوهشهای انجام شده، وضعیت کنونی و پیش بینی روند پژوهش مورد نظر باشد. نتیجه پژوهش می بایست به صورت یک گزارش کتبی و یک ارائه شفاهی، عرضه گردد.

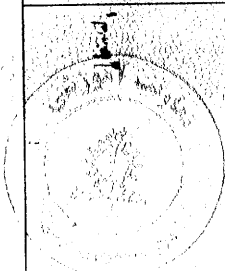
۵- سمینار:

در این دوره دانشجو با انجام یک پایان نامه ۶ واحدی به تحقیق و پژوهش پیرامون مساله خاصی می پردازد. موضوع پایان نامه الزاماً می بایست در یکی از زمینه های مرتبط با گرایش دانشجو باشد و زمینه علمی و عملی لازم برای انجام در آن با درسهای اخذ شده توسط دانشجو، فراهم شده باشد.

مقررات مربوط به دفاع و ارزیابی پایان نامه مطابق آئین نامه های تحصیلات تکمیلی است.



فصل سوم :
سرفصل های دروس

۱- نام درس : میکروبیولوژی عمومی		۲- نام انگلیسی درس : General Microbiology	
۳- نوع درس : جبرانی		۴- نوع واحد : نظری	
۶- پیشنیاز : -		۷- پروژه : دارد	
۵- تعداد واحد : ۲		۸- تعداد ساعات تدریس : ۳۲	
۹- هدف			
آشنایی اولیه با میکروارگانیسم ها: انواع، اجزا سازنده، و رشد و کنترل آنها			
۱۰- سرفصلها			
۱	مقدمه و تاریخچه	۹	رشد میکروارگانیسم ها
۲	طبقه بندی میکروارگانیسم ها	۱۰	کنترل رشد میکروارگانیسم ها
۳	مورفولوژی و ساختار سلولهای مختلف	۱۱	میکروب ها، طبیعت و انسان
۴	باکتریها	۱۲	
۵	متابولیسم باکتریها	۱۳	
۶	میکروارگانیسم های یوکاریوت	۱۴	
۷	قارچها	۱۵	
۸	ویروس ها	۱۶	
۱۱- منابع و مراجع پیشنهادی			
1. Black J.G, Microbiology: Principles and Applications, 1996.			
2. Alcamo E, Fundamental of Microbiology, vol. I, 6 th Ed. Jones and Brartlet Publishers, 2001.			
۱۲- ویرایش	۱۳- تاریخ	۱۴- شرح تغییرات	۱۵- محل ثبت مهر
تدوین اولیه	۸۳/۱۲/۱۶	تدوین شده توسط دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران	



۱- نام درس : مبانی ژنتیک ملکولی		۲- نام انگلیسی درس :	
Fundamentals of Molecular Genetics			
۳- نوع درس : جبرانی	۴- نوع واحد : نظری	۵- تعداد واحد : ۲	
۶- پیشنیاز : -	۷- پروژه : دارد	۸- تعداد ساعات تدریس : ۳۲	
۹- هدف			
آشنایی با اصول و کاربردهای علم ژنتیک ملکولی بعنوان پایه بیوتکنولوژی نوین			
۱۰- سرفصلها			
۱	مقدمه و تاریخچه	۹	اشاره ای بر کاربردهای ژنتیک ملکولی
۲	ژن و عامل وراثت	۱۰	
۳	ساختمان DNA و همانند سازی آن	۱۱	
۴	ساختمان RNA و بیان ژن	۱۲	
۵	ترجمه RNA	۱۳	
۶	ژنوم در پروکاریوت ها	۱۴	
۷	نو ترکیب نمودن DNA	۱۵	
۸	روشهای مورد استفاده در مهندسی ژنتیک	۱۶	
۱۱- منابع و مراجع پیشنهادی			
1. Watson J.D, Hopkins N.H, Roberts JW, Steitz JA and Weiner AM, Molecular Biology of the Gene, 5 th Ed., Benjamin Cummings, 2003.			
2. Lewin B, Genes V.I.I, Oxford University Press, 2000.			
3. Lodish H, Berk A, Matsudaria P, Kaiser C.A, Krieger M, Scott MP, Zipursky L and Darnell J, Molecular Cell Biology, 5 th Ed., W H Freeman & Co, 2004.			
4. Brown T.A, Genomes, Bios Scientific Publishers., 2002.			
۱۲- ویرایش	۱۳- تاریخ	۱۴- شرح تغییرات	۱۵- محل ثبت مهر
تدوین اولیه	۸۳/۱۲/۱۶	توسط دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران	

۱- نام درس : بیوشیمی عمومی		۲- نام انگلیسی درس : General Biochemistry	
۳- نوع درس : جبرانی		۴- نوع واحد : نظری	
۵- تعداد واحد : ۲		۶- پیشنیاز :-	
۷- پروژة : دارد		۸- تعداد ساعات تدریس : ۳۲	
۹- هدف			
آشنایی با زیست مولکولها و نقش آنها و سوخت و ساز سلولی			
۱۰- سرفصلها			
۱	مقدمه و تاریخچه (حیات)	۹	بیوسترملکولهای آلی و ماکروملکولها
۲	بیوملکولها و گروه های ساختمانی	۱۰	فتوستر
۳	متابولیسم	۱۱	
۴	کاتابولیسم گلوکز	۱۲	
۵	سیکل اسید ستریک	۱۳	
۶	انتقال الکترون و فسفوریلاسیون اکسیداسیونی	۱۴	
۷	مسیر پنتوز فسفات و گلوکونوژنیزس	۱۵	
۸	متابولیسم اسیدهای چرب	۱۶	
۱۱- منابع و مراجع پیشنهادی			
1. Zubay G, Biochemistry, 4 th Ed., Macmillan, 1998.			
2. Voet D, Voet J.G and Pratt C.W, Fundamentals of Biochemistry, John Wiley & Sons, 1999.			
3. White D, The Physiology and Biochemistry of Prokaryotes, Oxford University Press, 1995.			
4. Mandelstam J, McQuillen K and Dawes I, Biochemistry of Bacterial Growth. 3 rd Ed., Blackwell Scientific Publications, 1982.			
۱۲- ویرایش	۱۳- تاریخ	۱۴- شرح تغییرات	
۱۵- محل ثبت مهر			
تدوین اولیه	۸۳/۱۲/۱۶	تدوین شده توسط دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران	



۱- نام درس: پدیده های انتقال در سیستم های بیولوژیک		۲- نام انگلیسی درس: Transport phenomena in Biological systems	
۳- نوع درس: اصلی- الزامی		۴- نوع واحد: نظری	
۵- تعداد واحد: ۳		۶- پیش نیاز: _____	
۷- پروژه: دارد		۸- تعداد ساعات تدریس: ۴۸	
۹- هدف			
آشنایی با کاربرد مفاهیم انتقال جرم و مومنتم در ارگانهای با فعالیت بیولوژیک			
۱۰- سرفصلها			
۱	جریان ضربانی و فشاری	۹	ژلها، جامدات
۲	جریان در موئنه ها	۱۰	غشاءها، موئنه ها و جامدات متخلخل
۳	جریان های گردشی میکروسکوپی	۱۱	برخورد بین انتقال جرم و واکنش شیمیایی
۴	رنولوژی خون	۱۲	کاربرد اصول فوق در سیستم های بیولوژیکی
۵	انتقال جرم در گازها	۱۳	
۶	مایعات	۱۴	
۷	محلولهای بیولوژیکی	۱۵	
۸	محلولهای ماکرومولکولی	۱۶	
۱۱- منابع و مراجع پیشنهادی			
1. Lightfoot E.N., "Transport Phenomena and Living Systems". New York, Wiley, 1974			
2- Bailey J. and Ollis D.F., "Biochemical Engineering Fundamentals", 2 nd ed., Mc-Graw Hill, 1986			
3- Turskey G., Yuan F. and Katz D., "Transport Phenomena in Biological Systems", Prentice-Hall, 2004			
۱۲- ویرایش	۱۳- تاریخ	۱۴- شرح تغییرات	
۱۵- محل ثبت مهر			
تدوین اولیه	۷۲/۲/۱۹	تدوین شده توسط شورایعالی برنامه ریزی	
بازنگری	۸۳/۱۲/۱۶	بازنگری شده توسط دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران	



۱- نام درس : طراحی راکتورهای بیوشیمیایی		۲- نام انگلیسی درس : Bioreactor Design	
۳- نوع درس : تخصصی		۴- نوع واحد : نظری	
۵- تعداد واحد : ۳		۶- پیشنیاز :-	
۷- پروژه : دارد + کلاس تمرین		۸- تعداد ساعات تدریس : ۴۸	
۹- هدف			
آشنایی با مدل‌های ریاضی رفتار سلولی			
آشنایی با بیوراکتورها: انواع ، حالات کاری، طراحی و عملکرد			
۱۰- سرفصلها			
۱	مقدمه و تاریخچه	۹	اندازه گیری و کنترل در سیستم های بیولوژیک
۲	انواع مدل‌های موجود برای بیان ریاضی رفتار سلولی	۱۰	کشت‌های مختلط
۳	سینتیک رشد و تولید محصول در سلولها (مدل غیر ساختاری)	۱۱	کشت سلولهای گیاهی و جانوری
۴	انواع راکتورها	۱۲	
۵	حالات کاری بیوراکتورها	۱۳	
۶	مدلسازی و طراحی بیوراکتورها	۱۴	
۷	برزگنمایی بیوراکتورها	۱۵	
۸	سترون سازی و مدل مرگ سلولی	۱۶	
۱۱- منابع و مراجع پیشنهادی			
1. Shuler M.L and Kargi F, Bioprocess Engineering, 2 nd Ed., Prentice Hall of India, 2002.			
2. Scragg, A.H, Bioreactors in Biotechnology: a Practical Approach, Eillis Horwood, 1991.			
3. Bailey and Ollis, Biochemical Engineering Fundamentals, 2 nd Ed., Mc-Graw-Hill, 1986.			
4. Aiba S, Humphrey A.E and Millis N.F, Biochemical Engineering 2 nd Ed., Academic Press, 1973.			
۱۲- ویرایش	۱۳- تاریخ	۱۴- شرح تغییرات	۱۵- محل ثبت مهر
تدوین اولیه	۸۳/۱۲/۱۶	تدوین شده توسط دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران	

نام درس : میکروبیولوژی صنعتی

کد درس : ۰۳

تعداد واحد : ۳

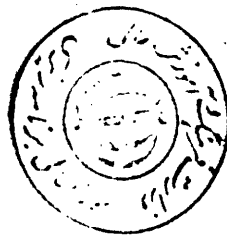
نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

هدف : آشنایی با میکروارگانیسمهای صنعتی مهم و چگونگی مکانیزم آنها در فرایندهای تخمیری و تصفیه آبهای آلوده

سر فصل دروس : (برای ساعت در يك نیمسال تحصیلی)

کینتیک میکربی و آنزیمی - انتخاب ، جدا کردن ، توسعه و نگهداری میکروارگانیسم های صنعتی - فرمولاسیون محیط کشت در فرمنتورهای صنعتی



منابع درسی :



۱- نام درس: ریاضیات پیشرفته (رشته بیوتکنولوژی)		۲- نام انگلیسی درس: Advanced mathematics (Biotechnology)	
۳- نوع درس: الزامی		۴- نوع واحد: نظری	
۵- تعداد واحد: ۳		۶- پیشنیاز: -	
۷- پروژه: دارد + کلاس تمرین		۸- تعداد ساعات تدریس: ۴۸	
۹- هدف			
آموزش مباحث پیشرفته تحلیلی و عددی			
۱۰- سرفصلها			
۱	الف- بخش تحلیلی:	۹	ب- بخش عددی:
۲	مروری بر جبر خطی، آنالیز برداری و معادلات دیفرانسیل عادی	۱۰	مروری بر روشهای حل دستگاه معادلات جبری خطی و کاربرد آنها، روشهای حل چند جمله ایها و انتگرال گیری مجذوری
۳	روش های مختلف حل معادلات دیفرانسیل پاره ای (ترکیب و تفکیک متغیرها)	۱۱	روشهای درونیایی سازگار (Spline and Bezier Methods)
۴	تبدیلها و صور مختلف آنها (بسل، فوریه، لاپلاس، هنکل و لژاندر) و کاربرد آنها در مدل سازی	۱۲	حل دستگاه معادلات جبری غیر خطی و کاربرد موثر در حل دستگاه های ناهنجار
۵	نگاشت متعامد و مکتوب برد آن در حل معادلات دیفرانسیل پاره ای	۱۳	روشهای حل دستگاه معادلات دیفرانسیل عادی Stiff، روشهای Multi-rate مانند Gear و Adams Boschfort
۶	معادلات تفاضلی و کاربرد آن در مهندسی شیمی و حل آنها (عادی و جزئی)	۱۴	روشهای حل دستگاه های معادلات دیفرانسیل پاره ای
۷	مروری بر حساب تغییرات	۱۵	کاربرد تفاضل محدود در حل دستگاه معادلات دیفرانسیل پاره ای غیر خطی
۸		۱۶	مقدمه ای بر روشهای اجزا محدود
۱۱- منابع و مراجع پیشنهادی			
1. Wiley, Advanced Engineering Mathematics, McGraw-Hill, 1981.			
2. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, Wiley, 1979.			
3. Churchill, Operational Mathematics, McGraw-Hill, 1971.			
4. Ralston and Robinowitz, A First Course in Numerical Analysis, McGraw-Hill, 1978.			
5. Gerald, Applied Numerical Analysis, Addison Wesley, 2002.			
6. Spiegl, Schaum's Outline of Calculus of Finite Differences and Difference Equations, McGraw-Hill, 1971.			

۱۵- محل ثبت مهر	۱۴- شرح تغییرات	۱۳- تاریخ	۱۲- ویرایش
	تدوین شده توسط دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران	۸۳/۱۲/۱۶	تدوین اولیه

۱- نام درس : آزمایشگاه بیوتکنولوژی		۲- نام انگلیسی درس : Biotechnology Laboratory	
۳- نوع درس : تخصصی - اختیاری		۴- نوع واحد : عملی	
۵- تعداد واحد : ۱		۶- پیشنیاز : -	
۷- پروژة :-		۸- تعداد ساعات تدریس : ۴۸	
۹- هدف			
آشنایی با روشهای مختلف کشت و تولید محصولات در میکروارگانیسم ها و آنالیزهای لازم			
۱۰- سرفصلها			
۱	آشنایی با لوازم آزمایشگاهی میکروسکوپ، اتو کلاو، فور، انکوباتور، سانتیفریژ، PH متر و غیره	۵	رسم منحنی رشد و مصرف سوسترا در آزمایش ناپیوسته و انجام محاسبات مربوطه
۲	چگونگی تهیه محیطهای کشت مایع و جامد و روشهای مختلف کشت میکروارگانیسم ها	۶	تخمیر و تولید متابولیت های صنعتی بروش ناپیوسته، نیمه پیوسته یا مداوم: تولید اتانل، اسید اسیداستیک یا مالت
۳	روشهای رنگ آمیزی	۷	آشنایی با دستگاههای آنالیز
	رنگ آمیزی لامها، رنگ آمیزی ساده، رنگ آمیزی گرم	۸	آشنایی با آزمایشهای مهندسی ژنتیک
۴	تهیه کشت خالص میکروبی plating out ، محیطهای انتخابی	۹	بازدید از مراکز بیوتکنولوژی
۱۱- منابع و مراجع پیشنهادی			
1- Pollack R.A., Findlay L., Mondschein W. and Modesto R.R. " Laboratory Exercises in Microbiology", John Wiley & Sons, Inc., 2005			
2- Pacaryuk, L.A. and Danyk H.C., "Principles of Microbiology Laboratory Manual", University of Lethbridge, 2003			
3- Brandt M., "Biotechnology Laboratory Manual", Dept. of Chemistry and Biochemistry, California State University, 2001			
۱۲- ویرایش	۱۳- تاریخ	۱۴- شرح تغییرات	
۱۵- محل ثبت مهر			
تدوین اولیه	۸۳/۱۲/۱۶	تدوین شده توسط دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران	



۱- نام درس : تکنولوژی آنزیمها		۲- نام انگلیسی درس : Enzyme technology	
۳- نوع درس : تخصصی - اختیاری		۴- نوع واحد : نظری	
۶- پیشنیاز : -		۷- پروژه : دارد	
۵- تعداد واحد : ۲		۸- تعداد ساعات تدریس : ۳۲	
۹- هدف			
آشنایی با کاربرد صنعتی بالقوه آنزیم و تولید آن در مقیاس صنعتی			
۱۰- سرفصلها			
۱	مقدمه، طبیعت پروتئینی و خصلت کاتالیزوری آنزیمها	سینتیک مهار شدن عمل آنزیمها و فعال سازی آنزیمها	
۲	خواص عمومی و کاتالیزوری آنزیمها، کوفاکتورهای آنزیمی، طبقه بندی و نام گذاری آنزیمها	سینتیک واکنشهای آنزیمی با چند سوبسترا	
۳	ساختار پروتئینها، ساختمانهای نوع اول تا چهارم	تثبیت آنزیمها و اثر آن بر فعالیت آنها و طراحی راکتورهای آنزیم تثبیت شده	
۴	انتخابی عمل کردن آنزیمها و جایگاه فعال آنزیمها	جداسازی و تخلیص آنزیمها	
۵	انواع آنزیمها	کاربرد آنزیمها در صنعت	
۶	سینتیک واکنشهای آنزیمی و عوامل مؤثر در راندمان عمل آنها		
۷	سینتیک واکنشهای آنزیمی تک سوبسترا : معادله میکالیس- متن و بدست آوردن ثوابت آن		
۱۱- منابع و مراجع پیشنهادی			
1- Biotol Series, "Principles of Enzymology for Technological Applications", Butterworth-Heinemann, 1993			
2. Currell B.C., Biotol Staff and van Dam-Mieras R.C.E., "Technological Applications of Biocatalysts", Butterworth, 1994			
3. Bisswanager H, "Enzyme Kinetics- Principles and Methods", Wiley-VCH, 2002			
۱۲- ویرایش	۱۳- تاریخ	۱۴- شرح تغییرات	۱۵- محل ثبت چهر
تدوین اولیه	۸۳/۱۲/۱۶	تدوین شده توسط دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران	



ترمودینامیک پیشرفته

کد: ۰۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ترمودینامیک کارشناسی مهندسی شیمی

هدف: هدف از درس آموزش مبانی نظری و ترمودینامیک مولکولسی و

کاربرد ترمودینامیک کلاسیک و مولکولی در پیش بینی تعادلات فازی

سیالات می باشد.

سرفصل دروس:

۱- مروری بر قوانین و فرضیه های ترمودینامیک کلاسیک: قوانین اول،

دوم و سوم ترمودینامیک، فرضیه های ترمودینامیک از دید کالسن

(Callen)

۲- ترمودینامیک کلاسیک تعادلات فازی: کاربرد ترمودینامیک در

تعادلات فازی، سیستم های هموزنه بسته، سیستم های هموزنه باز،

تعادل در سیستم های بسته ناهمگن، معادله گیبز-دوهم، قانون فاز،

پتانسیل شیمیایی (Chemical Potential)، تعاریف

فیوگاسیته، اکتیویته.

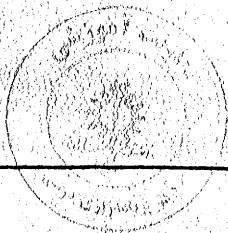
۳- خواص ترمودینامیکی از داده های حجمی: خواص ترمودینامیکی با

متغیرهای مستقل P و T ، فیوگاسیته یک جزء، دریک مخلوط با

فشارهای معمولی، فیوگاسیته یک مایع و یک جامدخالص، خواص

ترمودینامیکی با متغیرهای مستقل T و V ، فیوگاسیته یک جزء، دریک

مخلوط با استفاده از معادلات حالت حجمی، تعادلات فازی با استفاده



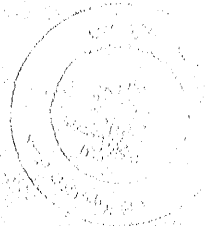


از خواص حجمی سیالات .

۴- مقدمه ای بر نیروهای اندرکنشی مولکولی و تئوری حالت‌های متناظر
نیروهای اندرکنشی ، توابع انرژی پتانسیل مولکولی ، تابع لنارد-جونز
برای مولکولهای غیرقطبی ، نیروهای اندرکنشی شیمیایی ، تئوری
مولکولی حالت‌های متناظر .

۵- فیوگاسیته مخلوطهای گازی : قانون لوییس - فیوگاسیته - معادله
حالت ویریان ، محاسبه ضرایب ویریان از توابع انرژی پتانسیل مولکولی
ضرایب ویریان از روابط تجربی حالت‌های متناظر ، فیوگاسیته با استفاده
از معادلات حالت ، حلالیت جامدات و مایعات در گازهای متراکم .
عرفیوگاسیته در مخلوطهای مایعات (توابع مازاد) : محلول ایده ال ،
روابط اساسی توابع مازاد ، اکتیویته ، ضرایب اکتیویته ، نرمالیزه
نمودن ضرایب اکتیویته ، ضرایب اکتیویته محلولهای دوجزئی با
استفاده از توابع مازاد گیبز ، کاربرد معادله گیبز-دوهم برای بدست
آوردن ضرایب اکتیویته ، سازگاری داده‌های آزمایشگاهی معرفی
معادلات ویلسون ، NRTL و UNIQUAC ، توابع مازاد و
امتزاج جزئی .

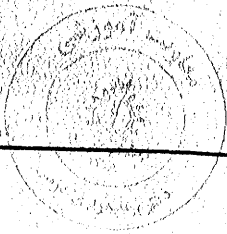
۷- تئوریهای محلولها: تئوری وان لار، تئوری - Scatchard
Hildebrand ، محاسبه انرژی از خواص مولکولی ، تئوری فلوری-
هاگینز، ضرایب اکتیویته محلولهای مجتمع (Associated)
حلالیت : حلالیت ایده ال گازها در مایعات ، قانون هنری و اهمیت
ترمودینامیکی آن ، اثرات فشار بر حلالیت گازها ، تخمین حلالیت گازها ،
حلالیت گازها در مخلوط حلال ها ، حلالیت جامدات در مایعات .



۹- تعادلات فازی در فشارهای بالا: رفتار فازی در فشارهای بالا، آنالیز
ترمودینامیکی، محاسبه تعادلات بخار و مایع در فشارهای بالا، تعادلات
مایع، مایع و گاز-گاز

منابع:

- 1- Thermodynamics, H.B. Callen, John Wiley & Sons,
- 2- Molecular Thermodynamics Of Fluid-Phase Equilibria, Second Edition, J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E. Gomes De Azevedo, Prentice-Hall.
- 3- Thermodynamics, 2nd Ed., Revised by K.S. Pitzer and L. Brewer, McGraw-Hill, New York.
- 4- The Principles Of Chemical Equilibrium, K. Denbigh, Cambridge Univ. Press (3rd Ed.)
- 5- Classical Thermodynamics Of Non-Electrolyte Solutions, H.C. Van Ness, Pergamon Press.
- 6- Thermodynamics And Its Applications, M. Modell and R.C. Reid, Prentice Hall Inc.





۱- نام درس: ترمودینامیک محلولهای غیرایده آن		۲- نام انگلیسی درس: Thermodynamics of Non-Ideal solutions	
۳- نوع درس: تخصصی - اختیاری		۴- نوع واحد: نظری	
۶- پیشنیاز: ترمودینامیک پیشرفته		۷- پروژه: دارد	
۵- تعداد واحد: ۳		۸- تعداد ساعات تدریس: ۴۸	
۹- هدف			
آشنایی با مدل‌های ضرائب اکتیویته و تئوریهای آنها			
۱۰- سرفصلها			
۱	مدلهای متفاوت فوگاسیته فاز مایع و تئوریهای مربوطه: تئوری Van Laar	۹	حلالیت گازها در مایعات: فرمهای متفاوت قانون هنری و روابط آنها
۲	تئوری Scatchard- Hildebrand	۱۰	حلالیت جامدات در مایعات: اصول اولیه ترمودینامیکی
۳	تئوری محلولهای منظم (Regular Solution Theory)	۱۱	محاسبه نسبت فوگاسیته ها
۴	تئوری شبکه ای (Lattice Theory)	۱۲	حلالیت گازها در مخلوط حلالها
۵	محلولهای Random و Nonrandom	۱۳	محلول جامدات
۶	محلولهای اترمال (Athermal Solution Theory)	۱۴	تبادل فازی در فشارهای بالا: دیباگرامهای تبادل فازی در ناحیه بحرانی
۷	تئوری شیمیایی (Association & Solvation)	۱۵	تبادل های مایع-مایع و گاز-گاز در فشارهای بالا
۸	پلیمرها و مدل‌های ترمودینامیکی آنها: تئوری فلوری هاگینس تئوری مدل‌های UNIQUAC, NRTL, WILSON	۱۶	آنالیز ترمودینامیکی و معادلات حالت
۱۱- منابع و مراجع پیشنهادی			
1- Prausnitz J.M., Lichtenthaler R.N. and Azevedo E.G., "Molecular Thermodynamics of Fluid Phase Equilibria", 3 rd ed., 1999			
۱۲- ویرایش	۱۳- تاریخ	۱۴- شرح تغییرات	۱۵- محل ثبت مهر
تدوین اولیه	۸۳/۱۲/۱۶	تدوین شده توسط دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران	



(فرم الف - برنامه ریزی درسی - ۵ - ۸۲)

۱- نام درس : مهندسی متابولیک		۲- نام انگلیسی درس : Metabolic Engineering	
۳- نوع درس : اختیاری		۴- نوع واحد : نظری	
۵- تعداد واحد : ۲		۶- پیشنیاز :-	
۷- پروژه : دارد + کلاس تمرین		۸- تعداد ساعات تدریس : ۴۸	
۹- هدف			
آشنایی با مهندسی متابولیک، مدلسازی متابولیسم و استفاده از آن در محاسبه فلاکسهای درون سلولی و سپس آنالیز این فلاکسها			
۱۰- سرفصلها			
۱	تعریف و ضرورت مهندسی متابولیک	۹	سنتز مسیرهای متابولیک
۲	کاربردهای مهندسی متابولیک	۱۰	
۳	شبکه واکنش ها و فلاکسهای متابولیک	۱۱	
۴	مدلسازی ریاضی شبکه واکنشهای متابولیک	۱۲	
۵	آنالیز فلاکسهای متابولیکی (MFA) و کاربردهای آن	۱۳	
۶	استفاده از جبر خطی در محاسبه فلاکسها	۱۴	
۷	استفاده از برنامه ریزی خطی (LP) در محاسبه فلاکسها	۱۵	
۸	آنالیز کنترل فلاکسها (MCA)	۱۶	
۱۱- منابع و مراجع پیشنهادی			
1. Lee S.Y and Papoustsakis E.T, Metabolic Engineering. Marcel-Dekker, 1999.			
2. Stephanopoulos G, Aristidou A.A and Nielsen J, Metabolic Engineering: Principles and Methodologies. Academic Press, 1998.			
3: Bazaraa M.S, Jarvis J.J and Sherali H.D, Linear Programming and Network Flows. 2 nd Ed., Wiley, 1990.			
۱۲- ویرایش	۱۳- تاریخ	۱۴- شرح تغییرات	۱۵- محل ثبت مهر
تدوین اولیه	۸۳/۱۲/۱۶	تدوین شده توسط دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران	



(فرم الف - برنامه ریزی درسی - ۵ - ۸۲)

۱- نام درس : بازیافت و جداسازی مواد بیولوژیکی		۲- نام انگلیسی درس : Bioseparation	
۳- نوع درس : تخصصی - اختیاری		۴- نوع واحد : نظری	
۵- تعداد واحد : ۳		۶- پیشیاز : _____	
۷- پروژه : دارد		۸- تعداد ساعات تدریس : ۴۸	
۹- هدف			
آشنایی با اصول تئوری و عملی روشهای جداسازی و تصفیه محصولات بیولوژیکی			
۱۰- سرفصلها			
۱	مشخصات مواد بیولوژیکی	۹	تلخیص و جداسازی با روشهای کروماتوگرافی
۲	بررسی اجمالی فرآیندهای جداسازی مواد بیولوژیکی	۱۰	روشهای ته نشینی و الکتروفورز
۳	از هم گسستن دیواره سلولی	۱۱	
۴	جدا کردن مواد حل نشدنی به روشهای فیلتراسیون	۱۲	
۵	اولترافیلتراسیون	۱۳	
۶	سانتریفوگاسیون	۱۴	
۷	جداسازی به روش استخراج حلال	۱۵	
۸	جداسازی به روش دیوگازماین	۱۶	
۱۱- منابع و مراجع پیشنهادی			
1- Belter P.A., Cussler E.L. and Hu W-S., "Bioseparations Downstream Processing for Biotechnology", Wiley, 1988			
2- Moo-Young M., "Comprehensive Biotechnology: Vol. 3", Pergamon Press, 1985			
3- Bailey J. and Ollis D.F., "Biochemical Engineering Fundamentals", Mc-Graw Hill, 1986			
۱۲- ویرایش	۱۳- تاریخ	۱۴- شرح تغییرات	
تدوین اولیه	۷۲/۲/۱۹	تدوین شده توسط شورایعالی برنامه ریزی	
بازنگری	۸۳/۱۲/۱۹	بازنگری شده توسط دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران	



۱- نام درس : آمار در فرآیندهای مهندسی		۲- نام انگلیسی درسی: Statistics in Engineering Process	
۳- نوع درس : الزامی		۴- نوع واحد : نظری	
۶- پیشنیاز : -		۷- پروژه : دارد	
۵- تعداد واحد : ۳		۸- تعداد ساعات تدریس : ۳۲	
۹- هدف			
آشنایی با روشهای مختلف آماری در فرآیندهای مهندسی و طراحی آزمایشات			
۱۰- سرفصلها			
۱	مقدمه	۹	
۲	مفاهیم اساسی علم آمار	۱۰	
۳	توزیع نرمال، T- Student و ..	۱۱	
۴	آزمایشهای مقایسه‌ای ساده	۱۲	
۵	تحلیل واریانس یک طرفه	۱۳	
۶	تحلیل واریانس دو طرفه	۱۴	
۷	طراحی آزمایش : انواع و مفاهیم اساسی مانند Blocking و Randomiztion	۱۵	
۸	اصول پیش بینی و مفهوم رگرسیون	۱۶	
۱۱- منابع و مراجع پیشنهادی			
1. Montgomery, D.C, Design and Analysis of Experiments, 3 rd Ed., John Wiely, 1991.			
2. Strobel R.J and Sullivan G.R, Experimental Design for Improvement of Fermentation: In Demain ALand Dāvis J.E, Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, ASM Press, 1999.			
3. Roy R.K, Aprimer on the Taguchi Method, VNR, 1990.			
۴- پاشا حسن و نجفی جعفر، روشهای آماری در علوم رفتاری، چاپ هشتم، انتشارات سخن، ۱۳۷۶.			
۱۲- ویرایش	۱۳- تاریخ	۱۴- شرح تغییرات	۱۵- محل ثبت مهر
تدوین اولیه	۸۳/۱۲/۱۶	تدوین شده توسط دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران	

۱- نام درس : تصفیه آب و فاضلاب		۲- نام انگلیسی درس : Waste water treatment	
۳- نوع درس : تخصصی - اختیاری		۴- نوع واحد : نظری	
۶- پیشنیاز :		۷- پروژه : دارد	
۵- تعداد واحد : ۳		۸- تعداد ساعات تدریس : ۴۸	
۹- هدف			
آشنایی با فرآیندهای مختلف تصفیه آب و پساب و طراحی سیستم های تصفیه با تأکید بر روشهای بیولوژیکی.			
۱۰- سرفصلها			
۱	مشخصات پسابها	۹	فرآیندهای بیولوژیکی تصفیه آب و پساب و محاسبات مربوطه
۲	مشخصات فیزیکی	۱۰	فرآیندهای فیزیکی
۳	مشخصات شیمیایی و بیولوژیکی	۱۱	ته نشینی (Sedimentation)، تغلیظ (Thickening)
۴	تقسیم بندی فرآیندهای تصفیه آب و پساب	۱۲	فلوتاسیون (Floatation)، فیلتراسیون و سانتریفوژ
۵	فرآیندهای بیولوژیکی	۱۳	جذب سطحی، فرآیندهای غشایی
۶	روشهای هوادهی، انتقال جرم	۱۴	فرآیندهای شیمیائی: تعادل شیمیائی در محلولهای آبی
۷	مکانیزمها و سینتیکهای بیولوژیکی	۱۵	کوآگولاسیون (Coagulation)، تبادل یونی، اکسیداسیون و عفونت زدایی
۸	مدلهای راکتورهای بیولوژیکی	۱۶	تخلیه مواد جامد: مشخصات مواد جامد، فرآیندهای حرارتی، فرآیندهای دیگر تخلیه مواد جامد
۱۱- منابع و مراجع پیشنهادی			
1- Sundstrom D.W. and Klei H.E., "Wastewater Treatment", Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, 1979			
2- Metcalf and Eddy "Wastewater Treatment and Reuse", Mc-Graw Hill, 2003			
3- Evans G.M. and Furlong J.C., "Environmental Biotechnology - Theory and Application", John Wiley & Sons, 2002			
۱۲- ویرایش	۱۳- تاریخ	۱۴- شرح تغییرات	
۱۵- محل ثبت مهر			
تدوین اولیه	۶۹/۱۰/۲۰	تدوین شده توسط شورایعالی برنامه ریزی	
بازنگری	۸۳/۱۲/۲۶	بازنگری شده توسط دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران	



۱- نام درس: بیوتکنولوژی غذایی		۲- نام انگلیسی درس: Food Biotechnology	
۳- نوع درس: تخصصی - اختیاری		۴- نوع واحد: نظری	
۶- پیشنیاز: -		۷- پروژه: دارد	
۵- تعداد واحد: ۳		۸- تعداد ساعات تدریس: ۴۸	
۹- هدف			
آشنایی با اصول و مبانی پروسه های صنایع غذایی در تهیه فرآورده های غذایی و بیوتکنولوژی			
۱۰- سرفصلها			
۱	عوامل فیزیکی و شیمیایی فساد مواد غذایی	۹	
۲	انتقال حرارت و جرم در پروسه های صنایع غذایی	۱۰	
۳	کاربرد فرآورده های بیوتکنولوژیکی در صنایع غذایی	۱۱	
۴	روشهای نگهداری مواد غذایی	۱۲	
۵	ارزیابی اقتصادی پروسه های صنایع غذایی	۱۳	
۶	کاربرد فرآورده های بیوتکنولوژیکی در تولید فرآورده های غذایی	۱۴	
۷	مباحثی پیرامون بازاریابی	۱۵	
۸	مقررات دولتی و تغذیه	۱۶	
۱۱- منابع و مراجع پیشنهادی			
1- Roger A., Gordon B. and Taggart J., " Food Biotechnology", Cambridge University Press, 1989			
2- King R.D. and Cheetham P.S.J., "Food Biotechnology", Elsevier, 1987			
3- Hui Y.H. et al., "Handbook of Food and Beverage Fermentation", Marcel Dekker Inc., 2004			
۱۲- ویرایش	۱۳- تاریخ	۱۴- شرح تغییرات	۱۵- محل ثبت مهر
تدوین اولیه	۶۹/۱۰/۲۰	تدوین شده توسط شواربعالی برنامه ریزی	
بازنگری	۸۳/۱۲/۹۶	بازنگری شده توسط دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران	