



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

## برنامه درسی

مقطع دکترای

زیست فناوری میکروبی

گروه فناوری های نوین

کمیته زیست فناوری



مصوبه هشتصد و چهاردهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۱/۹/۲۶

بسم الله الرحمن الرحيم

## برنامه درسی مقطع دکترای زیست فناوری میکروبی

گروه: فناوری‌های نوین

رشته: زیست فناوری میکروبی

کمیته تخصصی: زیست فناوری

گرایش: -

مقطع: دکترا

شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی، در هشتصد و چهاردهمین جلسه مورخ ۹۱/۹/۲۶، برنامه درسی مقطع دکترای زیست فناوری میکروبی را به شرح زیر تصویب کرد:

**ماده ۱:** برنامه درسی مقطع دکترای زیست فناوری 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 فناوری اداره می‌شوند.

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

**ماده ۲:** این برنامه از تاریخ ۹۱/۹/۲۶ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می‌شوند، لازم‌الاجراء است.

**ماده ۳:** برنامه درسی مقطع دکترای زیست فناوری میکروبی در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می‌شود.

رای صادره هشتصد و چهاردهمین جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی مورخ ۹۱/۹/۲۶ درخصوص برنامه درسی مقطع دکترای زیست فناوری میکروبی:

۱. برنامه درسی مقطع دکترای زیست فناوری میکروبی که از طرف کمیته برنامه‌ریزی زیست فناوری 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.



حسین نادری منشن

نایب رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی

سعید قدیمی

دبیر شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی



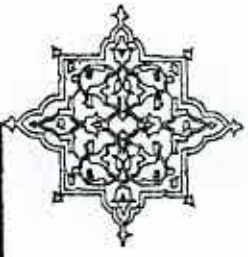
تاریخ: \_\_\_\_\_  
شماره: \_\_\_\_\_  
پیوست: \_\_\_\_\_

گروه برنامه ریزی .....

صور تجلیسه بررسی عنوان  برنامه آموزشی  جدید

بازنگری

منابع و مآخذ	محتوای دروس		دروس		کل برنامه	درصد
	غیر اصلی	اصلی	غیر اصلی	اصلی		



- ۱- نام دانشگاه یا موسسه آموزش عالی متقاضی: برنامه ریزی و مستشاری تحصیلی برنامه ریزی زیست فناوری
- ۲- نام برنامه آموزشی ( رشته / گرایش / بین رشته ای): زیست فناوری مایکروبی
- ۳- مقطع: دکتری
- ۴- شماره نامه: \_\_\_\_\_

ضعیف	متوسط	خوب	خیلی خوب	
		<input checked="" type="checkbox"/>		مقدمه شامل: کلیات، دلایل منطقی، تاریخچه و زمینه های موجود برای ایجاد رشته
		<input checked="" type="checkbox"/>		مشخصات کلی شامل: عنوان ( رشته، گرایش، دوره، بین رشته ای ) و میزان هم پوشانی با سایر رشته های مشابه
		<input checked="" type="checkbox"/>		تعریف و هدف
		<input checked="" type="checkbox"/>		ضرورت ایجاد رشته از نظر پاسخگویی به نیازهای ملی و منطقه ای و همگام با تحولات علمی روز
		<input checked="" type="checkbox"/>		تواناییهای و مهارتهای دانش آموختگان
		<input checked="" type="checkbox"/>		شرایط لازم برای اجرا شامل: امکانات، تجهیزات مورد نیاز و نیروی انسانی
				سایر موارد: در اجلاس دیره کابل بر روی و مشاوره های این کمیته در خصوص برنامه ریزی زیست فناوری در استان خراسان جنوبی

نام	نام خانوادگی	مرتبه دانشگاهی	محل خدمت	امضاء
صاحب	صاحب	استاد	پژوهشگاه	
سیدی	سیدی	استاد		
خواجبه	خواجبه	دانشیار		
رضوان	رضوان	استاد		

برنامه آموزشی یاد شده مورد تایید است  مورد تایید نیست  با انجام اصلاحات مجدداً بررسی شود

امضاء سرپرست کمیته تخصصی: \_\_\_\_\_

تصمیم گروه برنامه ریزی .....

امضاء رئیس گروه برنامه ریزی: \_\_\_\_\_



نشانی:  
 بران - شهرک قدس  
 بلدان صنعت، خیابان  
 وردین، خیابان هرمان،  
 ش خیابان پیروزان جنوبی  
 پستی: ۱۳۶۶۶-۶۳۸۹۱  
 ماره تلفن: ۸۲۲۳۱۰۰۰  
 صندوق پستی:  
 ران ۱۳۶۶۵-۱۵۱۳  
 Website: www.msrt.  
 Email: info@msrt.i

فرم ارزیابی برنامه درسی

عنوان رشته: دکتری زیست فناوری میکروبی

مقطع پیشنهادی: دکتری تخصصی

تعداد واحد: ۳۶

ردیف	۱	۲	۳	۴	موضوع امتیازی (در مواردی که لازم نیست از ارائه امتیاز خودداری ننمایید)	ردیف
۱	✓				تعیین جامع اهداف آموزشی برنامه مورد نظر و تدوین ماتریس "آموزه‌ها-مهارتها-منابع علمی"	۱
۲	✓				جامع نگری در تدوین سرفصل و محتوا با توجه به اهداف آموزشی	۲
۳	✓				مطابقت محتوای تدوین شده هر یک از اهداف آموزشی با آخرین دستاوردهای روز دنیا	۳
۴		✓			تدوین آزادانه بدون کپی برداری کورکورانه از منابع خارجی	۴
۵	✓				تدوین سرفصل و محتوا بر اساس نیازهای جامعه مورد نظر (ایران-منطقه-جهان اسلام)	۵
۶			✓		مطابقت سرفصل و محتوا با اندیشه های دینی و ملی جامعه ما	۶
۷				✓	مطابقت سرفصل و محتوا با جنسیت آموزش پذیر (در صورت ضرورت)	۷
۸				✓	تبیین روش شناسی های حوزه علمی مزبور	۸
۹					تبیین فلسفه علم مورد بحث از دیدگاه غربی	۹
۱۰					تبیین فلسفه علم مورد بحث از دیدگاه اسلام	۱۰
۱۱					بررسی تطبیقی فلسفه علم مورد نظر در اسلام و غرب	۱۱
۱۲				✓	معرفی پیشینه علمی (اسلام و ایران) در زمینه برنامه مزبور	۱۲
۱۳	✓				ارائه دیدگاه های موجود در خصوص هر موضوع جهت آشنایی آموزش پذیر با نظریات مختلف	۱۳
۱۴		✓			نقد نظریه های موجود در حوزه مربوط و آموزش نگاه انتقادی به آموزش پذیر	۱۴
۱۵	✓				تدوین سرفصل و محتوا بر اساس برانگیختن ذوق و خلاقیت آموزش پذیر	۱۵
۱۶	✓				تقویت روحیه پژوهشگری در آموزش پذیر	۱۶
۱۷	✓				بهره گیری از نتایج مباحث در راستای تقویت معارف دینی و ملی آموزش پذیر	۱۷
۱۸	✓				توجه کافی به تناسب برنامه با محل استقرار مرکز علمی ارائه دهنده آن	۱۸
۱۹	✓				دقت در سطح سنجی (کاردانی تا دکترا) و نبود تکرار در مقاطع	۱۹
۲۰	✓				توجه به مسائل زیست محیطی برنامه در تدوین سرفصل و محتوا	۲۰
۲۱	✓				اعتبارسنجی منابع	۲۱
۲۲					<b>موضوعات تشریحی (لطفا در صورت کمبود جا نظرات و پاسخ ها گرانسنگ خود را ضمیمه فرمایید)</b>	۲۲
۱					آیا این رشته در دانشگاه های خارج از کشور ارائه می شود؟ اگر بلی، از کدام مقطع تحصیلی و عنوان انگلیسی آن کدام است؟ در سطح کارشناسی ارشد و دکتری، عنوان رشته انگلیسی Microbial Biotechnology است.	۱
۲					آیا مشابه این رشته در داخل کشور ارائه می شود؟ اگر بلی، در کدام دانشگاه و عنوان رشته مزبور چیست؟ خیر. تنها رشته هایی که برای مقایسه با این رشته می تواند مورد ارزیابی قرار گیرد، رشته دکتری میکروبیولوژی و دکتری پیوسته بیوتکنولوژی است. رشته اخیر فقط در دانشگاه تهران	۲



ارائه می شود اگرچه عنوان یکی از گرایش های این رشته زیست فناوری میکربی است، ولی به دلیل ساختار خاص این دوره در طی ۱۳ سال گذشته تاکنون فقط ۲ دانشجوی دکتری از این دانشگاه فارغ التحصیل شده اند. ضمناً عناوین واحدها و سرفصل ها و دلیل ایجاد این رشته با رشته مورد بحث بسیار متفاوت است. در مورد آسیب شناسی و کارآمدی دوره دکتری پیوسته بحث زیادی وجود دارد که در این مختصر نمی گنجد. ضمناً دوره دکتری میکروبیولوژی نیز بسیار متفاوت است. واحدهای این رشته برای مطالعه فیزیولوژی و اکولوژی این رشته طراحی شده است و در این رشته فقط ۲ واحد اختیاری با عنوان بیوتکنولوژی میکربی طراحی شده است. بنابراین عملاً هیچ رشته مشابه با این رشته در داخل کشور وجود ندارد.

۳ **تخصص و مقطع دانشگاهی لازم برای ورود آموزش پذیر به این رشته چیست؟**  
با توجه به مصوبه شورای گسترش آموزش عالی مبنی بر موافقت با شرکت فارغ التحصیلان کلیه رشته های علوم انسانی، هنر، فنی مهندسی، علوم پایه و کشاورزی، در آزمون های ورودی دانشجویان کارشناسی ارشد کلیه با گذراندن دروس کمبود از دروس تعریف شده در مقطع کارشناسی ارشد می توانند در این دوره پذیرش شوند. با این وجود با توجه به عدم الزام دانشگاه ها برای ارائه درس کمبود، دانش آموختگان رشته های گرایش های مختلف زیست شناسی، به ویژه زیست فناوری میکربی، میکروبیولوژی و زیست شناسی سلولی و مولکولی با توجه به مشابهت بیشتر سابقه تحصیلی به دروس کمبود کمتری احتیاج داشته و موفق تر خواهند بود.

۴ این رشته قادر به حل کدامیک از نیازهای فرهنگی (الهام بخشی، فرهنگ سازی و ...) علمی (حرکت در مرزهای علم، رفع حلقه های مفقوده علم در کشور و ...) و اجتماعی (اشتغال، ثروت آفرینی، تقویت امنیت، تقویت وحدت و ...) جامعه ما می باشد؟

رشته دکتری تخصصی زیست فناوری میکربی می تواند در رفع نیازهای علمی و اجتماعی جامعه ما مفید باشد. در حوزه علمی با توجه به ناشناخته بودن اغلب میکروارگانیسم ها در سطح جهانی (تاکنون فقط حدود ۱٪ از میکروارگانیسم های اکوسیستم های مختلف شناخته شده، که البته سهم ایران در شناخت این مقدار بسیار ناچیز بوده است) و با توجه به نقش همین تعداد از میکروارگانیسم ها در تامین حدود ۹۰٪ از فراورده های زیست فناوری، تلاش در این حوزه می تواند منجر به افزایش سریع رتبه علمی کشور شود. در حوزه اجتماعی، نیز با توجه به ارزش افزوده فعالیت های زیست فناوری و نقش میکروارگانیسم ها در تامین نیازهای انسان، دانش آموختگان رشته دکتری تخصصی زیست فناوری میکربی می توانند سهم بسزایی در افزایش ثروت، کارآفرینی و اشتغال زایی داشته باشند. همانگونه که گفته شد بر اساس برآوردهای انجام شده، از بین محصولات زیست فناوری



<p>موجود در بازار، حدود ۵۰٪ آنها مستقیماً توسط میکروارگانیسم ها تولید شده و برای تولید ۴۰٪ مابقی نیز از این موجودات بهره گرفته شده است. به عبارت دیگر زیست فناوری میکربی شامل ۹۰٪ محصولات زیست فناوری است.</p> <p>مشاغل حاصل از زیست فناوری در سال های اخیر رشد شدیدی داشته اند. به عنوان مثال در سال ۲۰۰۹، از ۴۳۷،۰۰۰ شغل در امریکا، ۱۵۰،۸۰۰ شغل مستقیم در مورد زیست فناوری ایجاد شده است و ۲۸۶،۰۰۰ شغل دیگر نیز خدمات و مواد اولیه برای این شرکت ها تولید می کنند. میزان درآمد حاصل از این فعالیت ها، ۴۷ میلیارد دلار بوده است. حتی در شرایط رکود اقتصادی و سودآور نبودن دیگر صنعت ها، شرکت های زیست فناوری ۲۰ میلیارد دلار درآمد داشته اند. شرکتهای تولید کننده مواد و ارائه کننده خدمات به شرکتهای زیست فناوری ۲۷ میلیارد دلار درآمد داشته اند. میزان صرف هزینه در بخش تحقیق و توسعه این شرکت ها ۱۱ میلیارد دلار بوده است. بازار زیست فناوری را می توان به بخش های زیر تقسیم کرد: دارو، ۳۵٪، تشخیص، ۲۸٪، کشاورزی و دامپروری، ۸٪، تامین مواد و خدمات، ۱۸٪، دیگر بخش ها، ۱۱٪. همان گونه که گفته شد ۹۰٪ آمار فوق متعلق به زیست فناوری میکربی است. بنابراین ایجاد رشته زیست فناوری میکربی می تواند موجب توسعه کارآفرینی در کشور شود.</p>	<p>۵</p> <p>به نظر شما کدامیک از ارزش های اسلامی و ملی می توانند در پرتو این رشته تقویت شوند؟</p> <p>با توجه به امکان کشف میکروارگانیسم های دارای ارزش زیست فناوری از کشور و نامگذاری آنها به نام ایران و نیز نامگذاری محصولات زیست فناوری به نام های اسلامی و ملی، می توان ارزش های اسلامی و ملی را در این مورد تقویت کرد. به عنوان مثال کافی است محصولی با یک نام اسلامی-ملی در درمان بیماریهای مردم ارائه شود و این دارو مورد استقبال همگان قرار گیرد، مسلماً ارزش های اسلامی و ملی را تقویت خواهد کرد. در همین رابطه فعالیت های انجام شده در کشور در کشف میکروارگانیسم های دارای ارزش زیست فناوری و نامگذاری آنها به نام های ایران، خلیج فارس و اروند و نیز کشف آنتی بیوتیک جدید و نامگذاری آنها به نام پرسی مایسین و علف کش زیستی به نام پرسی هربین نشانه ای از این تقویت ارزش ها است. مسلماً با ایجاد رشته، این موارد منحصر به چند مورد محدود نخواهد بود.</p>
<p>۶</p> <p>به نظر شما در طراحی این رشته کدامیک از فرصت ها و مزیت های کشور ما (ژئوپلیتیکی و اقلیمی و ...) لحاظ شده است؟</p> <p>کشور عزیزمان ایران یکی از ۳۲ نقطه دارای تنوع زیستی بالا (hot-spot) در جهان است، که ناشی از شرایط زمین شناسی و اقلیمی خاص آن است. به عنوان مثال تعداد گیاهان ایران بیش از ۴ برابر اروپا است و طبیعتاً می توان این مورد را به میکروارگانیسم ها نیز تعمیم داد. یکی از محورهای عمده پژوهش در زیست فناوری، کشف میکروارگانیسم های دارای فعالیت زیست فناوری است. در این میان سهم ایران می تواند بسیار قابل توجه باشد. ایجاد این رشته</p>	

<p>می تواند در افزایش این سهم کمک نماید و موقعیت بی بدیل ایران در این میان می تواند تاثیر بسزایی داشته باشد.</p>	<p>۷</p> <p>به نظر شما این برنامه بین رشته ای است؟ اگر بلی، کدام رشته ها در این برنامه تلفیق شده اند و آیا میزان تلفیق را برای نیل به مقصود مورد نظر کافی می دانید؟</p> <p>زیست فناوری میکربی یک برنامه بین رشته ای است. برای موفقیت دانش آموختگان این رشته، این افراد باید توانایی بهره گیری از میکروارگانیسم ها برای تولید فراورده های زیست فناوری در حوزه های مختلف صنعت، غذا، دارو، سلامت، محیط زیست و کشاورزی را داشته باشند. این کار با داشتن دانش و فنون مورد استفاده در رشته های علوم زیستی نوین (شامل میکروبیولوژی، مهندسی ژنتیک، بیوانفورماتیک، بیوشیمی و بیوفیزیک)، علوم مهندسی (مهندسی شیمی و مهندسی مکانیک، مهندسی الکترونیک)، مدیریت صنعتی میسر می شود. برنامه کنونی به خوبی توانسته است ضمن اینکه این تلفیق را انجام دهد، از افتادن در دام یک رشته و منحرف کردن برنامه به سوی یک نگرش و یا برای تولید یک گروه خاص از فراورده های زیست فناوری پرهیز نماید.</p>
--	--



بسمه تعالی

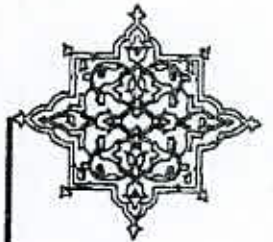


جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

تاریخ:

شماره:

پیوست:



گروه فناوری های نوین  
شماره جلسه  
کمیته برنامه ریزی: زیست فناوری  
تاریخ برگزاری: ۹۱/۷/۳۰  
ساعت: ۷ صبح

مصوبیا جلسه:

جلسه با ذکر و یاد خدا آغاز شد

- مقرر شد با توجه به نظرات شرکت کنندگان جلسه همایش سند بیوتکنولوژی تا دو هفته آینده گزارش نهایی در جلسه مطرح شود.

- گزارش خانم دکتر یزدانپرست متعاقب جلسه قبل ارائه شد با توجه به توافق بعمل آمده برنامه های طراحی شده خانم دکتر یزدانپرست گرایش مهندسی شیمی ندارد لذا در دپارتمان های علوم زیستی و یادانشکده های نوین دایر می شوند.

پیش از ۶۰ درصد واحدهای این برنامه مربوط به رشته های است که اسم آن را دارند و برای مابقی واحدها از مدرسین مدعو دعوت می شوند.

- جداول برنامه های خانم دکتر یزدانپرست (چهاربرنامه) برای اعضای محترم کمیته ارسال شود. و برنامه های سابق ارسال شود. (توسط خانم بهرامی).

- آقای دکتر حامدی در ادامه جلسه قبل گزارش خود را تکمیل نمودند با توجه به نظرات اعضای محترم کمیته دوره دکتری زیست فناوری میکروبی با توجه به

اصلاحات تعیین شده مصوب تلقی می گردد.

مواد امتحانی و ضرایب رشته فوق از طرف آقای دکتر حامدی اعلام شود.

مواد امتحانی، ضرایب دوره دکترای سال گذشته تایید می شود.

حاضرین:

آقای دکتر سیدی

آقای دکتر خواجه

آقای دکتر لطفی

خانم دکتر فراهانی

خانم دکتر یزدانپرست

آقای دکتر واشقانی فراهانی



Handwritten signature of Dr. Yزدانپرست

Handwritten signature of Dr. Lutfi

شماره:

هران - شهرک قدس

بدان صنعت، خیابان

نوردین، خیابان هرمزان،

پش خیابان پیروزان جنوبی

کد پستی: ۱۳۶۶۶-۶۲۸۹۱

شماره تلفن: ۸۲۳۳۱۰۰۰

معاونت علمی

هران ۱۳۶۶۵-۱۵۱۳

Website: www.msrt.ir

Email: info@msrt.ir



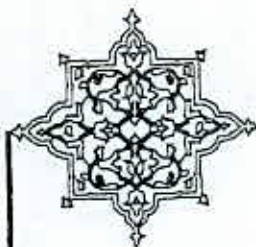
جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

بسمه تعالی

تاریخ:

شماره:

پیوست:



گروه فناوری های نوین

شماره جلسه: تاریخ برگزاری: ۹۱/۸/۲۲ ساعت: ۷ صبح

مصوبات جلسه:

جلسه با یاد خدا آغاز شد.

- برنامه کارشناسی ارشد مهندسی سامانه های شبکه ای مطرح و مقرر شد با توجه به مواد مطروحه توسط اعضای گروه سرفصل دروس اختیاری اضافه شود و با توجه به این موارد تصویب شد.

- برنامه درسی کارشناسی ارشد مدیریت مخازن هیدروکربوری مطرح شد و با توجه به نظرات اعضای محترم گروه مصوب تلقی می گردد.

- مقرر شد در دفترچه های آزمون سال ۹۲ مجموعه گروه فناوری های نوین با کد معین با زیر مجموعه های مربوطه لحاظ شود این موضوع در شورای برنامه ریزی مطرح شود و مصوبه شورا به سنجش اعلام شود.

- برنامه دکترای زیست فناوری میکروبی مطرح و با توجه به اصلاحات مورد نظر اعضای محترم گروه مصوب تلقی گردید.

- عنوان کمیته علوم شناختی به علوم و فناوری های شناختی تغییر نام یابد و این موضوع در شورای برنامه ریزی آموزش عالی مطرح شود.

- عنوان برنامه درسی کارشناسی ارشد علوم شناختی با تأکید بر روانشناسی شناختی به ((علوم شناختی - روانشناسی شناختی)) تغییر نام یافت.

حاضرین جلسه:



جناب آقای دکتر رضایی

جناب آقای دکتر لطفی

نشانی:

تهران - شهرک قدس

میدان صنعت، خیابان

خوردین، خیابان هرمزان

نبش خیابان پیروزان جنوبی

کد پستی: ۶۲۸۹۱-۱۳۶۶۶

شماره تلفن: ۸۲۳۳۱۰۰۰

خانم دکتر فراهانی

جناب آقای دکتر عبدالنبی هاشمی

جناب آقای دکتر رضایت

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
شورای عالی برنامه ریزی

## برنامه دوره دکتری تخصصی زیست فناوری میکروبی



## مشخصات کلی برنامه درسی رشته زیست فناوری میکربی در مقطع دکتری تخصصی

### زیست فناوری میکربی در مقطع تحصیلی دکتری (Ph.D. in Microbial Biotechnology)

#### تعریف رشته

دوره دکتری زیست فناوری میکربی از دوره‌های نظام آموزش عالی است. موضوع این رشته، یعنی زیست فناوری میکربی شامل آن دسته از فعالیت‌های انسانی است که با استفاده از میکروارگانیسم‌ها برای تولید فراورده‌های مورد نیاز انسان در مقیاس صنعتی صورت می‌گیرد. به دیگر سخن، به کار بستن پیشرفت‌های علمی و فنی در علوم میکربی برای تولید و توسعه فراورده‌های تجاری را زیست فناوری میکربی می‌گویند. استفاده آگاهانه از میکروارگانیسم‌ها برای تولید فراورده‌های مورد نیاز بشر با عنوان میکروبیولوژی صنعتی به قرن نوزدهم و تولید محصولاتی چون الکل، استون، بوتانول، اسید لاکتیک توسط میکروارگانیسم‌های طبیعی باز می‌گردد. با ابداع فن مهندسی ژنتیک و امکان ایجاد توان تولید فراورده‌های نوین توسط میکروارگانیسم‌های نوترکیب، میکروبیولوژی صنعتی توسعه‌ای چشم‌وار یافت. تاثیر این جهش آن‌چنان بود که میکروبیولوژی صنعتی 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 گونه‌های جدید میکروارگانیسم‌های دارای توانمندی‌های زیست فناوری در کشور، تربیت متخصصین ارشد مسلط به دانش روز زیست فناوری میکربی و آگاه به نیاز کشور می‌تواند موجب ارتقاء کمی و کیفی زندگی شهروندان جمهوری اسلامی ایران شود. ضرورت دوره با توجه به فقدان هر گونه دوره مشابه در سطح دکتری تخصصی در کشور که بر بهره‌گیری از میکروارگانیسم‌ها برای تولید فراورده‌های مورد نیاز انسان به روش‌های زیست فناوری تکیه نماید، بیشتر می‌شود. به همین دلیل دوره دکتری زیست فناوری میکربی در ادامه دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری گرایش میکربی مصوب ششصد و شصتمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی در تاریخ ۸۵/۹/۱۱ و بر مبنای "اصول حاکم بر تدوین برنامه‌های درسی دانشگاهی" با توجه به آیین‌نامه دکتری ۸۹/۹/۱۷ به شماره ۲۱/۵۷۲۰۹ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری طراحی شده است.

#### هدف رشته

هدف دوره دکتری زیست فناوری میکربی تربیت متخصصین متعهد و کارآمد به نحوی است که از دانش روز و نیاز کشور در حوزه زیست فناوری آگاهی داشته و به خوبی بتوانند با بهره‌مندی از اطلاعات بنیادین میکروبیولوژی خود نسبت به انجام پژوهش و توسعه دانش در جنبه‌های مختلف زیست فناوری میکربی اعم از غربالگری و کشف سویه‌های صنعتی، دست‌ورزی ژنتیکی سویه‌های میکربی، بهینه‌سازی



فرایندهای تولید و نیز خالص سازی فرآورده های زیست فناوری میکربی، آگاهی کافی داشته و جنبه های نظری و کاربردی مختلف آن را بشناسند تا بتوانند نیاز مراکز آموزش عالی، مراکز پژوهشی، بخش های تحقیق و توسعه در واحدهای تولیدی و خدماتی به متخصصین در حوزه زیست فناوری میکربی را برطرف نمایند.

پیشرفت در زیست فناوری میکربی و تنوع بخشی در فرآورده ها و فرایندهای این علم و فناوری با استفاده از سه محور اساسی: الف) بهره گیری از روش های مدرن و مختلف برای تولید فرآورده 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، طراحی برنامه دکتری زیست فناوری میکربی انجام گرفته است و از ارائه واحدهای درسی بر بنیاد مثال ها و شرح و بسط انواع فرآورده های زیست فناوری به صورت مستقل پرهیز شده است. به همین دلیل در این برنامه ارائه و شرح فرآورده های و دستاوردهای زیست فناوری به عنوان مثال هایی برای شرح و بسط سه محور "نیاز"، "روش" و "میکروارگانیسم مولد" مطرح می شوند. اعضای هیات علمی و دانشجویان می توانند با تکیه بر سه محور فوق در طراحی واحدهای درسی و به کار بستن آنها متناسب با تخصص، علاقه و خلاقیت خود در هنگام اجرای رساله، به نوآوری در ایجاد روش های نوین تولید فرآورده زیست فناوری، نوآوری و تنوع بخشی در میکروارگانیسم های صنعتی، نوآوری و افزایش بازده تولید در فرآورده های زیست فناوری، سویه های مولد و نیز تنوع بخشی در محصولات متنوع میکروارگانیسم ها اقدام نمایند.

همچنین با توجه به اینکه زیست فناوری میکربی کاربردهای متنوعی در حوزه های مختلف جامعه از جمله صنعت، غذا، دارو، سلامت، محیط زیست و کشاورزی دارد، بر این بنیاد، در برنامه دکتری زیست فناوری میکربی تنوع موجود در کشور در بین دانشجویان و نیز اعضای هیات علمی به عنوان فرصت هایی برای نوآوری و تنوع بخشی در فرآورده های زیست فناوری میکربی متناسب با نیاز کشور و مرزهای جهانی دانش در نظر گرفته شده است.

### ضرورت و اهمیت رشته

امروزه سهم زیست فناوری میکربی در تولید فرآورده های حاصل از روش های زیست فناوری به حدود ۹۰٪ می رسد که از این میان حدود ۵۰٪ به فرآورده های حاصل از میکروارگانیسم های طبیعی و ۴۰٪ به فرآورده های حاصل از میکروارگانیسم های نو ترکیب بازمی گردد. جایگاه ویژه زیست فناوری میکربی در تامین فرآورده 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 فرآورده 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 دکتری زیست فناوری میکربی می تواند به دستیابی به افق های ۱۴۰۴ کشور کمک نماید.

### نقش و توانایی فارغ التحصیلان

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

- ۱- خدمت در واحد های آموزشی برای تربیت کارشناسان متخصص زیست فناوری میکربی مورد نیاز واحدهای صنعتی و پژوهشی کشور
- ۲- خدمت در واحدهای پژوهشی و واحدهای تحقیق و توسعه کارخانه ها و شرکت های زیست فناوری برای توسعه مرزهای دانش در حوزه های مختلف زیست فن آوری میکروبی و نیز رفع معضلات این واحدها در حوزه تولید
- ۳- ایجاد و حضور در شرکت های دانش بنیان تولید کننده فراورده ها و نیز شرکت های ارائه دهنده خدمات مورد نیاز کشور به روش های زیست فناوری میکربی

### طول دوره و شکل نظام

دوره دکتری بالاترین مقطع تحصیلی در آموزش عالی می باشد و طول دوره آن حداکثر ۵/۵ سال است. این دوره به دو مرحله آموزشی و پژوهشی مستقل از هم تقسیم شده و با دفاع از رساله پایان 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 ۳۶ واحد است که به سه بخش ۸ واحد الزامی - تخصصی، ۱۰ واحد اختیاری و ۱۸ واحد رساله تقسیم می شود (جدول ۲).

**مرحله آموزشی:** یک دوره ۲ تا ۳ نیمسال است که در آن ۱۴ واحد درسی از بین دروس الزامی و اختیاری، که تعریف آنها در ادامه آورده شده است، اخذ و گذرانیده می شود.

**دروس الزامی - تخصصی:** این دروس شامل ۸ واحد است که با هدف تضمین حداقل های لازم از محتوی تخصصی برای رسیدن به هدف دوره، تضمین جامعیت علمی در مجموعه زیست فناوری میکربی، تضمین حداقل های لازم در مبانی آن و تضمین حداقل های لازم برای کسب معلومات تخصصی پایه طراحی شده است. این دروس شامل ۴ درس دو واحدی است (جدول ۳).

**دروس اختیاری:** این بخش از برنامه شامل ۱۰ واحد درسی " در اختیار دانشجو" است که می تواند از بین دروس جدول (۴) با نظر 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 کمبود:** 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 از بین واحدهای جدول (۱) و مطابق نظر گروه است.

**امتحان جامع:** شامل آزمون های کتبی و شفاهی است که مطابق آیین نامه های جاری باید حداکثر تا پایان نیمسال سوم و پس از اخذ کلیه واحدهای آموزشی توسط گروه مربوطه برگزار شود.

**رساله:** ۱۸ واحد، که مطابق آیین نامه دکتری و تا پایان نیمسال سوم و پس از موفقیت در آزمون جامع به صورت رسمی آغاز می شود.

جمع واحدهای لازم برای فراغت از تحصیل نباید کمتر از ۳۶ 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 دوره های تحصیلات تکمیلی در مجموعه زیست شناسی توسط سازمان سنجش و آموزش کشور تعیین و اعمال می شود. مواد آزمون مورد استفاده از دروس دوره کارشناسی ارشد، شامل زیست فناوری فرآورده های تخمیر، مهندسی پروتئین، ژنتیک پروکاریوت ها، ژنتیک یوکاریوت ها و بیوانفورماتیک، با ضرایب مساوی می باشند.

### سخنی با مدرس و دانشجو:

۱- در برگزاری واحدهای این دوره لازم است مدرسین مباحث را به سه بخش تفکیک زیر نمایند: روش های صنعتی: آن گروه از روش های زیست فناوری میکربی است که توسط واحدهای تولیدی در ابعاد صنعتی به کار گرفته می شوند. روش های پژوهشی: آن گروه از روش های زیست فناوری است که حاصل یک پژوهش (مقاله، پتنت، اختراع) است ولی هنوز در مقیاس صنعتی به کار گرفته نشده است. روش های آینده: این گروه از روش ها زیست فناوری حاصل تفکر و پیش بینی یک پژوهشگر است و بیشتر در بخش discussion مقالات آورده شده است. این روش ها می تواند در ترسیم آینده زیست فناوری میکربی مفید باشد. همچنین لازم است از ارائه تاریخچه مباحث زیست فناوری میکربی پرهیز شده و بر پیشرفت ها و آخرین دستاوردها تاکید شود.

۲- لازم است یادآوری و تاکید شود که هدف دوره دکتری زیست فناوری میکربی، ایجاد دانش و مهارت لازم برای کسب و ایجاد فرایندها، روش ها و مسیرهای لازم برای یک پژوهش و تولید آزمایشگاهی



موفق هر ترکیب ممکن به روش زیست فناوری میکربی است. به همین دلیل همان گونه که در بخش اهداف دوره گفته شد، در این دوره از ارائه واحدهای درسی بر بنیاد مثال ها و شرح و بسط انواع فرآورده های زیست فناوری به صورت مستقل پرهیز شده است. به عنوان مثال، در سرفصل ها و رنوس مطالب از شرح این نکته که یک فرآورده معین (مثلاً دارو، آنزیم یا ...) چه جایگاهی در زیست فناوری میکربی دارد و توسط چه میکروارگانیسم هایی تولید می شود، خودداری شده است. زیرا اعضای هیات علمی و دانشجویان می توانند با تکیه بر سه محور "نیاز"، "روش" و "میکروارگانیسم مولد" در طراحی واحدهای درسی و به کار بستن آنها متناسب با تخصص، علاقه و خلاقیت خود در هنگام انتخاب و اجرای پروژه ها و سمینارهای هر واحد درسی و نیز واحد سمینار و رساله، به نوآوری در ایجاد روش های نوین تولید فرآورده زیست فناوری، نوآوری و تنوع بخشی در میکروارگانیسم های صنعتی، نوآوری و افزایش بازده تولید در فرآورده های زیست فناوری، سویه های مولد و نیز تنوع بخشی در محصولات متنوع میکروارگانیسم ها اقدام نمایند.

۳- در ارزیابی هر واحد درسی لازم است به اهداف کلی و رفتاری آن واحد نیز توجه شود. ارزیابی های مستمر و آزمون های نهایی روش های مناسبی برای ارزیابی میزان دستیابی دانشجو به اهداف کلی درس هستند. همچنین برای ارزیابی میزان موفقیت دانشجو برای رسیدن به اهداف رفتاری، پروژه و آزمون های عملکردی روش های مناسب و توصیه شده هستند. در همین رابطه مدرسین لازم است پروژه های درسی هر واحد را متناسب با اهداف رفتاری درس طراحی و تعیین نمایند. ضمناً لازم است نتیجه این پروژه به صورت گزارش کتبی و سمینار ارائه شود. این روش علاوه بر کمک به دستیابی به اهداف کلی و نیز اهداف رفتاری واحد درسی، موجب افزایش مشارکت تیمی، افزایش کیفیت درس و ماندگاری آموزش می شود.



جدول شماره ۱:

جدول تعداد واحدهای دوره دکتری زیست فناوری میکربی

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	توضیحات
۱	کمبود	۶	در صورت تفاوت سابقه تحصیلی از جدول ۱ اخذ می شود.
۲	الزامی - تخصصی	۸	شرح در جدول ۳
۳	اختیاری	۱۰	شرح در جدول ۴
۴	رساله	۱۸	پس از گذراندن واحدهای ردیف ۲ و ۳ و امتحان جامع قابل اخذ است.
۵	جمع کل	۳۶	برای دانشجویان دارای سابقه تحصیلی مرتبط



جدول شماره ۲:

جدول دروس کمبود رشته زیست فناوری میکربی در مقطع دکتری

پیشنیاز/همنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	ژنتیک پروکاریوت ها	۱
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	ژنتیک یوکاریوت ها	۲
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	زیست فناوری فرآورده های تخمیر	۳
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوانفورماتیک	۴
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۸	جمع کل	

در صورت سابقه تحصیلی متفاوت، حداکثر ۶ واحد از دروس فوق بنا به تشخیص گروه گذراننده می شود.



جدول شماره ۳:

جدول دروس الزامی - تخصصی رشته زیست فناوری میکروبی در مقطع دکتری

پیشنیاز/همنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	روش‌های نوین در زیست‌فناوری میکروبی (Novel techniques in microbial biotechnology)	۱
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	فراوری زیست‌مواد در میکروارگانیسم‌ها (Biomaterial processing in microorganisms)	۲
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	مهندسی متابولیک (Metabolic engineering)	۳
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	میکروبیولوژی پیشرفته (Advanced microbiology)	۴
	۱۲۸		۱۲۸	۸		۸	جمع کل	



## جدول شماره ۴:

## جدول دروس اختیاری رشته زیست فناوری میکربی در مقطع دکتری.

پیشنیاز/همنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	مباحث مهندسی برای زیست فناوری (Biotech-engineering)	۱
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	ریز زیست فناوری (Nanobiotechnology)	۲
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوانفورماتیک پیشرفته (Advanced bioinformatics)	۳
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	مباحث ویژه در زیست فناوری میکربی (Special topics in microbial biotechnology)	۴
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	جداسازی زیستی (Bioseparation)	۵
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	مبانی مدیریت صنعتی (Principle of industrial management)	۶
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	معتبرسازی در زیست فناوری (Validation in biotechnology)	۷
	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	سمینار (Seminar)	۸
	۹۶		۹۶	۶	۰	۱۰	جمع کل	

دانشجو با راهنمایی گروه حداکثر ۱۰ واحد از دروس جدول فوق را باید بگذرانند.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: روش‌های نوین در زیست‌فناوری میکربی
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input type="checkbox"/> آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				عنوان درس به انگلیسی: Novel techniques in microbial biotechnology	

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با جدیدترین فنون و روش‌های مورد استفاده در زیست‌فناوری میکربی است.

#### اهداف رفتاری:

دانشجو در پایان این دوره می‌تواند با توجه به دانش اخذ شده در این واحد و دانش حاصل از دوره‌های قبل، روش‌های مورد نیاز و مناسب برای انجام پژوهش در هر محصول زیست‌فناوری را یافته و آن‌ها به کار بگیرد.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- روش‌های نوین و پیشرفت‌ها در نگهداری و به‌سازی سویه‌های صنعتی
- ۲- نشانگرهای زیستی
- ۳- پیشرفت‌ها در روش‌های تثبیت سلول و آنزیم
- ۴- غربالگری با توان بالا (High-throughput screening)
- ۵- روش‌های نوین در فناوری DNA نوترکیب
- ۶- تخمیر در شرایط آسیتیک و مدیریت تخمیرهای آلوده
- ۷- تخمیرهای در مقیاس کوچک و میلی بیوراکتورها و میکروبیوراکتورها
- ۸- سیستم‌های سنجش بر پایه ریزتراشه‌ها



### روش ارزیابی:

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

### فهرست منابع:

- 1) Moster, N.S. Ladisch, M.R. Modern Biotechnology- Connecting Innovations in Microbiology and Biochemistry to Engineering Fundamentals, John Wiley Press, 2009.
- 2) Rashed M., Methods and Advances in Biotech, Trafford Publishing, 2010.
- 3) Bhowmik G. and Bose S., Analyticals Techniques in Biotechnology, Tata MacGraw-Hill, 2011

### فهرست مطالعات (کتاب ها):

- 4) Bickerstaff, G.F. Immobilization of Enzymes and Cells, Humana Press, 2006.
- 5) Day. J. G. Stacey, G. Cryopreservation and Freeze-Drying Protocols, Second Edition, United States of America, 2007.
- 6) Jenzen, W.P. Bernasconi, P. High Throughput Screening, Humana press, 2008.
- 7) *Laboratory Biosafety Manual*. Lab biosafety manual, World Health Organization, latest edition.
- 8) Scheper, T. Advances In Biochemical Engineering/Biotechnology, Thermal Biosensors/Bioactivity/ Bioaffinity, Vol 64, 1999, Springer.
- 9) Stanbury, P.E. Principle of Fermentation technology, 2003.

### فهرست مطالعات (ژورنال ها):

- Biotechnology Advances, Elsevier
- Biotechnology Progress, John Wiley
- Biotechnology Techniques, Springer
- Methods in Microbiology, Elsevier
- Molecular Systems Biology, Nature



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: فراآوری زیست‌مواد در میکروارگانیسم‌ها  عنوان درس به انگلیسی: Biomaterial processing in microorganisms
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input type="checkbox"/> آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی با چگونگی تولید فراورده های زیست فناوری در سلول میکربی به عنوان یک ریزکارخانه و تنوع این فرایندها در درون سلول است. هدف دیگر این درس آشنایی با چگونگی تبدیل یک مولکول حاصل از متابولیسم میکربی به محصول تجاری زیست فناوری است.

#### اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذراندن این درس می تواند علاوه بر ارزیابی علمی امکان بیوسنتز هر ترکیب مورد نظر به روش زیست فناوری میکربی، مسیر لازم برای تولید این ترکیب را پیش بینی و طراحی نماید.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- کاربرد زیست فناوری میکربی در سنتز مواد آلی
- ۲- کاربرد زیست فناوری میکربی در تولید پروتئین های نو ترکیب
- ۳- کاربرد زیست فناوری میکربی در تولید و تبدیل پلیمرهای زیستی
- ۴- بهینه سازی مولکول های زیستی به روش مهندسی ژنتیک
- ۵- تولید داروهای با منشاء میکربی از آزمایشگاه تا صنعت
- ۶- طراحی فراورده های زیست فناوری
- ۷- فراورده های زیست فناوری حاصل از مشتق سازی شیمیایی و زیستی
- ۸- فراورده های زیست فناوری حاصل از پایدارسازی پروتئین ها



### روش ارزیابی:

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

### فهرست منابع:

- 1) Kayser O. and Warzecha H., Pharmaceutical Biotechnology: Drug Discovery and Clinical Applications, 2011.
- 2) Niazi, S.K. Pharmaceutical Manufacturing Formulation. CRC Press, 2004.
- 3) Katoch R., Analytical Techniques in Biochemistry and Molecular Biology, Springe, 2011.

### فهرست مطالعات (کتاب ها):

- 4) Klefenz, H. Industrial Pharmaceutical Biotechnology, Wiley-VCH, 2002.
- 5) Nusim, S.H. Active Pharmaceutical Ingredients, Taylor & Francis Press, 2005.
- 6) Patrick, G.L. An Introduction to Medicinal Chemistry, Oxford University Press, 1995.
- 7) Walsh, G. Biopharmaceuticals Biochemistry and Biotechnology, John Wiley & Sons Ltd, 2003.

### فهرست مطالعات (ژورنال ها):

- Biotechnology and Bioprocess Engineering, Springer
- Drug Discovery Today, Elsevier



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: مهندسی متابولیک  عنوان درس به انگلیسی: Metabolic engineering
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
<input type="checkbox"/> عملی					
<input type="checkbox"/> آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی با چگونگی تغییر مسیرهای تولید فراورده های زیست فناوری در درون سلول میکربی به شیوه هدفدار است.

### اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند با بهره گیری از مطالب آموخته شده و دانش حاصل از مقاطع پیشین، مسیر مناسب برای تغییر مسیر تولید هر فراورده زیست فناوری به روش میکربی را تعیین و یا پیش بینی نماید.

### سخنی با مدرس و دانشجو:

با توجه به تنوع مسیرهای تولید فراورده های زیست فناوری در سلول میکربی و لزوم آشنایی دانشجو با مبانی راهبردهای عمومی مهندسی که در حوزه زیست فناوری نیز می تواند به کار گرفته شود، لازم است این درس به صورت تیمی و توسط مدرسین متعدد برگزار شود و از برگزاری درس فقط توسط یک مدرس پرهیز شود.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- راهبردهای مهندسی (مطالعات فیزیولوژی میکروارگانیسم ها و مهندسی متابولیسم، تغییر و اصلاح ژنتیکی و مهندسی متابولیسم، مهندسی متابولیک معکوس، ابزارهای ریاضی برای تجزیه تحلیل داده های زیستی، شار و انباشتگی متابولیت ها در میکروارگانیسم ها، تئوری کنترل متابولیک)

۲- مهندسی متابولیسم بر پایه نوترکیبی DNA

۳- ابزارهای پروتئومیکس در مهندسی متابولیک



- ۴- مهندسی متابولیک برای تولید آنتی بیوتیکها و دیگر فراورده های زیست فناوری توسط میکروارگانیسم ها
- ۵- بیوسنتز ترکیبی
- ۶- فناوری antisense
- ۷- مثال هایی از کاربرد مهندسی متابولیک در تولید فراورده های میکروبی

#### روش ارزیابی:

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

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- 1) Advances in Biochemical Engineering – Biotechnology, Metabolic Engineering, Vol 74, Springer, 2002.
- 2) Stephanopoulos, G.N., Aristidou, A.A. Metabolic Engineering, Principles and Methodologies, Jens Nielsen (Amazon Co.)
- 3) Cheng Q., Microbial Metabolic Engineering in Methods in Molecular Biology, springer, 2012.

#### فهرست مطالعات (کتاب ها):

- 1) Wink M, An Introduction to Molecular Biotechnology: Fundamentals, Methods and Applications, ISBN: 978-3-527-32637-2, 2011.
- 2) Crommelin. D.J.A., Sindelar. R.D., Pharmaceutical Biotechnology, Taylor & Francis press, 2002.
- 3) Sambrook, J., Fritsch, E.F. Maniatis, T. Molecular Cloning: A Laboratory Manual, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2001.
- 4) Tuimala. J., Laine, M. DNA Microarray Data Analysis Scientific Computing Ltd., 2003, DuPont Central Research and Development, Wilmington, DE, USA.
- 5) Zhang, L., Demain, A.L., Natural Products Drug Discovery and Therapeutic Medicine, Humana Press, 2005.

#### فهرست مطالعات (ژورنال ها):

- Functional & Integrative Genomics, Springer
- Journal of Applied Genetics, Springer
- Journal of Genetic Engineering and Biotechnology, Elsevier
- Journal of Metabolic Engineering, Elsevier



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی پیشرفته
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				عنوان درس به انگلیسی: Advanced microbiology	

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس تکمیل دانش بنیادی، به روز کردن اطلاعات دانشجو و آشنایی وی با دستاوردهای نوین در میکروبیولوژی است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند با بهره گیری از دانش روز میکروبیولوژی از آنها برای استفاده در پروژه های زیست فناوری استفاده نماید.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مسیرهای بیوسنتز مواد در میکروارگانیسم ها
- ۲- مسیرهای کسب انرژی در میکروارگانیسم ها
- ۳- بیوفیلم های میکربی
- ۴- سیستم های حدنصاب (Quorum Sensing) در میکروارگانیسم ها
- ۵- پاسخ میکروارگانیسم ها به تنش های محیطی
- ۶- سیستم های پیام رسانی دوجزئی
- ۷- سیستم های انتقال و ترشح مواد در میکروارگانیسم ها
- ۸- تمایز در میکروارگانیسم ها
- ۹- سیستم های تنظیم ژن در میکروارگانیسم ها
- ۱۰- بررسی آخرین تغییرات در رده بندی میکروارگانیسم ها



### روش ارزیابی:

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

### فهرست منابع:

- Moat, A. G., Foster, J.W., Spector, M.P., Sector, M.P. (2006) Microbial Physiology, 4th Edition, Academic Press.
- Dale, J.W. and Park, S.F., Molecular Genetics of Bacteria, 2010, John Wiley & Sons.
- Snyder, L. and Champness, W., Molecular Genetics of Bacteria, third edition, 2007, ASM Press.
- Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, volume series, last edition, Springer.

### فهرست مطالعات (ژورنال ها):

- Microbiology, The Society of General Microbiology.
- International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, The Society of General Microbiology.



دروس پیشنیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: مباحث مهندسی برای زیست فناوری
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد   آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Biotech-engineering

#### اهداف کلی درس:

هدف این واحد آشنایی دانشجوی با سابقه تحصیلی زیست شناسی و زیست فناوری با مبانی مهندسی لازم برای تولید و استخراج فراورده های زیست فناوری و طراحی واحدهای تولیدی مربوطه است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند طراحی ها و محاسبات لازم برای تولید فراورده های زیست فناوری را انجام دهد.

#### سخنی با مدرس و دانشجو:

در این درس لازم است در تدریس بر روش های صنعتی تکیه شود ولی مدرس می تواند به روش های پژوهشی نیز با تفکیک آنها از روش های صنعتی اقدام کند. مدرس این درس باید با از ارائه درس مشابه دانشکده های مهندسی شیمی پرهیز کند و به سابقه تحصیلی متفاوت دانشجویان توجه نماید. ضمناً دانشجویان نیز باید به تفاوت بنیادی این درس با دیگر دروس توجه نموده و با توجه و مطالعه بیشتر دیدگاه مهندسی مورد نیاز برای تولید فراورده های زیست فناوری میکربی را کسب نمایند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مبانی طراحی فرایندهای تخمیر
- ۲- ترمودینامیک فرایند (انتقال جرم، سوبستراها، فراورده ها، مواد حدواسط و مواد مهارکننده و مواد افزایش دهنده و ...)
- ۳- مدل سازی فرایند تخمیر



- ۴- کنترل فرایندهای تخمیر (مبانی کنترل فرایند، انواع سیستم های کنترل، ابزارهای کنترل پیوسته، آنالیزهای کنترل ناپیوسته)
- ۵- افزایش مقیاس فرایندهای تخمیر
- ۶- پیشرفت ها در ساختار و تنوع بیوراکتورها

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

- 1) Vogel, H.C. and Todaro, C.L. Fermentation and Biochemical Engineering Handbook, 1997.
- 2) Villadsen, John, Jens Nielsen and Gunnar Lidén, Bioreaction Engineering Principles, Springer, 2011.

#### فهرست مطالعات (کتاب ها):

- 3) Cuyper, H.C. and Bulte, W.M. Physics and Chemistry Basis of Biotechnology, Volume 7, Kluwer Academic Publishers, 2002.
- 4) Villadsen, J., Nielsen, J. and Lidén, G. Bioreaction Engineering Principles, Springer, 2011.
- 5) Desai, M.A. Downstream Processing of Proteins, Humana Press, 2000.

#### فهرست مطالعات (ژورنال ها):

- Biotechnology and Bioengineering, John Wiley and Sons Inc.
- Journal of Fermentation Technology, Society for Biotechnology, Japan.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: ریززیست فناوری
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

#### اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم، اصول و کاربردهای ریززیست فناوری

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند علاوه بر آشنایی با مفاهیم ریززیست فناوری، رابطه آن با زیست فناوری میکربی را درک کرده و توضیح دهد.

#### سخنی با مدرس و دانشجو:

با توجه به کوچک بودن ساختار میکروارگانیسم ها (در حد میکرون) می توان این گروه از موجودات زنده را به عنوان مدل های مناسبی برای کارخانه های ساخت ریزمواد و فراورده های آنها را به عنوان محصولات نانو در نظر گرفت. آشنا شدن دانشجویان زیست فناوری میکربی با مبانی و کاربردهای ریزفناوری، می تواند موجب شرایط لازم برای پژوهش در حوزه ریززیست فناوری را فراهم نماید.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مواد ریزساختار، دورنما و کاربرد آنها
- ۲- روش های ساخت و تخلیص ریزساختارها
- ۳- اصول و نقش شیمی سطح در ریززیست فناوری
- ۴- کاربرد روش های شناسایی سطح و تصویر برداری در ریززیست فناوری
- ۵- طراحی، ساخت و کاربرد داربست های مولکولی
- ۶- ریزمواد میکربی
- ۷- ریزابزارهای میکربی (ریزموتورها، ریزسیم ها و ریزسیستم های خودمونتاز شونده)
- ۸- راهبردهای دارورسانی کنترل شده



۹- پایش، آشکارسازی و تشخیص های زیستی به روش ریزفناوری

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

- 1) Chu, P.K., Liu, X. Biomaterials Fabrication and Processing, 2008, CRC Press.
- 2) Kumar, C.S.S.R., Biofunctionalization of nanomaterials. 2005, Wiley-VCH.
- 3) Niemeyer, C.M. and Mirkin C.A., Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives. 2006, John Wiley & Sons.
- 4) Reisner, D.E., Bionanotechnology, Global Prospects. 2009, CRC Press.

فهرست مطالعات (کتاب):

- 5) Hodge, G.A., D. Bowman, and K. Ludlow, New Global Frontiers in Regulation: The Age of Nanotechnology. 2007, Edward Elgar.
- 6) Kumar, C.S.S.R., J. Hormes, and C. Leuschner, Nanofabrication Towards Biomedical Applications: Techniques, Tools, Applications, and Impact. 2006, John Wiley & Sons.
- 7) Kumar, C.S.S.R., Nanomaterials for Medical Diagnosis and Therapy. 2007, Wiley-VCH.

فهرست مطالعات (ژورنال ها):

- BioNanoScience, Springer



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بیوانفورماتیک پیشرفته
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				عنوان درس به انگلیسی: Advanced bioinformatics	

### اهداف کلی درس:

آشنایی با نسل جدید روشهای بیوانفورماتیک و استفاده از این فن به عنوان یک ابزار مدرن برای توسعه زیست فناوری میکربی

### اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند علاوه بر توصیف روش های نوین و جاری بیوانفورماتیک، از این روش ها متناسب با نیاز خود در زیست فناوری میکربی استفاده کند.

### سخنی با مدرس و دانشجو:

مناسب است تا مدرس بر علاوه بر اشاره به نسل جدید روشهای بیوانفورماتیک که پس از ابداع روشهای آزمایشگاهی high-throughput مانند ژنومیک و پروتئومیک توسعه یافته اند، بر استفاده های کاربردی از این علم در حوزه زیست فناوری میکربی تاکید نماید.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مروری بر پایگاه داده های بیوانفورماتیکی توالی و ساختمان (پایگاههای نخستین، دومین و سومین)
- ۲- پیش بینی ژنها، پروموتورها و عناصر تنظیمی
- ۳- تعیین نقشه ژنومی و حاشیه نویسی (annotation) ژنومها
- ۴- توالی یابی و سرهم کردن (assembly) ژنومها
- ۵- آنالیزهای پروتئومیکی
- ۶- آنالیز برهمکنش های پروتئین-پروتئین
- ۷- آنالیز بیان ژنها و ریزآرایه ها



۸- پیش‌بینی ساختار سوم پروتئین‌ها و پیش‌بینی پهلوگرفتن (docking) آنها

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
*	آزمون‌های نوشتاری *	-	*
	عملکردی *		

فهرست منابع:

- 1) Pevzner, P. Shamir, R. Bioinformatics for Biologists. Cambridge University Press, 2011.
- 2) Xiong, J. Essential Bioinformatics. Cambridge University Press, 2006.

فهرست مطالعات:

- BioData Mining, Springer
- Journal of Cheminformatics, Springer



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۲	عنوان درس به فارسی: مباحث ویژه در زیست فناوری میکروبی
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input type="checkbox"/> آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				عنوان درس به انگلیسی: Special topics in microbial biotechnology	

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی با آخرین دستاوردها در زیست فناوری میکروبی از نظر تنوع محصولات و فرایندهای موجود در زیست فناوری است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجو می تواند پس از گذراندن این دوره، تنوع و اهمیت محصولات حاصل از زیست فناوری میکروبی و روش های تولید آنها را دسته بندی و رتبه بندی نموده و مزایا و معایب هر روش را ذکر نماید.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

با توجه به وابسته به زمان بودن آخرین دستاوردها در زیست فناوری میکروبی، این واحد درسی بدون سرفصل طراحی شده و مطالب درسی در هر نیمسال بسته به پیشرفت ها و دستاوردهای حاصل توسط مدرسین درس با بهره گیری از منابع علمی روز تعیین می شود. برخی منابع قابل استفاده برای یافتن مطالب روز در ادامه آورده شده است.

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:



مطالب این درس با توجه به منابع علمی روز و از بین مقالات ارائه شده در ژورنال ها تهیه و ارائه می شود. ضمن ارائه فهرستی از ژورنال های مرتبط، پیشنهاد می شود ژورنال های مناسب دیگر نیز برای توسعه دانش مرتبط به حوزه زیست فناوری میکروبی مورد توجه قرار یگیرند.

- Applied and Environmental Microbiology, ASM Press
- Applied Microbiology, John Wiley
- Microbial Biotechnology, John Wiley
- Biotechnology Letters, Springer
- Journal of Biotechnology, Elsevier
- Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, Springer
- Trends in Biotechnology, Elsevier
- Enzyme Microbial Technology, Springer
- Applied Microbiology and Biotechnology, Springer



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: جداسازی زیستی  عنوان درس به انگلیسی: Bioseparation
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

#### اهداف کلی درس:

آشنایی با روش های نوین جداسازی و خالص سازی فرآورده ها در زیست فناوری میکربی

#### اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند علاوه بر توصیف روش های جداسازی زیستی، روش مناسب برای جداسازی هر یک از فرآورده های زیست فناوری میکربی را یافته و آنها را به کار گیرد.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر جداسازی فرآورده های زیست فناوری
- ۲- روش های نوین (الکترومغناطیس، غشاء و ...) در استخراج و تخلیص فرآورده های زیست فناوری
- ۳- سانتریفوگاسیون صنعتی و کاربرد آن در استخراج و تخلیص فرآورده های زیست فناوری
- ۴- جداسازی زیست مواد بر پایه جاذب های معدنی و آلی
- ۵- فرایندهای جدایش در جا (in-situ) فرآورده های زیست فناوری
- ۶- فرایندهای جدایش بر خط (on-line) فرآورده های زیست فناوری
- ۷- کروماتوگرافی جدا و پیوسته و کاربرد آن در زیست فناوری
- ۸- روش های تکمیلی جداسازی و خالص سازی فرآورده های زیست فناوری



روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. Daniel Frociniti, Industrial Bioseparations: Principles and Practice, 2008, John Wiley and Sons.
2. Ganapathy Subramanian, Bioseparation and Bioprocessing: A Handbook, 2 Volume Set, John Wiley & Sons, Nov 20, 2007

فهرست مطالعات (ژورنال ها):

Bioseparation, Springer.

Biotechnology and Bioengineering, John Wiley and Sons, Inc.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: مبانی مدیریت صنعتی  عنوان درس به انگلیسی: Principle of industrial management
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input type="checkbox"/> آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

### اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم مدیریت صنعتی و ضرورت بهره گیری از روش های نوین مدیریت استراتژیک برای افزایش بهره وری در واحدهای زیست فناوری

### اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند مفاهیم مدیریت صنعتی را توصیف و مسیر کسب دانش مدیریت را برای رفع نیازهای خود در اداره یک واحد زیست فناوری میکربی بداند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با تعاریف و مفاهیم مدیریت صنعتی
- ۲- فرایند مدیریت استراتژیک صنعتی
- ۳- مدیریت سیستم های تولید
- ۴- طراحی سازمان های صنعتی
- ۵- رفتار سازمانی
- ۶- منابع انسانی
- ۷- مدیریت پروژه
- ۸- بررسی اقتصادی طرح های زیست فناوری



### روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

- 1) Singh, M.K. Industrial Economics And Principles Of Management, New Age International, 2009.
- 2) Pete Harpum Portfolio, Program, and Project Management in the Pharmaceutical and Biotechnology Industries, John Wiley & Sons, 2010.

فهرست مطالعات (ژورنال ها):

Industrial Management & Data Systems, Emeralds Journals.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: معتبرسازی در زیست فناوری  عنوان درس به انگلیسی: Validation in biotechnology
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

#### اهداف اصلی درس:

آشنایی با روش های تضمین کیفیت و معتبرسازی فرآورده های زیست فناوری

#### اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند علاوه بر توصیف روش های تضمین کیفیت، چگونگی کسب دانش برای معتبرسازی هر فرآورده زیست فناوری را داشته باشد.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مفهوم معتبر سازی محصولات و فرآیند های زیست فناوری
- ۲- قوانین معتبرسازی
- ۳- ارزیابی کیفیت و استانداردهای محصولات زیست فناوری
- ۴- معتبرسازی مواد اولیه، محصولات موجود و جدید زیست فناوری
- ۵- معتبرسازی فرآیند های فرادست و فرودست
- ۶- معتبرسازی روش های آنالیز محصولات زیست فناوری
- ۷- معتبرسازی فرآیندهای تمیز کردن
- ۸- کنترل فرایندها و نیروی انسانی
- ۹- ارزیابی عوامل محیطی بر روی طول عمر محصولات زیست فناوری



روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. Nusim HS, Active Pharmaceutical Ingredients, Development, Manufacturing, and Regulation, 2005
2. Huynh-Ba K, Handbook of Stability Testing in Pharmaceutical Development, 2010.

فهرست مطالعات (کتاب ها):

3. Development and Validation of Analytical Methods, Volume 3 (Progress in Pharmaceutical and Biomedical Analysis), 1996.
4. Haider SI, Pharmaceutical Master Validation Plan: The Ultimate Guide to FDA, GMP, and GLP Compliance, 2001.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: سمینار
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Seminar

#### اهداف اصلی درس:

هدف این واحد مطالعه و تحقیق در باره موضوعهای مربوط به زیست فناوری میکربی است که با استفاده از آخرین ژورنال ها و مراجع علمی انجام می شود.

#### اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند دانش روز در مورد هر فراورده زیست فناوری میکربی را کسب کرده و پس از تدوین مکتوب، آن را به صورت شفاهی ارائه کند.

#### سخنی با مدرس و دانشجو:

موضوع سمینار توسط دانشجو با هدایت یکی از اعضای هیات علمی گروه تعیین و سرپرستی می شود.

#### روش ارزیابی:

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

