جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی

رشته زیست فناوری گرایش میکروبی

دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته

گروه میان رشته ای

به استناد مصوبه جلسه شماره ۸۴۹ تاریخ ۱۳۹۳/۰۴/۰۱ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

مقطع کارشناسی ارشد

زیست فنّاوری میکروبی

گروه میان رشته ای

کمیته زیست فنّاوری

مصوبه هشتصد و چهل و نهمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری مورخ ۹۳/۴/۱

بسم الله الرّحمن الرّحیم

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد زیست فنآوری میکروبی

گروه: میان رشته ای | کمیته تخصصی: زیست فنآوری

رشته: زیست فنآوری میکروبی | گرایش:

دوره: کارشناسی ارشد | کد رشته:

شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی، در هشتصد و چهل ونهمین جلسه مورخ ۹۳/۴/۱، برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته زیست فنآوری میکروبی را به شرح زیر تصویب کرد:

ماده ۱: برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته زیست فنآوری میکروبی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم‌الاجراء است:

الف) دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری اداره می‌شوند.

ب) مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری و بر اساس قوانین تأسیس می‌شوند و تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی هستند.

ماده ۲: این برنامه از تاریخ ۹۳/۴/۱ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست فنآوری (بیوتکنولوژی) گرایش میکروبی مصوب ششصد و ششمین جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی مورخ ۸۵/۹/۱۱ شد و برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می‌شوند، لازم‌الاجرا است.

ماده ۳: برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته زیست فنآوری میکروبی در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می‌شود.

رأی صادرهٔ هشتصد و چهل و نهمین جلسه مورخ ۹۳/۴/۱ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی درخصوص برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته زیست فنآوری میکروبی:

۱. برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته زیست فنآوری میکروبی که از سوی کمیته زیست فنآوری از گروه میان رشته ای شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲. این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجراء است و پس از آن نیازمند بازنگری است.

عبدالرحیم نوه‌ابراهیم
دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

جعفر میلی‌منفرد
نایب رئیس شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

فصل اول:

مشخصات کلی رشته

مشخصات کلی برنامه درسی رشته زیست فناوری میکربی در مقطع کارشناسی ارشد

زیست فناوری میکربی در مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد
(Ms.C. in Microbial Biotechnology)

تعریف

دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری میکربی از دوره‌های نظام آموزش عالی است. موضوع این رشته، یعنی زیست فناوری میکربی شامل آن دسته از فعالیت های انسانی است که با استفاده از میکروارگانیسم ها برای تولید فراورده های مورد نیاز انسان در مقیاس صنعتی صورت می گیرد. به دیگر سخن، به کار بستن پیشرفت های علمی و فنی در علوم میکربی برای تولید و توسعه فراورده های تجاری را زیست فناوری میکربی می گویند.

استفاده آگاهانه از میکروارگانیسم ها برای تولید فراورده های مورد نیاز بشر با عنوان میکروبیولوژی صنعتی به قرن نوزدهم و تولید محصولاتی چون الکل، استون، بوتانول، اسید لاکتیک توسط میکروارگانیسم های طبیعی باز می گردد. با ابداع فن مهندسی ژنتیک و امکان ایجاد توان تولید فراورده های نوین توسط میکروارگانیسم های نوترکیب، میکروبیولوژی صنعتی جهش و توسعه ای آشکار یافت. تاثیر این جهش آن چنان بود که این فناوری از دو دهه پیش به زیست فناوری میکربی تغییر نام یافته است.

نظر به اهمیت فراوان زیست فناوری میکربی به عنوان یک صنعت حافظ محیط زیست برای توسعه کشور، جایگاه ویژه ایران به عنوان یک کشور دارای تنوع زیستی و ژنتیکی ویژه و سابقه کشف گونه های جدید میکروارگانیسم های دارای توانمندی های زیست فناوری در کشور، تربیت متخصصین ارشد مسلط به دانش روز زیست فناوری میکربی و آگاه به نیاز کشور می تواند موجب ارتقاء کمی و کیفی زندگی شهروندان جمهوری اسلامی ایران شود. دوره کنونی بر مبنای "اصول حاکم بر تدوین برنامه های درسی دانشگاهی" و جایگزین کارشناسی ارشد زیست فناوری گرایش میکربی مصوب ششصد و شصتمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی در تاریخ ۸۵/۹/۱۱ می باشد.

هدف

هدف دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری میکربی تربیت کارشناسان ارشد متعهد و کارآمد به نحوی است که با بهره مندی از اطلاعات بنیادین خود در میکروبیولوژی و زیست فناوری بتوانند به خوبی نسبت به انجام پژوهش در جنبه های مختلف زیست فناوری میکربی اعم از غربالگری و کشف سویه های صنعتی، دستورزی ژنتیکی سویه های میکربی، بهینه سازی فرایندهای تولید و نیز خالص سازی فراورده های زیست فناوری میکربی، اقدام کرده و نیاز مراکز آموزش عالی، مراکز پژوهشی، بخش های تحقیق و توسعه در واحدهای تولیدی و خدماتی به کارشناسان ارشد در حوزه زیست فناوری میکربی را برطرف نمایند.

پیشرفت در زیست فناوری میکربی و تنوع بخشی در فراورده ها و فرایندهای این علم و فناوری با استفاده از سه محور اساسی: الف) بهره گیری از روش های مدرن و مختلف برای تولید فراورده های زیست فناوری و ایجاد روش های نوین، ب) استفاده از توانمندی میکروارگانیسم های صنعتی مختلف و گسترش تنوع آنها و پ) شناخت زمینه های نیاز به محصولات و فرایندهای زیست فناوری و توسعه این زمینه ها امکان پذیر است. با در نظر گرفتن این اصول، بازنگری برنامه کارشناسی ارشد زیست فناوری میکربی انجام گرفته است. در این برنامه با توجه به نیاز دانش آموختگان به آشنایی با انواع فراورده های زیست فناوری که توسط میکروارگانیسم ها تولید می شوند و نیز روش تولید آنها، سعی شده تا علاوه بر آشنایی دانشجو با مبانی و روش های تولید فراورده های زیست فناوری، دستاوردهای زیست فناوری میکربی در حوزه های مختلف زیست فناوری، از جمله صنعت، غذا، دارو، سلامت، محیط زیست و کشاورزی توضیح داده شود.

ضرورت و اهمیت

امروزه سهم زیست فناوری میکربی در تولید فراورده های حاصل از روش های زیست فناوری به حدود ٪۹۰ می رسد که از این میان حدود ٪۵۰ مربوط به فراورده های حاصل از میکروارگانیسم های طبیعی و ٪۴۰ مربوط به فراورده های حاصل از میکروارگانیسم های نوترکیب است. جایگاه ویژه زیست فناوری میکربی در تامین فراورده های مختلف مورد نیاز انسان و تامین مواد اولیه مورد استفاده در صنایع مختلف شامل صنایع شیمیایی، نساجی، غذایی، معادن، نفت، دارویی، آرایشی و بهداشتی و نیز کاربرد این فناوری در حذف آلاینده های شیمیایی و معدنی و نیز استفاده از این فناوری در افزایش توان تولید فراورده های کشاورزی، از جمله تولید کودهای زیستی و در یک کلام توسعه اقتصاد بدون نفت به خوبی شناخته شده است. به همین دلیل در راستای تربیت نیروهای انسانی متخصص با رتبه عالی مجهز به دانش و فناوری های روز برای پیشرفت اقتصادی کشور، ایجاد دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری میکربی می تواند به دستیابی به افق های ۱۴۰۴ کشور کمک نماید.

نقش و توانایی دانش آموختگان

با توجه به گستردگی و اهمیت نقش میکروارگانیسم ها در تولید فراورده های زیست فناوری که در بالا اشاره شد، دانش آموختگان کارشناسی ارشد زیست فناوری میکربی می توانند در حوزه های مختلف فعالیت نمایند. اهم این حوزه ها عبارت است از:

۱- خدمت در واحد های آموزشی و کمک در تربیت کارشناسان متخصص زیست فناوری مورد نیاز واحدهای صنعتی و پژوهشی کشور

۲- خدمت در واحدهای پژوهشی و واحدهای تحقیق و توسعه برای گسترش مرزهای دانش

طول دوره و شکل نظام

دوره کارشناسی ارشد مطابق با آیین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، به طور متوسط ۲ سال و حداکثر ۲/۵ سال می باشد. این دوره با واحدهای آموزشی شروع شده و با دفاع از پایان نامه، خاتمه می پذیرد.

شکل نظام به صورت ترمی – واحدی خواهد بود. هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت است که در طول یک نیمسال تحصیلی تدریس می شود.

نوع و تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای دوره ۳۲ واحد است به ۱۴واحد الزامی، ۱۰ واحد اختیاری، ۲ واحد سمینار (سمینار ۱ و ۲) و ۶ واحد پایان نامه تقسیم می شود

دروس الزامی: این دروس شامل ۱۴ واحد درسی است که با هدف ارائه دانش و مهارت لازم برای رسیدن به هدف دوره طراحی شده است (جدول ۴).

دروس اختیاری: این بخش از برنامه شامل ۱۰ واحد درسی " در اختیار دانشجو" است که می تواند از بین دروس جدول (۵) با توافق استاد راهنما انتخاب شود. هدف از این بخش ایجاد انعطاف پذیری لازم در برنامه برای تنظیم آن توسط گروه و دانشجو با توجه به علائق دانشجو و استاد راهنما و اهداف پژوهشی گروه مربوطه است.

دروس جبرانی: با توجه به مصوبه شورای گسترش آموزش عالی مبنی بر موافقت با شرکت دانش آموختگان کلیه رشته ها در آزمونهای ورودی دوره های کارشناسی ناپیوسته و کارشناسی ارشد در رشته های علوم انسانی، هنر، فنی و مهندسی، علوم پایه و کشاورزی، جدول دروس کمبود (از دروس تعریف شده مقطع کارشناسی ارشد) به تعداد ۶ واحد طبق جدول (۳) است.

پایان نامه:۶ واحد، که پس از گذرانیدن همه واحدهای درسی به صورت رسمی آغاز می شود. این واحد می تواند در صورتی که همه واحدهای درسی باقیمانده به همراه پایان نامه اخذ شده باشد، نیز گرفته شود.

جمع واحدهای لازم برای فراغت از تحصیل نباید کمتر از ۳۲ واحد باشد.

شرایط پذیرش دانشجو

مطابق با ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.

مواد و ضرایب امتحانی

مواد و ضرایب آزمون ورودی براساس آزمون سراسری دوره‌های تحصیلات تکمیلی در مجموعه زیست‌شناسی توسط سازمان سنجش و آموزش کشور اعمال می‌شود. مواد آزمون و ضرایب مربوطه در جدول (۱) آورده شده است.

جدول (۱) مواد و ضرایب آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری میکربی

ردیف	نام درس	ضریب
۱	زبان عمومی و تخصصی	۲
۲	مجموعه زیست شناسی	۳
۳	ژنتیک	۳
۴	بیوشیمی	۲
۵	میکروبیولوژی	۳
۶	ایمونولوژی، قارچ شناسی و ویروس شناسی	۲
۷	بیوفیزیک	۱

جدول (۲) تعداد واحدهای دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری میکربی

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	توضیحات
۱	جبرانی	۶	در صورت تفاوت سابقه تحصیلی از جدول ۳ اخذ می شود.
۲	الزامی	۱۴	شرح در جدول ۴
۳	اختیاری	۱۰	شرح در جدول ۵
۴	سمینار	۲	سمینار ۱ و ۲ هر یک به ارزش ۱ واحد درسی
۵	پایان نامه	۶	پس از گذرانیدن واحدهای ردیف ۲ و ۳ و یا به همراه همه واحدهای باقیمانده الزامی و اختیاری قابل اخذ است.
۶	جمع کل	۳۲	

جدول شماره۳:

جدول دروس جبرانی رشته زیست فناوری میکربی در مقطع کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز/همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	زیست شناسی میکربی-ساختار و تنوع یا دروس معادل آن مانند میکروبیولوژی۱ و میکروبیولوژی عمومی	۳	۱	۴	۴۸	۳۲	۸۰	
۲	زیست شناسی میکربی- فیزیولوژی میکربی یا دروس معادل آن مانند میکروبیولوژی ۲	۳	۱	۴	۴۸	۳۲	۸۰	
۳	میکروبیولوژی صنعتی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۴	میکروبیولوژی غذایی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۵	میکروبیولوژی محیطی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۶	ژنتیک مولکولی یا دروس معادل آن مانند ژنتیک ۲	۳	۱	۴	۴۸	۳۲	۸۰	
۷	بیوشیمی متابولیسم یا دروس معادل آن مانند بیوشیمی ۲	۳	۱	۴	۴۸	۳۲	۸۰	

حداکثر ۶ واحد از جدول فوق بنا به تشخیص استاد راهنما و متناسب با موضوع پایان نامه برای دانشجویان دارای سابقه تحصیلی متفاوت می تواند اخذ شود.

جدول شماره۴:

جدول دروس الزامی رشته زیست فناوری میکربی در مقطع کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز/همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	زیست‌فناوری پروتئین (Biotechnology of protein)	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۲	مهندسی ژنتیک پروکاریوت ها (Genetics engineering of prokaryotes)	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۳	مهندسی ژنتیک یوکاریوت ها (Genetics engineering of eukaryotes)	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	مهندسی ژنتیک پروکاریوت ها
۴	فناوری تخمیر (Fermentation technology)	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۵	بیوانفورماتیک (Bioinformatics)	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۶	روش پژوهش و طراحی آزمایش (Research Methodology and Experimental Design)	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۷	روش ها در زیست فناوری Methods in Biotechnology	۰	۲	۲	۰	۶۴	۶۴	
	جمع کل	۱۰	۴	۱۴	۱۶۰	۱۲۸	۲۸۸	

جدول شماره۵:

جدول دروس اختیاری رشته زیست فناوری میکربی در مقطع کارشناسی ارشد.

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز/همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	مهندسی بیوشیمی (Biochemical engineering)	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۲	زیست فناوری محیط زیست (Environmental biotechnology)	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۳	زیست فناوری غذایی (Food biotechnology)	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۴	زیست فناوری دارویی (Pharmaceutical biotechnology)	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۵	زیست فناوری سوخت و معدن (Bio-fuels and bio-mining biotechnology)	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۶	زیست فناوری قارچ ها (Biotechnology of Fungi)	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۷	آنزیم شناسی (Enzymology)	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۸	اومیکس (Omics)	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۹	اخلاق زیستی در زیست فناوری Biethics in biotechnology	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۱۰	کارآفرینی در زیست فناوری (Bioentrepreneurship)	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۱۱	کارورزی در زیست فناوری (Enternship in biotechnology	۰	۲	۲	۰	۱۲۸	۱۲۸	
	جمع کل	۲۰	۲	۲۲	۳۲۰	۱۲۸	۴۴۸	

دانشجویان از بین واحدهای ذکر شده در این جدول، ۱۰ واحد با تایید استاد راهنمای خود اخذ می کنند.

سرفصل دروس الزامی رشته زیست فناوری میکربی در مقطع کارشناسی ارشد

عنوان درس به فارسی: زیست فناوری پروتئین عنوان درس به انگلیسی: Biotechnology of protein	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیشنیاز: ندارد
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			الزامی ■	نظری ■	
				عملی □	
			اختیاری □	نظری □	
				عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

هدف درس

آشنایی با ساختار، عملکرد و کاربرد پروتئین ها در زیست فناوری

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند پروتئین های دلخواه را از نظر ساختار و عملکرد تفسیر کرده و کاربردهای زیست فناوری احتمالی آن را به روش های مناسب توصیف نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- توصیف عمومی ماکرومولکول‌ها

۲- نیروهای پایدار کننده ماکرومولکول‌ها

۳- عناصر ساختاری ماکرومولکول‌ها

۴- همبستگی ساختار و عملکرد در ماکرومولکول‌ها

۵- اتصال لیگاند (اساس عملکرد در ماکرومولکول‌ها)

۶- پروتئین‌های غشایی

۷- پایداری و فعالیت پروتئین - پایداری انرژتیک ساختار پروتئین‌ها

۸- فعالیت در ماکرومولکولهای زیستی

۹- کاربرد بیوانفورماتیک در مهندسی پروتئین

۱۰-پیشگویی ساختار و عملکرد ماکرومولکولها

۱۱-راهکارهای مهندسی پروتئین

۱۲-تشکیل تجمعات پروتئینی (Protein Aggregation)

۱۳-پایدار سازی حرارتی پروتئین‌ها

۱۴-حفاظت انجمادی پروتئین

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1- Protein Folding Handbook; by Johannes Buchner. Thomas Kiefhaber, Wiley, 2005.
2- Protein NMR Spectroscopy; by John Cavanagh, Wayne J. Fairbrother, Arthur G. Palmer, Nicholas J. Skelton, Mark Rance, Elsevier Academic Press, 2007.
3- Protein Engineering in Industrial Biotechnology, Vol. 388; By Dan E. Robertson, Joseph P. Noel, Elsevier Academic Press, 2004

عنوان درس به فارسی: مهندسی ژنتیک پروکاریوت ها عنوان درس به انگلیسی: Genetic engineering of prokaryotes	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □ عملی □	دروس پیشنیاز: ندارد
			پایه □	نظری □ عملی □	
			الزامی ■	نظری ■ عملی □	
			اختیاری □	نظری □ عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

هدف درس

آشنایی با مباحث نوین دستورزی ژنتیکی میکروارگانیسم ها و تولید میکروارگانیسم های تراریخته در زیست فناوری میکربی

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند روش مناسب برای دست‌ورزی هر ژن پروکاریوتی دلخواه را یافته و معرفی کند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- ساختار ژنوم در باکتری ها
۲- مکانیسم های جهش و ترمیم ماده ژنتیکی در باکتری ها
۳- ترجمه و تنظیم بیان ژن در باکتری ها
۴- انواع روش های انتقال افقی ژن ها در باکتری ها
۵- زیست شناسی ترانس پوزون ها و عناصر ژنتیکی محترک
۶- زیست شناسی پلاسمیدها وانواع آن در مهندسی ژنتیک
۷- تهیه کتابخانه cDNA و کتابخانه ژنومی در باکتری ها
۸- دستورزی و تکنولوژی DNA نوترکیب در باکتری ها
۹- کلونینگ مولکولی در باکتری ها
۱۰- بیان ژن نوترکیب در باکتری ها
۱۱- پایداری ژنتیکی در پروکاریوت های صنعتی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*

فهرست منابع:

1- Molecular Genetics of Bacteria (2007) Larry Snyder and Wendy Champnes3rd edition.ASM press.
2-Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction. Sixth Edition (2010) T.A. Brown, Wiley-Blackwell, UK.

فهرست مطالعات (کتاب ها):

1- Principles of Gene Manipulation and Genomics, Third Edition (2006) S.B. Primrose, S.B. and R.M. Twyman, Blackwell Publishing Company, Oxford, UK.
2- Molecular Genetics of Bacteria by Jeremy W. Dale and Simon F. Park,Wiley, 2010.

عنوان درس به فارسی: مهندسی ژنتیک یوکاریوت ها عنوان درس به انگلیسی: Genetic engineering of Eukaryotes	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیشنیاز:ندارد
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			الزامی ■	نظری ■	
				عملی □	
			اختیاری □	نظری □	
				عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

آشنایی با مباحث نوین دستورزی ژنتیکی در میکروارگانیسم ها یوکاریوتی، گیاهان و حیوانات و تولید سلول های یوکاریوت های تراریخته در زیست فناوری میکربی

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند روش مناسب برای دستورزی هر ژن یوکاریوتی دلخواه را یافته و معرفی نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱-سازماندهی ژنوم در یوکاریوت ها

۲- تکنولوژی تولید DNA نوترکیب در مدل های یوکاریوتی

۳- زیست شناسی پلاسمیدها وانواع آن در مهندسی ژنتیک یوکاریوتی

۴- انتقال ژن به میزبان های یوکاریوتی (قارچ، گیاه و سلول های حیوانی)

۵- تنظیم بیان ژن در مدل های یوکاریوتی

۶- فرایند های پس از ترجمه (Post-translational modification)در سلول های یوکاریوتی

۷- خاموش کردن ژن (gene silencing)در مدل های یوکاریوتی

۸- پایداری ژنتیکی در یوکاریوت های صنعتی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1- Principles of Gene manipulation and Genomics, Seventh Edition (2006) S.B. Primrose and R.M. Twyman, Blackwell Publishing Company, Oxford, UK.

2- Gene Regulation: A Eukaryotic Perspective, Second Edition (2008) D. S. Latchman, Springer Publication.

3- Molecular Biology of the Gene, Fifth Edition (2004) J.D. Watson, T.A. Baker, S. P. Bell, A. Gann, M. Levine, R. Losick, Pearson Education Inc.

فهرست مطالعات (کتاب ها):

1-Transcriptional Regulation in Eukaryotes: Concepts, Strategies and Techniques, Second Edition (2001) M. Carey and S.T. Smale, Cold Spring Harbor Laboratory Press.

2-Gene Expression and Regulation, First Edition (2006) J.Ma, Springer Publication.

عنوان درس به فارسی: **فناوری تخمیر** عنوان درس به انگلیسی: (Fermentation technology)	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیش‌نیاز: ندارد
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			الزامی ■	نظری ■	
				عملی □	
			اختیاری □	نظری □	
				عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

آشنایی با تخمیرهای صنعتی و توانایی توصیف فرایندهای صنعتی یک محصول تخمیری در فرمانتور و طراحی مراحل بالادستی

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند روش مناسب برای تولید و تخلیص فراورده های تخمیری را یافته و ارائه کند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- فرمولاسیون و آماده سازی محیط کشت برای تخمیرهای صنعتی

۲- آماده سازی و توسعه مایه تلقیح برای تخمیرهای صنعتی

۳- استریلیزاسیون: استریلیزاسیون حرارتی غیر پیوسته مایعات، استریلیزاسیون حرارتی پیوسته مایعات، استریلیزاسیون غشایی مایعات، استریلیزاسیون هوا ، استریلیزاسیون حرارتی خشک، استریلیزاسیون بوسیله تشعشع، استریلیزاسیون با مواد شیمیایی و ...

۴- طراحی فرمانتور

۵- کنترل و ابزار دقیق

۶- هوادهی و اختلاط

۷- تجهیزات انتقال حرارت

۸- مشخصات مواد زیستی و مقدمه‌ای در رابطه با جداسازی زیستی

۹- جداسازی توسط غشاء: میکروفیلتراسیون، اولترافیلتراسیون، اسمز معکوس، نانوفیلتراسیون، الکترودیالیز، دیالیز، pervaporation

۱۰- سانتریفیوژ: دستگاه‌های صنعتی سانتریفیوژ، بدست آوردن روابطی برای سانتریفیوژ

۱۱- از هم گسستن دیواره سلولی (Cell disruption)

۱۲-جداسازی به روش استخراج با حلال: انتخاب حلال، اختلاط، دستگاه‌های استخراج، محاسبات مربوط به استخراج با حلال

۱۳- جذب: انواع جاذب‌ها، ایزوترم‌های جذب، جذب در راکتورهای همزن دار پیوسته

۱۴-کروماتوگرافی: adsorption chromatography ، partition chromatography ، ion exchange chromatography و permeation chromatograph ، کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC)

۱۵-رسوب دهی و ته‌نشینی (Precipitation & sedimentation): انواع سیستم‌های ته نشینی، نیروهای وارد بر یک ذره در حال ته نشینی، زمان ته نشینی، لخته سازی ذرات (coagulation)، توده‌ای کردن ذرات (floculation)

۱۶- کریستالیزاسیون

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1-Stanbury,PF. Whitaker. A. and Hall. SJ. (1995) Principles of Fermentation Technology, Butterworth Heinemann Publications.
2-Soetaert, W. and Vandamme E. J., (2010) Industrial Biotechnology, Willey-VCH.

فهرست مطالعات (کتاب ها):

3-M. Cooke and C.F. Poole, (2000) Encyclopedia of Separation Science.,Academic Press.
4-Belter P.A., Cussler E.L. and Hu W-S., (1988) Bioseparations downstream processing for biotechnology, Wiley

عنوان درس به فارسی: بیوانفورماتیک عنوان درس به انگلیسی: Bioinformatics	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیشنیاز: ندارد
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			الزامی ■	نظری ■	
				عملی ■	
			اختیاری □	نظری □	
				عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه ■ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

آشنایی با بیوانفورماتیک و روش‌هایی که برای مطالعه توالی و ساختار ماکرومولکولهای زیستی توسعه یافته‌اند.

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند پایگاه داده و روش مناسب برای مطالعات بیوانفورماتیک برای هر مولکول زیستی مناسب را یافته و از آن استفاده کند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- آشنایی با نوع مسائلی که درعلم بیوانفورماتیک به آنها پرداخته می‌شود

۲- آشنایی مقدماتی با پایگاه‌داده‌های بیوانفورماتیکی (پایگاه‌های توالی، پایگاه‌های ساختمان پروتئین)

۳- همردیفی دوتایی توالی‌ها

۴- همردیفی چندتایی توالی‌ها

۵- جستجوی توالی‌های مشابه (آشنایی با BLAST)

۶- آشنایی با بازسازی درخت‌های فیلوژنتیک

۷- بیوانفورماتیک ساختاری (پیش‌بینی ساختمان دوم، ترسیم و مقایسه پروتئین‌ها)

۸- پیش بینی ساختمان RNA

۹- اصول طراحی پرای‌مر

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1-J.Xiong: Essential Bioinformatics.CambridgeUniversity Press, 2006, ISBN0511168152.

2-Bioinformatics by Curran,CBS Publisher & Distributors P Ltd, 2010

3- Bioinformatics and Functional Genomics by Jonathan Pevsner, Wiley-Blackwell, UK. 2009

عنوان درس به فارسی: **روش پژوهش و طراحی آزمایش** عنوان درس به انگلیسی: **Research methodology and experimental design**	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی □	نظری □ عملی □	دروس پیش‌نیاز: ندارد
			پایه □	نظری □ عملی □	
			الزامی ■	نظری ■ عملی ■	
			اختیاری □	نظری □ عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه ■ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

هدف از ارائه این درس آموزش راه و روش صحیح امر پژوهش و ایجاد قالب های ذهنی صحیح در طی انجام یک پروژه پژوهشی است

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند به درستی و بر اساس نیاز روش صحیح پژوهش خود را پیدا کرده و انواع روش های طراحی آزمایش را برای انجام پروژه پژوهشی خود به کار بندد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- تعریف علم و فلسفه و استاندارد کردن توقعات پژوهشگر از آن
- بررسی اجمالی تاریخ علم به عنوان مطالعه مسائل علمی حل شده پیشین و تمرینی برای حل مسئله در آینده
- روش شناسی علم و درک سیر تحول دانش انسانی در دوران‌های پیش از ارسطو، فلسفه علمی ارسطویی (قیاس)، فلسفه علمی مکانیکی (استقرا و اثبات گرایی)، فلسفه علمی نسبیت(ابطال گرایی)، فلسفه علمی تاریخ گرایی (انقلاب‌های علمی،روش شناسی برنامه پژوهشی)
- تاثیر ویژگی‌های فردی پژوهشگر در پژوهش و روش‌های ارتقاء آن، پرورش ۸عادت برای افزایش نقش‌های فردی و اجتماعی پژوهشگر
- روش پژوهش علمی، روش خلاقانه حل مسئله یا روش استاندارد پژوهش، آشنایی با مفاهیم، متغیرها، فرضیه و انواع آن، آشنایی با شیوه‌های مختلف تعیین صورت مسئله، آشنایی با شیوه‌های مختلف یافتن راه حل مسئله، آشنایی با نکات لازم برای حل مسئله، آشنایی با نکات مهم برای ارزیابی مسئله
- طراحی و اجرای آزمایش، آشنایی با انواع شیوه‌های آماری طراحی آزمایش، کاربردها، مزایا و معایب هر یک، آشنایی با انواع خطاها در آزمایشگاه‌ها و شیوه‌های دوره [illegible] انجام تصادفی آزمایش، آشنایی با چگونگی ارائه و گزارش نتیجه یک پژوهش

- اخلاق پژوهشگری و مالکیت معنوی، مسئولیت و انواع آن، حق اختراع، دانش فنی، آشنایی با وظایف اخلاقی و مسئولیت‌های نویسندگان و منتشرکنندگان نتایج پژوهش

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1-Folger, H.S. and LeBlanc, S (1995) Strategies for creative problem solving, Prentice Hall, Second ed.

2-Kirkup, L. (1995) experimental methods: an introduction to the analysis and presentations of data, John Wiley and Sons.

۳-روش‌های پژوهش خوب، جواد حامدی، ۱۳۸۹، نشر عفاف.

عنوان درس به فارسی: **روش ها در زیست فناوری** عنوان درس به انگلیسی: Methods in biotechnology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۶۴	نوع واحد	جبرانی □	تظری □ عملی □	دروس پیش‌نیاز: ندارد
			پایه □	نظری □ عملی □	
			الزامی ■	نظری □ عملی ■	
			اختیاری □	نظری □ عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه ■ آزمایشگاه ■ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

هدف از ارائه این درس آموزش و آشنایی عملی و راه و روش صحیح امر پژوهش در طی انجام یک پروژه پژوهشی در حوزه زیست فناوری است

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند به درستی و بر اساس نیاز روش صحیح پژوهش خود را انتخاب و آنرا به کار بندد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- مخاطرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی در آزمایشگاه زیست فناوری و روش های عملی پیشگیری و مقابله با آنها

۲-انتخاب یک فراورده زیست فناوری و جداسازی سویه مولد از محیط

۳-تولید یک فراورده زیست فناوری در فلاسک و فرمانتور

۴-جداسازی یک فراورده زیست فناوری تولید شده به روش تخمیر

۵-نگهداری سویه مولد یک فراورده زیست فناوری به روش های نیتروژن مایع، آمپول های لیوفلیزه، نگهداری در دمای ۸۵ °C- ، L-Drying

۶- انتخاب ژن مولد یک فراورده زیست فناوری، استخراج DNA از محیط یا میکروارگانیسم مولد، طراحی پرایمر و PCR ، کلونینگ ژنی و تعیین ترادف

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری * عملکردی *	*

فهرست منابع:

1- Natural Products Isolation (Methods in Biotechnology) by Satya D. Sarker (Sep 19, 2005) Humana Press; 2nd edition
2- Methods In Biotechnology by Michael Schweizer (Mar 12, 1997), CRC Press; 1 edition
3- An Introduction to Molecular Biotechnology: Fundamentals, Methods and Applications by Michael Wink (Jun 20, 2011), Wiley-Blackwell; 2 edition
4- 4- Microbial Biotechnology: Methods and Applications by H.N. Thatoi (Dec 12, 2011), Alpha Science Int'l Ltd; 1 edition

سرفصل دروس اختیاری رشته زیست فناوری میکربی در مقطع کارشناسی ارشد

عنوان درس به فارسی: **مهندسی بیوشیمی** عنوان درس به انگلیسی: **Biochemical engineering**	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیش‌نیاز: ندارد
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			الزامی □	نظری □	
				عملی □	
			اختیاری ■	نظری ■	
				عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

هدف از ارائه این واحد درسی آشنایی دانشجو با پارامترهای مهندسی مثل فرایند های انتقال جرم ، حرارت و ... و همچنین پارمترهای مهندسی مکانیک سیالات در طی تخمیرهای صنعتی همراه با میکرارگانیسم ها است.

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند انواع روش های محاسباتی جهت اندازه گیری تغییرات رئولوژی، پارمترهای انتقال مواد و حرارت، مبانی طارحی بیوراکتور را انجام دهد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. محاسبات مقدماتی مهندسی: متغیرهای فیزیکی، ابعاد و واحدها، قراردادهای مرسوم در روش‌های تجزیه و اندازه‌گیری، استوکیومتری واکنش‌ها و ...

۲. موازنه مواد (جرم): تعریف سیستم و فرآیند؛ حالت پایا و تعادل؛ انواع موازنه جرم؛ روشی برای محاسبات موازنه جرم و موازنه جرم با جریان‌های برگشتی، کنارگذر و تخلیه

۳. مکانیک سیالات: طبقه‌بندی سیالات (سیالات نیوتنی و غیر نیوتنی)؛ خواص رئولوژیکی مایعات تخمیری و فاکتورهای تاثیرگذار بر ویسکوزیته مایعات تخمیری

۴. انتقال حرارت: مکانیزم‌های انتقال حرارت شامل هدایت و جابجایی؛ معادلات طراحی سیستم‌های انتقال حرارت

۵. انتقال جرم: تئوری نفوذ، نقش نفوذ در فراورش زیستی؛ تئوری فیلم؛ انتقال جرم جابجایی (انتقال جرم جامد-مایع، انتقال جرم مایع-مایع ، انتقال جرم گاز-مایع)؛ انتقال اکسیژن از حباب هوا به سلول، مفاهیم انتقال اکسیژن در سیستم‌های زیستی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

۶. بیوراکتورها: انواع، هوادهی بیوراکتورها (منبع و تناوب اکسیژن‌دهی – تعریف k_La– حداقل k_La مورد نیاز – روش‌های تجربی اندازه گیری k_La)؛ اختلاط در بیوراکتورهای همزن دار - الگوهای جریان در بیوراکتورها- مکانیسم اختلاط- کارایی اختلاط- نیازهای توان برای اختلاط (اهمیت ترم P/V– روش محاسبه P و Pg)؛ رژیم‌های پخش هوا در بیوراکتورهای همزن دار- بهبود اختلاط در بیوراکتورها- نقش خواص رئولوژیکی و نیروهای برشی بر روی اختلاط؛

۷. روش‌های مختلف استریلیزاسیون محیط کشت و هوا ، مقایسه فرایند غیر مداوم و مداوم استریلیزاسیون، محاسبه زمان فرایند استریلیزاسیون غیرمداوم

۸. افزایش مقیاس: اثر افزایش مقیاس بر روی کمیت‌های مهندسی و زیستی در بیوراکتورها؛ معیارهای بزرگنمایی در بیوراکتورها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1. Doran, P. M., (1997) Bioprocess Engineering Principles, Academic Press Limited, London; U.S. Edition Published by Academic Press Inc. San Diego.

2. H.W. Blanch, D.S. Clark., (1997) Biochemical Engineering, Marcel Dekker Inc.

فهرست مطالعات (کتاب ها):

1. Biochemical Engineering by Shigeo Katoh and Fumitake Yoshida, 2009)

2. Bioprocess Engineering: Basic Concepts (2nd Edition) by Michael L. Shuler and Fikret Kargi, 2001

عنوان درس به فارسی: **زیست فناوری محیط زیست** عنوان درس به انگلیسی: Environmental biotechnology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □ عملی □	دروس پیش‌نیاز: ندارد
			پایه □	نظری □ عملی □	
			الزامی □	نظری □ عملی □	
			اختیاری ■	نظری ■ عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

هدف از ارائه این واحد درسی آشنایی دانشجو با آخرین دستاورها و دانش در حوزه زیست فناوری محیطی است

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند توصیف زیست فناوری محیط زیست، روش زیستی مناسب برای حذف آلاینده ها را توصیف کند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱-اهمیت و جایگاه زیست فناوری در محیط زیست

۲- مکانیسم سمیت زدایی توسط میکروارگانیسم‌ها

۳- کینتیک جذب و تجزیه زیستی میکربی و سرنوشت ترکیبات حاصل از تجزیه

۴-دسترسی زیستی و پیچیدگی ترکیبات و فرآیند تجزیه زیستی

۵- فرآیندهای کومتابولیسم در فرآیندهای تجزیه و تخریب زیستی

۶- پاکسازی زیستی آلاینده‌های فلزی و سایر آلاینده‌های معدنی

۷- شکل گیری وتجزیه زیستی آلاینده‌های هوا

۸- تخریب زیستی محصولات طبیعی

۹- تصفیه پساب های واحدهای زیست فناوری و اهمیت و جایگاه هر یک از روش ها

۱۰-تیمار پساب با روش های زیستی

۱۱- کاربرد فیلتراسیون در تصفیه پساب ها

۱۲-طراحی تصفیه خانه های زیستی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1-Environmental Biotechnology: Theory and Application by Gareth G. Evans and Judy Furlong, Wiley, 2010.
2- Environmental Biotechnology by M. H. Fulekar, Science Publishers 2010.

فهرست مطالعات (کتاب ها):

1- Environmental Biotechnology by Neelima Rajvaidya and Dilip Markandey,APH Publishing Corporation2011
2-Environmental Biotechnology: Concepts and Applications Hans-Joachim Jordening (Editor), Josef Winter (Editor) December 2004, Wiley-Blackwell

عنوان درس به فارسی: زیست فناوری غذایی عنوان درس به انگلیسی: Food biotechnology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □ عملی □	دروس پیشنیاز: ندارد
			پایه □	نظری □ عملی □	
			الزامی □	نظری □ عملی □	
			اختیاری ■	نظری ■ عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

آشنایی با روش های زیست فناوری در تولید و افزایش کیفیت مواد غذایی

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند روش مناسب برای تولید مواد غذایی به روش زیست فناوری را بیابد و توصیف کند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- روش های سنجش زیستی، شیمیایی و فیزیکی میکروارگانیسم های بیماریزا در مواد غذایی

۲- کاربرد زیست فناوری در بهبود و اصلاح محصولات زراعی و میوه جات

۳- استفاده ار آنزیم ها در بهبود محصولات لبنی

۴- کاربرد آنزیم ها در بهبود محصولات نان و غلات

۵- کاربرد روش های زیست فناوری در بسته بندی و حفظ مواد

۶- افزایش ارزش مواد غذایی به روش زیست فناوری

۷- تولید نگهدارنده های مواد غذایی به روش زیست فناوری

۸- زیست فناوری تولید رنگ های غذایی

۹- روش های تولید مواد غذایی به روش مهندسی ژنتیک و استانداردهای آن

۱۰- بهبود کیفیت نوشیدنی ها به روش زیست فناوری

۱۱- تولید غذاهای تخمیری

۱۲- کاربرد روش های زیست فناوری در تغذیه دام، طیور و آبزیان

۱۳- تیمار پسماندهای غذایی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1- Spencer J.F.T. and Ragout de Spencer A. L. (2001) Food Microbiology Protocols, Humana Press, ISBN 0-89603-867-X

2- Shetty K., Paliyath G., Pometto A., Robert E. Levin (2006) Food Biotechnology Taylor & Francis, ISBN: 10: 0-8247-5329-1

3- Heller K.J. (2006) Genetically Engineered Food: Methods and Detection, Willey Press, ISBN 9783527313938

فهرست مطالعات (کتاب ها):

1-Valpuesta V. (2002) Fruit and vegetable biotechnology, Woodhead Publishing Ltd., ISBN: 0-8493-1436-4
Modern Food Microbiology

2- Stahl U., Donalies U.E.B., NevoigtE. (2008) Food Biotechnology, Springer, ISBN 978-3-540-70536-9

3-Ghosh D. K. (2012)Biotechnology in Functional Foods and Nutraceuticals, CRC Press, ISBN 1420087118

عنوان درس به فارسی: زیست فناوری دارویی عنوان درس به انگلیسی: Pharmaceutical biotechnology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیشنیاز: ندارد
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			الزامی □	نظری □	
				عملی □	
			اختیاری ■	نظری ■	
				عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

آشنایی با کاربردهای زیست فناوری در تولید، به سازی و تخلیص فرآورده های دارویی

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند انواع زیست داروهای را توصیف و روند تولید، خالص سازی و سنجش زیستی آنرا تشریح نماید

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- دارو چیست؟ انواع آنها

۲- روش های سنتزی و غیر سنتزی کشف دارو

۳- مقایسه روش های طراحی و کشف دارو از طبیعت

۴- غربالگری با توان بالا (High-Throughput Screening)

۵- کاربرد فناوری DNA نوترکیب در تولید مواد اولیه دارویی

۶- کاربرد بیوانفورماتیک در طراحی، بهینه سازی و ارزیابی سمیت داروها

۷- کاربرد روش های تثبیت سلول و آنزیم در تولید دارو

۸- کاربرد زیست فناوری میکربی در تولید داروها

۹- روش های نوین استخراج فراورده های دارویی

۱۰- معرفی بانک های داده های ترکیبات شیمیایی و دارویی و کاربرد آنها در کشف دارو

۱۱-فرمولاسیون و پایداری فرآورده های دارویی تولید شده

۱۲- آشنایی با مسیر تولید داروهای با منشاء میکربی از آزمایشگاه تا صنعت

۱۳- مراحل چهارگانه توسعه دارو

۱۵- کاربرد مهندسی متابولیک در تولید فراورده های دارویی

۱۶- کاربرد نانوتکنولوژی در صنعت دارو

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

منابع اصلی :

1. Bickerstaff, G.F. Immobilization of Enzymes and Cells, Humana Press, 2006.
2. Jenzen, W.P. Bernasconi, P. High Throughput Screening, Humana press, 2008.
3. Bhowmik G. and Bose S., Analyticals Techniques in Biotechnology, Tata MacGraw-Hill, 2011.

فهرست مطالعات (کتاب ها):

1. Zhang, L.,Demain, A.L., Natural Products Drug Discovery and Therapeutic Medicine, Humana Press, 2005.
2. Kumar, C.S.S.R., Biofunctionalization of nanomaterials. 2005: Wiley-VCH.
3. Nusim, S.H. Active Pharmaceutical Ingredients, Taylor & Francis Press, 2005.

عنوان درس به فارسی: زیست فناوری سوخت و معدن عنوان درس به انگلیسی: Bio-fuels and bio-mining biotechnology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیشنیاز:
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			الزامی □	نظری □	
				عملی □	
			اختیاری ■	نظری ■	
				عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

آشنایی با کاربردهای میکروارگانیسم ها در معدن و سوخت های تجدید پذیر و فسیلی

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند میکروارگانیسم و روش مناسب برای استفاده در حوزه تولید سوخت یا معدن کاوی میکربی را بیابد و و از آن استفاده کند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- انواع انرژی، انرژی های تجدید پذیر، حامل های انرژی، انرژی متمرکز و بهره وری از منابع زیستی انرژی

۲- سوخت های فسیلی، انواع و منشاء آن، ساختار و تشکیلات میدان های نفتی، فرایند اکتشاف تا استخراج نفت

۳- زیست فناوری فرایندهای بالادستی در صنعت نفت

۳-۱زیست فناوری شناسایی میدان های نفتی

۳-۲ زیست فناوری حفاری

۳-۳ روش های زیست فناوری ازدیاد برداشت نفت

۳-۴ روش های میکربی در ارتقای کیفیت سوخت های فسیلی (نفت و ذغال سنگ)

۳-۵ فساد میکربی (Souring) حوزه های نفتی و مقابله با آن

۴- زیست فناوری فرایندهای پایین دستی در صنعت نفت

۴-۱ زیست فناوری پایش و نگهداری مخازن و خطوط لوله فراورده های نفتی

۴-۲ پاکسازی آلودگی های نفتی در خشکی و دریا

۴-۳ خوردگی میکربی و مقابله با آن در صنعت نفت

۵- سوخت های زیستی

بیواتانول، بیودیزل، مکمل های سوخت، بیوگاز و پیل های سوخت زیستی (Bio-fuel cell)

۶- معدن

۶-۱ بیوهیدرومتالوژی و فروشویی زیستی کانی ها (طلا، مس، اورانیوم و سایر کانی ها

۶-۲ کانه آرایی زیستی

۶-۳ زیست فناوری استحصال کانی ها از راه جذب و ذخیره سازی زیستی

۶-۴ زیست فناوری غربال گری رادیوایزوتوپ ها (به ویژه اورانیوم به عنوان سوخت)

۶-۵ زیست فناوری فرآوری کانی های غیر فلزی

۶-۶ فایده و هزینه روش های زیست فناوری در معدن کاری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع :

1-Petroleum Biotechnology: Developments and perspectives, Vazquez-Duhalt Rafael, Quintero-Ramirez Rodolfo, ISBN: 0444516999, Elsevier Science Ltd.(2004).

2-Biomining-Theory and Practice, Douglas E, Rawlings and D. Barrie Johanson.Springer (2006).

عنوان درس به فارسی: زیست فناوری قارچ ها عنوان درس به انگلیسی: Biotechnology of fungi	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیشنیاز: قارچ شناسی و ژنتیک یوکاریوت ها
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			الزامی □	نظری □	
				عملی □	
			اختیاری ■	نظری ■	
				عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

آشنایی با کاربردهای قارچ ها (مخمرها، قارچ های رشته ای، قارچ های ماکروسکوپی و شبه قارچ ها) به عنوان یکی از مهمترین تاکسون های میکروارگانیسم ها در زیست فناوری میکربی

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند قارچ مناسب برای تولید فراورده های زیست فناوری را یافته و آن را به کار ببندد. همچنین دانشجو می تواند شرایط بهینه برای تولید فراورده های زیست فناوری به کمک قارچ ها را تعیین کند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- کاربرد قارچ ها در زیست فناوری صنعتی

تولید آنزیم ها، لیپیدها، پلی ساکارید ها، پلی ساکاروپپتیدها، اسیدهای آلی، فروشویی قارچی و قارچ ها و فراورده های تبدیل زیستی

۲- کاربرد قارچ ها در زیست فناوری پزشکی

تولید آنتی بیوتیک ها، ترکیبات ضد سرطان، داروهای سرکوبگر سیستم ایمنی و واکسن نوترکیب

۳- کاربرد قارچ ها در زیست فناوری محیطی

پاکسازی هیدروکربن ها(خطی و آروماتیک)، آفت کش ها، فلزات سنگین، رنگ های صنعتی و سیانیدها

۴- کاربرد قارچ ها در زیست فناوری غذایی

پروتئین تک یاخته، قارچ های خوراکی، کاروتنوئیدها و پیگمان های خوراکی، ویتامین ها، نان و غذاهای تخمیری

۵- کاربرد قارچ ها در زیست فناوری کشاورزی و کاربرد آنها در کنترل زیستی

کنترل بیولوژیک آفات کشاورزی، فیتوتوکسین های قارچی، میکوریز، کودهای زیستی قارچی

۶- روش ها در زیست فناوری قارچ ها

تخمیر در بستر جامد و اهمیت آن در تولید فراورده های قارچی، کشت قارچ ها در مقیاس انبوه و متابولیسم مقایسه ای قارچ های با سایر میکروارگانیسم ها، کاربرد تکنولوژی DNA نوترکیب در زیست فناوری قارچ ها، ژنومیکس قارچ های رشته ای،پروتوپلاست فیوژن و انتقال ژن به قارچ ها، اهمیت قارچ ها به عنوان میزبان تولید فراورده های زیست فناوری.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1- Filamentous Fungi (Living Resources for Biotechnology) D. L. Hawksworth, B. E. Kirsop , S. C. Jong , J. I. Pitt, R. A. Samson, K. Tubaki, Cambridge University Press (2011)
2- Handbook of Fungal Biotechnology, 2nd Edition, Revised and Expanded, Dilip K. Arora , Marcel Dekker, (2003)

فهرست مطالعات (کتاب ها):

1-Mycoremediation, H. Singh, John Wiley (2006)
2- Advances in Fungal Biotechnology for Industry, Agriculture, and Medicine, Jan S. Tkacz , Lene Lange, Springer; 1 edition (June 4, 2004)

عنوان درس به فارسی: آنزیم شناسی عنوان درس به انگلیسی: Enzymology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیشنیاز: ندارد
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			الزامی □	نظری □	
				عملی □	
			اختیاری ■	نظری ■	
				عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دفتر برنامه ریزی آموزش عالی

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با انواع آنزیم ها و کاربرد آنها است.

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند ضمن توصیف انواع آنزیم های صنعتی روش های مناسب خالص سازی، پایدارسازی و مهندسی آنزیم های را به کار ببندد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. شیمی آنزیم‌ها،مکانیسم‌های واکنش‌های آنزیمی، تنظیم سنتز و فعالیت‌های آنزیمی و نامگذاری وطبقه‌بندی آنزیم‌ها
۲. بررسی ویژگی‌ها و مدل های کاتالیتیک رفتار آنزیم(مشتمل بر مدل های بر همکنش آنزیم و پیش ماده)
۳. بررسی نقش کوفاکتورها در واکنش‌های آنزیمی
۴. سینتیک آنزیمی و شرحی بر روش‌های آنالیز سینتیک آنزیمی و بررسی عوامل موثر بر سینتیک آنزیمی
۵. واکنش‌های چند سوبسترایی و آنالیز اتصال سوبسترا
۶. بررسی جایگاه فعال آنزیم (تغییرات غلظت پیش ماده، تغییرات ساختار پیش‌ماده، تغییرات pH، اعمال تغییرات شیمیایی)
۷. تعیین ثابت تفکیک آنزیم-سوبسترا (سینتیک فرایند، دیالیز تعادلی، ژل فیلتراسیون تعادلی، اولتراسانتریفیوژ و روش‌های اسپکتروسکوپی)
۸. بررسی مکانیسم‌های مختلف مهار واکنش‌های آنزیمی و اهمیت کاربردی آن‌ها
۹. استخراج آنزیمی و روش‌های اندازه‌گیری فعالیت آنزیمی
۱۰. تولید آنزیم و فرمولاسیون آن
۱۱. نحوه تثبیت آنزیم و سلول و کاربرد تثبیت بیوکاتالیست‌ها

۱۲. RNA کاتالیزورها (ساختار و عملکرد و کاربردها)

۱۳. آنتی بادی هایی با فعالیت کاتالیزوری (ساختار و عملکرد و کاربردها)

۱۴. آنزیم‌های مقاوم به شرایط سخت

۱۵. استفاده از آنزیم‌ها به عنوان ابزاری برای تشخیص و سنسورهای زیستی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1- Enzymes: A Practical Introduction to Structure, Mechanism, and Data Analysis; by: Robert A. Copeland, Wiley interscience, 2004

2- Enzyme Technology; by: Ashok Pandey, Colin Webb, Carlos RicardoSoccol, Christian Larroche, Springer, 2010.

3- Biocatalysts for Industry (Topics in Applied Chemistry); by: Jonathan S. Dordick, Springer, 2010.

فهرست مطالعات (کتاب ها):

4- Enzyme Biocatalysis; Principles and Applications; by: Andres Illanes, Springer, 2010.

5- Biocatalysis-Funamentals and Applications; by: Andreas S. Bommarius, Bettina R. Riebel, Wiley-VCH, 2004.

6- NanoscaleBiocatalysis: Methods and Protocols (Methods in Molecular Biology); by: Ping Wang, Human Press, 2011.

7- Enzyme Kinetics: A Modern Approach; by: AlejandroG. Marangoni-Hoboken, Wiley-Interscience, 2003.

عنوان درس به فارسی: اُمیکس عنوان درس به انگلیسی: Omics	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیشنیاز: ندارد
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			الزامی □	نظری □	
				عملی □	
			اختیاری ■	نظری ■	
				عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

آشنایی با نحوه جمع آوری اطلاعات وسیع و همه جانبه و روش‌های نمایه برداری کامل از وضعیت سلول به روش های ژنومیکس، ترانسکریپتومیکس، پروتئومیکس و متابولومیکس

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این درس می تواند روش های ژنومیکس، ترانسکریپتومیکس، پروتئومیکس و متابولومیکس کاربردهای آنها را توصیف نموده و در پژوهش های مرتبط با آنها مورد استفاده عملی قرار دهد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- مقدمه ای بر اُم‌ها (-omes) و اُمیکس (-Omics)

۲- ژن، ژنوم و ژنومیکس؛ بررسی آنلاین ژنومیکس و بانک داده ها و نرم‌افزارهای مرتبط

۲-۱- آنالیز بیوانفورماتیکی اطلاعات ژنومیک و کاربرد آن‌ها

۲-۲- پروژه توالی یابی ژنوم (تکنولوژی‌های توالی یابی و اسمبلی اطلاعات، کاریابی توالی‌های ژنومیک (Annotation)، و وضعیت جدید پروژه‌های ژنوم)

۲-۳- مرورگرهای ژنومیک و دیتابیس‌ها

۲-۴- پیش‌بینی اُرتولوژی (ژنومیکس مقایسه‌ای)

۲-۵- بررسی جایگاه‌های اتصال فاکتورهای رونویسی (TFBS)

۲-۶- پیش‌بینی کامپیوتری جایگاه‌های هدف microRNA ها

۲-۷- پیش‌بینی موتیف‌های تنظیمی در ژنوم

۲-۸- بررسی تک نوکلئوتید پلیمرفیسم (SNP) ها

۳- ترانسکریپتومیکس، میکرواری، EST، SAGE، روش‌های بیوانفورماتیکی در ترانسکریپتومیکس، کاربردهای ترانسکریپتومیکس

۳-۱- روش‌های آزمایشگاهی: میکرواری، EST، SAGE

۳-۲- اطلاعات میکرواری؛ نرمال‌سازی اطلاعات و آنالیز اطلاعات خام

۳-۳- آشنایی با مرورگرهای Genvestigator و oncoMine

۳-۴- جستجو ی پروفایل‌های بیان ژن حاصل از میکرواری:دیتابیس GEO

۳-۵- نرم‌افزار TM4 برای آنالیز اری

۳-۶- اسمبلی EST: برنامه CAP3

۴- پروتئومیکس، اهداف و روش‌ها

۴-۱- اهداف و راهکارهاو چالش‌ها در پروتئومیکس

۴-۲- روش‌های مرتبط با پروتئومیکس: الکتروفورز دوبعدی، MALDI-TOF mass spectrometry و سیستم yeast 2-hybrid

۴-۳- برهمکنش پروتئین-پروتئین: روش‌های آزمایشگاهی و کامپیوتری

۵- متابولومیکس: روش‌ها، و دیگر omic ها

۵-۱- منابع مسیرهای متابولومیکس:KEGG، Biocarta

۵-۲- نوتریژنومیکس و متابولیک سلامت

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1- The Human Genome: Book of Essential Knowledge; by: John Quackenbush and John Sulston, 2012

2- Introducing Proteomics: From concepts to sample separation, mass spectrometry and data analysis; by: JosipLovric,Wiley, 2011

3- Proteomics in Practice: A Guide to Successful Experimental Design; by: Reiner Westermeier , Tom Naven, Hans-Rudolf Höpker ,Wiley-Blackwell; 2nd,2008.

فهرست مطالعات (کتاب ها):

1-Introduction to Proteomics: Principles and Applications; by: Nawin C. Mishra, Günter Blobel, Wiley, 2010.

2- Data Mining for Genomics and Proteomics: Analysis of Gene and Protein Expression Data; by:Darius M. Dziuda, Wiley-Interscience,2010.

3- Transcriptomics;by: Virendra S Gomas, Somnath Tagore; Anshan Publishers, 2009.

4- Metabolomics: The Frontier of Systems Biology; by: M. Tomita, T. Nishioka, Springer, 2010.

عنوان درس به فارسی: اخلاق زیستی در زیست فناوری عنوان درس به انگلیسی: Bioethics in biotechnology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیشنیاز: ندارد
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			الزامی □	نظری □	
				عملی □	
			اختیاری ■	نظری ■	
				عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

آشنایی با اخلاق زیستی و مخاطرات ناشی از عدم رعایت آن در زیست فناوری

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این واحد می تواند مفهوم اخلاق در پژوهش های زیستی و همچنین خطرات ناشی از رها شدن موجودات تراریخته در محیط را تشریح نموده و راهکارهای مناسب برای پیشگیری از آن را پیشنهاد نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- تعاریف و کلیات: اخلاق نظری و کاربردی، بررسی نظریه های اخلاقی و کاربردهای هر یک، اخلاق در علم و فناوری، اخلاق زیستی، اخلاق ایمنی زیستی، اخلاق حرفه ای، اخلاق حرفه ای زیست فناوران

۲- دیدگاه قران و حدیث در مورد اخلاق، اخلاق حرفه ای و محیط زیست

۳- قوانین ملی و بین المللی و سیاست گذاری اخلاق زیستی در زیست فناوری، اعلامیه جهانی اخلاق زیستی، پروتکل کارتاهنا

۴- اخلاق زیستی در آزمایشگاه: کار با حیوانات آزمایشگاهی، DNA نوترکیب، گیاهان و جانوران تراریخته، میکروارگانیسم های نوترکیب، سلول های بنیادی؛ ذخایر ژنتیکی و زیستی، آزمایشگاه های هسته ای، آزمون های بالینی

۵- اصول اخلاقی در عرصه تولید، بازاریابی و فروش فراورده های زیست فناوری

۶- اخلاق زیستی و مباحث نوین در زیست فناوری

۷- بررسی موقعیت های مشکل ساز در تصمیم گیری اخلاقی، نحوه تصمیم گیری صحیح و پایبندی به آن

۸- چالش های اخلاقی بیوتروریسم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

۱- مجموعه اسناد و اعلامیه های بین المللی اخلاق زیستی/ دکتر محقق داماد- دکتر عباسی/ انتشارات موسسه فرهنگی حقوقی سینا ۱۳۸۹

2- Kirshna V.S. (2007) Bioethics and biosafety in biotechnology, New age international publisher.

3- Steinbock B. (2007) The oxford handbook of bioethics, Oxford University press.

4- Jonsen, A.R., Veatch, R.M., Walters, L. (1998) Source book in bioethics: a documentary history, 1998, Georgetown University press.

عنوان درس به فارسی: کارآفرینی در زیست فناوری عنوان درس به انگلیسی: Entrepreneurship in biotechnology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیشنیاز: ندارد
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			الزامی □	نظری □	
				عملی □	
			اختیاری ■	نظری ■	
				عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

آشنایی با کارآفرینی و کاربردهای آن در علوم و فناوری های میکربی.

اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذرانیدن این واحد می تواند درک مناسبی از کارآفرینی و وضعیت خود از نظر توان و هوشیاری کارافرینی داشته و بتواند طرح کسب و کار در هر حوزه علوم و فناوری های میکربی را تهیه نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- آشنائی با تاریخچه کارآفرینی، مفاهیم کارآفرینی و انواع آن

۲- انقلاب های فکری و تاثیر آنها بر تمدن ها انسانی

۳- مفاهیم کارافرینی و کسب و کار

۴-انواع کسب و کارها

۵- فرصت های کارآفرینی و هوشیاری کارآفرینانه

۶-نوآوری فناورانه

۷-تجاری سازی ایده های نوآور

۸-انواع کسب و کار در علوم و فناوری های زیستی

۹- انواع شرکتها و مزایا و معایب، آشنایی با مراحل ثبت شرکت

۱۰-راه اندازی کسب وکارها در علوم و فناوری های زیستی، طرح کسب و کار و چگونگی تهیه آن

۱۱-برنامه ریزی و سازماندهی کسب و کار

۱۲- مطالعه زندگی نامه کارآفرینان موفق در علوم و فناوری های زیستی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1. Patzelt H. and Brenner T. (2010) Handbook of Bioentrepreneurship, Springer.
2. Hine D. and Kapeleris J. (2006) Innovation and Entrepreneurship in Biotechnology, Concepts, teories and cases, Edward Elgar Publishing Ltd.