



جمهوری اسلامی ایران

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



برنامه درسی رشته

زیست فناوری

Biotechnology

مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته



گرایش

صنعتی Industrial

گروه علوم پایه

پیشنهادی کارگروه تخصصی علوم زیستی



بیت

نام رشته: زیست فناوری

عنوان گرایش: صنعتی

گروه: علوم پایه

دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد ناپیوسته

کار گروه تخصصی: علوم زیستی

نوع مصوبه: بازنگری (تغییر عنوان)

پیشنهادی: کار گروه تخصصی علوم زیستی

تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۰۹/۲۸

برنامه درسی بازنگری شده و تغییر عنوان یافته دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته زیست فناوری گرایش صنعتی، در جلسه شماره ۹۴۹ تاریخ ۱۴۰۰/۰۹/۲۸ شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی به شرح زیر تصویب شد:
ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو - برنامه درسی رشته زیست فناوری گرایش صنعت و محیط زیست مصوب جلسه ۸۰۵ تاریخ ۱۳۹۱/۰۶/۲۶ شورای عالی برنامه‌ریزی منسوخ شده و برنامه درسی بازنگری شده با عنوان جدید، جایگزین آن می‌شود.

ماده سه - این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار - این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر علی خاکی صدیق

دبیر شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

دکتر محمدرضا آهنجیان

دبیر کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی



شناسنامه رشته

عنوان	زیست فناوری با گرایش صنعت و محیط زیست	
مقطع	کارشناسی ارشد	
محل استقرار اصلی	دانشکده	زیست فناوری، علوم و فناوریهای نوین، علوم زیستی، فنی و مهندسی
	گروه	زیست فناوری
میزبان اول	دانشکده	-
	گروه	-
میزبان دوم	دانشکده	-
	گروه	-



فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری با گرایش صنعت و محیط زیست (A master program on: Industrial and Environmental Biotechnology)

۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری با گرایش صنعت و محیط زیست دوره‌ای آموزشی و پژوهشی است که در طی آن مجموعه‌ای از اصول علوم و فنون در زمینه‌های مهندسی ژنتیک، علوم سلولی ملکولی، توسعه سویه های صنعتی، فناوری تخمیر، تولید، جداسازی و خالص سازی مواد زیستی با ارزش، اصول مهندسی در طراحی فرآیندهای زیستی و کاربرد زیست فناوری در محیط زیست ارائه می شود. فارغ التحصیلان این دوره می‌توانند در زمینه زیست فناوری صنعتی (غذایی، دارویی، تولید اسیدها و حلالهای آلی و ...) و محیط زیست، به ویژه در زمینه توسعه و طراحی واحدهای صنعتی و مباحث مهندسی درگیر در آن و همچنین ساخت تجهیزات مورد استفاده در زیست فناوری، نیاز تخصصی کشور را تا حد زیادی تامین نمایند.



۲- ضرورت ایجاد رشته

با توجه به اهمیت بسیار علوم و فناوریهای نوین در توسعه پایدار کشور، ایجاد رشته های مرتبط در این زمینه‌ها در راستای تربیت نیروی انسانی مورد نیاز دارای اهمیتی ویژه است. یکی از این مهمترین زمینه های علمی و فناوری نوین، زیست‌فناوری می باشد. زیست فناوری دارای شاخه های متفاوتی از جمله زیست‌فناوری با گرایش صنعت و محیط زیست است. آموزش و تربیت نیروی انسانی متخصص در این زمینه با توجه به کاربردهای گسترده آن، می‌تواند کمک شایانی به رشد و رونق این زمینه علمی و فناوری در کشور نماید.

۳- طول دوره و ساختار آن

بر اساس آیین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه ریزی، طول دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری (بیوتکنولوژی) با گرایش صنعت و محیط زیست به طور متوسط دو سال و حداکثر سه سال می‌باشد. هر سال تحصیلی دو نیمسال و هر نیمسال ۱۷ هفته کامل آموزشی است. نظام آموزشی این دوره واحدی است و برای هر واحد درس نظری ۱۷ ساعت آموزش کلاسیک منظور شده است. دروس به صورت نظری، آزمایشگاهی و عملی خواهد بود.

۴- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری با گرایش صنعت و محیط زیست ۳۲ واحد به

شرح زیر می باشد:

۱۲ واحد	دروس الزامی
۱۲ واحد	دروس انتخابی
۲ واحد (۱+۱)	سمینار
۶ واحد	پایان نامه
<hr/> ۳۲ واحد	<hr/> جمع

دانشجویان موظف به اخذ دو درس سمینار هر کدام معادل ۱ واحد درسی (جمعا ۲ واحد) هستند.



۴- شرایط پذیرش داوطلبین

داوطلبین بایستی علاوه بر شرایط عمومی پذیرش دانشجوی از شرط اختصاصی دارا بودن مدرک کارشناسی مهندسی شیمی (همه گرایشها)، بیوتکنولوژی، شیمی کاربردی و یا زیست شناسی (همه گرایشها) برخوردار باشند. یک سوم از ظرفیت پذیرفته شدگان به دارندگان مدرک کارشناسی زیست شناسی و بیوتکنولوژی و دو سوم دیگر به دارندگان مدارک کارشناسی شیمی کاربردی و مهندسی شیمی اختصاص می یابد.

۴-۱- مواد آزمون ورودی

بیوشیمی (ضریب ۱/۵)، میکروبیولوژی (ضریب ۲)، اصول شیمی (شامل مبانی شیمی آلی، شیمی تجزیه و دستگاهی، شیمی معدنی و شیمی فیزیک) (ضریب ۱)، اصول مهندسی شیمی (شامل سینتیک شیمیایی و طراحی راکتور، انتقال جرم و عملیات واحد، مکانیک سیالات، ترمودینامیک و انتقال حرارت) (ضریب ۲)، ریاضیات (ضریب ۱) و زبان انگلیسی عمومی و تخصصی (ضریب ۱).

۴-۲- دروس پیش نیاز

چنانچه پذیرفته شدگان نهایی در آزمون برگزار شده امتیازی کمتر از ۳۰٪ برای مواد آزمون بیوشیمی و میکروبیولوژی و یا ۲۰٪ برای مواد آزمون اصول شیمی، اصول مهندسی شیمی و ریاضیات کسب نمایند، بایستی در اولین نیمسال دروس مربوطه ای (بیوشیمی پایه، میکروبیولوژی پایه، اصول مهندسی شیمی، ریاضیات پایه و مهندسی) را که توسط گروه ارائه می شود به عنوان دروس پیش نیاز بگذرانند.

فصل دوم

جداول برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری با گرایش صنعت و محیط زیست



۲ واحد	دروس الزامی
۱۲ واحد	دروس انتخابی
۲ واحد (۱+۱)	سمینار
۶ واحد	پایان نامه
۳۲ واحد	جمع

جدول الف- دروس اصلی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست فناوری با گرایش صنعت و محیط زیست

شماره صفحه	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	عملی	نظری	جمع			
۷	-	۳۴	۳۴	۲	میکروبیولوژی صنعتی و فرآیندهای تخمیری	۱
۸	-	۳۴	۳۴	۲	مبانی طراحی بیوراکتور	۲
۹	-	۳۴	۳۴	۲	فرآوری پایین دستی در زیست فناوری	۳
۱۰	-	۳۴	۳۴	۲	مهندسی ژنتیک و زیست فناوری ملکولی	۴
۱۱	-	۳۴	۳۴	۲	زیست فناوری محیط زیست	۵
۱۲	-	-	۱۷	۱	آزمایشگاه فرآیندهای تخمیری و آنالیز زیست مواد	۶
۱۳	-	-	۱۷	۱	آزمایشگاه زیست فناوری ملکولی	۷
	-	۱۷۰	۲۰۴	۱۲	جمع	

جدول ب- دروس انتخابی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست فناوری با گرایش صنعت و محیط زیست

شماره صفحه	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	عملی	ازمایشگاهی	نظری			
۱۴	-	-	۳۴	۳۴	۲	کاربردهای زیست فناوری در صنعت معدن
۱۵	-	۱۷	-	۱۷	۱	آزمایشگاه زیست فناوری محیط زیست
۱۶	-	-	۳۴	۳۴	۲	زیست فناوری غذایی
۱۷	-	-	۳۴	۳۴	۲	زیست فناوری دارویی
۱۸	-	-	۳۴	۳۴	۲	طراحی آزمایشها و آنالیز آماری دادهها
۱۹	-	-	۳۴	۳۴	۲	نانوزیست فناوری
۲۰	-	-	۳۴	۳۴	۲	فناوری آنزیم
۲۱	-	-	۳۴	۳۴	۲	مهندسی پروتئین
۲۲	-	-	۳۴	۳۴	۲	بیوانفورماتیک
۲۳	۳۴	-	-	۳۴	۲	پایلوت فرایندهای زیست فناوری
۲۴	-	-	۳۴	۳۴	۲	زیست فناوری برای تصفیه پسماند
۲۵	-	-	۳۴	۳۴	۲	فناوری هیبریدوما
۲۶	-	-	۳۴	۳۴	۲	زیست فناوری دریا
۲۷	-	-	۳۴	۳۴	۲	اخلاق و ایمنی زیستی
۲۸	-	-	۳۴	۳۴	۲	مبانی مدیریت در زیست فناوری



نام درس: میکروبیولوژی صنعتی و فرایندهای تخمیری
(Industrial Microbiology and Fermentation Processes)

تعداد واحد: ۲
نوع درس: نظری

تعداد واحد		
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس		
<input type="checkbox"/> جبرانی <input checked="" type="checkbox"/> اصلی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> تخصصی		
درس های پیش نیاز: ندارد		
درس های هم نیاز: ندارد		
روش ارزیابی		
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>		
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزار های سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس، و		

هدف درس: آشنایی دانشجویان با میکرواورگانیسمها، به عنوان یکی از مهمترین ابزار تولید محصولات زیستی در زیست فناوری و مباحث مربوط به رشد و تولید متابولیت های مختلف توسط آنها.

رنوس مطالب:

- میکروارگانیسم‌های صنعتی: طبقه‌بندی، ریخت‌شناسی، انتخاب و بهبود سویه‌های صنعتی.
- اصول فناوری تخمیر: واکنش‌های شیمیایی و بیولوژیکی و استوکیومتری آنها (سینتیک واکنش‌ها و فرمالاسیون آنها)، فرمولاسیون محیط کشت، استریلیزاسیون، تلقیح، سینتیک رشد و تولید متابولیتها، انواع فرایندهای تخمیری، مدلسازی.
- مثالهایی برای فرایندهای تخمیری: بررسی فرایندهای تولید اتانول، اسید سیتریک، اسید لاکتیک، پنسیلین، هورمون رشد.

منابع اصلی:

- 1- Biotechnology Fundamentals; by: Firdos Alam Khan, CRC Press, 2011.
- 2- Bioprocess Engineering: Fundamentals and Applications: by: Dhinakar S. Kompala, CRC Press, 2012.
- 3- Fermentation Microbiology and Biotechnology; by: E.M.T. El-Mansi et al., CRC Press, 2007.



نام درس: مبانی طراحی بیوراکتور (Principles of Bioreactor Design)

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input checked="" type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>			
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس، و			

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با اصول اولیه طراحی و کاربرد بیوراکتورها و مبانی مهندسی در این زمینه.

رنوس مطالب:

- اختلاط
- انتقال حرارت و جرم در بیوراکتورها

- سینتیک رشد و تولید متابولیتها در بیوراکتورها
- بیوراکتورها در عملیاتهای حالت پایا و گذار
- موازنه
- بازدهی
- نگهداشت گاز
- انرژی
- روشهای ماکرو سینتیک در سطح ذرات و در سطح راکتور
- مدلسازی و شبیه سازی
- طراحی فرایندهای تخمیری (ناپیوسته، نیمه پیوسته و پیوسته)
- افزایش مقیاس.

منابع اصلی:

- 1- Biological Reaction Engineering; by: Irving J. Dunn, Elmar Heinzle, WILEY-VCH Press, 2003.
- 2- Bioprocess Engineering: Fundamentals and Applications: by: Dhinakar S. Kompala, CRC Press, 2012.
- 3- Bioreaction Engineering Principles; by: John Villadsen, Jens Nielsen and Gunnar Lidén, Springer, 3rd edition, 2011.



نام درس: فرآوری پائین دستی در زیست فناوری
(Downstream Processing in Biotechnology)

تعداد واحد: ۲
نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input checked="" type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>			
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس، و			

هدف درس:
آشنایی دانشجویان با روشهای مختلف جداسازی و خالص سازی مواد زیستی، تجهیزات مربوطه و مبانی طراحی فرایندهای مربوطه در این زمینه.

رنوس مطالب:

- سانترفیوژ
- تخریب سلولی
- آماده‌سازی نمونه
- بازتاشدگی پروتئین
- پایدارسازی و فعالسازی
- تکنیکها و سیستمهای کروماتوگرافی
- فناوری‌های غشایی
- ترسیب
- کریستالیزاسیون
- استخراج
- اصول طراحی فرآیند
- افزایش مقیاس.

منابع اصلی:

1. Bioseparations Science and Engineering; by Roger G. Harrison, Paul W. Todd, Scott R. Rudge, Demetri Petrides, Oxford University press, Inc., 2003.
2. Principles of Bioseparations Engineering; by Raja Ghosh, World Scientific Pub Co Inc, 2006.
3. Industrial Bioseparations: Principles and Practice; by Daniel Forciniti, Wiley-Blackwell, 2008.



نام درس: مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری ملکولی (Genetic Engineering and Molecular Biotechnology)

تعداد واحد: ۲
نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input checked="" type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>			
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجویان در کلاس، و			

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با اصول اولیه مهندسی ژنتیک و کاربردهای آن در زیست فناوری، به ویژه روشهای انتقال ژن و آنالیز انتقال و بیان ژن در سلولهای میکروبی و حیوانی برای تولید مواد زیستی گوناگون.

رنوس مطالب:

- همانندسازی DNA، تعمیر و نو ترکیبی، نسخ برداری، ترجمه، تغییرات پس از ترجمه، هدف گیری پروتئین در سلول و کنترل چرخه سلولی.
- فنون DNA نو ترکیب، فنون هیبریدیزاسیون، دستورزی (مهندسی) بیان ژن در پروکاریوتها و یوکاریوتها، تولید پروتئین بیگانه در میزبان، موتاسیون زایی هدفمند، مهندسی پروتئین، تشخیص ملکولی، واکسن ها و مواد دارویی، انواع ناقلها (پلاسمید، فاز، کاسمید، PAC، BAC، YAC)، انواع ژنهای گزینشگر و ژنهای گزارشگر، بلات کردن، توالی یابی.

منابع اصلی:

1. An Introduction to Molecular Biotechnology: Fundamentals, Methods and Applications; by: Michael Wink, Wiley-VCH, 2nd edition, 2011.
2. Biotechnology and Genetic Engineering (Global Issues); by: Kathy Wilson Peacock and Charles Hagedorn, Facts and Files, 2010.
3. Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA; by: Bernard R. Glick, Jack J. Pasternak and Cheryl L. Patten, Amer Society for Microbiology, 4th edition, 2009.



نام درس: زیست فناوری محیط زیست (Environmental Biotechnology)

تعداد واحد: ۲
نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی		<input checked="" type="checkbox"/> اصلی	
<input type="checkbox"/> پایه		<input type="checkbox"/> اختیاری	
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>			
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس، و			

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی زیست فناوری محیط زیست و کاربردهای مختلف زیست فناوری در زمینه حذف آلاینده ها و معیارهای مختلف در ارزیابی شاخصهای مهم در محیط زیست.

رنوس مطالب:

- **مشخصات و عمل آوری ضایعات:** انواع ضایعات و منابع آن، نحوه ارزیابی با روشها و استانداردهای کاهش دادن ضایعات در طبیعت، فرایندهای هوازی و غیر هوازی برای تبدیل ضایعات، بیوراکتورهای بکاربرده شده برای هضم ضایعات، بیوشیمی و میکروبیولوژی فرآیند لجن (انواع، حذف، بکارگیری و غیره)، نحوه فرآوری ضایعات جامد شامل تکنولوژی دفن در زمین و فرآیند کمپوست، TOC, COD, BOD, EC, pH, Dissolved oxygen، فرایندهای تصفیه پسابهای شهری و صنعتی.
- **تخریب زیستی آلاینده‌ها:** مقدمه‌ای بر تخریب زیستی آلاینده‌ها، تخریب مواد نفتی، تخریب ترکیبات هیدروکربنی کلرینه، زیست تخریب پذیری رنگهای صنعتی، زیست پالایی (Bioremediation) و فرایندهای زیستی توسعه یافته برای حذف آلاینده‌ها، فرایندهای تغییر شکل زیستی (Biotransformation) شامل: حذف فلزات سنگین از پساب صنعتی و سولفورزدایی از باران های اسیدی، زیست صافیها (Biofilters).
- **روشهای نوین در بیوتکنولوژی محیط زیست:** اهمیت تبادلات ژنتیکی در تخریب Xenobiotics، بکارگیری تکنولوژیهای دستکاری ژنها در محیط زیست، بکارگیری PCR برای تشخیص آلودگیهای محیطی، تثبیت سلولی و آنزیمها برای کاربردهای زیست محیطی، تغییر شکل عوامل بیماریزا در خاک و مواد، تشخیص عوامل بیماریزا.
- **ایمنی زیستی (Biosafety):** مقررات ایمنی زیستی، رها شدن GMOs در محیط زیست، Risk assessment، سمیت و قدرت جهش زایی آلاینده‌های محیط زیست، آزمایشهای جهش‌زایی و سرطان‌زایی.

منابع اصلی:

- 1- Environmental Biotechnology: Concepts and Applications; by Hans-Joachim Jordening, Josef Winter, Wiley, 2004.
- 2- Bioremediation and Natural Attenuation: Process Fundamentals and Mathematical Models; by Pedro J. Alvarez, Walter A. Illman, Wiley, 2006.
- 3- Environmental Biotechnology: Principles and Applications; by Bruce Rittman, Perry L. McCarty McGraw-Hill 2001.

نام درس: آزمایشگاه فرایندهای تخمیری و آنالیز زیست مواد

(Laboratory for Fermentation Processes and Analysis of Biochemicals)

تعداد واحد: ۱

نوع درس: آزمایشگاهی

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: ۱۷	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۱ تعداد ساعت: ۱۷
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input checked="" type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: میکروبیولوژی صنعتی و فرایندهای تخمیری			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>			
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، انجام آزمایش توسط دانشجو، و ...			

هدف درس:

آشنایی عملی روشهای مختلف کشت سلولها برای تولید مواد زیستی و همچنین روشهای پایه آنالیز مواد زیستی.

رنوس مطالب:

- فرمولاسیون و استریلیزاسیون محیط کشت

- کشت میکروبی بر روی پلیت آگار و در فلاسک و فرمتور
- تولید برخی از محصولات تخمیری
- میکروسکوپی
- تخریب و لیز سلولی
- سانتریفیوژ
- فنون صاف کردن
- کروماتوگرافی
- اندازه‌گیری متابولیت‌های مختلف با استفاده از کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا
- گاز کروماتوگرافی
- اسپکتروسکوپی جرمی
- مطالعه سینتیک‌های رشد
- تولید متابولیت‌های مختلف.

منابع اصلی:

آزمایشها و شرح آنها از دستور کارهای آزمایشگاهی موجود، مقالات و کتب انتخاب می‌گردند.



نام درس: آزمایشگاه زیست‌فناوری ملکولی (Laboratory for Molecular Biotechnology)

تعداد واحد: ۱

نوع درس: آزمایشگاهی

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: ۱۷	
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input checked="" type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: میکروبیولوژی صنعتی و فرایندهای تخمیری			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>			
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، انجام آزمایش توسط دانشجو، و ...			

هدف درس:

آشنایی عملی دانشجویان با روشها و تکنیکهای مورد استفاده در زیست فناوری ملکولی و انتقال ژن و همچنین روشهای پایه در ارزیابی و آنالیز در این زمینه.

رنوس مطالب :

- PCR
- DNA microarray
- فنون پلات
- فنون میکروسکوپی
- الکتروفورزیس یک و دو بعدی
- الایزا
- الکتروفورزیس کاپیلاری
- دستکاری ژنتیکی یک سویه مدل و ارزیابی ملکولی آن.

منابع اصلي :

آزمایشها و شرح آنها از دستور کارهای آزمایشگاهی موجود، مقالات و کتب انتخاب می‌گردند.



نام درس: کاربردهای زیست فناوری در صنعت معدن
(*Biotechnology Applications in Mining Industry*)

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلي	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>			
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس، ...			

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با کاربردهای زیست فناوری در صنعت معدن، به ویژه در زمینه تخلیص مواد معدنی گوناگون و مقایسه این روشها با روشهای رایج.

رنوس مطالب:

- فرایندهای رایج، محدودیتهای
- بازیافت فلزات با استفاده از عوامل زیستی
- حذف ناخالصیها و ارتقا کیفیت محصولات معدنی با استفاده از روشهای زیستی
- استفاده از عوامل زیستی در فناوری مواد معدنی
- زیست فروشویی
- میکرواورگانیزم های مورد استفاده در زیست فروشویی
- مکانیزم و بیوشیمی زیست فروشویی
- طراحی فرایند در زیست فروشویی
- زیست فروشویی مس
- زیست فروشویی طلا
- زیست فروشویی اورانیوم



منابع اصلی:

- 1- Mineral Biotechnology: Microbial Aspects of Mineral Beneficiation, Metal Extraction, and Environmental Control, By: S. Komar Kawatra, K. A. Natarajan, Society for Mining Metallurgy, 2001
- 2- Geomicrobiology, H L Ehrlich, 4th Ed. Marcel Dekker, New York, 2002.
- 3- Industrial Biotechnology; by: Shara L. Aranoff, Daniel R. Pearson, Deanna Tanner Okun and Irving A. Williamson, 1st edition, Nova Science Publishers Inc, 2009.

نام درس: آزمایشگاه زیست فناوری محیط زیست
(Laboratory for Environmental Biotechnology)

تعداد واحد: ۱
نوع درس: آزمایشگاهی

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: ۱۷	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۱ تعداد ساعت: ۱۷
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: میکروبیولوژی صنعتی و فرایندهای تخمیری			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>			
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، انجام آزمایش توسط دانشجو، و			

هدف درس:

آشنایی عملی دانشجویان روشهای مختلف به کارگیری میکرواورگانیسمها و مواد زیستی در تصفیه آب و پساب و حذف آلاینده های موجود.

رنوس مطالب:

- جداسازی و خالص سازی یک میکرواورگانیسم از محیط زیست (پسابها یا محیط های آلوده) با قابلیت تجزیه یک آلاینده خاص.
- کشت میکروب جدا شده در محیط کشت غنی شده.
- بهینه سازی شرایط کشت میکروب جدا شده.
- بررسی روشهای آنالیز ماده آلاینده.
- بهینه سازی فرایند تجزیه یا حذف آلاینده از یک محیط مدل توسط میکروب جدا شده.

منابع اصلی:

آزمایشها و شرح آنها با توجه به امکانات و روشهای موجود در هر آزمایشگاه انتخاب می گردند.



نام درس: زیست فناوری غذایی (Food Biotechnology)

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>			
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس، و			

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با کاربردهای زیست فناوری در زمینه تهیه مواد غذایی با استفاده از روشهای ویژه و مواد غذایی خصوصیات ویژه و همچنین کاربرد زیست فناوری در توسعه امنیت غذایی.

رنوس مطالب:

- روشهای تشخیص میکروبیهای بیماریزا در مواد غذایی، کاربرد نشانگرهای ژنی در بیوتکنولوژی غذایی، دورگه‌سازی اسیدنوکلئیک برای تشخیص ویروسهای روده‌ای، تشخیص ویروس هپاتیت A و موارد مهم دیگر، تشخیص انتروویروسها در نمونه‌های محیطی با استفاده از نشانگرها.
- بیوتکنولوژی و تولید مواد غذایی و اجزا آنها.
- اصلاح و تبدیل مواد خام.
- سیستمها و فرآیندهای تخمیری در تولید مواد غذایی.
- ارزیابی سلامت کاربرد آنزیمهای مهندسی ژنتیک شده در غذاها.
- ارزیابی مواد و فرآورده‌های حاصل از بیوتکنولوژی و دستکاری ژنتیکی.
- ارزیابی موجودات ترنسژنیک به کار گرفته شده در صنایع غذایی.
- مبارزه زیست‌شناختی با انگلهای مواد غذایی، نقش بیوتکنولوژی در مبارزه با انگلهای مواد غذایی.
- اصلاح مقاومت علیه بیماری‌ها با انتقال ژنهای مقاوم بیماری از نخود به سیب زمینی.
- مبارزه زیست‌شناختی بیماریهای پس از برداشت میوه‌ها و سبزیها با دستکاری فلور میکروبی گیاه.
- پروتئینهای نو ترکیب در مواد غذایی (پروتئین متبلور).
- الگوی پیشنهادی برای کنترل تولید افلاتوکسین و کاهش دادن آن (راهکارهای ملکولی).

منابع اصلی:

- 1- Bioprocess and Biotechnology for functional food and nutraceuticals; by Jean-Richard Neeser, J. Bruce German, Marcel Dekker, 2004.
- 2- Biocatalysis and Biotechnology for functional foods and Industrial Products; by Ching T. Hou, Jai-Fu Shaw, Boca Raton, CRC Press, 2006.
- 3- Functional Foods and Biotechnology; by Kalidas Shetty, Gopinadhan Paliath, Anthony L. Pometto, Robert E. Levin, Taylor and Francis Group, 2007.



نام درس: زیست فناوری دارویی (Pharmaceutical Biotechnology)

تعداد واحد: ۲
نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>			
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس، و			

هدف درس:
 آشنایی دانشجویان با کاربردهای زیست فناوری در کشف و تولید مواد دارویی و روشها و فرایندهای به کار گرفته شده در این زمینه. ۱

رنوس مطالب:

- کلیات: مروری بر میکروارگانیسمهای مولد آنتی بیوتیکها، متابولیسم های اولیه و ثانویه و شرایط اکولوژیک آنها.
- اکتشاف داروهای زیستی جدید.
- تولید: بتالاکتامها، آمینوگلیکوزیدها، تتراسایکلینها، ماکرولیدها، آنزیمها، ویتامینها، عاملهای رشد، هورمونها، لنفوکینها، آنتی بادیهای مونوکلونال، موادشیمیوتراپییک دیگر، کینولونها، سولفونامیدها و ...
- دستکاری ژنتیکی و ایجاد سویه های نو ترکیب مولد داروهای خاص یا داروهای نو ترکیب.
- طراحی دارو.
- نسل جدید داروهای پیپتیدی.
- بیوسنتز آنتی بیوتیکها در حضور بازدارنده های متابولیکی و سنتز توسط سویه های جهش یافته.
- ایجاد تغییر ساختار در آنتی بیوتیکها جهت مقاوم نمودن آنها در برابر تجزیه میکروبی، کاهش سمیت، افزایش طیف اثر و ...
- بتالاکتامازها و ویژگیهای آنها در باکتریهای گرم مثبت و منفی.
- پایه بیوشیمیایی و ژنتیکی مقاومت آنتی بیوتیکی.
- مکانیسم تنظیمی ژنهای مقاومت آنتی بیوتیکی.

منابع اصلی:

- 1- Pharmaceutical Biotechnology: Drug Discovery and Clinical Applications; by Oliver Kaser (Editor), Rainer H. Muller (Editor), Wiley, 2004.
- 2- Biotechnology and Biopharmaceuticals: Transforming Proteins and Genes into Drugs; by Rodney J.Y. Ho, Milo Gibaldi, Wiley, 2003.
- 3- Pharmaceutical Biotechnology: Drug Discovery and Clinical Application; by Olver Kaser (Editor), Rainer H. Muller (Editor), Wiley, 2004.



نام درس: طراحی آزمایشها و آنالیز آماری داده ها
(Design of Experiments and Statistical Analysis of Data)

تعداد واحد: ۲
 نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>			
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس،			

هدف درس:

آشنایی دانشجویان روشهای مختلف طراحی آزمایشها در پژوهشهای زیست فناوری و آنالیز آماری داده های به دست آمده در این زمینه، به ویژه در مواردی که تعداد آزمایشها و یا داده ها بسیار زیاد باشد.

رئوس مطالب:

- تعاریف: طراحی آزمایشها، آمار، آمار توصیفی و استنباطی، نمونه، متغیر، خطاها و ...
- مباحث: فرض های طراحی آزمایشها، ابزار توصیف داده ها در آمار، شاخصهای پراکندگی، مدل فرایندی، کاربردهای روشهای طراحی آزمایشها، مراحل انجام طراحی، طراحی تصادفی کامل، طراحی بلوکهای تصادفی، طراحی چند عاملی، طراحی فاکتوریل کامل، طراحی کسری از فاکتوریل، طراحی های غیرالگوری، روشهای طراحی بهینه سازی فرایندها، رگرسیون، روشهای تجزیه به مولفه های اصلی، تجزیه تابع تشخیص، انواع متفاوت تجزیه خوشه.
- آموزش نرم افزارهای آماری: SPSS, Design Expert, Minitab.

منابع اصلی:

- 1- Design and analysis of experiments; by: Douglas C. Montgomery, John Wiley & Sons Inc., 2005.
- 2- The basic practice of statistics; by: D.S. Moore, W. H. Freeman & Co., 2003.
- 3- Statistical Modeling and Analysis for Complex Data Problems; by: Pierre Duchesne and Bruno Rémillard, Springer, 2005.



نام درس: نانوبیست فناوری (Nanobiotechnology)

تعداد واحد: ۲
نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس، و			

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با کاربرد نانوفناوری در علوم زیستی پزشکی و زیست فناوری و همچنین کاربرد زیست فناوری در نانوفناوری در راستای توسعه فناوریهای نوین در این زمینه ها، و همچنین آشنایی با روشها و تکنیکهای مختلف موجود در این زمینه.

رنوس مطالب:

- تعاریف
- روشهای تعیین ویژگیهای سطح شامل Contact angle goniometry, AFM, STM, XPS, SEM, TEM,
- اصلاح و تغییر فیزیکی و شیمیایی سطح شامل نانو و میکرو ساختار سازی، تیمار پلاسمایی، و روشهای دیگر بر پایه شیمی مرطوب نظیر خودآرایی
- بررسی برهمکنش در زیست سطوح مشترک (biointerfaces)
- ذرات کلوییدی و آرایه های کلوییدی
- زیست شناساگرها
- نقاط کوانتومی و کاربرد آنها در بیولوژی و بیوتکنولوژی
- نانوپزشکی و سامانه های دارورسانی
- مسائل مربوط به تجاری سازی فناوریهای نانو و میکرو.

منابع اصلی:

- 1- Bionanotechnology, Lessons from Nature; by David S. Goodsell, John Wiley and Sons Inc., 2004.
- 2- Nanobiotechnology, Concepts, Applications and Perspectives; by C.M. Niemeyer, C.A. Mirkin, Wiley-VCH, 2004.
- 3- Bionanotechnology, Proteins to Nanodevices; by V. Renugopalakrishnan, Randolph V. Lewis, Springer, 2006.

**نام درس: فناوری آنزیم (Enzyme Technology)**

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>			
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس،			

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با ساختار، عملکرد و کاربرد آنزیمها در زمینه های مختلف و همچنین روشهای تولید آنها و فناوریهای مبتنی بر کاربرد آنزیمها.

رنوس مطالب:

- مقدمه: بررسی ساختار و خواص کلی آنزیمها، تاریخچه پیشرفت تحقیقات آنزیمی.
- ویژگی واکنشهای آنزیمی و مکانیسم تسریع واکنشهای شیمیایی توسط آنزیمها.
- روشهای مختلف بیوشیمیایی تحت نظارت آنزیمها.
- نقش کوفکتورها و آنزیمها در واکنشهای آنزیمی.
- بررسی مقایسه‌ای آنزیمهای ساده و آلوستریک از نظر ساختار و نحوه عمل.
- سینتیک آنزیمی بر اساس وضعیت پایدار و ناپایدار، واکنشهای آنزیمی تک سوبسترای و چند سوبسترای، روشهای معمول در آنزیم شناسی جهت بررسی مکانیسمهای متفاوت از نظر سینتیک آنزیمی.
- روشهای مختلف و مکانیسم مهار واکنشهای آنزیمی و اهمیت کاربردی آن.
- جایگاه فعال آنزیمها و روشهای متفاوت مطالعه و بررسی ساختاری آنها.
- روشهای اندازه‌گیری فعالیت آنزیمی، شناسایی منابع آنزیمهای طبیعی و دستکاری شده.
- کاربرد صنعتی آنزیمهای هیدرولیتیک و پروتئولیتیک.
- روشهای عملی تولید و تخلیص آنزیمها.
- تثبیت آنزیمها و کاربردهای آن در صنعت.

منابع اصلی:

- 1- Biocatalysis - Fundamentals and Applications; by Andreas S. Bommarius, Bettina R. Riebel, Wiley-VCH, 2004.
- 2- Biocatalysts and Enzyme Technology; by Klaus Buchholz, Volker Kasche, Uwe T. Bornscheuer, Wiley-VCH, 2005.
- 3- Enzymes, Biochemistry, Biotechnology, Clinical Chemistry; by Trevor Palmer, Horwood Publishing Chichester, 2001.



نام درس: مهندسی پروتئین (Protein Engineering)

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>

روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجوی در کلاس، و

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با ساختمان پروتئینها و روشهای مختلف در بررسی و تغییر ساختار آنها به منظور دستیابی به پروتئینهایی با عملکرد بهبود یافته.

رنوس مطالب:

اهداف مهندسی پروتئین، مباحثی از پروتئومیکس، تعیین توالی پروتئینهای جدید، تعیین ساختار پروتئینهای جدید به روش تجربی X-ray و NMR، پایداری و فعالیت پروتئین، پایداری انرژی ساختار پروتئینها، توسعه پیشبینی ساختار پروتئینها، نقش به حداقل رسانیدن انرژی در شبیه‌سازی سیستمهای بیوماکرومولکولی، مابانی و کاربرد مدلسازی در پروتئینها، پپتیدها و آنزیمها، نقش نیروهای الکترواستاتیکی و آبگریز، پیشگویی ساختمان دوم و سوم، ساختمان و پیشبینی ساختار پروتئینهای غشا، طراحی و مدلسازی (شکافت خمش، طراحی زنجیره جانبی، شبکه‌های عصبی و همساختی)، پارامترهای موثر بر تغییر ساختار، منشا ژنتیکی و فرگشتی ردیفهای اسیدهای آمینه در پروتئینها، بررسی نحوه تولید اجسام درون پلاسمی (Inclusion Bodies)، مزایا و معایب آن و روشهای حذف آن، بررسی جایگاه فعال آنزیم و نقش اسیدهای آمینه موثر در به وجود آوردن این جایگاه، بیان پروتئینها در میزبانهای مختلف، اهمیت ارتباط میان ساختمان و عملکرد در طراحی پروتئینها، اثرات موتاسیون بر روی شکل فضایی پروتئین، مهندسی پروتئین برای افزایش پایداری، طراحی متالوپروتئینها، مهندسی پروتئین در توسعه واکنشها، مهندسی پروتئینهای دارویی، مهندسی پروتئین برای بهبود فرآیند خالص سازی، پایدارسازی آنزیمهای صنعتی، مهندسی پروتئین در توسعه زیست‌شناساگرها، مهندسی پروتئین در اکتشاف دارو.

منابع اصلی:

- 1- Protein Engineering in Industrial Biotechnology; by Lilia Alberghina, Harwood Academic Publishers, 2000.
- 2- Protein Engineering, (Methods in Enzymeology, Vol. 388); by Dan E. Robertson, Joseph P. Noel, Elsevier Academics Press, 2004.
- 3- Engineering the Genetic Code: Expanding the Amino Acid Repertoire for the Design of Novel Proteins; by Nediljko Budisa, Wiley, 2005.

نام درس: بیوانفورماتیک (Bioinformatics)

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری



تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: ۰	تعداد واحد کارگاهی: ۰	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰
تعداد ساعت: ۳۴	تعداد ساعت: -	تعداد ساعت: -	تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟	
بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟			
بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>			
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجوی در کلاس، و			

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی بیوانفورماتیک و بانکهای اطلاعاتی و روشهای توسعه داده شده در این حوزه در زمینه بررسی ژنومیکس، پروتئومیکس، ساختار پروتئینها و برهمکنش میان آنها.

رنوس مطالب:

- مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک
- مروری بر ژنتیک، ژنومیک و بیولوژی ملکولی، تاریخچه بیوانفورماتیک.
- بانکهای اطلاعات ملکولی
- اصول و قواعد، بانک NCBI به عنوان استاندارد، بانک توالی داده‌ها، بانک جایگاه ژنی، بانک ژنومیک، بانک پروتئین، بانک ساختاری، بانک اندیکسهای ژنی، بانک مقالات، بانک اختصاصی ژنومی، بانک تاکسونومی، بانک اندامکها.
- بانکهای مبتنی بر دانش.
- بانکهای مسیرهای زیستی، بانکهای اثرات برهمکنشی، بانکهای ساخته شده توسط انسان، بانکهای مبتنی بر قلمروها.
- اضافه کردن اطلاعات به بانکها، گرفتن داده از بانکها، جستجوی بانکها، آنالیز اطلاعات زیستی، تنظیم توالی و تنظیم چند توالی (DNA و پروتئین)، آنالیز چندگونی توالیها، معرفی FASTA و BLAST، شناسایی ژن، شناسایی الگوها، طبقه بندی پروتئینها و آنالیز سه بعدی، پیشبینی ساختار دوم RNA، تجمیع توالی روشهای تکمیلی، مطالعات فیلوژنی، آنالیز ژنومی در مقیاس بزرگ، میکروآرایه DNA و آنالیز بیان ژن، آنتولوژی ژن.
- آنالیز ژنوم، ساختار ژنوم، تجزیه و تحلیل عملکرد ژنوم، تجزیه توالیهای کد کننده، آنالیز توالیهای قابل ترانسپوز.
- ابزار آنالیز.
- برنامه‌های معتبر، برنامه‌های تحت شبکه.
- تعیین جایگاه ژنی.
- مقدمه‌ای بر لینوکس.
- مقدمه‌ای بر برنامه نویسی توسط: C++, PERL, JAVA, etc.



منابع اصلی:

- 1- Bioinformatics for Geneticists: A Bioinformatics Primer for the Analysis of genetic Data; by Michael R. Barnes, 2007.
- 2- Bioinformatics and Molecular Evolution; Paul G. Higgs, Teressa K. Attwood, Blackwell Publishing, 2005
- 3- Bioinformatics: A practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins by Andreas D. Baxevanis, B.F. Francis Ouellette, Wiley-Interscience, 2004.
- 4-

نام درس: پایلوت فرآیندهای زیست فناوری

(Biotechnology Processes in the Pilot Scale)

تعداد واحد: ۲

نوع درس: عملی

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد عملی: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟	

<input type="checkbox"/> بله	<input checked="" type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بله	<input checked="" type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بله	<input checked="" type="checkbox"/> خیر
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>					
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، انجام آزمایش در پایلوت، و					

هدف درس:

آشنایی عملی دانشجویان با کار در يك پایلوت زیست فناوری و روشهای موجود در مقیاس بزرگ برای تولید مواد زیستی.

رنوس مطالب:

- تهیه کشت تلقیح برای یک فرمانتور
- توسعه تلقیح از یک منبع سلولی تا حجم لازم برای تلقیح فرمانتور
- انجام محاسبات لازم برای به دست آوردن شرایط بهینه عملیاتی در افزایش مقیاس
- طراحی و اجرای کشتهای نا پیوسته، نا پیوسته همراه با خوراکدهی و پیوسته
- جداسازی زیست توده با استفاده از روشهای فیلتراسیون
- تخریب سلولها
- جداسازی توده درون سلولی (IB) با استفاده از سانتریفیوژ
- حل کردن IB
- بهینه سازی شرایط برای بازتاشدگی پروتئین
- اجرای کروماتوگرافی برای خالص سازی پروتئین

منابع:

جزئیات آزمایشها و شرح آنها با توجه به امکانات و روشهای موجود در هر آزمایشگاه انتخاب می گردند.



نام درس: زیست فناوری برای تصفیه پسماند

(Biotechnology for the Waste Treatment)

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟	

<input type="checkbox"/> بله	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بله	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بله	<input type="checkbox"/> خیر
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ <input type="checkbox"/> بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر					
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس، و					

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی تصفیه و استفاده مجدد از پسماندها به ویژه با استفاده از روشهای مبتنی بر زیست فناوری.

رنوس مطالب:

- حذف BOD
- فرایند لجن فعال
- فرایند لجن فعال به صورت جریان قالبی (Plug flow)
- تعیین مقدار زیست تخریب پذیری آلاینده ها
- فرایندهای هوازی و بی هوازی
- انواع مواد و آلایندهایی که به روش زیستی قابل تجزیه یا حذف هستند
- گونه های میکروبی مورد استفاده و کاربرد آنها
- نیتروژن فیکاسیون و دنیتروژن فیکاسیون
- تصفیه آبهای سطحی و زیر زمینی با استفاده از روشهای زیستی
- تصفیه ضایعات جامد
- تصفیه گازها، تصفیه هوا با زیست صافیها
- کامپوستها و کاپوستینگ

منابع اصلی:

- 1- Biotechnology Second Edition, Volume IIc, Environmental Processes; H.-J. Rehm and G. Reed in cooperation with A. Puhler and P. Stadler, WILEY-VCH, 2000.
- 2- Bioremediation and Natural Attenuation: Process Fundamentals and Mathematical Models; by Pedro J. Alvarez, Walter A. Illman, Wiley, 2006.
- 3- Environmental Biotechnology; by: L.K. Wang, V. Ivanov, J. H. Tay, Y. T. Hung, Humana Press, 2010.



نام درس: فناوری هیبریدوما (Hybridoma Technology)

تعداد واحد: ۲
نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: ۰	تعداد واحد کارگاهی: ۰	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰
تعداد ساعت: ۳۴	تعداد ساعت: -	تعداد ساعت: -	تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			
آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟	

<input type="checkbox"/> بله	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بله	<input type="checkbox"/> خیر	<input type="checkbox"/> بله	<input type="checkbox"/> خیر
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ <input type="checkbox"/> بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر					
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس، و					

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی مربوط به توسعه و استفاده از فناوری هیبریدوما در تولید آنتی بادیهای مونوکلونال.

رنوس مطالب:

- مقدمه: سیستم ایمنی، تاریخچه، آنتی بادیها، پاسخ سیستم ایمنی، تمایل آنتی بادیها، آنتی بادیهای مونوکلونال.
- تهیه سلولهای هیبریدی: نیازهای اولیه، سلول میلوما، تولید سلولهای هیبریدی، قابلیت دسترس سلولهای هیبریدی، تولید لاین سلول هیبریدی.
- پارامترهای موثر بر تولید موفقیت آمیز سلولهای هیبریدی: بازدهی ایمنی سازی، منبع سلولهای هیبریدی، منبع PEG، نسبت فیوژن، منبع محیط کشت و مواد افزودنی به آن، عوامل فیزیکی، فاکتورهای رشد، پروتوکل کشت.
- انتخاب لاین سلول هیبریدی تولید کننده مونوکلونال آنتی بادی: غربالگری سلولهای هیبریدی پنی کلونال، کلونینگ، کلونینگ بلافاصله پس از فیوژن، تعیین خاصیت مونوکلونالیتی، کشت لاینهای سلول هیبریدی تولید کننده مونوکلونال آنتی بادی.
- تولید آنتی بادیهای مونوکلونال در مقیاس بزرگ به صورت برون تنی: مقدمه، جمعیت سلولی، محیط کشت، ارزیابی مزایا و معایب روشهای کشت، اثر عوامل قابل کنترل بر تولید مونوکلونال آنتی بادی توسط سلولهای هیبریدی در کشت، فناوریهای مورد استفاده در تولید مقادیر انبوه آنتی بادیهای مونوکلونال توسط سلولهای هیبریدی.
- کاربردها.

منابع اصلی:

- 1- Monoclonal Antibodies in Biotechnology, Theoretical and Practical Aspects; by: Kenneth C. McCullough and Raymond E. Spier; Cambridge Studies in Biotechnology, 2009.
- 2- Hybridoma Technology; by: Lambert M. Surhone, Mariam T. Tennoe, Susan F. Henssonow; Betascript Publishing, 2010.
- 3- Therapeutic Monoclonal Antibodies: From Bench to Clinic; by: Zhiqiang An, Wiley, 2009.



نام درس: زیست فناوری دریا
(Marine Biotechnology)

تعداد واحد: ۲
نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			

آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>		
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس، و		

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با کاربرد زیست فناوری در تولید ترکیبات زیستی با ارزش توسط موجودات دریایی به ویژه میکرواورگانیسمهای موجود در دریا و انواع جلبکها و همچنین استفاده از زیست فناوری در حفظ محیط زیست دریا.

رنوس مطالب:

- کاربردهای زیست پزشکی محصولات طبیعی دریایی: کشف و توسعه دارو، زیست مواد دریایی
- ژنومیکس و پروتئومیکس در سلولهای جانداران دریایی
- زیست مهندسی: سطوح خود تمیز شونده در تجهیزات دریایی
- جنبه های زیست محیطی زیست فناوری دریا: زیست پالایی، سلامت محیط زیست، سلامت انسان
- مهندسی فرایند در زیست فناوری دریا: جداسازی و غربالگری اورگانیسمهای مناسب، کشت اورگانیسم های دریایی و کشت آبی (Aquaculture)، جداسازی و خالص سازی محصولات، طراحی و ساخت تجهیزات
- استفاده از زیست فناوری در حذف آلاینده های زیست محیطی در دریا
- میکرو جلیبکها: کشت و کاربردها
- تولید هیدروژن
- تجاری سازی محصولات به دست آمده از منابع دریایی



منابع اصلی:

- 1- Marine Biotechnology in the Twenty-First Century: Problems, Promise, and Products; by: Committee on Marine Biotechnology, National Academy Press, 2002.
- 2- Recent Advances in Marine Biotechnology: Aquaculture; by: Milton Fingerman and Rachakonda Nagabhushanam, Science Publishers; 1st edition, 2000.
- 3- Recent Advances in Marine Biotechnology: Biomaterials and Bioprocessing; by: Milton Fingerman and Rachakonda Nagabhushanam, Science Publishers, 2003.

نام درس باخلاق و ایمنی زیستی (Bioethics and Biosafety)

تعداد واحد: ۲
نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			

آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input checked="" type="checkbox"/>		
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس، و		

هدف درس:

رنوس مطالب:

منابع اصلی:



نام درس: مبانی مدیریت در زیست فناوری
(Principles of Management in Biotechnology)

تعداد واحد: ۲
نوع درس: نظری

تعداد واحد			
تعداد واحد نظری: ۲ تعداد ساعت: ۳۴	تعداد واحد عملی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد کارگاهی: ۰ تعداد ساعت: -	تعداد واحد آزمایشگاهی: ۰ تعداد ساعت: -
نوع درس			
<input type="checkbox"/> جبرانی	<input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری
<input type="checkbox"/> تخصصی			
درس های پیش نیاز: ندارد			
درس های هم نیاز: ندارد			
روش ارزیابی			

آیا امتحان میان ترم کتبی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا امتحان پایان ترم کتبی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>	آیا تحویل پروژه عملی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>
آیا نیاز به بازدید و سفر علمی دارد؟ بله <input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/>		
روش تدریس: ارائه شفاهی استاد، استفاده از ابزارهای سمعی و بصری، استفاده از رایانه، مشارکت دانشجو در کلاس، و		

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با اصول اولیه مدیریت در زمینه زیست فناوری به ویژه در زمینه توسعه فناوری و دانش فنی، تاسیس و مدیریت شرکت، مدیریت پژوهش و مدیریت پروژه در حوزه زیست فناوری.

رنوس مطالب:

- شرکتها و انواع آنها، تشکیل شرکت، سازماندهی نیروها در شرکت
- سرمایه‌گذاری و برنامه ریزی
- مبانی مدیریت پروژه، مدیریت پروژه در زیست فناوری
- تحقیق و توسعه در زیست فناوری
- خطرپذیری، خطرپذیری در پروژه‌های زیست فناوری
- داراییهای معنوی/فکری، راههای مراقبت از داراییهای معنوی/فکری
- مقررات و قوانین در زیست فناوری
- ثبت اختراع، تحت لیسانس قرار دادن و واگذاری لیسانس
- تجاری سازی در زیست فناوری
- گردش مالی
- توسعه تجارت مبتنی بر بازار
- ارزیابی ارزش فناوری
- بازاریابی و فروش
- جهت گیریهای صنعتی در زمینه زیست فناوری



منابع اصلی:

- 1- Portfolio, Program, and Project Management in the Pharmaceutical and Biotechnology Industries; Pete Harpum, Wiley, 1st edition, 2010.
- 2- Entrepreneurship in Biotechnology: Managing for Growth from Start-Up to Initial Public Offering (Contributions to Management Science); Martin Grossmann, Physica-Verlag HD; 1st edition, 2003.
- 3- Biotechnology Entrepreneurship from Science to Solutions; Michael L Salgaller, Logos Press, 2010.