



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

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

## 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



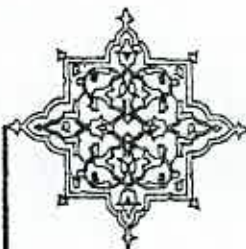
تاریخ: \_\_\_\_\_  
شماره: \_\_\_\_\_  
پیوست: \_\_\_\_\_

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 تحقیقات علمی و فناوری
- ۲- نام برنامه آموزشی ( رشته / گرایش / بین رشته ای): زمیست فناوری میروبی
- 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
			<input checked="" type="checkbox"/>	سایر موارد: در اجلاس دیره کارگزاران و مشاوران علمی این کمیته بررسی و تایید گردید و در تاریخ ۱۳۹۳/۰۳/۰۳ در جلسه کمیته تخصصی تایید گردید.

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 .....

Blank box for the decision of the planning group.

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



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

ردیف	۱	۲	۳	۴	موضوع امتیازی (در مواردی که لازم نیست از ارائه امتیاز خودداری نمایید)	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

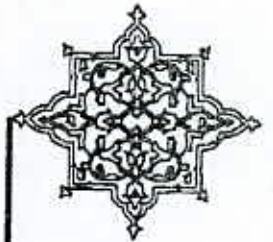


جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

تاریخ:

شماره:

پوست:



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. Fراهانی

شماره:

هران - شهرک قدس

بدان صنعت، خیابان

نوردین، خیابان هرمزان،

پش خیابان پیروزان جنوبی

کد پستی: ۱۳۶۶۶-۶۲۸۹۱

شماره تلفن: ۸۲۳۳۱۰۰۰

مستقری

هران ۱۵۱۳-۱۳۶۶۵

Website: www.msrt.ir

Email: info@msrt.ir





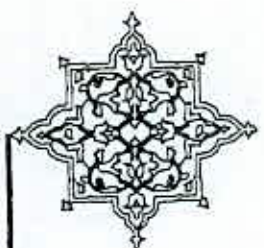
جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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 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

خانم دکتر فراهانی

جناب آقای دکتر عبدالنبی هاشمی

جناب آقای دکتر رضایت

نشانی:

تهران - شهرک قدس

میدان صنعت ، خیابان

خوردین ، خیابان هرمزان ،

نبش خیابان پیروزان جنوبی

کد پستی: ۶۲۸۹۱-۱۳۶۶۶

شماره تلفن: ۸۲۳۳۱۰۰۰

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 آن چنان 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 آیین نامه 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 میکروارگانسیم 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 پیشنهادی: 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"/> 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					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 فرآورده 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 فرآورده 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 فرآورده های زیست فناوری میکربی را کسب نمایند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مبانی طراحی فرایندهای تخمیر
- ۲- ترمودینامیک فرایند (انتقال جرم، سوبستراها، فرآورده 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"/>					عنوان درس به انگلیسی: Nanobiotechnology
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 میکروبی 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 میکروبی 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 میکروبی
- ۷- ریزابزارهای میکروبی (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 یافته‌اند، 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 میکربی عنوان درس به انگلیسی: Special topics in microbial 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				
<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 آخرین دستاوردها در زیست فناوری میکربی 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 میکربی 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 میکربی، 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 فرایندهای 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 *	





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

# برنامه درسی

( بازنگری شده )

دوره: دکتری

رشته: ژنتیک مولکولی

گروه: علوم پایه



مصوبه جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّمَّانِ الرَّحِيمِ

**عنوان برنامه: ژنتیک مولکولی**

- ۱- برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته ژنتیک مولکولی در جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.
- ۲- برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته ژنتیک مولکولی از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ جایگزین برنامه درسی دوره دکتری رشته زیست شناسی - ژنتیک مولکولی مصوب جلسه شماره ۲۸۳ مورخ ۱۳۷۸/۰۸/۰۹ شورای عالی برنامه ریزی می شود.
- ۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.
- ۴- این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



مشخصات کلی

برنامه آموزشی و سرفصل‌های درس‌های  
دوره دکتری

رشته ژنتیک مولکولی

(Molecular Genetics)



## فهرست عناوین

صفحه	عنوان
۵	فصل اول: مشخصات دوره دکتری ژنتیک مولکولی.....
۵	۱-۱- مقدمه: .....
۵	۱-۲- تعریف و هدف: .....
۵	۱-۳- طول دوره و شکل نظام: .....
۵	۱-۳-۱- مرحله آموزشی:.....
۶	۱-۳-۲- مرحله پژوهشی .....
۶	الف- مرحله تدوین طرح پژوهشی رساله و دفاع از پروپوزال.....
۶	ب- ثبت موضوع رساله دکتری .....
۶	ج- انجام و پیشرفت کار پژوهشی.....
۶	د- فرصت مطالعاتی.....
۷	ه- دفاع از رساله .....
۷	۱-۴- تعداد واحد های درسی.....
۸	۱-۵- نقش و توانایی دانش آموختگان .....
۸	۱-۶- ضرورت و اهمیت رشته.....
۸	۱-۷- شرایط گزینش دانشجو.....
۱۰	فصل دوم: جدول درس های تخصصی دوره دکتری ژنتیک مولکولی.....
۱۰	فهرست و جداول درس ها:.....
۱۴	فصل سوم: سرفصل های درس های تخصصی دوره دکتری ژنتیک مولکولی.....



فصل اول

مشخصات دوره دکتری

ژنتیک مولکولی



## فصل اول: مشخصات کلی دوره دکتری رشته ژنتیک مولکولی

### ۱-۱- مقدمه:

دوره دکتری رشته ژنتیک مولکولی به منظور تربیت افراد متخصص و پژوهشگر در زمینه‌های مورد نیاز مراکز تحقیقاتی و صنایع مرتبط با علوم و فناوری زیستی و نیز تأمین اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نیاز روز افزون کشور به به دانش‌آموختگان مسلط به رشته ژنتیک مولکولی که قابلیت استفاده از آن را برای حل مشکلات و نوآوری در این رشته را داشته باشند، توجه به این رشته و بازنگری دروس و سرفصل‌های مربوطه را ایجاب نموده است. کمیته علوم زیستی شورای عالی برنامه ریزی درسی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با همکاری متخصصین و اعضای هیأت علمی دانشگاه‌های مختلف مجری این رشته با هدف به‌روزرسانی، بومی‌سازی و کاربردی نمودن درس‌های دوره در سال ۱۳۹۵ اقدام به تجدید نظر در برنامه فعلی این رشته نموده و برنامه دوره دکتری ژنتیک مولکولی را با مشخصات زیر تدوین نموده است.

### ۱-۲- تعریف و هدف

دوره دکتری رشته ژنتیک مولکولی از دوره‌های نظام آموزش عالی است که هدف آن تربیت افراد متخصص و متعهد آشنا به مفاهیم بنیادی ژنتیک مولکولی است که با گذراندن درس‌های تخصصی، فراگیری آموزش‌های لازم و آشنایی با روش‌های علمی پژوهش، مهارت لازم برای آموزش، پژوهش و ارائه خدمات مرتبط با رشته را در مراکز آموزش عالی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی به نیروهای متخصص در زمینه‌های مذکور را برطرف نمایند.

### ۱-۳- طول دوره و شکل نظام

طول دوره دکتری رشته ژنتیک مولکولی ۸ نیمسال است که با موافقت شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تا یک نیمسال دیگر می‌تواند افزایش یابد. مقررات و قوانین مربوطه طبق آیین‌نامه کلی پذیرش دانشجوی دکتری مصوب وزارت علوم تحقیقات و فناوری می‌باشد. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و هر نیمسال شامل ۱۶ هفته کامل آموزشی است. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت منظور شده است. دوره دکتری ژنتیک مولکولی به دو مرحله آموزشی و پژوهشی تقسیم می‌شود:

۱-۳-۱ مرحله آموزشی: این مرحله شامل حداقل ۲ و حداکثر ۴ نیمسال تحصیلی است که پس از پذیرفته شدن دانشجو آغاز می‌شود. هدف این مرحله افزایش اطلاعات علمی دانشجو به منظور آمادگی برای استفاده از آخرین دستاوردهای علمی و تبدیل آنها به فناوری می‌باشد. مرحله آموزشی از زمان پذیرفته شدن دانشجو آغاز شده و با امتحان جامع پایان می‌یابد.

در امتحان جامع، شورای تحصیلات تکمیلی به پیشنهاد استاد راهنما، هیأت داوران را جهت ارزیابی معلومات دانشجو تعیین می‌نماید. امتحان جامع می‌تواند تنها بصورت کتبی (۲ یا ۳ درس یا مبحث درسی به انتخاب شورای تحصیلات





تکمیلی طبق آیین نامه کلی پذیرش دانشجوی دکتری مصوب وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری ) و یا آزمون کتبی و مصاحبه شفاهی برگزار شود. شرط موفقیت دانشجو در امتحان جامع کسب نمره حداقل ۱۴ از ۲۰ در هر ماده امتحانی کتبی با میانگین کل حداقل ۱۶ و نیز کسب نمره حداقل ۱۵ در مصاحبه شفاهی می باشد. در صورت یک قسمتی بودن امتحان جامع، میانگین نمرات کتبی درس ها تعیین کننده نمره نهائی امتحان جامع خواهد بود و در صورت دو قسمتی بودن امتحان جامع، نمره نهائی امتحان جامع بر اساس ۶۰ درصد نمره کتبی و ۴۰ درصد نمره امتحان شفاهی تعیین خواهد شد. چنانچه دانشجو در امتحان جامع موفق نباشد فقط یک بار دیگر برای شرکت و موفقیت در آزمون جامع فرصت خواهد داشت. لازم به ذکر است که امتحان جامع ۲ بار در سال ( ترجیحاً در اردیبهشت و آبان ماه هر سال) برگزار می شود.

۲-۳-۱ **مرحله پژوهشی:** مرحله پژوهشی پس از مرحله آموزشی آغاز می شود و با تدوین رساله و دفاع از آن پایان می پذیرد و به مراحل زیر تقسیم می شود:

#### الف- مرحله تدوین طرح پژوهشی رساله و دفاع از پروپوزال:

دانشجو پروپوزال خود را که در چارچوب موضوعات مرتبط با ژنتیک مولکولی می باشد با راهنمایی استاد راهنما تدوین نموده و حداکثر تا پایان نیمسال چهارم تحصیلی فرصت دارد تا در حضور هیأت داوران ارائه نماید. هیأت داوران به پیشنهاد استاد راهنما و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده انتخاب می شوند. در صورت عدم موفقیت دانشجو در دفاع از موضوع رساله خود، هیأت داوران تاریخی را برای اصلاحات لازم و دفاع مجدد از پروپوزال تعیین می نماید.

#### ب- ثبت موضوع رساله دکتری:

در صورت تایید هیأت داوران، موضوع رساله دانشجو رسماً توسط دانشکده ثبت و به اطلاع استاد یا اساتید راهنما، استاد یا اساتید مشاور و دانشجو رسانده می شود. تاریخ آغاز رسمی مرحله پژوهشی دوره دکتری ثبت موضوع رساله در کمیته تخصصی دانشکده است.

#### ج- انجام و پیشرفت کار پژوهشی:

در این مرحله دانشجو کارهای پژوهشی خود را جهت دستیابی به اهداف تعریف شده در پروپوزال انجام می دهد. دانشجو موظف است هر شش ماه یک بار از تاریخ تصویب موضوع رساله، دستاوردهای خود را در حضور استاد(استادان) راهنما و مشاور و نماینده شورای تحصیلات تکمیلی ارائه نموده و به پرسش های حاضرین پاسخ دهد. صورتجلسه گزارش پیشرفت هر مرحله در پرونده دانشجو درج می شود.

#### د- فرصت مطالعاتی:

توصیه می شود دانشجوی دوره دکتری برای کسب تجربه بیشتر ، آشنایی با ساختار پژوهشی کشورهای توسعه یافته و انجام بخشی از رساله خود در یک دانشگاه یا مرکز معتبر، فرصت مطالعاتی خود را در دانشگاه های معتبر خارجی و یا صنایع معتبر داخلی یا خارجی و در راستای پروپوزال مصوب خود بگذرانند. برای استفاده از فرصت مطالعاتی، دانشجو باید



امتحان جامع و دفاع از پروپوزال خود را با موفقیت سپری کرده و حداقل ۵۰ درصد در کارهای پژوهشی خود پیشرفت داشته باشد.

#### ه- دفاع از رساله:

شرط دفاع از رساله دکتری انجام کلیه موارد پیش بینی شده در پروپوزال مصوب با تایید استاد راهنما و شورای تحصیلات تکمیلی و احراز شرط زیر است:

- ۱- چاپ یا اخذ پذیرش حداقل یک مقاله علمی پژوهشی در مجلات معتبر WOS (JCR) به نام دانشجو و استاد راهنما (و استادان مشاور)، حاصل از نتایج پژوهش‌های انجام گرفته بر اساس پروپوزال مصوب دانشجو.
- ۲- تدوین رساله و تکمیل و تایید فرم اعلام کفایت رساله توسط استاد راهنما

شورای تحصیلات تکمیلی، رساله دانشجو را جهت داوری به یکی از اعضای هیأت علمی متخصص مرتبط با زمینه پژوهشی رساله در داخل یا خارج از دانشکده یا موسسه ارسال می‌نماید. این داور نباید از میان افرادی باشد که نام ایشان به عنوان همکار پژوهشی در مقاله مستخرج از رساله دانشجو وجود دارد. پس از تأیید کیفیت رساله و اعلام بلامانع بودن دفاع از رساله توسط داور، شورای تحصیلات تکمیلی، هیأت داوران را جهت برگزاری جلسه دفاع از رساله تعیین می‌نماید. هیأت داوران متشکل از استاد (استادان) راهنما و مشاور، ۲ نفر داور داخلی، ۲ نفر داور خارجی و نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده می‌باشد.

دفاع از رساله در جلسه‌ای عمومی برگزار می‌گردد و دانشجو به سوالات هیأت داوران و سایر حاضران در جلسه پاسخ می‌دهد. سپس هیأت داوران، جلسه محرمانه خود را به منظور اعلام نظر نهائی تشکیل و در مورد تأیید یا عدم تأیید رساله اظهار نظر می‌نماید. در صورت عدم تأیید، هیأت داوران در مورد نحوه ادامه کار دانشجو تصمیم‌گیری می‌کنند.

#### ۴-۱- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره دکتری ژنتیک مولکولی ۳۶ واحد و به شرح زیر است:

درس های نظری تخصصی	۱۴ واحد
رساله	۲۲ واحد

درس های دوره دکتری ژنتیک مولکولی ۱۴ واحد شامل حداقل ۸ واحد از جدول ۱ درس های تخصصی و حداکثر ۶ واحد از جدول ۲ درس های تخصصی می‌باشد. دانشجو با نظر استاد راهنما، ۱۴ واحد درسی را ترجیحاً در ۲ نیمسال و حداکثر در ۳ نیمسال از بین واحدهای درسی آرایه شده انتخاب می‌نماید.

موضوع رساله باید به نحوی انتخاب شود که در محدوده موضوعات مرتبط با رشته ژنتیک مولکولی باشد و حتی الامکان در راستای حل مشکلات کشور تعریف گردد. رساله باید دارای جامعیت باشد به نحوی که در زمینه تحقیقی که دانشجو انجام می‌دهد، دستاورد قابل ملاحظه‌ای را به همراه داشته باشد.



## ۵-۱- نقش و توانایی دانش آموختگان

دانش آموختگان این رشته در زمینه های مشروح زیر مهارت داشته و می توانند نقش و توانایی خود را ایفا نمایند.

- تامین اعضای هیات علمی و رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی موسسات آموزش عالی کشور
- ارائه خدمات تخصصی به عنوان افراد متخصص در وزارتخانه ها، سازمانها و موسسات پژوهشی مرتبط با مراکز حفاظت محیط زیست ، منابع طبیعی ، مراکز مرتبط با حفظ و نگهداری از ذخایر ژنتیکی کشور، صنایع غذایی و دارویی ، کشاورزی ، دامپروری ، و موسسات و مراکز مرتبط با گرایشهای مختلف زیست فناوری
- ارائه مشاوره های تخصصی ، عهده دار شدن مسئولیت و ارائه خدمات تخصصی در آزمایشگاههای تحقیقاتی ، تشخیصی طبی و کمک به امر آموزش ژنتیک در تمامی گرایشهای مختلف در صنایع تولیدی مرتبط
- توان تحلیل بانکهای اطلاعات ژنتیکی موجودات زنده و تدوین راهکار مناسب برای تولید ترکیبات زیستی و یا ایجاد تغییرات و بهینه سازی پتانسیل ژنتیکی موجودات گیاهی و یا جانوری در جهت ارتقای سطح زندگی و سلامت افراد جامعه .
- ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت های دانش بنیان در زمینه ژنتیک مولکولی و گرایشهای متنوع آن

## ۶-۱- ضرورت و اهمیت رشته

در سال های اخیر با توجه به کاربردهای متنوع علم ژنتیک در زمینه های مختلف همچون علوم زیستی، پزشکی، زیست فناوری، کشاورزی ، دامپروری و محیط زیست و با عنایت به نیازمندی های فعلی و آتی در جوامع انسانی در جهان کنونی، سرمایه گزاری های گسترده ایی در زمینه تربیت نیروی انسانی ، تجهیز مراکز آموزش و پژوهشی در اکثر کشورهای دنیا و بویژه کشورهای پیشرفته برای آموزش و توسعه این علم صورت پذیرفته است. در این راستا تحقیقات ژنتیک مولکولی در جهان با سرعت غیر قابل تصویری در حال توسعه روزافزون بوده و دستاوردهای چنین تحقیقاتی برای توسعه و استقلال کشور بسیار ضروری و انکار ناپذیر است. هدف از دوره دکتری ژنتیک مولکولی تربیت متخصصین متعهد ، کارآمد ، آشنا به دانش ، زمینه های تئوری و کاربردی علم ژنتیک برای برطرف کردن نیاز کشور در زمینه آموزش و تحقیق در علوم مختلف همچون ژنتیک و در گرایشهای مختلف آن، علوم سلولی و مولکولی ، گرایشهای مختلف زیست فناوری و تمامی علوم وابسته می باشد. لذا ضرورت تربیت افرادی که با تسلط بر دانش ژنتیک بویژه در گرایشهای مختلف آن بتوانند به عنوان نیروهای متخصص نیاز های تخصصی مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تامین نمایند، بسیار محرز بوده و از اینرو آموزش این رشته در سطح آموزش نوین و جهانی در کشور ضرورت دارد.

## ۷-۱- شرایط گزینش دانشجو

داوطلبان تحصیل در دوره دکتری ژنتیک مولکولی علاوه بر داشتن شرایط عمومی دوره های دکتری که در آئین نامه مربوط ذکر شده است باید دانش آموختگان دوره کارشناسی ارشد در یکی گرایشهای علوم زیستی ( ژنتیک، زیست شناسی سلولی و مولکولی ، میکروبیولوژی) و یا رشته پزشکی عمومی از دانشگاههای معتبر داخل و یا خارج کشور بوده و دانشنامه کارشناسی ارشد آنان مورد تایید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و یا وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی باشند. این افرادی توانند در آزمون ورودی این دوره شرکت نمایند و پس از پذیرفته شدن، به عنوان دانشجوی دکتری ژنتیک مولکولی به ادامه تحصیل بپردازند.



تبصره : در صورت پذیرفته شدن دانشجو از رشته پزشکی در رشته ژنتیک مولکولی ، لازم است دانشجو در طی یک نیمسال دروس کمبود را قبل از ورود به دوره اصلی با موفقیت طی نمایند. دروس کمبود تا سقف حداکثر ۸ واحد از بین دروس الزامی تعریف شده مقطع کارشناسی ارشد ژنتیک به پیشنهاد استاد راهنما و تایید کمیته تحصیلات تکمیلی گروه آموزشی و با توجه به وضعیت تحصیلی دانشجو در مقاطع قبلی تعیین می گردد.



## فصل دوم

### فهرست و جداول درس ها



## فصل دوم: فهرست و جداول درس ها

### درس های تخصصی:

این درس ها شامل حداقل ۱۴ واحد است. دانشجویان بایستی حداقل ۶۰ درصد درس های تخصصی ( ۸ واحد درسی) خود را از میان درس های تخصصی جدول شماره ۱ اخذ نمایند. این درس ها تکمیل کننده درس های ارائه شده در دوره کارشناسی ارشد در رشته ژنتیک است و با هدف تضمین جامعیت علمی و ارائه حداقل های مطالب علمی و توانایی های لازم برای دانشجویان دوره دکتری رشته ژنتیک مولکولی است. ۸ واحد درسی فوق الذکر با تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده یا گروه تخصصی تعیین می شود.

۴۰ درصد بقیه درس های تخصصی (۶ واحد درسی)، متناسب با علاقه دانشجویان، زمینه تخصصی و پژوهشی استاد راهنما و امکانات دانشگاه از میان درس های تخصصی جدول شماره ۲ انتخاب خواهد شد. هدف از این درس ها ضمن افزایش توانایی تخصصی و علمی دانشجویان در زمینه های مرتبط با موضوع رساله، آشنا نمودن آنها با زمینه های متنوع دیگر رشته تخصصی می باشد. لازم به ذکر است اخذ این بخش از درس های تخصصی تا سقف ۶ واحد از جدول شماره ۱ نیز میسر است. به علاوه با پیشنهاد استاد راهنما و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی گروه، اخذ ۴ واحد از ۶ واحد اخیر از درس های تخصصی از درس های دکتری سایر رشته های مرتبط علوم زیستی نیز میسر می باشد.

### رساله:

رساله معادل ۲۲ واحد می باشد. در بخش رساله دانشجویان دوره به بررسی یک موضوع در زمینه های مرتبط با ژنتیک مولکولی و برای کسب مهارت لازم متناسب با این رشته خواهند پرداخت. لازم است موضوع رساله دارای نوآوری بوده و تا حد امکان در راستای رفع نیاز های فعلی و یا آتی کشور و با اولویت مسائل موجود در سطح کلان ملی، منطقه ای و بومی تعریف گردد.



## فهرست درس های تخصصی:

فهرست درس های تخصصی دوره دکتری رشته ژنتیک مولکولی در جدول های شماره ۱ و ۲ ارائه شده است. تشخیص و تایید حداقل ۸ واحد از جدول یک بر عهده شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده و یا گروه تخصصی است.

جدول شماره ۱ درس های تخصصی دوره دکتری رشته ژنتیک مولکولی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	ژنتیک مولکولی پیشرفته (۱)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	مهندسی ژنتیک پیشرفته (۱)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳	بیوانفورماتیک پیشرفته	۱	۱	۲	۱۶	۱۶	۳۲
۴	زیست شناسی سامانه ها پیشرفته	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	مبانی اومیکس	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	ژنومیکس کاربردی	۱	۱	۲	۱۶	۱۶	۳۲
۷	چرخه سلولی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	زیست شناسی RNA	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
	جمع	۱۴	۲	۱۶	۲۲۴	۳۲	۲۵۶



جدول شماره ۲ درس های تخصصی دوره دکتری رشته ژنتیک مولکولی

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ژنتیک مولکولی پیشرفته (۲)	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مهندسی ژنتیک پیشرفته (۲)	۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ژنتیک پزشکی مولکولی	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	روشهای تعیین ساختار ماکرومولکولها	۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ژنتیک مولکولی گیاهی	۵
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	زیست فناوری و مهندسی ژنتیک گیاهی	۶
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	زیست شناسی و کاربرد سلولهای بنیادی	۷
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تنظیم اپی ژنتیکی تکوین	۸
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ژنتیک رفتاری	۹
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مهندسی پروتئین	۱۰
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	نانوفناوری و کاربردها	۱۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مباحث جدید در ژنتیک (ویژه)	۱۲
-	-	-	-	۲	-	۲	سمینار	۱۳
-	۳۸۴		۳۸۴	۲۶		۲۶	جمع	





فصل سوم

سرفصل‌های  
درس‌های تخصصی  
دکتری ژنتیک مولکولی



عنوان		فارسی		ژنتیک مولکولی پیشرفته (۱)	
درس		انگلیسی		Advanced Molecular Genetics (1)	
دروس پیشنیاز	تعداد واحد	تعداد ساعت	نوع واحد		
ندارد	۲	۳۲	تخصصی		پایه
			عملی	نظری #	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: ندارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد					

### اهداف کلی درس:

آشنائی دانشجویان با برخی مباحث کلیدی و پیشرفته علم ژنتیک در بعد مولکولی هدف این درس در دوره دکتری می باشد. در طی این درس دانشجویان با مباحثی ویژه در حوزه مکانیسمهای تنظیم، ساختمان و عملکرد ژنوم سلولهای زنده آشنا خواهند شد.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با روند مطالعه نقش ژنها در تنظیم مکانیسمهای مولکولی ایجاد و تنظیم کننده عملکرد سلول در موجودات زنده آشنا شوند. علاوه بر این می توانند به سوالاتی خصوص شناخت پروسه های سلولی از بعد مولکولی پاسخ دهند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱) اهمیت مطالعه ژنتیک در بعد مولکولی
- ۲) مکانیسمهای کنترل کننده الگو برداری در پروکاریوتها
- ۳) مکانیسمهای کنترل کننده الگو برداری در یوکاریوتها
- ۴) انواع فاکتورهای رونویسی و مکانیسم عملکرد و تنظیم آنها
- ۵) اسپلایسنگ RNA، اهمیت بیولوژیکی و مکانیسم
- ۶) RNA های غیر کد کننده و نقش آنها در تنظیم عملکرد ماده ژنتیکی
- ۷) مکان یابی و پایداری mRNA ها
- ۸) مکانیسمهای کنترل کننده ترجمه و تغییرات پس از ترجمه
- ۹) مکان یابی و طول عمر پروتئین ها در بخشهای مختلف سلول
- ۱۰) سازماندهی ماده ژنتیک و ارتباط آن با تنظیم عملکرد آن
- ۱۱) مکانیسم های تغییر در ساختمان و تنظیم کروماتین و اهمیت آن
- ۱۲) آشنایی با انواع سیستمهای ترمیم DNA، اهمیت بیولوژیکی و عملکرد

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

- 1- Krebs J. E., Goldstein E.S, Kilpatrick S., 2014. Lewin's GENES XI., Jones and Bartlett Learning
- 2- Krebs J. E., Goldstein E.S, Kilpatrick S., 2017. Lewin's GENES XII., Jones and Bartlett Learning .
- 3- Alberts B., Johnson A., Lewis J., Morgan D., Raff M., Roberts K. and Walter P., 2014, Molecular Biology of the Cell, 6<sup>Th</sup> Edition, Taylor & Francis Group.
- 4- Miglani G. S., 2015, Essentials of Molecular Genetics, Alpha Scinece Intrnational LTD.



عنوان		فارسی		مهندسی ژنتیک پیشرفته (1)	
درس		انگلیسی		Advanced Genetic Engineering (1)	
دروس پیشنهادی	تعداد واحد	تعداد ساعت	نوع واحد		
	۲	۳۲	تخصصی		پایه
ندارد			عملی	نظری *	جبرانی
					عملی
					نظری
					عملی
					نظری
					عملی
					آموزش تکمیلی عملی: ندارد
					سفر علمی: ندارد
					کارگاه: ندارد
					آزمایشگاه: ندارد
					سمینار: دارد

### اهداف کلی درس:

آشنایی با تکنیکهای پیشرفته که مطالعه عملکرد ماده ژنتیکی در تنظیم عملکرد و پاسخ سلول و یا در قالب بافت و یا ارگانهای سازنده بدن موجودات زنده را امکان پذیر می کند از اهداف اصلی این درس می باشد.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن آشنا شدن با انواع روشهای پیشرفته مهندسی ژنتیک که مکمل تکنیکهای مرتبط در مقاطع قبلی است، از آنها برای مطالعه سازوکارهای سلولی و مولکولی برای انجام هرچه بهتر و کاملتر پروژهای تحقیقاتی استفاده نمایند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱) روشهای مطالعه چگونگی تنظیم عملکرد و بیان ژنها
- ۲) استفاده از ژنهای گزارشگر (مفهوم ، روش ها و کاربردها).
- ۳) انواع وکتور های ویروسی و غیر ویروسی و کاربرد آنها
- ۴) روشهای مورد استفاده در تعیین مکان و عملکرد انواع پروتئین ها
- ۵) تکنیکهای مطالعه اینتراکشن بین پروتئینها

۶) GST Pull-Down-Based interaction assay and Co-Immunoprecipitation

۷) تکنیک های مطالعه ژنوم تکنیک های مطالعه ترانسکریپتوم

۸) تولید ، جداسازی ، آنالیز و کاربرد اگزوزوم (Exosome Manufacturing)

۹) تکنیک های مورد استفاده در ارزیابی سیتوتوکسی سیتی و ژنوتوکسی سیتی ترکیبات زیستی و شیمیایی

۱۰) تعیین عملکرد زیستی و مکان یابی انواع مولکولهای RNA ( mRNA , LnRNA, miRNA )

۱۱) روشهای ایجاد تغییر در ساختمان کد ژنتیکی و موتاسیون زایی هدفمند.

۱۲) مفهوم ، طراحی و کاربرد PNA مولکولهای کایمر اسید نوکلئیک و پپتید (Peptide nucleic acid) (PNA)

۱۳) طراحی انواع مولکولهای کاربردی siRNA & shRNA, DNAenzyme, Abzyme, DNAI Ribozyme, Probe

Phage display(۱۴

Two hybrid system (۱۵

۱۶) انواع آری و کاربرد آنها (DNA, RNA , Protein and Tissue array).

۱۷) روشهای تعیین توالی DNA و پروتئین با تاکید بر روشهای جدید و کاربرد آنها (Pyrosequencing) (NGS &

۱۸) کلون کردن ژن و آنالیز DNA در مطالعات باستان شناسی

Optogenetics and applications(۱۹

۲۰) آشنایی و کاربرد نرم افزارهای کاربردی در مهندسی ژنتیک

### روش ارزیابی:

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

### فهرست منابع:

- 1- Brown TA. 2015 Gene cloning and DNA Analysis: An introduction, 6<sup>th</sup> edition, Willy
- 2- Krebs J. E., Goldstein E.S, Kilpatrick S., 2014. Lewin's GENES XI., Jones and Bartlett Learning
- 3- Krebs J. E., Goldstein E.S, Kilpatrick S., 2017. Lewin's GENES XII., Jones and Bartlett Learning .
- 4- Alberts B., Johnson A., Lewis J., Morgan D., Raff M., Roberts K. and Walter P., 2014, Molecular Biology of the Cell, 6<sup>th</sup> Edition, Taylor & Francis Group.
- 5- Siddhu SS, Geyer CR. 2005 Phage display in Biotechnology and Drug Discovery.
- 6- Straam DO, 2014 Design, Analysis and interpretation of Genome- Wild Association Scans. Springer.



عنوان		فارسی	
درس		انگلیسی	
بیوانفورماتیک پیشرفته		Advanced Bioinformatics	
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد
ندارد	۳۲	۲	تخصصی
			عملی
	جبرانی		
	پایه		
	نظری		
	نظری		
آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
سفر علمی: ندارد			
کارگاه: ندارد			
آزمایشگاه: ندارد			
سمینار: دارد			

### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره دکتری ژنتیک مولکولی با اصول و کاربردهای بیوانفورماتیک است. با توجه به گسترش اومیکس ها (ژنومیکس، پروتئومیکس، ترانسکریپتومیکس و متابولومیکس) در علوم ژنتیک و سلولی مولکولی و نیاز مبرم به آگاهی از نرم افزارهای مورد استفاده در آنها لزوم گذراندن این درس وجود دارد. هدف از این درس یادگیری اصول و مقدمات کار با داده های بزرگ از جمله داده های بدست آمده از نسل جدید سکانس یابی NGS می باشد.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن آشنائی کامل با اصول علم بیوانفورماتیک و نرم افزارها و پایگاه های اطلاعاتی از آموخته های خود در پردازش اطلاعات حاصل از پژوهش های تخصصی در مورد تحقیقات در علوم ژنتیک در گرایشهای مختلف انسانی، جانوری، گیاهی و میکروارگانیسمها استفاده کنند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱) مفاهیم و مبانی بیوانفورماتیک
- ۲) نحوه استفاده از بانک ژنی NCBI
- ۳) آشنایی با ابزارهای متداول برای آنالیز داده های بزرگ
  - a. مقدمات سیستم عامل لینوکس
  - b. آشنایی با زبان برنامه نویسی پیتون
  - c. آشنایی با بسته نرم افزاری R به منظور آنالیز داده های زیستی
- ۴) آنالیز داده های NGS برای:
  - a. Genome-Seq
  - b. RNA-Seq
  - c. Microbiome-Seq
  - d. miRNA-Seq



Methylome-Seq .e

ChIP-Seq .f

۵) آنالیزهای یکپارچه و جامع برای داده های بزرگ

a. آنالیز داده های اومیک

b. فارماکوژنتیک و ژنومیک

۶) آنالیز ترانسکریپتوم، چگونگی تحلیل اطلاعات حاصل از تحلیل SAGE (Serial analysis of gene

expression), روش های مختلف آنالیز بیان ژن با استفاده از MPSS(Massively parallel signature sequencing)

۷) آنالیز توالی نوکلئوتید ها و آمینو اسیدها

۸) پروتئومیکس محاسباتی

۹) منبع بیوانفورماتیکی KEGG برای تحقیقات ژنوم

۱۰) آنالیز داده های توالی یابی نسل جدید یا ان جی اس (NGS) و استفاده از SSRs و SNPs در تحلیل های ژنتیکی

۱۱) روش های نشانه گذاری (Annotation) هستی شناسی (Ontology) ژنی

۱۲) بانک های اطلاعاتی بیولوگرافیک، بانک های اطلاعاتی نوع اول پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک

۱۳) آنالیز درخت های تبارزائی در جهت تعیین جایگاه و موقعیت گونه های موجودات زنده در درخت تکاملی

حیات و پیشگویی ژنی در میکروارگانسیم های پروکاریوت و یوکاریوت با تأکید بر توالی 16S rDNA; ITS; D1/D2;

۱۴) بانک های اطلاعاتی نوع دوم، مثل Blocks, Prosite

۱۵) ردیف سازی جفتی توالی ها شامل ماتریس های امتیازدهی

۱۶) ردیف سازی کلی و موضعی

۱۷) ردیف سازی چندگانه توالی های شامل نحوه امتیازدهی و روش های (Alignment) تدریجی و برگشتی

۱۸) درختهای تبارزائی شامل روشهای فاصله و حداکثر احتمالی

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. Pevsner, J. (2015) Bioinformatics and functional genomics, 3<sup>rd</sup> edition, Wiley- Blackwell.
2. Compeau, P. (2015) Bioinformatics algorithms: An active learning approach, 2<sup>nd</sup> ED. Vol2 , Active Learning Publishers.
3. Edwards, D. (2007) Plant Bioinformatics- Methods and Protocols. Humana Press Inc.

4. Edwards, D. and Batley, J. (2004) Plant bioinformatics: from genome to phenome. Trends in Biotechnology. Volume 22, Issue 5, p232-237, 1 May 2004
5. Rhee, S.Y., Dickerson J, Xu D. (2006) Bioinformatics and its applications in plant biology. Annu Rev Plant Biol. 2006;57:335-60.

۶. مجلات معتبر علمی چاپ شده جدید با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای دیگر معتبر مرتبط





زیست شناسی سامانه ها پیشرفته			فارسی	عنوان
Advanced System Biology			انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد	
ندارد	۳۲	۲	تخصصی	
			عملی	نظری *
			جبرانی	پایه
			عملی	نظری
			آموزش تکمیلی عملی: ندارد	
			سفر علمی: ندارد	
		کارگاه: ندارد		
		آزمایشگاه: ندارد		
		سمینار: دارد		

### اهداف کلی درس:

زیست شناسی سامانه ها یکی از علوم جدید و کارآمد در حیطه کاربرد و پژوهش در علوم زیست شناسی و پزشکی محسوب می گردد. با توجه به پیشرفتهای اخیر در شناسایی ساختمان و عملکرد ماده ژنتیکی با استفاده این علم جدید به مطالعه آزمایشگاهی و مدل سازی از تاثیر متقابل محصولات ژنها در سلول ، بافت و اندامها و نقش این تاثیرات بر عملکرد آنها پرداخته می شود. هدف این درس آشنائی دانشجویان چگونگی بکار گیری توانایی های سایر علوم به منظور درک اصول حاکم بر عملکرد و تنظیم فعالیتهای سلولی، پاسخ به سلولهای مجاور و محیط پیرامون آنها می باشد. به عبارت دیگر هدف از ارائه این درس آشنایی با مفهوم و کاربرهای بالقوه این زمینه بین رشته ای می باشد.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس بر چگونگی بکار گیری توانایی های سایر علوم به منظور درک اصول حاکم بر عملکرد و تنظیم فعالیتهای سلولی، پاسخ به سلولهای مجاور و محیط پیرامون آنها آشنایی پیدا می کنند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

۱) انواع اومیکس، تعریف ، مفهوم ، کاربرد، (فنومیکس، ژنومیکس، اپی ژنومیکس، ترانسکریپتومیکس، اینتر فرومیکس، پروتئومیکس، متابولومیکس، اینتراکتومیکس)



- ۲) سامانه های زیستی
- ۳) مدل سازی ریاضی
- ۴) مدل های شبکه ای استاتیک
- ۵) ریاضیات سامانه های زیستی
- ۶) تخمین پارامتر
- ۷) سامانه ها و شبکه های ژنی
- ۸) سامانه های پروتئینی
- ۹) سامانه های متابولیکی

۱۰) سامانه های سیگنالی

۱۱) سامانه های جمعیتی

۱۲) آنالیز منسجم داده های ژنومی، پروتئینی و متابولیک

۱۳) پروژه ژنوم (روش انجام، آنالیز و موارد استفاده) با تاکید بر ژنوم انسان

۱۴) پروتئومیک (روش انجام، آنالیز و موارد استفاده)

۱۵) آشنایی با سیستمهای جمع آوری و آنالیز اطلاعات بیولوژیکی با کارایی بالا (High throughput Arrays)

۱۶) مفهوم شبکه و روش آنالیز آن ( شبکه تنظیم کننده ژن، برهم کنش پروتئین)

۱۷) جمع آوری و تلفیق داده های (Multivariate analysis)

۱۸) پردازش داده های حاصل از مطالعه برهم کنش های مولکولهای زیستی

۱۹) شبکه های متابولیسمی و پیام رسانی (Signaling)

۲۰) مدل سازی سیستم زیستی

۲۱) کاربرهای متنوع سیستم بیولوژی (تولید فراورده های بیولوژیک، بیماریها، سرطان و طراحی داروهای هدفمند).

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع :

1. Uri Alon, 2006, An Introduction to Systems Biology: Design, Principles of Biological Circuits, Taylor and Francis Group.
2. Edda Klipp, Wolfram Liebermeister , 2009 ., Wiley- Blackwell, Wiley- Blackwell.
3. Eberhard Voit, A, 2012, First Course in System Biology. Garland Science.
4. Barillot E., et al, 2012, Computational Systems Biology of Cancer (Chapman & Hall/CRC Mathematical and Computational Biology), CRC press.

۵. مجلات معتبر علمی چاپ شده جدید با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای دیگر معتبر مرتبط



مبانی اومیکس			فارسی	عنوان
Principals of Omics			انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد	
ندارد	۴۸	۳	تخصصی	
			عملی	نظری *
	جبرانی		پایه	
	عملی	نظری	عملی	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
	سفر علمی: ندارد			
کارگاه: ندارد				
آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد				



### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره دکتری ژنتیک مولکولی با مبانی علم اومیکس و گرایشهای مختلف آن مانند بویژه ژنومیکس، پروتئومیکس و متابولومیکس است. با توجه به پیشرفتهای اخیر در علم ژنتیک و سلولی مولکولی بدست آوردن مهارت در ایجاد ارتباط بین سازماندهی ژنها در سطح ژنوم و کروموزوم، بیان در سطح RNA و در نهایت تولید مولکولهای پروتئینی جزو اهداف اصلی از ارائه این درس می باشد.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با علمی همچون ژنومیکس، پروتئومیکس و متابولومیکس آشنا خواهند شد. و مهارتهایی برای مطالعه نقشه ژنومی، دسته بندی ژنها، انواع ژنوم در موجودات مختلف، همچنین روشهای تعیین توالی آمینواسیدها در پروتئینها و تعیین مکانهای انجام تغییرات شیمیایی و مطالعه کمپلکسهای پروتئینی را کسب و از آموخته های خود در انجام کاملتر پژوهش در رساله استفاده نمایند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- تعریف و کاربرد های انواع امیکس (فنومیکس، ژنومیکس، اپی ژنومیکس، ترانسکریپتومیکس، اینترفرومیکس، پروتئومیکس، متابولومیکس، اینتراکتومیکس).
- ژنومیکس ساختاری: سازماندهی ژنوم - تعیین نقشه ژنومها - توالی یابی ژنوم
- ژنومیکس کارکردی: نقش ژنوم در بیان ژنها - ژنومیکس مقایسه ای باکتریها - ژنوم گیاه آرابیدوپسیس
- ژنومیکس مقایسه ای جانوران موش، موش صحرائی، مرغ، انسان و شمشاد
- پروتئومیکس: روشهای جداسازی و شناسائی شامل انواع تکنیکهای کروماتوگرافی و الکتروفورز
- آنالیز اسیدآمینو ای و روشهای تعیین توالی پروتئین ها به صورت شیمیائی و هضم آنزیمی پروتئین ها و روشهای اسپکترومتری جرمی برای تعیین وزن، توالی پروتئین ها و شناسائی تغییرات پس از ترجمه

- ۷) انواع پپتیدها و پروتئین های مهندسی شده و نقش این مهندسی در بهبود عملکرد این مولکولها
- ۸) تغییرات پس ترجمه ای فسفردار شدن و استتیل شدن همراه با ذکر تعیین مکانهای آنها و نقش آنها در انواع و عملکرد پروتئینها
- ۹) انواع کمپلکسهای پروتئینی با ذکر روش های شناسائی و چگونگی تغییرات آنها
- ۱۰) مقدمه ای بر مفهوم متابولومیکس و روشهای تهیه نمونه برای انجام آنالیز
- ۱۱) روشهای استخراج ، ارزیابی غلظت و ساختمان انواع متابولیت ها
- ۱۲) روشهای ردیابی متابولیتها در شرایط آزمایشگاهی و در بدن موجود زنده
- ۱۳) استفاده از تکنیکهای مختلف برای مطالعه متابولیتها، (HPLC, Tandem Mass Spectrometry, UHPLC, GC-MS, LC-MS, CE-MS, FTICR-MS, NMR)
- ۱۴) کاربردهای متابولومیکس در بیوتکنولوژی

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

1. Brown, T.A. (2006) Genomes 3, 3<sup>rd</sup> edition. Taylor & Francis Group.
2. Dubitzky, W., Granzow, M., Berrar, D.P. (2007) Fundamentals of Data Mining in Genomics and Proteomics. Springer.
3. Gibson, M. (2012) A Primer of Genome Science, Third Edition. Sinauer Associates, Inc. Publishers.
4. Grotewold, E., Chappell, J. and Kellogg, E. (2015) Plant genes, genomes, and genetics. John Wiley & Sons, Ltd.
5. Thangadurai, D., Sangeetha, J. (2015) Genomics and Proteomics: Principles, Technologies, and Applications 1st Edition, Apple academic Press, CRC Press.
6. Sándor, S. (2002) Genomics and Proteomics: Functional and Computational Aspects.
7. Saraswathy, N., Ramalingam, P. (2016) Concepts and Techniques in Genomics and Proteomics. 1st Edition. Woodhead Publishing Series in Biomedicine.
8. Whei-Mei Fan T., Lane AN., Higashi RM. (2012) The Handbook of Metabolomics, Springer.
9. Lammerhofer M., Weckwerth W., (2013) Metabolomics in Practice: Successful Strategies to Generate and Analyze Metabolic Data. Wiley.
10. Lindon JC., Nicholson JK Holmes E., (2007) The Handbook of Metabonomics and Metabolomics. ScienceDirect.



عنوان		فارسی		ژنومیکس کاربردی	
درس		انگلیسی		Applied Genomics	
نوع واحد	تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز		
پایه	نظری	۱+۱	۳۲	تخصصی	
	عملی			نظری *	عملی *
آموزش تکمیلی عملی: ندارد					
سفر علمی: ندارد					
کارگاه: ندارد					
آزمایشگاه: ندارد					
سمینار: دارد					

### اهداف کلی درس:

در این درس یک مقدمه کامل و جامع در خصوص روش های تحلیل داده های حاصل از تعیین توالی ژنوم و ترانسکریپتوم با استفاده از روشهای جدید تعیین توالی (NGS) ارائه خواهد شد. لازم است تا در طی ارائه درس استفاده از کامپیوتر و نرم افزارهای مربوط به تحلیل داده های حاصل از NGS به دانشجویان آموزش داده شود.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند اساس روشهای تحلیل داده های NGS را فراخواهند گرفت. علاوه بر این انتظار میرود تا دانشجویان بتوانند مهارتهای استفاده از کامپیوتر و بانکهای اطلاعاتی مرتبط و لازم را برای دستیابی و تحلیل این دست اطلاعات را کسب نمایند.

در این درس علاوه بر روشها و متد های عمومی استفاده و تحلیل داده های NGS حاصل از آنالیز DNA ژنومی، تحلیل نتایج حاصل از آنالیز بیان ژن و واکنش متقابل بین پروتئین و اسید نوکلئیک را فرا خواهند گرفت. لازم است دانشجویان در طی گذراندن درس تکالیفی عملی با استفاده از نتایج واقعی و یا نتایج وجود در بانکهای اطلاعاتی در دسترس را به منظور افزایش درک و کسب مهارت در درک مفاهیم کاربردی که هدف اصلی از ارائه این درس میباشد را کسب نمایند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱) مقدمه ای بر روشهای تعیین توالی RNA-seq و NGS
- ۲) معرفی و توضیح فرمت فایل های حاوی نتایج تکنیکهای تعیین توالی در حجم بزرگ (R/Bioconductor, Unix, HPC)
- ۳) روشهای دسترسی و گرفتن داده های حاصل از تعیین توالی از بانکهای اطلاعاتی موجود.
- ۴) انجام Genomic Alignment با استفاده از خوانش های کوتاه توالی DNA
- ۵) تشخیص و شناسایی انواع واریانتهای حاصل از اسپلایسینگ ژنها با استفاده از NGS
- ۶) شناسایی انواع مارکر های ژنتیکی (SNPs, CNVs, Translocations, Mutation) در تحلیل نتایج حاصل از NGS



- (۷) مفهوم RNA-seq و کاربرد های آن
- (۸) نقشه برداری خوانشهای حاصل از RNA-seq، تعیین واریانتهای حاصل از اسپلاسینگ، RNA Editing
- (۹) آنالیز نتایج RNA-seq، تحلیل افتراقی ترانسکریپتوم سلولی و بافتی
- (۱۰) کلاسترینگ بیان ژنها
- (۱۱) مفهوم Chip-Seq، طراحی چیپ و کاربردهای آن
- (۱۲) تحلیل توالی های ژنوم بدون داشتن توالی مرجع (De-novo genome assembly)
- (۱۳) استفاده و کاربرد پکیج تحلیل الیگو نوکلئوتیدهای کوتاه (SOAPdenovo: Short Oligonucleotide Analysis Package)
- (۱۴) تحلیل عملکرد شبکه ای ژنها و محصولات آنها (Network Analysis)
- (۱۵) تحلیل واکنش بین Protein-RNA با استفاده از داده های RNA seq و NGS

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

1. Brown, T.A. (2010) Genomes, 6th edition. Oxford: Wiley-Liss.
2. Dubitzky, W., Granzow, M., Berrar, D.P. (2007) Fundamentals of Data Mining in Genomics and Proteomics. Springer.
3. Gibson, M. (2012) A Primer of Genome Science, Third Edition. Sinauer Associates, Inc. Publishers
4. Grotewold, E., Chappell, J. and Kellogg, E. (2015) Plant genes, genomes, and genetics. John Wiley & Sons, Ltd
5. Thangadurai, D., Sangeetha, J. (2015) Genomics and Proteomics: Principles, Technologies, and Applications 1st Edition, Apple academic Press, CRC Press.
6. Sándor, S. (2002) Genomics and Proteomics: Functional and Computational Aspects.
7. Saraswathy, N., Ramalingam, P. (2016) Concepts and Techniques in Genomics and Proteomics. 1st Edition. Woodhead Publishing Series in Biomedicine

- مجلات معتبر علمی چاپ شده جدید با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای دیگر معتبر مرتبط



چرخه سلولی			فارسی	عنوان
Cell Cycle			انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد	
ندارد	۳۲	۲	تخصصی	
			عملی	نظری #
	جبرانی		پایه	نظری
	عملی		عملی	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
	سفر علمی: ندارد			
کارگاه: ندارد				
آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد				

### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره دکتری با مکانیسم های کنترل چرخه سلولی در تکثیر و نمو سلولی در موجودات یوکاریوت بویژه نقش کنترلی روندهای حاکم بر آن در طی تمایز سلولی و بافتی در سلولهای یوکاریوت (جانوری و گیاهی) است.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن آشنائی کامل با چرخه سلولی و مکانیسمهای کنترل کننده آن را در روند پروسه های طبیعی تقسیم، نمو و تمایز سلولی و بیماری های مرتبط را از دیدگاه مولکولی و سلولی توضیح دهند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱) سیکل سلولی و اهمیت آن در بیولوژی سلولی و شکل گیری بیماریهای
- ۲) موجودات مدل مورد استفاده در مطالعه سیکل سلولی
- ۳) مکانیسم مولکولی کنترل کننده سیکل سلولی
- ۴) تفاوت های کنترلی سیکل سلولی در تقسیم میتوز و میوز
- ۵) سیتوکینیز و حرکت سلول
- ۶) کنترل تکثیر و رشد سلولی
- ۷) ارتباط بین همانند سازی و سیکل سلولی
- ۸) ارتباط بین نقاط کنترل (Checkpoints) و سیکل سلولی
- ۹) تعریف سیگنالینگ درون و بین سلولی
- ۱۰) معرفی انواع مسیرهای سیگنالینگ بین سلولی (Wnt/Beta catenin, FGF)

- ۱۱) نقش سیگنالینگ سلولی در نمو سلولی، تمایز بافتهای مختلف در بدن، عدم تقارن سلول
- ۱۲) نقش شبکه فاکتورهای رونویسی در تکثیر و تمایز سلولی
- ۱۳) مکانیسمهای کنترل کننده عملکرد ژنوم سلولی در طی مراحل قبل و بعد از جنینی در پستانداران و گیاهان
- ۱۴) رابطه چرخه سلولی و سرطان
- ۱۵) تاثیر و کار برد ترکیبات دارویی و شیمیایی بر چرخه سلولی
- ۱۶) تکنیکهای مولکولی و سلولی مرتبط با چرخه سلولی و کاربرد آنها
- ۱۷) هم زمان سازی چرخه سلولها
- ۱۸) مکانیسمهای کنترل کننده سرنوشت، آپوپتوز و نکروز سلولی

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

- Morgan O.David, The Cell Cycle principals of control, Oxford University press, 2007.
- Noguchi E., Gadaleta C., M., 2014, Cell cycle control, mechanisms and control, Springer
- Kubiak J.Z., 2011, Cell Cycle in Development, Springer.
- Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P., Molecular Biology of the Cell, 6<sup>th</sup> Edition, 2014, Garland Science.

- مجلات معتبر علمی چاپ شده اخیر با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای معتبر مرتبط.





زیست شناسی RNA				فارسی	عنوان
RNA Biology				انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		پایه
			عملی	نظری *	عملی
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: ندارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد					

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره دکتری با انواع مولکول های رنا (RNA) در سلول و نقش آنها در تنظیم فرایندهای سلولی است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن آشنائی کامل با انواع مولکول های رنا در سلول، وظایف و سازوکار های تنظیمی این ترکیبات را در سلول ها توضیح دهند و بر مبنای آموخته های خود در این رابطه روشهائی را جهت کنترل رفتارهای مختلف سلولی و بیماری های مختلف پیشنهاد نمایند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- کلیات و معرفی RNA و تاریخچه کشفیات مهم، انواع و اهمیت RNA غیر رمزگذار
- فرضیه دنیای RNA و Riboswitches
- ساختار و پردازش RNA، ویرایش RNA، RNase P، RNase MRP، SnRNA، SnoRNA، ScaRNA
- RNA های غیر رمزگذار دخیل در سنتز پروتئین، tRNA، تشکیل ریبوزوم ها، 7SL RNA، rRNA
- آنتی سنس RNAs و نقش آن در تنظیم بیان ژنها و ساختار کروماتین (بوکاریوت و پروکاریوت)
- RNA و ساختار کروماتین، پاراموتاسیون، غیر فعال شدن کروموزوم X و Xist RNA
- نقش بندی ژنگانی (genomic imprinting) و RNA غیر رمزگذار
- نقش RNA در تنظیم بیان ژن، 7SK RNA، microRNA، CRISPS، Competing endogenous RNAs (ceRNAs)
- RNA های غیر رمزگذار و همانند سازی DNA، RNA Telomerase، RNA Y، RNase MRP در آغاز رونویسی DNA میتوکندری، بازآرایی ژنومی به کمک RNA
- دفاع ژنومی و کنترل ترانسپوزون ها، piRNA، endosiRNA



(۱۱) پایداری و تخریب RNA

(۱۲) RNA های غیر رمزگذار و بیماریها، سرطان، سندروم رادر ویلی، آلزایمر، بیماری های خود ایمنی

(۱۳) روشهای آزمایشگاهی مطالعه RNA omics و RNA

(۱۴) منابع محاسباتی و بیوانفورماتیک RNA

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. Elliot, D., Lodomery, M (2010) Molecular Biology of RNA, Oxford University Press
2. Meister, G. (2011) RNA biology, Wiley
3. Sesma, A., von der Haar, T. (2014) Fungal RNA Biology. Springer
4. Krebs J. E., Goldstein E.S, Kilpatrick S., 2014. Lewin's GENES XI., Jones and Bartlett Learning
5. Krebs J. E., Goldstein E.S, Kilpatrick S., 2017. Lewin's GENES XII., Jones and Bartlett Learning .
6. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Morgan D., Raff M., Roberts K. and Walter P., 2014, Molecular Biology of the Cell, 6<sup>th</sup> Edition, Taylor & Francis Group.

- مجلات معتبر علمی چاپ شده اخیر با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای معتبر مرتبط.



عنوان		فارسی	
درس		انگلیسی	
ژنتیک مولکولی پیشرفته (۲)		Advance Molecular Genetics (2)	
دروس پیشنهادی	تعداد واحد	تعداد ساعت	نوع واحد
ندارد	۲	۳۲	تخصصی
			جبرانی
	پایه		
	نظری		
	عملی		
	نظری		
آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
سفر علمی: ندارد			
کارگاه: ندارد			
آزمایشگاه: ندارد			
سمینار: دارد			

#### -اهداف کلی درس:

آشنائی دانشجویان با برخی مباحث کلیدی و پیشرفته علم ژنتیک در بعد مولکولی هدف این درس در دوره دکتری می باشد. در طی این درس دانشجویان با مباحثی ویژه از عملکرد ماده ژنتیکی و ژنوم آشنا خواهند شد.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با روند مطالعه نقش ژنها در تنظیم مکانیسمهای مولکولی ایجاد کننده و تنظیم کننده عملکرد سلول در موجودات زنده آشنا شوند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱) مقدمه ای بر مولکولهای زیستی و عملکرد آنها
- ۲) مفهوم و عملکرد سیگنالینگ سلولی
- ۳) مکانیسمهای تنظیم سیگنالینگ بین سلولها
- ۴) مفهوم و انواع تغییرات اپی ژنتیکی
- ۵) مکانیسم کنترل تغییرات اپی ژنتیک و توارث
- ۶) اپیستازی و ایمپرینتینگ
- ۷) تغییرات توالی های ژنومی و تکامل
- ۸) انواع ترانسپوزونها ( نقش بیولوژیکی ، عملکرد و روشهای شناسایی )
- ۹) Catalytic RNA
- ۱۰) مباحث نوین و به روز در ژنتیک مولکولی



## روش ارزیابی:

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

## فهرست منابع:

1. Trent R., (2012) Molecular Medicine (Fourth Edition), Genomic to personalized medicine, Elsevier Inc.
- 1-Krebs J. E., Goldstein E.S, Kilpatrick S., 2014. Lewin's GENES XI., Jones and Bartlett Learning
- 2-Krebs J. E., Goldstein E.S, Kilpatrick S., 2017. Lewin's GENES XII., Jones and Bartlett Learning .
- 3-Alberts B., Johnson A., Lewis J., Morgan D., Raff M., Roberts K. and Walter P., 2014, Molecular Biology of the Cell, 6<sup>th</sup> Edition, Taylor & Francis Group.
- 4-Miglani G. S., 2015, Essentials of Molecular Genetics, Alpha Science International LTD.

۵-مجلات معتبر علمی چاپ شده جدید با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای دیگر معتبر مرتبط



عنوان		فارسی	
درس		انگلیسی	
مهندسی ژنتیک پیشرفته ۲		Advanced Genetic Engineering 2	
نوع واحد	تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز
پایه	۲	۳۲	ندارد
نظری	عملی	نظری	عملی
آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
سفر علمی: ندارد			
کارگاه: ندارد			
آزمایشگاه: ندارد			
سمینار: دارد			

### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره دکتری با آخرین پیشرفت های مطرح در مهندسی ژنتیک و کاربرد آنها در درک پروسه های بیولوژیکی در بعد مولکولی و سلولی در موجودات پروکاریوت و یوکاریوت می باشد.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با آشنائی با آخرین پیشرفت های علم مهندسی ژنتیک از این یافته ها در انجام پژوهش های خود بهره ببرند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱) مقدمه ای بر استفاده از موجودات مدل در مطالعات ژنتیک
- ۲) روشهای دستکاری ژنتیکی و ایجاد موجودات مدل (Knock-in and Knock-out technology)
- ۳) دستکاری ژنتیکی سلولهای بنیادی و حیوانات
- ۴) انواع موجودات مدل ژنتیکی (باکتری، مخمر، مگس میوه، ماهی، Arabidopsis, Zebrafish, موش, C. elegans)
- ۵) توضیح نقاط قوت و ضعف هر مدل ژنتیکی در کاربرد برای مطالعات ژنتیکی و زیستی
- ۶) موجودات ترانسژن و استفاده از آنها بعنوان بیوراکتور
- ۷) روشهای دستکاری ژنتیکی گیاهان (مفهوم، روشها و کاربرد)
- ۸) استفاده از ترانسپوزون در مهندسی ژنتیک



۹) معرفی روشهای ایجاد موتاسیون در ژنوم ( PCR, CRISPER, Cre- LoxP, Flp-FRT, TALEN transcription activator-like effector nucleases (TALENs) ,... ) ZFN(Zinc-finger nucleases )

۱۰) ایجاد موجودات ترانسژن

۱۱) کلونینگ حیوانات (Animal Cloning) ( مفهوم ، روش و کاربرد)

۱۲) روشهای دستکاری ژنتیکی گیاهان ( مفهوم ، روشها و کاربرد)

۱۳) استفاده از تفنگ ژنی (Gene Gun)

a. تهیه پروتوپلاست (Protoplast)

b. آگروباکتریوم و وکتور های گزارشگر ، تولید گیاهان ترانسژن

۱۴) تکنیکهای مطالعه پروتنوم

۱۵) آنالیز DNA در مطالعات پزشکی قانونی

۱۶) کلون کردن ژن و آنالیز DNA در مطالعات باستان شناسی

۱۷) Optogenetics and applications

۱۸) تکنیکهای کاربردی در کشت سلولی ( الکتریکی، مکانیکی، شیمیایی ، ویروسی و با استفاده از لیزر)

۱۹) مباحث، تکنیکهای جدید کاربردی در مهندسی ژنتیک

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

- Brown T.A. ,2016, Gene cloning and DNA Analysis; An introduction, Seventh Edition , Wiley Blackwell.
- Primrose S.B., Twyman R.M., and Old R.W., (2006), Principles of Gene Manipulation, Blackwell Pub.
- Kurnaz I. A., 2015, Techniques in Genetic Engineering , CRC Press, Taylor & Francis Group.

مجلات معتبر علمی چاپ شده دو دهه اخیر با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای معتبر ذیربط



ژنتیک پزشکی مولکولی				فارسی	عنوان
Medical Molecular Genetics				انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		پایه
			عملی	نظری *	عملی
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: ندارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد					

### اهداف کلی درس:

در این درس دانشجویان دوره دکتری با موضوعات متنوعی در زمینه های پزشکی مولکولی بویژه پیشرفت های اخیر در زمینه های توالی ژنوم انسان، استفاده و کاربرد اطلاعات و تکنیکهای ژنتیک و ژنومیک در درک اساس علمی و روش شناسی تحقیقاتی برای یافتن اساس مولکولی بیماریهای ژنتیکی آشنا خواهند شد.

### اهداف رفتاری درس:

در پایان این درس انتظار میرود که دانشجویان با توجه به مهارتهای کسب شده بتوانند در زمینه یافتن اساس مولکولی، ژنتیکی و بیوشیمیایی بیماریهای مختلف انسانی مهارت کسب نمایند. همچنین پروژهای تحقیقاتی در زمینه یافتن دلایل ایجاد و فیزیوپاتولوژی بیماریهای که عوامل ژنتیکی در ایجاد آنها دخالت دارد را انجام دهند.



### سرفصل یا رئوس مطالب:

- (۱) مقدمه ای بر پزشکی مولکولی
- (۲) نقش و کاربردهای ژنتیک و بیولوژی و مولکولی در پزشکی مدرن
- (۳) ژنتیک و اپیدمیولوژی بیماریهای انسانی
- (۴) ارتباط تغییرات ژنتیک در انسان و بیماری (Human Genetic Variation and Disease)
- (۵) مفهوم و اساس Translational Medicine
- (۶) مفهوم و کاربرد ارتباط ژنوتیپ با فنوتیپ (Genotype-Phenotype Correlation)
- (۷) نقش تغییرات میتوکندری و اپیزنتیک در ایجاد بیماریها
- (۸) پزشکی بازساختی (مفهوم و مصادیق و کاربردها) (Regenerative Medicine)
- (۹) نقش هموستاز پروتئین در سلامتی و بیماری (Aggregation and Misfolding)
- (۱۰) ژنومیک و پزشکی فردی (Personal Genomic & Personalized Medicine)

۱۱) نقش مرگ برنامه ریزی شده در شکل گیری تمایز و بیماری

۱۲) پزشکی مولکولی و سرطان

### روش ارزیابی:

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

### فهرست منابع:

1. Trent R., (2012) Molecular Medicine (Fourth Edition), Genomic to personalized medicine, Elsevier Inc.
2. Kurreck J., Aaron Stein C., (2015) Molecular Medicine: An Introduction. Wiley-Blackwell.
3. Kewal K. J., (2009) Textbook of Personalized Medicine. Springer.
4. Cullis P., (2015) The Personalized Medicine Revolution: How Diagnosing and Treating Disease are about to change Forever., Greystone Books.
5. Geoffrey S. Ginsburg and Huntington F. Willard (2013), Genomic and Personalized Medicine ( Second Edition), Elsevier Inc.

و همچنین کتابهای معتبر ذیربط JCR و WOS مجلات معتبر علمی چاپ شده دو دهه اخیر با نمایه





روشهای تعیین ساختار ماکرومولکولها				فارسی	عنوان
Methods for Determining the Structure of Macromolecules				انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		پایه
			عملی	نظری *	عملی
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: ندارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد					

### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره دکتری با روشهای مختلف مورد استفاده در مطالعه ساختار و بهم کنش ماکرومولکولها در سیستم های حیاتی است.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با آخرین پیشرفت و تکنیکهایی که برای مطالعه اینتراکشن بین مولکولهای زیستی آشنا شده و از این یافته ها در پژوهش های خود بهره ببرند.

### سرفصل درس:

- مطالعه ساختار ماکرومولکولها با استفاده از کریستالوگرافی اشعه X
- کریستالها، تهیه کریستال، خواص کریستالها، تئوری امواج الکترومغناطیسی و تفرق اشعه X
- معادله براگ تبدیل فوریه، فاکتور ساختمان
- مسئله فاز و تعیین ساختار سه بعدی، قدرت تفکیک
- مطالعه ساختار ماکرومولکولها با استفاده از روش اسپکتروسکوپی NMR، مبانی نظری تشدید مغناطیسی هسته
- انواع برهمکنش بین اسپین ها، پدیده آسایش
- معرفی طیف هایی یک و دو بعدی
- انواع طیف های دو بعدی و تحلیل آنها
- نحوه حصول ساختار از داده های تجربی
- مطالعه ساختار ماکرومولکولها با استفاده از روش سیکلترون ماکروسکوپی (Cryoelectron Microscopy)
- معرفی میکروسکوپ الکترونی کرایو
- تهیه کریستال دو بعدی و نحوه حصول ساختار سه بعدی



- ۱۳) اندازه گیری پایداری کنفرماسیونی پروتئینها با استفاده از روش تبادل هیدروژن  
 ۱۴) ارتباط ترمودینامیکی بین ساختار و پایداری  
 ۱۵) دیگر روشهای بررسی ساختار ماکرومولکولی مانند CD و Light scan (بخش نور)  
 ۱۶) بحث پیرامون مقالات روز

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

1. - Bertini, I., McGreevy, K.S., Parigi, G. (2012) NMR of Biomolecules: Towards Mechanistic Systems Biology, Wiley-Blackwell.
2. Cavanagh, J., Fairbrother, W.J., Palmer, A.G., Skelton, N.J. (2007) Protein NMR Spectroscopy: Principles and Practice. Elsevier Academic press.
3. Evans, J.N.S. (1995) Biomelecular NMR spectroscopy. Oxford Univerity poress
4. Glasel, J. A. Deutscher, M.P., Deutscher, M.P. (1995) Introduction to Biophysical Methods for Protein and Nucleic Acid Research. Academic press.
5. Murphy, K.P. (2001) Protein Structure, Stability, and Folding. Springer

۶. مجلات معتبر علمی چاپ شده دو دهه اخیر با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای معتبر ذیربط



عنوان		فارسی		
درس		انگلیسی		
<b>ژنتیک مولکولی گیاهی</b>				
<b>Plant Molecular Genetics</b>				
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد	
ندارد	۳۲	۲	تخصصی	
			جبرانی	
	پایه			
	نظری	عملی	نظری	عملی
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
	سفر علمی: ندارد			
کارگاه: ندارد				
آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد				

### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره دکتری ژنتیک با پیشرفت های مولکولی اخیر در زمینه ژنتیک گیاهی شامل روند های کلیدی زیستی در گیاهان در ابعاد مولکولی ، ژنتیکی و ژنومیکی به همراه آشنایی با ساختار و عملکرد ژنوم هسته ایی و پلاستیدها است.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند روند های زیستی پیشرفته را در گیاهان را در ابعاد مولکولی ، درک و اساس مولکولی و ژنتیکی دخیل در روندهای کلیدی زندگی گیاهان همچون رشد، نمو ، مسیره های سیگنالینگ سلولی ، تغذیه ، مقابله با تنشها و تولید مثل را توضیح دهند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- (۱) ساختار، عملکرد و ژنوم هسته ، پلاستیدها و میتوکندری
- (۲) تفاوت های ژنتیکی بین گیاهان تک لپه و دولپه
- (۳) همانندسازی DNA ، نو ترکیبی و ترمیم در هسته و پلاستید
- (۴) سلولهای بنیادی گیاهی و تنظیمهای ژنتیکی و اپی ژنتیکی در آنها
- (۵) انتقال سیگنالهای بین سلولی در گیاهان
- (۶) ترجمه و تنظیم ترجمه در سیتوسل و کلروپلاست ها
- (۷) گردهمائی پروتئین ها در کلروپلاست ها
- (۸) پایداری و تجزیه پروتئین ها در پلاستید ها
- (۹) ورود پروتئین ها به کلروپلاست
- (۱۰) تبادل اطلاعات بین هسته و پلاستید
- (۱۱) تراریختی ژنتیکی پلاستیدها
- (۱۲) نقش ماده ژنتیکی و تنظیم آن در پاسخ به تنشهای زیستی



۱۳) نقش امیکس ها در مقاومت گیاهان به بیماریها  
 ۱۴) اهمیت ترکیبات ثانویه و مهندسی متابولیک در گیاهان

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2015) Biochemistry and molecular biology of plants. American society of plant physiologists.
2. Bock, R (2007) Cell and Molecular Biology of Plastids. Springer
3. Grotewold, E., Chappell, J. and Kellogg, E. (2015) Plant genes, genomes, and genetics. JohnWiley & Sons, Ltd.
4. Acquaah G., (2013), Principles of Plant Genetics and Breeding, 2<sup>nd</sup> Edition. Wiley-Blackwell.
5. Grotewold E., Chappell J., Kellogg E., (2015) Plant Genes, Genome and Genetics, Wiley-Blackwell.
6. Baluška, František, Mancuso, Stefano,(2009), Signalling in Plants, . Springer
7. Bhaduria V. 2016 , Omics in Plant Disease Resistance, Caister Academic Press

۸. مجلات معتبر علمی چاپ شده دو دهه اخیر با نمایه WOS و JCR. و همچنین کتابهای معتبر ذریع



عنوان		فارسی	
درس		انگلیسی	
زیست فناوری و مهندسی ژنتیک گیاهی		Plant Biotechnology and Genetic engineering	
نوع واحد	تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنیاز
پایه	۲	۳۲	ندارد
نظری	عملی	نظری	عملی
آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
سفر علمی: ندارد			
کارگاه: ندارد			
آزمایشگاه: ندارد			
سمینار: دارد			

### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره دکتری با فنون زیست فناوری و مهندسی ژنتیک گیاهی است.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن آشنائی با اصول علم زیست فناوری گیاهی و مهندسی ژنتیک نسبت به کاربردهای این علوم در رشته خود اطلاع یافته و از آموخته های خود می توانند در پژوهش های مربوط به رساله استفاده کنند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱) زیست فناوری گیاهی، اصول و کاربردهای آن در گیاهان
- ۲) مهندسی ژنتیک گیاهی، اصول و کاربردهای در گیاهان و علم تکوین گیاهی
- ۳) آشنائی با اصول کشت بافت، سلول و پروتوپلاستی گیاهی، کاربردهای کشت بافت و سلول گیاهی، رویان زائی بدنی در گیاهان، ریزازدیادی گیاهان
- ۴) انتقال ژن به گیاهان، تاریخچه، انواع روش های انتقال ژن به گیاهان، انواع وکتورها
- ۵) مهندسی ژنتیک گیاهان زراعی و داروئی، مقدمه، تراریختی ژنتیکی و تولید گیاهان تراریخت
- ۶) مهندسی ژنتیک و زیست فناوری هورمون های گیاهی
- ۷) اصلاح گیاهان از طریق رویان زائی رویشی و مهندسی ژنتیک
- ۸) رهیافت های زیست فناوری برای تولید ترکیبات داروئی، کشت سلول های گیاهی، زیست تراریختی، تولید ترکیباتی مانند پودوفیلوتوکسین
- ۹) تنش های زیستی و غیر زیستی و کاربرد زیست فناوری گیاهی در ایجاد مقاومت به انواع تنش در گیاهان
- ۱۰) فیتوبیوراکتورها و کاربرد آنها در تولید متابولیت های ثانوی گیاهی
- ۱۱) تولید محصولات نو ترکیب
- ۱۲) مهندسی ژنتیک و مسئولیت های اخلاقی



روش ارزیابی:

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

فهرست منابع :

1. Barrera-Saldaña, Hugo A. (2011) Genetic Engineering – Basics, New Applications and Responsibilities. InTech Publication.
2. Fett-Neto, A.G. (2016) Biotechnology of Plant Secondary Metabolism: Methods and Protocols. Springer.
3. Kayser, O., Quax, W.J. (2007) Medicinal Plant Biotechnology, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
4. Lorz, H., Wenzel, G. (2005) Biotechnology in Agriculture and Forestry; Springer
5. Nicholl, D.S.T. (2008) An Introduction to Genetic Engineering. Cambridge University Press
6. Stewart Jr, C. N . (2008) Plant biotechnology and genetics: principles, techniques and applications. John Wiley & Sons, Inc
7. Thangadurai, D., Tang, W., Song, S.Q. (2007) Plant Stress and Biotechnology; Oxford Book Company.
8. Verpoorte, R. and Alfermann, A. W. (2000) Metabolic Engineering of Plant Secondary Metabolism. KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS
9. Gould F., (2016) Genetically Engineered Crops; The National Academies Press.

۱۰. مجلات معتبر علمی چاپ شده دو دهه اخیر با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای معتبر ذیربط



زیست شناسی و کاربرد های سلولهای بنیادی		فارسی	عنوان
Biology and application of Stem cells		انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد
ندارد	۳۲	۲	تخصصی
			عملی
	نظری *		
	جبرانی		
	عملی		
	نظری		
			پایه
			عملی
			نظری
			آموزش تکمیلی عملی: ندارد
			سفر علمی: ندارد
			کارگاه: ندارد
			آزمایشگاه: ندارد
			سمینار: دارد

### اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با تعاریف و مفاهیم مربوط به زیست شناسی و ژنتیک سلولهای بنیادی است. در پایان ترم انتظار میرود که دانشجویان با مفاهیم کلی در ارتباط با زیست شناسی، ژنتیک و کاربرد های متنوع سلولهای بنیادی جانوری و گیاهی آشنا شده باشند.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن آشنایی با مفهوم، و عملکرد سلولهای بنیادی میتوانند برخی از کاربرهای بالفعل و بالقوه این سلولها را در علم زیست شناسی، مهندسی و کشت بافت و پزشکی بازساختی را توضیح دهند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- تاریخچه اهمیت و کاربردهای متنوع سلولهای بنیادی در زیست شناسی، کشت بافت، پزشکی و صنعت
- توضیح و مقایسه تفاوت و شباهت های سلولهای بنیادی با سایر سلولهای سوماتیکی (جانوری و گیاهی) در سطح مولکولی و موفولوژیکی (با تاکید بر تفاوت سلولها در منشا، تنظیم، توان خودبازسازی (Self-renewal)، تمایز و سرنوشت (Fate))
- دستکاری سلولهای بنیادی و روشهای تمایز دادن سلولهای بنیادی (جانوری و گیاهی)
- تکثیر کردن و حفظ خاصیت پر توانی (Pluripotent) سلولهای بنیادی
- روشهای تمایز دادن سلولهای بنیادی به انواع سلولهای سوماتیکی و بافتهای مختلف
- محدودیتهای منشا سلولی در رشد و نمو (Lineage restriction and Development)



- ۷) تهیه سلولهای iPS(induced pluripotent stem cell) انسانی با استفاده از سیستمهای استاندارد (Define) و بدون سلول تغذیه کننده (Feeder-free).
- ۸) استفاده از TeSR™-E7™ and ReproTeSR™ در باز برنامه ریزی سلولهای سوماتیکی
- ۹) روش تهیه ، خالص سازی ، حفظ و تکثیر برنامه ریزی مجدد (Reprogramming) سلولهای سوماتیکی نظیر سلولهای خونی ، فیبروبلاست .
- ۱۰) Somatic Cell Nuclear Transfer (SCNT)
- ۱۱) روشها و تکنیکهای مطالعه تغییرات مولکولی و مورفولوژیکی در طی روند برنامه ریزی مجدد
- ۱۲) تشخیص (Identification) و جداسازی (Isolation) و تکثیر کلونهای سلولهای iPS.
- ۱۳) کاربردهای سلولهای بنیادی در پزشکی بازساختی (مهندسی زیستی ، بیولوژی سلولهای بنیادی ، بیوتکنولوژی و بیماریهای انسانی)
- ۱۴) ارتباط بین سلولهای بنیادی و سرطان
- ۱۵) سلول بنیادی و باروری
- ۱۶) محدودیت کار و تحقیق در سلولهای بنیادی از دیدگاه اخلاق و جامعه

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

1. Al-Rubeai M., Naciri M., (2013) Stem Cells and Cell Therapy, Springer.
2. Lanza R., Gearhart J., Hogan B., Melton D., Pedersen R., et al, ( 2012), Handbook of Stem cells, Vol 1 and 2, Elsevier
3. Lanza R., Atala A., (2014), Essentials of Stem Cell Biology, Elsevier.,
4. Atala A., Lanza R., Thomson JA., Nerem R., (2011), Principles of Regeneration Medicine, Second edition, Elsevier.
5. Warburton D., (2015), Stem cells, Tissue Engineering and Regenerative Medicine., World Scientific.

۶. مجلات معتبر علمی چاپ شده دو دهه اخیر با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای معتبر ذیربط





تنظیم اپی ژنتیکی تکوین			فارسی	عنوان
Epigenetic Regulation of Development			انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد	
ندارد	۳۲	۲	تخصصی	
			عملی	نظری*
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
	سفر علمی: ندارد			
	کارگاه: ندارد			
	آزمایشگاه: ندارد			
سمینار: دارد				

### اهداف کلی درس:

امروزه نقش سازوکارهای اپی ژنتیکی در فرایندهای متنوع زیستی مانند تکوین، سرطان، بیماری های خود ایمنی و غیره بخوبی مشخص شده است. از میان انواع فرایندهای زیستی که متحمل تغییرات اپی ژنتیکی می شوند، فرایندهای تکوینی شاید چشمگیرترین آن ها باشند. هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره دکتری با تغییرات اپی ژنتیکی در طی پدیده های تکوینی است.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن بیان تغییرات اپی ژنتیکی در پدیده های تکوینی در گیاهان و بیماری های مختلف مانند سرطان، نحوه کنترل آنها را بیان نمایند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- مقدمه ای بر اپی ژنتیک (تغییرات هیستون، دینامیک کروماتین و سازماندهی آن، سازماندهی هتروکروماتین، یوکروماتین و تنظیم ژنها و تنظیم بیان ژن در آغاز تکوین)
- سازوکار های اپیژنتیکی (تغییرات کروماتینی، واریانت های هیستونی، chromatin remodeler، RNA غیر رمزگذار، پروتئین های Polycomb and Trithorax)
- سازماندهی کروموزوم ها درون هسته
- نقش تغذیه، تنش، اپی ژنوم در تنظیم بیان ژن
- زنوبیوتیک ها و تغییرات اپی ژنتیکی
- وراثت اپی ژنتیکی ترانسلی (transgenerational)
- دوقلوهای مونوزیگوتی و اپی ژنتیک
- ژنتیک مولکولی نقش نگاری ژنوم
- نقش نگاری ژنوم والدین در گیاهان گلدار
- نقش نگاری و عدم تقارن بین ژنوم والدین



- (۱۱) پروتون ها به عنوان تنظیم کننده های اپی ژنتیکی در قارچ ها
- (۱۲) متیلومها
- (۱۳) آنالیز متیلاسیون دنا (DNA) توسط MALDI Mass Spectrometry
- (۱۴) اپی ژنتیک محاسباتی
- (۱۵) اپی ژنتیک و برقراری دو شکلی جنسی در ساختار و عملکرد طبیعی و مرضی مغز
- (۱۶) سازوکارهای اپی ژنتیکی در یادگیری و حافظه
- (۱۷) تغییرات اپیژنتیکی و هدف های ملکولی در اختلالات روانی و بیماری های نورودژنراتیو
- (۱۸) اپی ژنتیک سیستم ایمنی
- (۱۹) فارماکو اپی ژنتیک جهت بهبود سرطان درمانی
- (۲۰) تنظیم اپی ژنتیکی در سلول های بنیادی چند توان
- (۲۱) باز برنامه ریزی اپی ژنوم پس از لقاح در سلول تخم و جنین اولیه، دمتیلاسیون ژنوم، سازماندهی کروماتین
- (۲۲) اپی ژنتیک سلول های بنیادی، فاکتورهای رونویسی و کروماتینی پر توانی، دومین های بیوالانت
- (۲۳) فعال شدن کروموزوم X پدری، غیر فعال شدن اتفاقی کروموزوم X، فرار از غیر فعال شدن
- (۲۴) تغییرات اپی ژنتیکی در هنگام تمایز سلول های بنیادی پر توان
- (۲۵) باز برنامه ریزی اپی ژنوم در سلول های اولیه زایا (PGC)، دمتیلاسیون فعال و غیر فعال ژنوم
- (۲۶) ژن های منقوش، سازوکار های نقش پذیری، نقش پذیری کروموزوم X پدری
- (۲۷) کنترل اپی ژنتیکی لمفوپویز، نقش اپی ژنتیک در تمایز سلول های چند توان (مثال Hematopoietic Stem Cell)
- (۲۸) جهش اپی ژنتیکی (Epimutation) Trans-generational and inter-generational epigenetic inheritance,
- (۲۹) اپی ژنتیک سلول های القایی بنیادی

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

- Allis, C.D., Caparros, M.L., Jenuwein, T., Reinberg, D., Lachner, M (2015) Epigenetics, Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Orkin, S. and Hochedlinger, K. (2011) Chromatin connections to pluripotency and cellular reprogramming, Cell 145, 835-850



3. Saladi, S.V. and De la Serna, I.L. (2010) ATP dependent chromatin remodeling enzymes in embryonic stem cells. *Stem Cell Review* 6(1): 62-73
4. Surani, M.A. et al (2007) Genetic and epigenetic regulators of pluripotency. *Cell* 128, 747-762.
5. Tollefsbol, T. (2011). *Handbook of Epigenetics*, Academic Press
6. Allis, D. (2008) *Epigenetics*, Cold Spring Harbor Laboratory Press.
7. Armstrong, L. (2014). *Epigenetics*, Garland Science.
8. Ballestar, E. (2011). *Epigenetic contributions in autoimmune disease*, Springer.
9. HO, E and Domann, F. (2015). *Nutrition and Epigenetics*, CRC press.
10. Meyers, Robert A. (2012) *Epigenetic Regulation and Epigenomics*, Wiley-Blackwell
11. Naumova, A. K and Greenwood, C. M.T. (2013). *Epigenetics and complex traits*, Springer.
12. Tollefsbol, T. (2011), *Handbooks of epigenetics*, Academic Press.

۱۳. مجلات معتبر علمی چاپ شده دو دهه اخیر با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای معتبر ذیربط



عنوان		فارسی		رژتیک رفتاری	
درس		انگلیسی		Behavioral Genetics	
پایه	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
آموزش تکمیلی عملی: ندارد		جبرانی		تخصصی	
سفر علمی: ندارد		عملی		نظری *	
کارگاه: ندارد		عملی		نظری	
آزمایشگاه: ندارد		عملی		نظری	
سمینار: دارد		عملی		نظری	
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
تعداد واحد	تعداد ساعت	تعداد واحد	تعداد ساعت	تعداد واحد	تعداد ساعت
۲	۳۲	۲	۳۲	۲	۳۲
نوع واحد		نوع واحد		نوع واحد	
دروس پیشنیاز		دروس پیشنیاز		دروس پیشنیاز	

### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان ژنتیک با یکی از کلیدی ترین کاربردهای علم ژنتیک در سلامتی و ایجاد بیماری های عصبی و رفتاری است. در این درس دانشجویان با چگونگی تاثیر گذاری اطلاعات ژنتیکی در عملکردهای متنوع مغز همچون درک، شناخت، احساسات، زبان، شخصیت و رفتار در شرایط سلامتی و بیماری آشنا خواهند شد. توصیه میشود با توجه به محتویات و بین رشته ای بودن درس برای تدریس از گروهی از اساتید متخصص در هر بخش استفاده شود.

### اهداف رفتاری درس:

با گذراندن این درس دانشجویان مهارتهای مورد نیاز برای تلفیق عملکرد ماده ژنتیک و اطلاعات ذخیره شده در آن عملکرد سیستم اعصاب مرکزی و تاثیر آن بر عملکردهای همچون درک، شناخت، احساسات، زبان، شخصیت و رفتار کسب خواهند کرد.

### سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱) مقدمه ای بر ژنتیک رفتاری
- ۲) ساختار و عملکرد سیستم عصبی
- ۳) روشهای آماری در مطالعات ژنتیک رفتاری
- ۴) نقش طبیعت و تغذیه در نمو صفات روانشناختی
- ۵) محتوای ژنوم سلولهای انسانی و مکانیسمهای تنظیم عملکرد آن
- ۶) روشهای سنتی مطالعات ژنتیک رفتاری مثل مطالعه دوقلوها و فرزند خواندگی
- ۷) ارتباط هوش با محتوا و عملکرد اطلاعات ماده ژنتیکی
- ۸) تغییرات ژنتیکی شایع در بیماریهای مختل کننده سیستم عصبی
- ۹) مدل‌های حیوانی در مطالعات ژنتیک رفتاری

- ۱۰) روش های تخمین مقدار تاثیر گذاری ژنتیک و محیط در رفتار
- ۱۱) میانکنش بین ژنتیک و محیط و تاثیر در در شکل گیری رفتار
- ۱۲) شناسایی ژنهای و تغییرات ان ( پلیمورفیسمها و موتاسیونها) موثر در ایجاد رفتارها
- ۱۳) ارتباط بین تغییرات اپی ژنتیکی در ژنها و رفتار
- ۱۴) اندوفنوتیپ (Endophenotype) و QTL
- ۱۵) اساس و چگونگی عملکرد حافظه ، یادگیری و شناخت
- ۱۶) تاثیر ژنتیک و محیط در عملکرد حافظه ، یادگیری و شناخت
- ۱۷) ارتباط ژنتیک با توانایی های کلامی و زبان
- ۱۸) ناتوانایی های شناختی (Cognitive Disabilities) با تاکید بر بیماریهای ژنتیکی مثل فنیل کتونوری، سندرم X شکننده ، سندروهای Rett ، Down ، ناتوانایی در ایجاد ارتباط و انجام محاسبات ساده ریاضی ، عقب ماندگی خفیف و شدید ذهنی
- ۱۹) ارتباط شناخت ، شخصیت و احساسات با ژنتیک رفتاری
- ۲۰) اسکیزوفرنی ، اتیسم و نقش فاکتورهای ژنتیکی در ایجاد آنها
- ۲۱) شخصیت و بیماریهای مرتبط و نقش ژنتیک و محیط در ایجاد و یا موثر بر آن
- ۲۲) نقش سن در عملکرد سیستم عصبی در سلامتی و بیماری
- ۲۳) تکامل ژنتیکی و رفتار

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

1. Plomin R., DeFries J. C., Knopik V., Neiderhiser J. M., (2012) Behavioral Genetics (Sixth Edition), Worth Publisher , NewYork.
2. Trent R., (2012) Molecular Medicine (Fourth Edition), Genomic to personalized medicine, Elsevier Inc.
3. Young-Kyu K.,(2009), Handbook of Behavior Genetics, Springer.
4. Anholt R., RH., Mackay T.,(2009), Principles of Behavioral Genetics, Elsevier.
5. مقالات و منابع جدید در خصوص مطالعات مرتبط با ژنتیک رفتاری



عنوان		فارسی		مهندسی پروتئین	
درس		انگلیسی		Protein Engineering	
پایه	نوع واحد		تعداد واحد	تعداد ساعات	دروس پیشنیاز
	نظری	عملی			
			۲	۳۲	ندارد
آموزش تکمیلی عملی: ندارد					
سفر علمی: ندارد					
کارگاه: ندارد					
آزمایشگاه: ندارد					
سمینار: دارد					

### اهداف کلی درس:

آشنایی با روشهای مورد استفاده در طراحی هدفمند و تولید پروتئین به عنوان محصول نهایی و عملکردی اطلاعات ژنتیکی در سلولهای زنده از اهداف ارائه این درس است.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با آخرین پیشرفت و تکنیکهایی که برای دستکاری و ساخت انواع پروتئین ها آشنا شده و از این یافته ها در پژوهش های خود بهره ببرند.

### سرفصل درس:

- (۱) مبانی مهندسی پروتئین
- (۲) مفهوم پروتئوم و روشهای انجام و تحلیل داده ها
- (۳) آنالیز ساختار، ساخت و طراحی پروتئین با استفاده از روشهای کامپیوتری
- (۴) آنالیز و مقایسه توالی و ساختمانها و ارتباط آن با عملکرد پروتئینها
- (۵) روشهای تحلیل اثر وجود ترکیب اسیدهای آمینه در ساختمان، عملکرد و حلالیت پروتئین
- (۶) موارد موثر در پایداری و شکل گرفتن ساختار پروتئین (Protein folding processes and Stability)
- (۷) روشهای خالص سازی، تعیین پایداری، اندازه گیری فعالیت و یا عملکرد پروتئین ها
- (۸) سیستمهای بیانی پروتئینهای نو ترکیب در پروکاریوتها
- (۹) سیستمهای بیان پروتئینهای نو ترکیب در سلولهای یوکاریوت
- (۱۰) تولید در مقدار زیاد و صنعتی محصولات پروتئینی و اسید نوکلئیکی
- (۱۱) ایجاد تغییر در پروتئینها برای عمل کردن در محیطهای غیر طبیعی (Harsh Enviroment)
- (۱۲) تولید و کاربرد انواع آنتی بادی های پلی و منو کلونال



### روش ارزیابی:

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

### فهرست منابع:

1. Litz P., Bormscheuer U. T., (2009) Protein Engineering Handbook, Vol 1 & Vol 2, & Vol 3, Wiley.
2. Park Sh. J., Cochran J., R., (2009) Protein Engineering and Design, CRC Press, Taylor & Francis Group.
3. Kohrer C., RajBhandary U.,(2009), Protein Engineering, Springer.

۴. مجلات معتبر علمی چاپ شده دو دهه اخیر با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای معتبر ذریبط



نانوفناوری و کاربردها				فارسی	عنوان
Nanotechnology and applications				انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		پایه
			عملی	نظری*	عملی
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: ندارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد					

### اهداف کلی درس:

با توجه به اهمیت و کاربردهای گسترده نانوفناوری بویژه در حیطه علوم زیستی بویژه علم ژنتیک هدف از این درس آشنایی با علم و فناوری نانو و کاربردهای متنوع آن می باشد.

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند خواص متفاوت و منحصر بفرد نانومواد و وجه تمایز آنها از حالت توده را به خوبی بیان نموده و با طرح مثال هایی دیدگاه خود را از کاربردهای نانوفناوری، به ویژه در حوزه ژنتیک، رسانش و رهایش هدفمند و کنترل شده دارو و یا ژن را آرایه کنند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱) معرفی نانو فناوری (تعاریف، تاریخچه و انواع طبقه بندی ها در نانو فناوری)
- ۲) مقدمه ای بر فیزیک حالت جامد و مفاهیم پایه نانوفناوری، معرفی چند مثال از کاربردهای و خواص
- ۳) آشنایی با زمینه های کاربرد نانو فناوری در پزشکی و زیست شناسی
- ۴) معرفی انواع نانو مواد
- ۵) نانو ذرات منفرد (نانوخوشه های فلزی، نانوذرات نیمه رسانا، خوشه های مولکولی، نانوساختارهای کربنی، نقاط کوانتومی)
- ۶) نانوساختارهای حجیم (نانوساختارهای جامد نامنظم و بلورهای نانوساختار)
- ۷) خود سامانی و آرایه ها
- ۸) نانومواد زیستی
- ۹) معرفی انواع تغییر خواص وابسته به اندازه و ساختار الکترونی
- ۱۰) خواص مغناطیسی، نوری و ارتعاشی، حرارتی و شیمیایی نانو مواد
- ۱۱) معرفی اجمالی انواع روشهای سنتز، ساخت و سنجش خواص نانومواد
- ۱۲) فیزیک کوانتم





- ۱۳) فیزیک ابعاد مزوسکوپی  
 ۱۴) خصوصیات وابسته به اندازه، به گاف الکترونی و به تشدید پلاسمون سطح  
 ۱۵) آلوتروپ های کربن  
 ۱۶) نانو مواد غیر کربنی (فلزی، سرامیک ها، نانو متخلخل ها و...)  
 ۱۷) روش های مشاهده و جابجایی در نانوزیست فناوری  
 ۱۸) کاربردهای نانوزیست فناوری در تشخیص و درمان  
 ۱۹) کاربردهای نانوزیست فناوری در کشاورزی و غذا  
 ۲۰) کاربرد های نانو زیست فناوری در محیط زیست و صنایع  
 ۲۱) ملاحظات نانو زیست ایمنی  
 ۲۲) نانو مواد زیستی، دورنما و کاربرد آنها، روش های ساخت و تخلیص ریزساختارها  
 ۲۳) اصول و نقش شیمی سطح در ریززیست فناوری  
 ۲۴) طراحی، ساخت و کاربرد داربست های مولکولی  
 ۲۵) راهبردهای دارورسانی کنترل شده  
 ۲۶) کاربردهای ریز زیست فناوری در تشخیص و درمان، کشاورزی و غذا و در محیط زیست و صنایع  
 ۲۷) کاربردهای ریز زیست فناوری در کشاورزی و غذا  
 ۲۸) آشنایی با چالش ها و خطرات بالقوه نانوفناوری

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

1. Filipponi L., and Sutherland D., 2013, Nanotechnologies, Principles, Applications, Implications and Hands-on Activities. European Union.
2. Shoseyov O. 2008, Nanobiotechnology, BioInspired Devices and Materials of the Future, Humana Press Inc.
3. Sitharaman B., 2011, Nanobiomaterials Handbook, CRC Press.
4. Br'échignac C., Houdy P., Lahmani, M., 2006, Nanomaterials and Nanochemistry, Springer.
5. Edwards S. A., 2006, The Nanotech Pioneers, Wiley.
6. Nill K., 2006, Glossary of Biotechnology and Nanobiotechnology Terms, CRC press.
7. Zuccheri G., and Samori B., 2011, DNA Nanotechnology Methods and Protocols, Springer.
8. Ju H., Zhang X., Wang J., 2011, NanoBiosensing, Principles, Development and Application, Springer.
9. Xie Y. 2012, The Bionanotechnology Handbook, CRC Press, Taylor and Francis Group.
10. Yao N., and Wang Z. L., 2005, Handbook of Microscopy for Nanotechnology, Kluwer Academic Publishers.
11. Boisseau P., Lahmani M., 2010, Nanoscience, Nanobiotechnology and Nanobiology. Springer



12. -C.A. Mirkin Nanobiotechnology I, Wiley-VCH, 2013.
13. -C.A. Mirkin, C.M. Niemeyer. Nanobiotechnology II: More concepts and applications hardcover. Wiley-VCH, 2007/
14. -C.M. Niemeyer, C.A. Mirkin. Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives Hardcover. Wiley-VCH, 2004
15. -O. Shoseyov, I. Levy. NanoBioTechnology. Human Press 1<sup>ed</sup> 2008



عنوان		فارسی	
درس		انگلیسی	
مباحث جدید در ژنتیک		New Topics in Genetics	
نوع واحد	تعداد واحد	تعداد ساعات	دروس پیشنهادی
پایه	۲	۳۲	تخصصی
			جبرانی
نظری	عملی	نظری	عملی
نظری	عملی	نظری*	عملی
آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
سفر علمی: ندارد			
کارگاه: ندارد			
آزمایشگاه: ندارد			
سمینار: دارد			

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره دکتری با آخرین پیشرفت های مطرح در علم ژنتیک مولکولی و گرایشهای مختلف آن است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با آشنائی با آخرین پیشرفت های علم ژنتیک مولکولی از این یافته ها در پژوهش های خود بهره ببرند.

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

۹. مجلات معتبر علمی چاپ شده دو دهه اخیر با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای معتبر ذیربط



سمینار			فارسی	عنوان
Seminar			انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد	
ندارد	۳۲	۲	تخصصی	
			عملی	نظری*
	جبرانی		عملی	نظری
	پایه		عملی	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
	سفر علمی: ندارد			
کارگاه: ندارد				
آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد				

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس بررسی و مطالعه کامل یکی از موضوعات و مباحث مهم ژنتیک مولکولی توسط دانشجویان دوره دکتری است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با جزئیات یکی از موضوعات مهم در ژنتیک مولکولی آشنائی کامل پیدا کرده و از یافته های خود در حل معضلات و مشکلات کشور استفاده کنند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- توصیه می شود دانشجویان موضوع سمینار خود را با نظر استاد راهنما در مورد یکی از موضوعات مهم و بومی کشور در حوزه ژنتیک مولکولی انتخاب نمایند تا دستاوردهای حاصل علاوه بر کمک در تدوین کاملتر و بهتر موضوع رساله تحقیقاتی بتوان از آن برای حل مشکلات کشور استفاده نمود.

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

۱۰. مجلات معتبر علمی چاپ شده جدید با نمایه معتبر بین المللی همچون WOS، JCR و همچنین کتابهای معتبر مرتبط





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

# برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: دکتری

رشته: زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی

گروه: علوم پایه



مصوبه جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان برنامه: زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی

- ۱- برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی در جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.
- ۲- برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ جایگزین برنامه درسی دوره دکتری رشته زیست شناسی - فیزیولوژی جانوری مصوب جلسه شماره ۳۶۶ مورخ ۱۳۷۷/۰۹/۲۲ شورای عالی برنامه ریزی می شود.
- ۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.
- ۴- این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



## مشخصات کلی

برنامه آموزشی و سرفصل‌های درس‌های

دوره دکتری رشته: زیست‌شناسی جانوری - فیزیولوژی

(Animal Biology- Physiology)





## فهرست عناوین

صفحه	عنوان
۵	فصل اول: مشخصات دوره دکتری زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی
۶	۱-۱- مقدمه:
۶	۲-۱- تعریف و هدف:
۶	۳-۱- طول دوره و شکل نظام:
۶	۱-۳-۱- مرحله آموزشی:
۷	۲-۳-۱- مرحله پژوهشی
۷	الف- مرحله تدوین طرح پژوهشی رساله (پروپوزال) و دفاع از پروپوزال
۷	ب- ثبت موضوع رساله دکتری دوره و شکل نظام:
۷	ج- انجام و پیشرفت کار پژوهشی:
۷	د- فرصت مطالعاتی:
۸	ه- دفاع از رساله
۸	۴-۱- تعداد واحد های درسی
۹	۵-۱- نقش و توانایی دانش آموختگان
۹	۶-۱- ضرورت و اهمیت رشته
۹	۷-۱- شرایط گزینش دانشجو
۱۰	فصل دوم: جدول درس های تخصصی دوره دکتری زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی
۱۲	فهرست و جداول درس ها:
۱۴	فصل سوم: سرفصل درس های تخصصی دوره دکتری زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی
۱۵	نوروفیزیولوژی
۱۷	نورواندوکرینولوژی
۱۹	نورو ترانسمیتر ها و مکانیسم عمل آنها
۲۱	گیرنده ها و پیام رسانی در سلول
۲۳	فارماکولوژی
۲۵	فیزیولوژی سازش با محیط
۲۷	الکتروفیزیولوژی
۲۹	نورواناتومی



۳۱	..... نوروفیزیولوژی مقایسه ای
۳۳	..... فیزیولوژی قلب و عروق
۳۵	..... فیزیولوژی پروتوزوا
۳۷	..... مباحث ویژه در تولید مثل
۳۹	..... سازوکارهای سلولی و ملکولی سرطان
۴۱	..... بیوانفورماتیک
۴۳	..... سمینار



# فصل اول

مشخصات دوره دکتری

زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی



## فصل اول: مشخصات کلی دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی

### ۱-۱- مقدمه:

دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی به منظور تربیت افراد متخصص و پژوهشگر در زمینه‌های مورد نیاز مراکز تحقیقاتی و نیز تأمین اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نیاز روز افزون کشور به دانش‌آموختگان مسلط به رشته زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی که قابلیت استفاده از آن را برای حل مشکلات و نوآوری در این رشته را داشته باشند، توجه به این رشته و بازنگری دروس و سرفصل‌های مربوطه را ایجاب نموده است. کمیته علوم زیستی شورای عالی برنامه ریزی درسی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با همکاری متخصصین و اعضای هیأت علمی دانشگاه‌های مختلف مجری این رشته، برنامه دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی را با مشخصات زیر تدوین نموده است.

### ۱-۲- تعریف و هدف

دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی از دوره‌های نظام آموزش عالی است که هدف آن تربیت افراد متخصص و متعهد آشنا به مفاهیم بنیادی زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی است که با گذراندن درس‌های تخصصی بتوانند نیازهای مراکز آموزش عالی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی به نیروهای متخصص در زمینه‌های مذکور را برطرف نمایند.

### ۱-۳- طول دوره و شکل نظام

طول دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی ۸ نیمسال است که با موافقت شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تا یک نیمسال دیگر می‌تواند افزایش یابد. مقررات و قوانین مربوطه طبق آیین نامه کلی پذیرش دانشجوی دکتری مصوب وزارت علوم می‌باشد. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی است. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت منظور شده است.

دوره دکتری زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی به دو مرحله آموزشی و پژوهشی تقسیم می‌شود:

۱-۳-۱ مرحله آموزشی: این مرحله شامل حداقل ۲ و حداکثر ۴ نیمسال تحصیلی است که پس از پذیرفته شدن دانشجو آغاز می‌شود. هدف این مرحله افزایش اطلاعات علمی دانشجو به منظور آمادگی برای استفاده از آخرین دستاوردهای علمی و تبدیل آنها به فناوری می‌باشد. مرحله آموزشی از زمان پذیرفته شدن دانشجو آغاز شده و با امتحان جامع پایان می‌یابد.

در امتحان جامع، شورای تحصیلات تکمیلی به پیشنهاد استاد راهنما، هیأت داوران را جهت ارزیابی معلومات دانشجو تعیین می‌نماید. امتحان جامع می‌تواند تنها بصورت کتبی (۲ یا ۳ درس یا مبحث درسی به انتخاب شورای تحصیلات تکمیلی طبق آیین نامه کلی پذیرش دانشجوی دکتری مصوب وزارت علوم) و یا آزمون کتبی و مصاحبه شفاهی برگزار شود. شرط موفقیت دانشجو در امتحان جامع کسب نمره حداقل ۱۴ از ۲۰ در هر ماده امتحانی کتبی با میانگین کل



حداقل ۱۶ و نیز کسب نمره حداقل ۱۵ در مصاحبه شفاهی می‌باشد. در صورت یک قسمتی بودن امتحان جامع، میانگین نمرات کتبی درس‌ها تعیین‌کننده نمره نهائی امتحان جامع خواهد بود و در صورت دو قسمتی بودن امتحان جامع، نمره نهائی امتحان جامع بر اساس ۶۰ درصد نمره کتبی و ۴۰ درصد نمره امتحان شفاهی تعیین خواهد شد. چنانچه دانشجوی در امتحان جامع موفق نباشد فقط یک بار دیگر برای شرکت و موفقیت در آزمون جامع فرصت خواهد داشت. لازم به ذکر است که امتحان جامع ۲ بار در سال (اردیبهشت و آبان ماه هر سال) برگزار می‌شود.

۱-۳-۲ مرحله پژوهشی: مرحله پژوهشی پس از مرحله آموزشی آغاز می‌شود و با تدوین رساله و دفاع از آن پایان می‌پذیرد و به مراحل زیر تقسیم می‌شود:

#### الف- مرحله تدوین طرح پژوهشی رساله (پروپوزال) و دفاع از آن:

دانشجو پروپوزال خود را که در چارچوب موضوعات مرتبط با زیست‌شناسی جانوری - فیزیولوژی می‌باشد با راهنمایی استاد راهنما تدوین نموده و تا پایان نیمسال چهارم تحصیلی فرصت دارد تا در حضور هیأت داوران پروپوزال خود را ارائه نماید. هیأت داوران به پیشنهاد استاد راهنما و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده انتخاب می‌شوند. در صورت عدم موفقیت دانشجو در دفاع از موضوع رساله خود، هیأت داوران تاریخی را برای اصلاحات لازم و دفاع مجدد از پروپوزال تعیین می‌نماید.

#### ب- ثبت موضوع رساله دکتری:

در صورت تأیید هیأت داوران، موضوع رساله دانشجو رسماً توسط دانشکده ثبت و به اطلاع استاد یا استادان راهنما، استاد یا استادان مشاور و دانشجو رسانده می‌شود. تاریخ آغاز رسمی مرحله پژوهشی دوره دکتری ثبت موضوع رساله در دانشکده است.

#### ج- انجام و پیشرفت کار پژوهشی:

در این مرحله دانشجو کارهای پژوهشی خود را جهت دستیابی به اهداف تعریف شده در پروپوزال انجام می‌دهد. دانشجو موظف است هر شش ماه یک بار از تاریخ تصویب موضوع رساله، دستاوردهای خود را در حضور استاد (استادان) راهنما و مشاور و نماینده شورای تحصیلات تکمیلی ارائه نموده و به پرسش‌های حاضرین پاسخ دهد. صورتجلسه گزارش پیشرفت هر مرحله در پرونده دانشجو درج می‌شود.

#### د- فرصت مطالعاتی:

توصیه می‌شود دانشجوی دوره دکتری برای کسب تجربه بیشتر، آشنایی با ساختار پژوهشی کشورهای توسعه یافته و انجام بخشی از رساله خود در یک دانشگاه یا مرکز معتبر، فرصت مطالعاتی خود را در دانشگاه‌های معتبر خارجی و یا صنایع معتبر داخلی یا خارجی و در راستای پروپوزال مصوب خود بگذرانند. برای استفاده از فرصت مطالعاتی، دانشجو باید امتحان جامع و دفاع از پروپوزال خود را با موفقیت سپری کرده و حداقل ۵۰ درصد در کارهای پژوهشی خود پیشرفت داشته باشد.



## ه- دفاع از رساله:

شرط دفاع از رساله دکتری انجام کلیه موارد پیش بینی شده در پروپوزال مصوب با تایید استاد راهنما و شورای تحصیلات تکمیلی و احراز شرط زیر است:

- ۱- چاپ یا اخذ پذیرش حداقل یک مقاله علمی پژوهشی در مجلات معتبر *WOS* (*JCR*) به نام دانشجو و استاد راهنما (و استادان مشاور)، حاصل از نتایج پژوهش‌های انجام گرفته بر اساس پروپوزال دانشجو.
- ۲- تدوین رساله و تکمیل و تایید فرم اعلام کفایت رساله توسط استاد راهنما

شورای تحصیلات تکمیلی، رساله دانشجو را جهت داوری به یکی از اعضای هیأت علمی متخصص مرتبط با زمینه پژوهشی رساله در داخل یا خارج از دانشکده یا موسسه ارسال می‌نماید. این داور نباید از میان افرادی باشد که نام ایشان به عنوان همکار پژوهشی در مقاله مستخرج از رساله دانشجو وجود دارد. پس از تأیید کیفیت رساله و اعلام بلا مانع بودن دفاع از رساله توسط داور، شورای تحصیلات تکمیلی، هیأت داوران را جهت برگزاری جلسه دفاع از رساله تعیین می‌نماید. هیأت داوران متشکل از استاد (استادان) راهنما و مشاور، ۲ نفر داور داخلی، ۲ نفر داور خارجی و نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده می‌باشد.

دفاع از رساله در جلسه‌ای عمومی برگزار می‌گردد و دانشجو به سوالات هیأت داوران و سایر حاضران در جلسه پاسخ می‌دهد. سپس هیأت داوران، جلسه محرمانه خود را به منظور اعلام نظر نهائی تشکیل و در مورد تأیید یا عدم تأیید رساله اظهار نظر می‌نماید. در صورت عدم تأیید، هیأت داوران در مورد نحوه ادامه کار دانشجو تصمیم گیری می‌کنند.

## ۴-۱- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره دکتری زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی ۳۶ واحد و به شرح زیر است:

درس های نظری تخصصی	۱۴ واحد
رساله	۲۲ واحد

درس های دوره دکتری زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی ۱۴ واحد شامل حداقل ۸ واحد از جدول شماره ۱ درس های تخصصی و حداکثر ۶ واحد از جدول شماره ۲ درس های تخصصی می‌باشد. دانشجو با نظر استاد راهنما، ۲۲ واحد درسی را ترجیحاً در ۲ نیمسال و حداکثر در ۳ نیمسال از بین واحدهای درسی ارائه شده انتخاب می‌نماید. موضوع رساله باید به نحوی انتخاب شود که در محدوده موضوعات مرتبط با رشته زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی باشد و حتی الامکان در راستای حل مشکلات کشور تعریف گردد. رساله باید دارای جامعیت باشد به نحوی که در زمینه تحقیقی که دانشجو انجام می‌دهد، دستاورد قابل ملاحظه‌ای را به همراه داشته باشد.



## ۱-۵- نقش و توانائی دانش آموختگان

دانش آموختگان این رشته در زمینه های مشروح زیر مهارت داشته و می توانند نقش و توانائی خود را ایفا نمایند:

- تامین اعضای هیات علمی و رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی موسسات آموزش عالی کشور
- ارائه خدمات تخصصی به عنوان افراد متخصص در وزارتخانه ها، سازمانها و موسسات پژوهشی مرتبط با حفاظت محیط زیست، منابع طبیعی، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور، موزه های علوم طبیعی، صنایع داروئی، موسسات مرتبط با زیست فناوری
- ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت های دانش بنیان در زمینه های فیزیولوژی جانوری، رشد و تکثیر حیوانات آزمایشگاهی

## ۱-۶- ضرورت و اهمیت رشته

تربیت متخصصینی که بتوانند ساختار و عملکرد اجزای مختلف یک جانور را شناسایی و بررسی کنند از اهمیت ویژه ای برخوردار است. یکی از برجسته ترین نکات فیزیولوژی جانوری، تنوع جانوران است و در این تنوع چگونه اجزا بدن جانور در کنار یکدیگر کار می کنند تا جانور بتواند رفتاری طبیعی داشته باشد و به محیط خود پاسخ دهد. بیش از یک میلیون گونه جانوری مختلف روی کره زمین زندگی می کنند که هر کدام از آن ها ویژگی های منحصر بفرد بی شماری دارند. هر فرآیند فیزیولوژیک حاصل فعالیت بافت ها، اندام ها و سیستم های پیچیده ای است که خود محصول الگوهای پیچیده تنظیم ژن های سلول های بی شماری هستند. با وجود این تنوع گسترده، وجوه مشترک زیادی در فرایندهای فیزیولوژیک وجود دارد. با توجه به نقش انکار ناپذیر جانوران در ابعاد مختلف زندگی بشر، ضرورت مطالعه وسیع و دقیق جنبه های فیزیولوژیک جانوری امری مهم است. در این راستا تحقیقات فیزیولوژی جانوری در جهان در حال توسعه روزافزون است و دستاوردهای چنین تحقیقاتی برای توسعه و استقلال کشور بسیار ضروری و انکار ناپذیر است.

لذا ضرورت تربیت افرادی که با تسلط بر دانش فیزیولوژی جانوری و علوم دیگر مرتبط بتوانند به عنوان نیروهای متخصص نیاز های تخصصی مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تامین نمایند بسیار محرز است.

## ۱-۷- شرایط گزینش دانشجو

داوطلبان تحصیل در دوره دکتری زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی علاوه بر داشتن شرایط عمومی دوره های دکتری که در آئین نامه مربوط ذکر شده است باید در یکی از گرایش های دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی جانوری یا یکی از رشته های مجموعه علوم زیستی دانشگاه های مورد تأیید وزارت علوم تحقیقات و فناوری دانش آموخته شده باشند.



## فصل دوم

فهرست و جداول درس ها





### درس های تخصصی:

این درس ها شامل حداقل ۱۴ واحد است. دانشجویان بایستی حداقل ۶۰ درصد درس های تخصصی ( ۸ واحد درسی) خود را از میان درس های تخصصی جدول شماره ۱ اخذ نمایند. این درس ها تکمیل کننده درس های ارائه شده در دوره کارشناسی ارشد است و با هدف تضمین جامعیت علمی و ارائه حداقل های مطالب علمی و توانایی های لازم برای دانشجویان دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی است.

۴۰ درصد بقیه درس های تخصصی (۶ واحد درسی)، متناسب با علاقه دانشجویان، زمینه تخصصی و کاری استاد راهنما و امکانات دانشگاه ارائه خواهد شد. دانشجویان می توانند این ۶ واحد درسی را از میان درس های تخصصی جدول شماره ۲ اخذ نمایند. هدف از این درس ها ضمن افزایش توانایی تخصصی و علمی دانشجویان در زمینه های مرتبط با موضوع رساله، آشنا نمودن آنها با زمینه های متنوع دیگر رشته تخصصی می باشد. لازم به ذکر است اخذ ۴۰ درصد مابقی درس های تخصصی تا سقف ۶ واحد از جدول شماره ۱ نیز میسر است. به علاوه با پیشنهاد استاد راهنما و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی گروه، اخذ ۴ واحد از ۴۰ درصد مابقی درس های تخصصی از درس های دکتری سایر رشته های مرتبط علوم زیستی نیز میسر می باشد.

### رساله:

رساله معادل ۲۲ واحد می باشد. در بخش رساله دانشجویان دوره به بررسی یک موضوع در زمینه های مرتبط با زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی و برای کسب مهارت لازم متناسب با این رشته خواهند پرداخت. لازم است تا موضوع رساله دارای نوآوری باشد و تا حد امکان در راستای رفع نیاز کشور و با اولویت مسائل موجود در سطح کلان ملی، منطقه ای و بومی تعریف گردد.



## فهرست درس های تخصصی:

فهرست درس های تخصصی دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی در جدول های شماره ۱ و ۲ ارائه شده است.

جدول شماره ۱ درس های تخصصی دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	نوروفیزیولوژی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	نورواندوکرتینولوژی تولید مثل	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳	نورو ترانسمیتر ها و مکانیسم عمل آن ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	گیرنده ها و پیام رسانی در سلول	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	فارماکولوژی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	فیزیولوژی سازش با محیط	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	الکتروفیزیولوژی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
	جمع	۱۴	-	۱۴	۲۲۴	-	۲۲۴

تشخیص و تأیید ۸ واحد این جدول بر عهده شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده یا گروه تخصصی است.



جدول شماره ۲ درس های تخصصی دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - فیزیولوژی

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	نورواناتومی	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	نوروفیزیولوژی مقایسه ای	۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی قلب و عروق	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی پروتوزوا	۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مباحث ویژه در تولید مثل	۵
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مکانیسم های سلولی و مولکولی سرطان	۶
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوانفورماتیک	۷
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	سمینار	۸
-	۲۵۶	-	۲۵۶	۱۶	-	۱۶	جمع	



# فصل سوم

سرفصل‌های

درس‌های دوره دکتری

زیست‌شناسی جانوری - فیزیولوژی



نوروفیزیولوژی				فارسی	عنوان
Neurophysiology				انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		پایه
			عملی	نظری *	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: ندارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد					

### اهداف کلی درس:

مطالعه و شناخت سیستم های عصبی مرکزی و محیطی

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس میتوانند در مباحث علوم اعصاب با تاکید بر مسیرهای نوروآناتومی و فیزیولوژی مهارت پیدا کنند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- مرور بر کلیات نوروفیزیولوژی و آناتوموفیزیولوژی دستگاه عصبی مرکزی
- مرور بر طرز کار سیناپس ها، تحریک و مهار و عمده ترین نوروترانسمیترها و نورومدولاتورها و گیرنده های آنها
- متابولیسم مغز، گردش خون در مغز و اثرات هیپوکسی و هیپوگلیسمی بر کار مغز
- حس های پیکری، گیرنده ها، مسیرها و مراکز لامسه و درد و حس های حرارتی
- حس های ویژه، گیرنده ها، مسیرها و مراکز. آگنوزی ها و علل آنها
- اعمال برتر عصبی، خودآگاهی و نقش قشر مخ و تشکیلات مشبک تنه مغزی
- تکلم و زبان و ارتباط آن با تفکر - آفازی ها و علل آنها
- یادگیری و حافظه و فراموشی. انواع حافظه و نظرات موجود درباره برقراری حافظه. پلاستیسیته سیناپسی
- فیزیولوژی هیجان ها. سیستم لیمبیک و اعمال آن در رفتارهای هیجانی
- سیستم عصبی خودمختار و نوروترانسمیترها و رسپتورهای مربوط به آن



- سیستم های حرکتی مغز و اختلالات فیزیولوژیک آنها
- متابولیسم و اثرات هیپوکسی و هیپوگلیسی بر آن
- سمینار درسی در مورد مسائل تحقیقاتی روز در زمینه نوروفیزیولوژی

### روش ارزیابی:

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

### فهرست منابع:

۱. گایتون - هال، فیزیولوژی پزشکی، ترجمه حوری سپهری و همکاران، ۱۳۸۸، انتشارات اندیشه جاوید
1. Kandel E, Schwartz J, Jessell T. 2013. Principles of Neural Science. 5th edition. McGraw-Hill.
2. Purves. D. 2001. Neuroscience, 2nd edition. Sinauer Associates.
3. Thompson. R. F. 2000. The brain: a neuroscience primer, 3rd edition, Worth Publishers.
4. Bloom, F. E. Nelson. C. A. 2001. Brain, Mind and behavior. 3rd edition, Worth Publishers.



نورواندوکرینولوژی تولیدمثل			فارسی	عنوان
Reproductive neuroendocrinology			انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد	
ندارد	۳۲	۲	تخصصی	
			عملی	نظری *
			جبرانی	پایه
			عملی	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
	سفر علمی: ندارد			
کارگاه: ندارد				
آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد				

#### اهداف کلی درس:

آشنایی با هورمونها، نوروهورمونها، فاکتورهای رشد در کنار فیزیولوژی و بیولوژی سلولی و مولکولی تولیدمثل و پیشرفتهای شگفت انگیز آن با توجه به اینکه همه اعمال تولید مثل وابسته به هورمونها و نوروهورمونها می باشد.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس میتوانند به مسیرهای هورمونی و نوروهورمونها که در امر تولیدمثل دخالت تام دارند پی ببرند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- مراحل رشد هیپوفیز، سندرهای مربوط به رشد ناقص هیپوفیز
- رشد هیپوتالاموس و سیستم *GnRH*، سیستم خورنسانی باب هیپوتالاموس - هیپوفیز
- مورفولوژی سلولهای هیپوفیز، سازماندهی هیپوتالاموس و انتشار نورونهای *GnRH*
- فعالیت ستنز مواد در سلولهای هیپوفیزی
- سیستم هیپوتالامونورو هیپوفیز، هورمونهای اکسی توسین و آزوپرسین، روشهای کلاسیک مشاهده جسم سلولهای این هورمونها در نورونهای هسته پاراونتریکلار و سوپرا ونتریکلار
- رسپتورهای هورمونهای اکسی توسین و آزوپرسین روی غشا، نورونهای اکسی تونریک و آزوپرسینریک، ویژگی های فعالیت الکتریکی این نورونها
- ارتباط میان فعالیت الکتریکی و ترشح، همزمانی نورونهای اکسی تونریک



- تنظیم سستز و آزادسازی گنادوتروپینهای هیپوفیزی، بیوسستز گنادوتروپینها، فاکتورهای تنظیمی و عمل آنها

برروی سستز و آزادشدن  $GnRH$  و  $FSH, LH$

- استروئیدهای گنادی، مکانیسم پیامهای داخل سلولی در کنترل سستز و آزادشدن گنادوتروپین

- آزادشدن ضربانی گنادوتروپینها، پرولاکتین، هورمون رشد و فاکتور رشد، کنترل ترشح ضربانی  $LH$ ، تنظیم

ترشح مزدوج  $GnRH/LH$

- اویوتیدهای آندروژن و رسپتور آنها، عمل فیزیولوژیک

- اویوتیدها

-  $PACAP$  یا پپتید فعال کننده ادنیلیل سیکلاز هیپوفیزی، سستز و ترشح آن در هسته های سوپرا اپتیک و

پاراوانتریکولار

- دومین هورمون رشد  $P23$ ، پپتید جدید ادرنومدولین، نوروفیزین، تنظیم مرکزی و محیطی پرولاکتین

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

1. *Strauss J. F. and R. L. Barbieri, 2009. Yen and Jaffe's Reproduction endocrinology, 6th edition, Elsevier Inc.*





نوروترانسمیترها و مکانیسم عمل آن ها				فارسی	عنوان
<i>Neurotransmitters and Fncional Mechanisms</i>				انگلیسی	درس
نوع واحد	تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشنهادی		
پایه	۲	۳۲	تخصصی	جبرانی	
				نظری	عملی
نظری			نظری *	عملی	
آموزش تکمیلی عملی: ندارد					
سفر علمی: ندارد					
کارگاه: ندارد					
آزمایشگاه: ندارد					
سمینار: دارد					

### اهداف کلی درس:

مطالعه و شناخت سیستم های نوروترانسمیتری عصبی و نحوه عملکردشان با تاکید بر انواع رسپتورها و مسیرهای سیگنال رسانی

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس میتوانند با نحوه چگونگی عملکرد انواع نوروترانسمیترها و مسیرهای سیگنالینگ مرتبط با فرایندهای نوروفیزیولوژیک و انواع رفتارها آشنا شوند.

### سرفصل درس:

- استیل کولین: سنتز، ذخیره سازی، رهایی و خاتمه عمل؛ انواع رسپتورهای استیل کولینی و سیگنالینگ آن ها؛ سیستم های کولینرژیک (آناتومی، فیزیولوژی و رفتار)
- دوپامین: سنتز، ذخیره سازی، رهایی و خاتمه عمل؛ انواع رسپتورهای دوپامینی و سیگنالینگ آن ها؛ سیستم های دوپامینی (آناتومی، فیزیولوژی و رفتار)
- نورآدرنالین: سنتز، ذخیره سازی، رهایی و خاتمه عمل؛ انواع رسپتورهای نورآدرنالی و سیگنالینگ آن ها؛ سیستم های نورآدرنالی (آناتومی، فیزیولوژی و رفتار)
- سروتونین: سنتز، ذخیره سازی، رهایی و خاتمه عمل؛ انواع رسپتورهای سروتونینی و سیگنالینگ آن ها؛ سیستم های سروتونینی (آناتومی، فیزیولوژی و رفتار)
- گلوتامات: سنتز، ذخیره سازی، رهایی و خاتمه عمل؛ انواع رسپتورهای گلوتاماتی و سیگنالینگ آن ها؛ سیستم های گلوتاماتی (آناتومی، فیزیولوژی و رفتار)



- گابا (گاما آمینوبوتیریک اسید): سنتز، ذخیره سازی، رهایی و خاتمه عمل؛ انواع رسپتورهای گابائثرژیک و سیگنالینگ آن ها؛ سیستم های گابائثرژیکی (آناتومی، فیزیولوژی و رفتار)
- هیستامین: سنتز، ذخیره سازی، رهایی و خاتمه عمل؛ انواع رسپتورهای هیستامینی و سیگنالینگ آن ها؛ سیستم های هیستامینی (آناتومی، فیزیولوژی و رفتار)
- نوروپپتیدها: سنتز، ذخیره سازی، رهایی و خاتمه عمل؛ انواع رسپتورها و سیگنالینگ آن ها؛ سیستم های نوروپپتیدی (آناتومی، فیزیولوژی و رفتار)
- سایر سیستم های نوروترانسمیتری مانند نیتریک اکساید، پورین ها، ایکوزانوئیدها: سنتز، ذخیره سازی، رهایی و خاتمه عمل؛ انواع رسپتورها و سیگنالینگ آن ها

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

1. Bohlen und Halbach OV, Dermietzel R. 2006. *Neurotransmitters and Neuromodulators: Handbook of Receptors and Biological Effects*. Wiley.
2. Kandel E, Schwartz J, Jessell T, Siegelbaum S. Hudspeth A. J. 2012. *Principles of Neural Science, Fifth Edition*. McGraw Hill Professional.
3. Wang Z. 2008. *Molecular Mechanisms of Neurotransmitter Release*. Humana Press.
4. Webster R. 2001. *Neurotransmitters, Drugs and Brain Function*. Wiley



گیرنده ها و پیام رسانی در سلول				فارسی	عنوان
Cell receptors and signaling				انگلیسی	درس
دروس پیشنهادی	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		پایه
			عملی	نظری *	عملی
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: ندارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد					

#### اهداف کلی درس:

پیشرفتهای جدید در فیزیولوژی سلولی و مولکولی به ویژه در غشا و گیرنده های آن منجر به بوجود آمدن درمانهای جدید برای بعضی بیماری ها نظیر سرطان شده است. بنابراین شناخت دقیق غشا و رسپتورهای آن ضروری می باشد.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس میتوانند با مطالعه انواع مسیرهای پیام رسانی مداخله کننده در رشد و تکثیر سلولی، نحوه رفتار سلولها در برابر انواع لیگاندها و فاکتورهای رشد را تفسیر کنند.

#### سرفصل درس:

- اعمال عمومی مسیرهای پیام رسانی - ساختار مسیرها - مکانیسم اصلی ارتباط بین سلولی - دریافت پیام به وسیله گیرنده ها - اجزای انتقال پیام - مولکول های پیام رسان خارجی - ماهیت شیمیایی هورمون ها - آنالوگها، آگونیست و آنتاگونیست های هورمون - پیام رسانی اندوکراین - پاراکراین - اتوکراین گیرنده های هورمون - تغییر گیرنده و پاسخ پیام دو سلول هدف و تقویت پیام
- تنظیم پیام رسانی در داخل و بین سلول ها - عملکرد لنگرهای لیپیدی - پیام رسانی به وسیله گیرنده های هسته ای - تغییرات هورمون در بافت هدف - گیرنده های هسته ای و طبقه بندی آنها - گیرنده های هورمون استروئیدی - نواحی اتصال لیگاند - سرکوب نسخه برداری به وسیله گیرنده های استروئیدی
- پیام رتینوئید ها، ویتامین و هورمون  $T_3$  - انتقال پیام به وسیله  $G$ -پروتئین ها - فعالیت داخل سلول گیرنده - ساختمان گیرنده عرض غشایی (بخش خارجی، عرضی و داخل غشایی) - تنظیم فعالیت گیرنده جفت شده با  $G$ -پروتئین ها - حساسیت زایی این گیرنده ها -  $GTPase$  ها و خانواده آنها - زیرخانواده  $G\gamma$  - تنظیم  $G$ -



پروتئین ها- فسفودیوسین و پروتئین های *RGS*- مولکول های افکتور *Gγ*- ساختمان آدنیلات سیکلاز- فسفولیپاز  $C, C\beta, C\gamma$

- پیامبرهای داخل سلول و عملکرد آنها- *cGMP-cAMP*

- اینوزیتول- کلسیم- *ip3 - Pi3 - DAG*- فعال شدن مسیر *RAS*- کلسیم مولکول پیام رسان و نقش آن در

فرایند انقباض ماهیچه و بینایی- تکثیر سلول و ترشح کالمادولین و گیرنده های دیگر کلسیم

- مولکول پیام رسان *NO*- سنتز *NO* و عملکرد آن- پروتئین کینازها و طبقه بندی کلی آنها- تنظیم پروتئین

کینازها- پروتئین کینازهای وابسته به کلسیم کالمودولین

- انتقال پیام به وسیله گیرنده های درون غشایی با فعالیت پروتئین کینازی ویژه تیروزین- ساختمان و عمل

گیرنده تیروزین کینازی- طبقه بندی- فعال شدن گیرنده ها- ساختمان لیگاند و اولیگومریزاسیون گیرنده-

تشکیل هتروداپمر مثل گیرنده انسولین

- اعمال آپوپتوز در نماتود *C*- الگانس- اجزای آپوپتوز در پستانداران- کاسپازها- خانواده *BCI2*-

کوفاکتورهای فعال ساز کاسپازها- تنظیم درون سلولی آپوپتوز با کمک شوک- مسیر سیتوکروم *c/Apaf*-

آپوپتوز و مسیرهای پیام دهی

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

#### فهرست منابع:

1. Becker W. M. 2009. *The world of the cell, 7th edition. Benjamin-Cummings Publishing.*
2. Lodish, H., Berk, A., Zipursky S. L., Matsudaira, P., Baltimore, D. and J. Darnell. 2012. *Biology of the cell, 7th edition, W. H. freeman.*
3. Kraucss, G. 2012. *Biochemistry of signal transduction and regulation. 4th edition, Wiley.*



فارماکولوژی				فارسی	عنوان
Pharmacology				انگلیسی	درس
دروس پیشنهادی	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		پایه
			عملی	نظری *	عملی
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: ندارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد					

### اهداف کلی درس:

شناخت داروها و مطالعه واکنش آن ها و اثرات متقابل آنها در نحوه عملکرد سیستم های بدن

### اهداف رفتاری درس:

از آنجاییکه در مطالعات فیزیولوژی از داروهای مختلفی در تحقیقات استفاده میشود با گذراندن این درس دانشجویان میتوانند با تاکید بر مکانیسم عمل داروها در دستگاههای مختلف بدن و اصول فارماکولوژیک، داروهای مناسبی را جهت تحقیقات آزمایشگاهی انتخاب کنند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- مقدمات فارماکولوژی
- اصول فارماکوکنتیک و فارماکودینامیک
- مکانیسم عمل داروها و مسیرهای سیگنالینگ درون سلولی
- داروهای موثر بر عضله صاف (هیستامین - سروتونین)
- داروهای موثر بر عضله صاف (نیتریک اکساید - پروستاگلاندین ها)
- فارماکولوژی سیستم عصبی خودکار (آنتی کولینرژیک ها و کولینرژیک ها)
- فارماکولوژی سیستم عصبی خودکار (مقلدهای سمپاتیک و آنتاگونیست های سمپاتیک)
- داروهای موثر بر سیستم قلب و عروق (فشارخون - آریتمی)



- داروهای موثر بر سیستم قلب و عروق (نارسایی احتقانی قلب - آنژین صدری)
- فارماکولوژی داروهای تداخل کننده با کانال های سدیمی (شل کننده های عضلانی - بیحس کننده های موضعی)
- فارماکولوژی داروهای خواب آور - آرام بخش
- فارماکولوژی داروهای ضد درد اپیوئیدی
- فارماکولوژی داروهای ضد افسردگی - ضد سایکوز
- فارماکولوژی داروهای ضد تشنج
- فارماکولوژی هورمون های غده هیپوتالاموس و هیپوفیز
- فارماکولوژی هورمون های کورتکس آدرنال

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

*Katzung B. G., Masters S. B. and A. J. Trevor 2012. Basic and Clinical Pharmacology. McGraw-Hill.*



فیزیولوژی سازش با محیط				فارسی	
Environmental Adaptations Physiology				انگلیسی	
دروس پیشنهادی	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		پایه
			عملی	نظری #	عملی نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: ندارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد					

### اهداف کلی درس:

مطالعه سازش فیزیولوژیکی جانوران در محیط های مختلف زیستی

### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس به دانش فراگیری درباره اصول سازش فیزیولوژیک با محیطهای مختلف و با به کارگیری مکانیسمهای سلولی و مولکولی دست می یابند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- سازش در مقیاس مولکولی و ژنومی - روش مقایسه ای تشخیص سازشها.
- تکامل پروتئین - اصول مشابهت (*similarity*) - اندازه گیری ایزومتریک و آلومتریک - متابولیسم و سازش - اندازه جثه و سازش.
- خصوصیات آب و عوامل فیزیکی موثر بر ویژگیهای آب شور و شیرین - تاثیر اتمسفر بر آب-صدا در آب - نور در آب - تاثیر عوامل زیستی بر ویژگیهای آب- تاثیر عوامل فیزیکی بر محیط خشکی - صدا در هوا - نور در هوا.
- جانوران در آب - ویژگیهای مشترک از نظر شکل، حرکت، اندام تنفسی و تبادل گازی، اندام دفعی و ماده دفعی، تولید مثل - بی وزنی - تعادل.
- جانوران خشکی زی - جاذبه زمین و مشکل وزن جانوران - اندازه جثه (با آبیان مقایسه شود) - ایستادن روی چهار پا - تعادل - مکانیسم های جلوگیری از خروج آب بدن - علل تنوع و تشابه در شکل و حرکت.
- انواع اندام تنفسی و تبادل گازی - اندام دفعی و ماده دفعی - تولید مثل - زمستان گذرانی - تابستان گذرانی.
- جانوران آندوترم و اکتوترم - انرژی و متابولیسم - حفظ، تعادل و کنترل دمای بدن در آبیان و خشکی زیان.
- سازش به محیطهای حداکثری (*extremes*) مانند نواحی قطبی و چشمه های آب گرم عمق اقیانوس.



- گوارش - مکانیسم دریافت غذا و تنوع آن - سازش در تنوع مجاری گوارشی - آنزیمهای گوارشی و نوع غذا.
- سیستم عصبی - سرزایی - تکامل مغز با پیچیدگی رفتار.
- سازشهای زندگی انگلی (خارجی و داخلی).
- غدد درون ریز و ایجاد قابلیت‌های سازش با محیط.
- سمینار درسی در مورد مسائل تحقیقاتی روز در زمینه فیزیولوژی سازش با محیط

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

1. Willer P., Stone G. and I. Johnston 2005. *Environmental physiology of animals*. Blackwell.
2. Nybakken JW. 2001. *Marine biology, an ecological approach*. Benjamin Cummings.
3. Louw G. 1993. *Physiological animal ecology*. Longman Scientific and Technical publishing.





عنوان		فارسی		الکتروفیزیولوژی	
درس		انگلیسی		Electrophysiology	
پایه	نوع واحد		تعداد واحد	تعداد ساعات	دروس پیشنیاز
	نظری	عملی			
			۲	۳۲	ندارد
					آموزش تکمیلی عملی: ندارد
					سفر علمی: ندارد
					کارگاه: ندارد
					آزمایشگاه: ندارد
					سمینار: دارد

#### اهداف کلی درس:

ثبت انواع پتانسیل های عصبی و عضلانی، چگونگی انتشار آن ها و کاربرد آن ها در تعیین عملکرد سیستم های عصبی و عضلانی

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس ضمن آشنایی با انواع پتانسیلهای غشاهای تحریک پذیر میتوانند فرایندهای عصبی و عضلانی در سطح سلولی و مولکولی را به خوبی درک کنند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- تعریف الکتروفیزیولوژی و تاریخچه آن از آزمایش های گالوانی و ولتا تا بررسی های تجربی قرن بیستم
- روش های تحقیق در الکتروفیزیولوژی: روش های تحریک ، ثبت و اندازه گیری، الکتروود ها و میکروالکتروود ها، تحریک کننده ها و سنسور های زیستی- اساس اسیلوسکوپ و کاربرد آن
- پتانسیل آرامش و چگونگی ایجاد آن در سلول های تحریک پذیر عصبی و عضلانی، پتانسیل انتشار ، پتانسیل تعادل یک یون و چند یون. کانال های غشایی وابسته به ولتاژ. کانال های سدیمی ، پتاسیمی، کلسیمی و کلری
- پتانسیل عمل و قوانین تحریک پذیری ، رابطه شدت و مدت محرک . مفاهیم یونی وابسته به پتانسیل عمل. زمان تاخیر، طول موج، مراحل تحریک ناپذیری، مفهوم همه یا هیچ



- الکتروفیزیولوژی محرک های ضعیف تر از آستانه. پتانسیل های الکتروتونیک و نقش آنها در تحریک پذیری غشاهای عصبی و عضلانی
- پتانسیل های پس سیناپسی تحریکی و مهارتی (*EPSP* و *IPSP*) همگرایی و واگرایی سیناپسی. پدیده های بیوالکتریک سیناپس های تحریکی و مهارتی و سیناپس های الکتریکی
- الکتروفیزیولوژی پتانسیل عمل مرکب، ثبت پتانسیل عصب و چگونگی انتشار آن. کاربرد در شناسایی ویژگی های تار های عصبی
- الکتروانسفالوگرافی و الکتروکورتیکوگرافی، تعاریف، روش های ثبت و شرح ریتم های *EEG*
- کاربرد *EEG* در بررسی سطح هوشیاری، خواب و بیداری و مراحل خواب *REM* و *NREM*
- کاربرد *EEG* در بیماری های عصبی و روانی و بیهوشی دارویی و مرگ مغزی
- پتانسیل برانگیخته و کاربرد آن در تحقیقات علوم اعصاب
- الکتروفیزیولوژی فیبر های عضلانی صاف و اسکلتی، الکترومیوگرافی و کاربرد های آن
- پتانسیل صفحه محرک، ثبت و کاربرد- اختلالات سیناپس عصب به عضله
- سمینار های دانشجویی درباره مسائل پژوهشی روز و تازه های الکتروفیزیولوژی

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

1. Steinberg JS, Mittal S, 2010. *Electrophysiology*. Lippincott Williams & Wilkins.
2. Kandel E., Schwartz J., Jessell T., Siegelbaum S. and A. J. Hudspeth 2012. *Principles of Neural Science, Fifth Edition*. McGraw Hill Professional.



نورواناتومی			فارسی	عنوان
Neuroanatomy			انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد	
ندارد	۳۲	۲	تخصصی	
			عملی	نظری*
	جبرانی		پایه	
	عملی	نظری	عملی	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
	سفر علمی: ندارد			
	کارگاه: ندارد			
آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد				

#### اهداف کلی درس:

مطالعه و شناخت آناتومی و سازمان بندی مغز، نخاع، گانگلیون ها، اعصاب مرکزی و محیطی

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس به دانش فراگیری درباره جایگاههای مختلف مغزی و نخاعی همراه با مسیرهای نوروانومیک مرتبط با فعالیتهای گوناگون عصبی دست پیدا کنند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- مقدمه ای بر آناتومی و تکنیک های مطالعه ای آناتومی
- آرایش نورون ها در اعصاب محیطی و مرکزی
- گیرنده های حسی و اتصالات عصب-عضله
- ساختار داخلی طناب نخاعی و راههای طناب نخاعی
- تشریح کلی ساقه مغز شامل بصل النخاع، پل مغزی، هسته های موجود در ساقه مغز و مغز میانی، ارتباطات هسته قرمز، تشکیلات مشبک در مغز میانی
- بررسی ساختار منخچه، تقسیمات منخچه، پایک های منخچه ای و ساختار قشر منخچه، ارتباطات و مسیر های منخچه با سایر نواحی مغزی
- مناطق بویایی و سیستم لمبیک
- بررسی نیمکره های مغز، سطح بیرونی و درونی نیمکره های مغزی، نواحی عملکردی قشر مغز



- هسته های اعصاب جمجمه ای، هسته های آوران پیکری و احشایی، هسته های وایران پیکری و احشایی، بیان اجزای هر یک از اعصاب جمجمه ای
- دیانسفال، بررسی تلاموس پستی-شکمی و هسته ها و ارتباطاتشان با نواحی مغزی، هیپوتلاموس و هسته ها و ارتباطات آن، اپی تلاموس
- هسته های قاعده ای و ارتباطات آنها
- کپسول درونی، رابط های مغزی، بطن های مغزی
- دستگاه عصبی خود مختار

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

1. Singh I. 2006. *Textbook of Human Neuroanatomy*. Jaypee Brothers.
2. Patetas MA, Gartner LP. 2011. *A Textbook of Neuroanatomy*. Blackwell.
3. Crossman A. R. and D. Neary 2011. *Neuroanatomy: An Illustrated Colour Text*. Churchill Livingstone.



نوروفیزیولوژی مقایسه ای				فارسی	عنوان
Comparative Neurophysiology				انگلیسی	درس
دروس پیشنهادی	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		پایه
			عملی	نظری*	عملی
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: ندارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
	سمینار: دارد				

#### اهداف کلی درس:

مقایسه سیستم های حسی و عصبی در رده های مختلف جانوری و شناخت نحوه عملکرد آن ها

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس به دانش فراگیری درباره چگونگی و مقایسه شکل گیری و عملکرد سیستمهای حسی و عصبی دست می یابند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ویژگی های عمومی حواس و طبقه بندی سلول های رسپتور حسی در جانوران
- کد گذاری انواع محرک ها در سیستم های حسی
- نوروفیزیولوژی حس شیمیایی در بی مهرگان و مهره داران (سیستم بویایی و چشایی)
- نوروفیزیولوژی حس مکانیکی در بی مهرگان و مهره داران (لمس، تعادل، شنوایی)
- نوروفیزیولوژی حس بینایی و ساختار چشم در جانوران
- نوروفیزیولوژی سایر حواس (حس گرما و مغناطیس) و هماهنگی سیستم های حسی در القا ریتم های شبانه

#### روزی

- سازماندهی و تکامل دستگاه های عصبی در جانوران
- مقایسه اندازه و ساختار مغز در بی مهرگان و مهره داران
- اعمال هماهنگ کننده دستگاه های عصبی در جانوران
- مقایسه یادگیری و حافظه در بی مهرگان و مهره داران



### روش ارزیابی:

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

### فهرست منابع:

۱. کریستوفر د. مویز، پاتریشیام. شولت، مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه آمنه رضایوف و همکاران، جلد اول،

۱۳۹۰، انتشارات فاطمی

2. Butler A. B. and W. Hodos 2005. *Comparative Vertebrate Neuroanatomy: Evolution and Adaptation*. John Wiley and Sons.

3. Kandel E., Schwartz J., Jessell T., Siegelbaum S. and A. J. Hudspeth 2012. *Principles of Neural Science, Fifth Edition*. McGraw Hill Professional.



فیزیولوژی قلب و عروق				فارسی	عنوان
Cardiovascular Physiology				انگلیسی	درس
دروس پیشنهادی	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		پایه
			عملی	نظری*	عملی
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: ندارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
	سمینار: دارد				

#### اهداف کلی درس:

مطالعه تخصصی عملکرد قلب و رگ های خونی جهت حفظ شرایط هموستاتیک در بدن

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس به فیزیولوژی و عملکرد قلب و گردش خون در شرایط طبیعی و بیماری واقف میگردند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- مروری بر گردش خون در بی مهرگان و مهره داران و تفاوت های آن ها
- مقایسه بافت گرهی و میوکارد معمولی قلب و پدیده های ییو الکتریک و مکانیک آن ها و پایه های یونی و کانال های غشایی آن ها
- انتشار تحریک در بافت های قلب، سرعت انتشار و نتایج آن ها
- الکتروکاردیوگرافی و کاربرد های اساسی آن
- ویژگی های فیزیکی خون و مقایسه ی خون در جانوران مختلف
- عوامل ایجاد و تغییر و تنظیم فشار خون و مقایسه ی آن ها در دو گردش بزرگ و کوچک و عوامل تغییر قطر رگ ها

- آتروسکلروز و علل فیزیولوژیک و پاتولوژیک آن

- آنژیوپلاستی و عوامل موثر بر آن



- گردش خون مویرگی، تشکیل لنف، جریان لنف و بازگشت آن به خون
- شوک های قلبی عروقی و علل آن
- تفاوت های گردش ریوی و گردش سیستمیک
- گردش خون در جنین و تغییرات آن پس از تولد
- سمینار درسی با موضوع پژوهش های جدید در فیزیولوژی قلب و عروق

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

۱. کریستوفر.د. مویز، پاتریشیا. شولت، مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه آمنه رضایوف و همکاران، جلد اول،

۱۳۹۰، انتشارات فاطمی

۲. گایتون - هال، فیزیولوژی پزشکی، ترجمه حوری سپهری و همکاران، ۱۳۸۸، انتشارات اندیشه جاوید

3. *Mohrman D. E. and L. J. Heller 2005. Cardiovascular physiology. Lange Medical Books/McGraw-Hill.*





فیزیولوژی پروتوزوا				فارسی	عنوان
Protozoan Physiology				انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		پایه
			عملی	نظری *	عملی
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: ندارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد					

#### اهداف کلی درس:

مطالعه و شناخت فیزیولوژی سیستم های مختلف انواع میکروارگانیسم های جانوری و کاربرد آن ها در تحقیقات

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس اطلاعات جامعی درباره فیزیولوژی سیستمهای مختلف میکروارگانیسمهای جانوری کسب میکنند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- فیزیولوژی غشای حیوانات تک یاخته ای و شناخت سیگنال مولکول ها و مکانیسم های سیگنالینگ در این

موجودات

- فیزیولوژی تغذیه و مطالعه مکانیسم های متابولیک و جذب و شناخت عوامل موثر بر تغذیه مانند دما، رطوبت،

نور، ترکیبات محیط و سایر موجودات

- فیزیولوژی رشد و مطالعه عوامل موثر بر رشد و تنظیم کننده رشد

- فیزیولوژی تولید مثل در انواع میکروارگانیسم های جانوری، مقایسه فیزیولوژیک روش های تولید مثل غیر

جنسی و جنسی



- فیزیولوژی تنفس و مطالعه روندهای غیر هوازی و هوازی

- فیزیولوژی حرکت و شناخت مکانیسم های درگیر در روندهای حرکتی

- فیزیولوژی سازش و آشنائی با روندهای سازگارکننده و متعادل کننده نسبت به تغییرات آبیوتیک و بیوتیک

- پارازیتسم (زندگی انگلی) و سمیوزیم (همزیستی) در میکروارگانیسم های جانوری

- رابطه شکار و شکارچی در دنیای میکروارگانیسم های جانوری

- میکروارگانیسم های جانوری از منظر مدل سازی برای مطالعات حیوانی عالی تر

- نگاهی به بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک میکروارگانیسم های جانوری

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

1. Laybourn-Parry J. 2001. *A functional Biology of Free-Living Protozoa*. Croom Helm.
2. Csaba G. and W. E. G. Müller 2011. *Signaling Mechanisms in Protozoa and Invertebrates*, Springer.
3. Calkins G. N. 2007. *Protozoa Morphology and Physiology*. Springer.



مباحث ویژه در تولید مثل				فارسی	عنوان
Special Topics in Reproduction				انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی	جبرانی	پایه
			عملی	نظری *	عملی
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: ندارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد					

#### اهداف کلی درس:

این درس شاملی مباحثی متنوع از تولید مثل است که دانش لازم برای پژوهش در این زمینه را فراهم می کند .

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس برای پژوهش در حوزه های پژوهشی در زمینه های باروری و ناباروری آماده میگردند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- نقش هورمون  $GnRh$  در هیپوفیز و بافت های خارج هیپوفیزی، ایزوفرم های  $GnRh$  - رسپتورها و لوکالیزاسیون آن در بافت تولیدمثل محیطی - انواع رسپتورهای  $GnRh$  در تخمدان سالم و سرطانی، جفت و در سلول های سرطانی سینه و پروستات
- عملکرد  $GnRh1$  و  $GnRh2$  در سلول های سرطانی، تاثیر بر رشد، آنژیوژنز، متاستاز
- سیگنالینگ درون سلولی  $GnRh$  در سلول های هیپوفیز سالم، سلول های سرطان تخمدان، سلول های سرطان پروستات و سلول های سرطان رحم و سینه
- هورمون های استروئیدی و تاثیر آنها بر آزاد شدن  $GnRh$  - کاتکل استروژن - آندره
- تفاوت های جنسی مرفولوژیک در  $CNS$  مکانیسم های مغزی در کنترل رفتار جنسی
- اثر اپیوئیدهای آندروژن، نوروپپتید  $\gamma$ ، اکسی توسین، اینهیبین، فوستاتین، سوماتوستاتین، گالانین روی محور هیپوتالامو هیپوفیزی



- اثر پپتید فعال کننده آدنیلات سیکلاز هیپوفیزی *PACAP*، نوروفیزین - پرولاکتین و اکسی توسین، آنژیوتانسین II، آندومتاسین، آندوتلین و NO بر محور تولیدمثل
- پرولاکتین و اعمال فیزیولوژیک آن
- غده پینه آل - ساختمان و عمل ملاتونینی و تاثیر آن بر سیکل جنسی

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

مقالات جدید چاپ شده در مجلات معتبر علمی



سازوکارهای سلولی و ملکولی سرطان			فارسی	عنوان
<i>Cellular and Molecular Mechanisms of Cancer</i>			انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد	
ندارد	۳۲	۲	تخصصی	
			عملی	نظری *
	جبرانی		پایه	
	عملی	نظری	عملی	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
	سفر علمی: ندارد			
کارگاه: ندارد				
آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد				

#### اهداف کلی درس:

مطالعه مولکول ها و سلول های درگیر در سرطان با توجه به پروتئین ها و ژن های مهم درگیر در سرطان

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس اطلاعات جامعی درباره مکانیزمها و عوامل مختلف در بروز سرطانها کسب میکنند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- مقدمه: شامل مراحل ترانسفورم و سرطانی شدن سلولها باذکر خصوصیات ملکولی سرطان بافت کلورکتال
- مکانیسم ملکولی عبور سلولهاب از حالت اپی تلیوئید به حالت مزانشیمی ( *Epithelial Mesenchymal Transition, EMT* )
- اتصالات بین سلولی و رابطه آنها با سرطان
- برهم خوردن تنظیم فاز  $G1 \rightarrow S$  چرخه سلولی در سرطان (۱) *Deregulation of G1 S Transition in cancer*
- برهم خوردن تنظیم فاز  $G2 \rightarrow M$  چرخه سلولی سرطان (۲) *Deregulation of phases, G2 → M Transitim in cancer*
- پیری سلول سرطان ( *Cou Senescence , cancer* )
- مرگ برنامه ریزی شده سلول و سرطان ( *Apoptosis, Cancer* )



- انکوژنها و مکانیسم‌های فعال شدن آنها در سرطانهای انسانی
- تومور سوپر سورژنها و مکانیسم‌های غیرفعال شدن آنها در سرطانهای انسانی
- معرفی مهمترین روش‌های انتقالی پیام و مکانیسم‌های بهم خوردن تنظیم آنها در سرطانهای انسانی
- ناپایداری ژنتیکی در سرطان
- مکانیسم‌های سلولی و ملکولی مرگزائی در تومورها ( *Angiogenesis* )
- مکانیسم‌های سلولی و ملکولی متاستاز ( *Metastasis* )
- روشهای جدید در درمان سرطانهای انسانی

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

-Volgelstein B. and K. W. Kinzler 2002. *The Genetic Basis of Human Cancer*. McGraw Hill.



بیوانفورماتیک			فارسی	عنوان
Bioinformatics			انگلیسی	درس
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد	
ندارد	۳۲	۲	تخصصی	
			عملی	نظری #
			جبرانی	پایه
			عملی	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
	سفر علمی: ندارد			
کارگاه: ندارد				
آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد				

#### اهداف کلی درس:

مطالعه و بررسی روش های بیوانفورماتیک

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس اطلاعات جامعی درباره داده های زیستی و روشهای کار با بانکهای اطلاعاتی و تفسیر داده ها را فرا میگیرد.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- مقدمه شامل تاریخچه و اهمیت بیوانفورماتیک .
- بانکهای اطلاعاتی شامل بانکهای اطلاعاتی بیبیوگرافیک، بانکهای اطلاعاتی نوع اول پروتئینهای واسیدهای نوکلئیک، بانکهای اطلاعاتی نوع دوم مثل *Blocks, Prosite*.
- ردیف سازی جفتی توالیها شامل ماتریسهای امتیازدهی .
- ردیف سازی کلی و موضعی.
- ردیف سازی چندتایی توالیهای شامل نحوه امتیازدهی و روشهای (*Alignment*) تدریجی و برگشتی.
- درختهای فیلوژنی که شامل روشهای فاصله و حداکثر احتمالی.
- پیشگونی ساختار ثانویه *RNA*.
- آنالیز ژنوم که شامل پیشگویی ژنی در پروکاریوتها و یوکاریوتها.
- پیشگویی پروموتور.
- طبقه بندی پروتئینها و پیشگویی ساختار فضایی پروتئینها.



ارزیابی:

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

فهرست منابع:

- 1- Mount D. W. 2004. *Bioinformatics*. Cold Springer Harbor Laboratory Press.
- 2- Durbin R. 1999. *Biological Sequence Analysis*. Cambridge University Press.
- 3- Attwood T. K. 1999. *Introduction to Bioinformatics*, Longman.
- 4- Gu J.(2009) *Structural Bioinformatics*,Wiley-Blackwell.
- 5- Ignacimuthu S. 2013. *Basic Bioinformatics*, Alpha Science International Limited.
- 6- Higgs P. G. 2005. *Bioinformatics and Molecular Evolution*, Blackwell Publishing.
- 7- Lesk A. M. 2014. *Introduction to Bioinformatics*, Cambridge University Press .





سمینار			فارسی	عنوان
Seminar			انگلیسی	درس
دروس پیشنهادی	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد	
ندارد	۳۲	۲	تخصصی	
			عملی	نظری*
	جبرانی		پایه	
	عملی	نظری	عملی	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد			
	سفر علمی: ندارد			
کارگاه: ندارد				
آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد				

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس بررسی و مطالعه کامل یکی از موضوعات و مباحث مهم فیزیولوژی جانوری توسط دانشجویان دوره دکتری است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با جزئیات یکی از موضوعات مهم در فیزیولوژی جانوری آشنائی کامل پیدا کرده و از یافته های خود در حل معضلات و مشکلات کشور استفاده کنند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- توصیه می شود دانشجویان موضوع سمینار خود را با نظر استاد راهنما در مورد یکی از موضوعات مهم بومی فیزیولوژی جانوری انتخاب نمایند تا دستاوردهای حاصل برای حل مشکلات کشور کارساز باشد.

#### روش ارزیابی:

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

#### فهرست منابع:

- مجلات معتبر علمی چاپ شده جدید با نمایه *WOS* و *JCR* و همچنین کتابهای معتبر مرتبط





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

# برنامه درسی

( بازنگری شده )

دوره: دکتری

رشته: میکروبیولوژی

گروه: علوم پایه



مصوبه جلسه شماره ۸۵ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷

کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّمَّانِ الرَّحِيمِ

**عنوان برنامه: میکروبیولوژی**

- ۱- برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته میکروبیولوژی در جلسه شماره ۸۵ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.
- ۲- برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته میکروبیولوژی از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ جایگزین برنامه درسی دوره دکتری رشته میکروبیولوژی مصوب جلسه شماره ۲۷۹ مورخ ۱۳۷۳/۰۴/۱۲ شورای عالی برنامه ریزی می شود.
- ۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.
- ۴- این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مشخصات کلی

برنامه آموزشی و سرفصل‌های درس‌های

دوره دکتری

رشته میکروبیولوژی

**(Microbiology)**



## فهرست عناوین

صفحه	عنوان
۴	فصل اول: مشخصات دوره دکتری میکروبیولوژی.....
۵	۱-۱- مقدمه: .....
۵	۱-۲- تعریف و هدف: .....
۵	۱-۳- طول دوره و شکل نظام: .....
۵	۱-۳-۱- مرحله آموزشی: .....
۶	۱-۳-۲- مرحله پژوهشی .....
۶	الف- مرحله تدوین طرح پژوهشی رساله (پروپوزال) و دفاع از پروپوزال.....
۶	ب- ثبت موضوع رساله دکتری دوره و شکل نظام: .....
۶	ج- انجام و پیشرفت کار پژوهشی: .....
۶	د- فرصت مطالعاتی: .....
۷	ه- دفاع از رساله .....
۷	۱-۴- تعداد واحد های درسی .....
۷	۱-۵- نقش و توانایی دانش آموختگان .....
۸	۱-۶- ضرورت و اهمیت رشته.....
۸	۱-۷- شرایط گزینش دانشجوی.....
۹	فصل دوم: جدول درس های تخصصی دوره دکتری میکروبیولوژی.....
۱۱-۱۳	فهرست و جدول های درس ها:.....
۱۴	فصل سوم: سرفصل های درس های تخصصی دوره دکتری میکروبیولوژی.....



فصل اول

مشخصات دوره دکتری  
میکروبیولوژی



بسمه تعالی

## فصل اول: مشخصات کلی دوره دکتری رشته میکروبیولوژی

### ۱-۱- مقدمه:

عدم شناخت درست از میکروارگانیسم ها موجب شده که پس از گذشت صدها سال از آغاز آشنایی بشر با این موجودات، هنوز بیماری های عفونی زندگی بشر را تهدید می کند و میکروارگانیسم ها یکی از ابزار اصلی و کاربردی در بیوتوریسم باقی مانده اند. نقش میکروارگانیسم ها در تولید انرژی تجدید پذیر زیستی، صنایع معدنی، شیمیایی، سلولزی، کشاورزی، تصفیه آب و فاضلاب، جنگلها و مراتع، صنایع نفت و حمل و نقل محرز است و بی توجهی به این موضوع همواره موجب خسارت شده است. هیچ شاخه ای از میکروبیولوژی نیست که بدون میکروارگانیسم ها و فرآورده های آنها قادر به فعالیت باشد. هیچ صنعتی در کشور وجود ندارد که به واسطه بی توجهی به نقش و فعالیت میکروارگانیسم ها خسارت ندیده باشد. نقش و سهم میکروارگانیسم ها در زندگی ما بسیار فراتر از آن است که در بیماریهای عفونی خلاصه شود.

برنامه کنونی جایگزین برنامه مصوب جلسه ۲۷۹ شورای برنامه ریزی عالی به تاریخ ۱۳۷۳/۴/۱۲ برای دکترای میکروبیولوژی است و پس از ابلاغ این برنامه، برنامه پیشین منسوخ می شود.

### ۱-۲- تعریف و هدف

دوره دکتری میکروبیولوژی از دوره های نظام آموزش عالی است. موضوع این رشته، یعنی میکروبیولوژی شامل آن دسته از فعالیت های انسانی است که در مورد شناخت این گروه از میکروارگانیسم ها و کاربردهای مضر و مفید آنها در محیط، انسان و دیگر موجودات زنده انجام می شود.

### ۱-۳- طول دوره و شکل نظام

طول دوره دکتری رشته میکروبیولوژی ۸ نیمسال است که با موافقت شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تا یک نیمسال دیگر می تواند افزایش یابد. مقررات و قوانین مربوطه طبق آیین نامه کلی پذیرش دانشجوی دکتری مصوب وزارت علوم می باشد. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی است. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت منظور شده است. دوره دکتری میکروبیولوژی به دو مرحله آموزشی و پژوهشی تقسیم می شود:

۱-۳-۱- مرحله آموزشی: این مرحله شامل حداقل ۲ و حداکثر ۴ نیمسال تحصیلی است که پس از پذیرفته شدن دانشجو آغاز می شود. هدف این مرحله افزایش اطلاعات علمی دانشجو به منظور آمادگی برای استفاده از آخرین دستاوردهای علمی و تبدیل آنها به فناوری می باشد. مرحله آموزشی از زمان پذیرفته شدن دانشجو آغاز شده و با امتحان جامع پایان می یابد.





در امتحان جامع، شورای تحصیلات تکمیلی به پیشنهاد استاد راهنما، هیأت داوران را جهت ارزیابی معلومات دانشجو تعیین می‌نماید. امتحان جامع می‌تواند تنها بصورت کتبی (۲ یا ۳ درس یا مبحث درسی به انتخاب شورای تحصیلات تکمیلی طبق آیین نامه کلی پذیرش دانشجوی دکتری مصوب وزارت علوم) و یا آزمون کتبی و مصاحبه شفاهی برگزار شود. شرط موفقیت دانشجو در امتحان جامع کسب نمره حداقل ۱۵ از ۲۰ در هر ماده امتحانی کتبی یا میانگین کل حداقل ۱۶ و نیز کسب نمره حداقل ۱۵ در مصاحبه شفاهی می‌باشد. در صورت یک قسمتی بودن امتحان جامع، میانگین نمرات کتبی درس‌ها تعیین کننده نمره نهائی امتحان جامع خواهد بود و در صورت دو قسمتی بودن امتحان جامع، نمره نهائی امتحان جامع بر اساس ۶۰ درصد نمره کتبی و ۴۰ درصد نمره امتحان شفاهی تعیین خواهد شد. چنانچه دانشجو در امتحان جامع موفق نباشد فقط یک بار دیگر برای شرکت و موفقیت در آزمون جامع فرصت خواهد داشت. لازم به ذکر است که امتحان جامع ۲ بار در سال (اردیبهشت و آبان ماه هر سال) برگزار می‌شود.

۱-۲-۳- **مرحله پژوهشی:** مرحله پژوهشی پس از مرحله آموزشی آغاز می‌شود و با تدوین رساله و دفاع از آن پایان می‌پذیرد و به مراحل زیر تقسیم می‌شود:

#### الف- مرحله تدوین طرح پژوهشی رساله (پروپوزال) و دفاع از آن:

دانشجو پروپوزال خود را که در چارچوب موضوعات مرتبط با میکروبیولوژی می‌باشد با راهنمایی استاد راهنما تدوین نموده و تا پایان نیمسال چهارم تحصیلی فرصت دارد تا در حضور هیأت داوران ارائه نماید. هیأت داوران به پیشنهاد استاد راهنما و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده انتخاب می‌شوند. در صورت عدم موفقیت دانشجو در دفاع از موضوع رساله خود، هیأت داوران تاریخی را برای اصلاحات لازم و دفاع مجدد از پروپوزال تعیین می‌نماید.

#### ب- ثبت موضوع رساله دکتری:

در صورت تأیید هیأت داوران، موضوع رساله دانشجو رسماً توسط دانشکده ثبت و به اطلاع استاد یا استادان راهنما، استاد یا استادان مشاور و دانشجو رسانده می‌شود. تاریخ آغاز رسمی مرحله پژوهشی دوره دکتری ثبت موضوع رساله در دانشکده است.

#### ج- انجام و پیشرفت کار پژوهشی:

در این مرحله دانشجو کارهای پژوهشی خود را جهت دستیابی به اهداف تعریف شده در پروپوزال انجام می‌دهد. دانشجو موظف است هر شش ماه یک بار از تاریخ تصویب موضوع رساله، دستاوردهای خود را در حضور استاد(استادان) راهنما و مشاور و نماینده شورای تحصیلات تکمیلی ارائه نموده و به پرسش‌های حاضرین پاسخ دهد. صورتحلیته گزارش پیشرفت هر مرحله در پرونده دانشجو درج می‌شود.

#### د- فرصت مطالعاتی:

توصیه می‌شود دانشجوی دوره دکتری برای کسب تجربه بیشتر، آشنایی با ساختار پژوهشی کشورهای توسعه یافته و انجام بخشی از رساله خود در یک دانشگاه یا مرکز معتبر، فرصت مطالعاتی خود را در دانشگاه‌های معتبر خارجی و یا صنایع معتبر داخلی یا خارجی و در راستای پروپوزال مصوب خود بگذرانند. برای استفاده از فرصت مطالعاتی، دانشجو



باید امتحان جامع و دفاع از پروپوزال خود را با موفقیت سپری کرده و حداقل ۵۰ درصد در کارهای پژوهشی خود پیشرفت داشته باشد.

#### ۵- دفاع از رساله:

شرط دفاع از رساله دکتری انجام کلیه موارد پیش بینی شده در پروپوزال مصوب با تایید استاد راهنما و شورای تحصیلات تکمیلی و احراز شرط زیر است:

- ۱- چاپ یا اخذ پذیرش حداقل یک مقاله علمی پژوهشی در مجلات معتبر (WOS) (JCR) به نام دانشجو و استاد راهنما (و استادان مشاور)، حاصل از نتایج پژوهش‌های انجام گرفته بر اساس پروپوزال دانشجو
- ۲- تدوین رساله و تکمیل و تائید فرم اعلام کفایت رساله توسط استاد راهنما

شورای تحصیلات تکمیلی، رساله دانشجو را جهت داوری به یکی از اعضای هیأت علمی متخصص مرتبط با زمینه پژوهشی رساله در داخل یا خارج از دانشکده یا موسسه ارسال می‌نماید. این داور نباید از میان افرادی باشد که نام ایشان به عنوان همکار پژوهشی در مقاله مستخرج از رساله دانشجو وجود دارد. پس از تأیید کیفیت رساله و اعلام بلامانع بودن دفاع از رساله توسط داور، شورای تحصیلات تکمیلی، هیأت داوران را جهت برگزاری جلسه دفاع از رساله تعیین می‌نماید. هیأت داوران متشکل از استاد (استادان) راهنما و مشاور، ۲ نفر داور داخلی، ۲ نفر داور خارجی و نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده می‌باشد.

دفاع از رساله در جلسه‌ای عمومی برگزار می‌گردد و دانشجو به سوالات هیأت داوران و سایر حاضران در جلسه پاسخ می‌دهد. سپس هیأت داوران، جلسه محرمانه خود را به منظور اعلام نظر نهائی تشکیل و در مورد تأیید یا عدم تأیید رساله اظهار نظر می‌نماید. در صورت عدم تأیید، هیأت داوران در مورد نحوه ادامه کار دانشجو تصمیم گیری می‌کنند.



#### ۴-۱- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره دکتری میکروبیولوژی ۳۶ واحد و به شرح زیر است:

درس های نظری تخصصی	۱۴ واحد
رساله	۲۲ واحد

درس های تخصصی دوره دکتری میکروبیولوژی ۱۴ واحد است (جدول الف) و شامل حداقل ۸ واحد از جدول شماره ۱ درس های تخصصی و حداکثر ۶ واحد از جدول شماره ۲ درس های تخصصی می‌باشد. دانشجو با نظر استاد راهنما، ۱۴ واحد درسی را ترجیحاً در ۲ نیمسال و حداکثر در ۳ نیمسال از بین واحدهای درسی ارائه شده انتخاب می‌نماید. موضوع رساله باید به نحوی انتخاب شود که در محدوده موضوعات مرتبط با رشته میکروبیولوژی باشد و حتی الامکان در راستای حل مشکلات کشور تعریف گردد. رساله باید دارای جامعیت باشد به نحوی که در زمینه تحقیقی که دانشجو انجام می‌دهد، دستاورد قابل ملاحظه‌ای را به همراه داشته باشد.

#### ۵-۱- نقش و توانائی دانش آموختگان

با توجه به گستردگی و اهمیت نقش میکروارگانیسم ها در بخش های مختلف جامعه که در بالا اشاره شد، دانش آموختگان دکتری میکروبیولوژی می توانند در حوزه های مختلف فعالیت نمایند. اهم این حوزه ها عبارت است از:

- ۱-مدیریت و راهبری خطوط تولید واحد های صنعتی مختلف از جمله صنایع غذایی، دارویی، زیست فناوری برای تولید فراورده های مختلف مورد نیاز کشور که به کمک میکروارگانیسم ها تولید می شوند.
- ۲-مدیریت و راهبری بخش های کنترل کیفی واحدهای مختلف صنعتی کشور از جمله صنایع غذایی، دارویی، زیست فناوری، آرایشی و بهداشتی، برای کنترل کیفی میکربی محصولات تولید شده
- ۳-خدمت در واحدهای مختلف صنعتی کشور برای تشخیص تخریب میکربی و ارائه راهکار مناسب برای پیشگیری از تخریب میکربی و نیز رفع آن
- ۴-مدیریت و خدمت در واحدهای تحقیق و توسعه واحدهای صنعتی برای افزایش کیفیت تولید این واحدها
- ۵-ایجاد و حضور در شرکت های دانش بنیان تولید کننده فراورده ها و ارائه دهنده خدمات مورد نیاز کشور با استفاده از میکروارگانیسم ها
- ۶-خدمت به عنوان عضو هیات علمی به منظور رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی و فناوری در کلیه دانشگاه ها و مراکز پژوهشی

#### ۱-۶- ضرورت و اهمیت رشته

شناخت میکروارگانیسم ها به عنوان یک گروه از موجودات زنده به قرن نوزدهم باز می گردد. یکی از مهم ترین نتیجه تلاش های ۲۰۰ ساله پژوهشگران در این حوزه را می توان در افزایش کیفیت زندگی و افزایش ۲۰ سال به متوسط عمر بشر و نیز سهم ۳۶ درصدی از بازار ۴۶۵ میلیارد دلاری فراورده های زیست فناوری خلاصه کرد. به همین دلیل در راستای تربیت نیروهای انسانی متخصص با رتبه عالی مجهز به دانش و فناوری های روز برای پیشرفت اقتصادی کشور، دوره دکتری میکروبیولوژی می تواند به دستیابی به افق های ۱۴۰۴ و برنامه های توسعه کشور کمک نماید.

#### ۱-۷- شرایط گزینش دانشجو

داوطلبان تحصیل در دوره دکتری میکروبیولوژی علاوه بر داشتن شرایط عمومی دوره های دکتری که در آئین نامه مربوط ذکر شده است باید در یکی از گرایش های دوره کارشناسی ارشد رشته میکروبیولوژی یا علوم میکروبی یا یکی از رشته های مجموعه علوم زیستی دانشگاه های مورد تائید وزارت علوم تحقیقات و فناوری دانش آموخته شده باشند. مواد و ضرایب آزمون ورودی براساس آزمون سراسری دوره های تحصیلات تکمیلی در مجموعه علوم زیستی توسط سازمان سنجش و آموزش کشور تعیین و اعمال می شود. مواد آزمون مورد استفاده از دروس دوره کارشناسی ارشد، شامل دروس الزامی دوره کارشناسی ارشد میکروبیولوژی یا علوم میکربی با ضرایب مساوی به شرح زیر است: فیزیولوژی میکروارگانیسم ها، ژنتیک پروکاریوت ها، مبانی رده بندی میکروارگانیسم ها، بیوانفورماتیک، اکولوژی میکروارگانیسم ها.



فصل دوم

فهرست و جدول های درس ها



## فصل دوم: فهرست و جدول های درس ها

### درس های تخصصی:

این درس ها شامل حداقل ۱۴ واحد است. دانشجویان بایستی حداقل ۶۰ درصد درس های تخصصی ( ۸ واحد درسی) خود را از میان درس های تخصصی جدول شماره ۱ اخذ نمایند. این درس ها تکمیل کننده درس های ارائه شده در دوره کارشناسی ارشد است و با هدف تضمین جامعیت علمی و ارائه حداقل های مطالب علمی و توانایی های لازم برای دانشجویان دوره دکتری رشته میکروبیولوژی است. ۸ واحد درسی فوق الذکر با تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده یا گروه تخصصی تعیین می شود.

۴۰ درصد بقیه درس های تخصصی (۶ واحد درسی)، متناسب با علاقه دانشجویان، زمینه تخصصی و پژوهشی استاد راهنما و امکانات دانشگاه از میان درس های تخصصی جدول شماره ۲ انتخاب خواهد شد. هدف از این درس ها ضمن افزایش توانایی تخصصی و علمی دانشجویان در زمینه های مرتبط با موضوع رساله، آشنا نمودن آنها با زمینه های متنوع دیگر رشته تخصصی می باشد. لازم به ذکر است اخذ این بخش از درس های تخصصی تا سقف ۶ واحد از جدول شماره ۱ نیز میسر است. به علاوه با پیشنهاد استاد راهنما و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی گروه، اخذ ۴ واحد از ۶ واحد اخیر از درس های تخصصی از درس های دکتری سایر رشته های مرتبط علوم زیستی نیز میسر می باشد.

درس های 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 درس های کمبود (از درس های تعریف شده مقطع کارشناسی ارشد) به تعداد ۶ واحد از بین واحدهای جدول ب و مطابق نظر گروه یا دانشکده است.

### رساله:

رساله معادل ۲۲ واحد می باشد. در بخش رساله دانشجویان به بررسی یک موضوع در زمینه های مرتبط با میکروبیولوژی و برای کسب مهارت لازم متناسب با این رشته خواهند پرداخت. لازم است تا موضوع رساله دارای نوآوری باشد و تا حد امکان در راستای رفع نیاز کشور و با اولویت مسائل موجود در سطح کلان ملی، منطقه ای و بومی تعریف گردد.



جدول الف: تعداد واحدهای دوره دکتری رشته میکروبیولوژی

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	توضیحات
۱	کمبود	۶	در صورت تفاوت سابقه تحصیلی از جدول الف اخذ می شود.
۲	تخصصی	۱۲	شرح در جدول های ۱ و ۲
۳	رساله	۲۲	پس از گذراندن واحدهای ردیف ۲ و امتحان جامع قابل اخذ است.
	جمع کل	۳۶	

جدول ب: درس های کمبود رشته میکروبیولوژی در مقطع دکتری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز/همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	ژنتیک پروکاریوت ها	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۲	فیزیولوژی میکروارگانیسم ها	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۳	مبانی بیوانفورماتیک	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
۴	اکولوژی میکروارگانیسم ها	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	
	جمع کل	۸	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	

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



## فهرست درس های تخصصی:

فهرست درس های تخصصی دوره دکتری رشته میکروبیولوژی در جدول های شماره ۱ و ۲ ارائه شده است.

### جدول شماره ۱ درس های تخصصی دوره دکتری رشته میکروبیولوژی \*

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات			پیشنیاز / همنیاز	
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی		
۱	میکروبیولوژی سلولی (Cellular Microbiology)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۲	مهندسی ژنتیک (Genetic Engineering)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۳	زیست فناوری میکربی پیشرفته (Advanced Microbial Biotechnology)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۴	روابط انگل و میزبان (Host and Parasite Relations)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۵	میکروبیولوژی سامانه ها (Systems Microbiology)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۶	دیدگاه های صنعتی در تخمیر (Industrial Insight in Fermentation)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
<b>جمع کل</b>								۱۹۲
		۱۲		۱۲	۱۹۲		۱۹۲	

\* تشخیص و تأیید ۸ واحد این جدول بر عهده شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده یا گروه تخصصی است.



جدول شماره ۲ درس های تخصصی دوره دکتری رشته میکروبیولوژی \*

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز / همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	تکامل میکروارگانیسم ها (Evolution of Microorganisms)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۲	ریز زیست فناوری (Nanobiotechnology)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۳	زیست پالایی (Bioremediation)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۴	مبانی اقتصاد دانش بنیان (Principles of Knowledge-based Economy)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۵	پروبیوتیک ها و کاربردهای آنها (Probiotics and Their Applications)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۶	میکروبیولوژی آثار هنری-تاریخی (Microbiology of Art-Historical Works)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۷	مباحث جدید در میکروبیولوژی (New Topics in Microbiology)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۸	سمینار (Seminar)	۲	-	۲	-	-	-	
جمع کل		۱۶	-	۱۶	۲۲۴	-	۲۲۴	

\*دانشجو با راهنمایی گروه حداکثر ۶ واحد از دروس جدول فوق را باید بگذراند.





فصل سوم

سرفصل های

درس های تخصصی

دکتری میکروبیولوژی



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی سلولی
	<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"/> تخصصی			
<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: Cellular Microbiology

اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان با جزئیات برهم کنش میکروارگانیسمها با میزبانهای خود در سطح سلولی و ملکولی

اهداف رفتاری: دانشجویان قادر به درک عمیق تر پیامدهای برهم کنش میکروارگانیسمها با میزبان که می تواند منجر به روابط مختلف همزیستی یا بیماریزایی شود، خواهند بود.  
سر فصل دروس:

۱- نقش پروکاریوت ها در تکوین جانوران و گیاهان.

۲- برهم کنش میکروارگانیسم ها با سلول های جانوری:

• پیامد های همزیستی میکروارگانیسم ها با سلول های جانوری.

• آدهسین های باکتریایی و لیگاند های سلولی - تروپیسیم باکتری به سلول های میزبان.

• برهم کنش باکتری ها با زمینه سلولی

• اتصال باکتری به سطح سلول و ارسال پیام به داخل سلول - تاثیر بر اسکلت سلولی.

• لیبید رفت ها و انتقال پیام های باکتریایی به داخل سلول.

• نقش باکتری در تشکیل گرانولوما.

• سازوکار های استقرار باکتری ها در سطح یا داخل سلول.

• برهم کنش باکتری ها با بندپایان، جانداران دریایی، جانداران محیط های سخت

۳- برهم کنش میکروارگانیسم ها با قارچ ها

۴- برهم کنش میکروارگانیسم ها با سلول های گیاهی



• قارچ - ریشه (میکوریز)

• تثبیت نیتروژن

• انتقال ماده ژنتیکی

۴- زیست شناسی گلستگ ها

۵- برهم کنش میکروارگانیسم ها با سایر موجودات

۶- مروری بر مقالات جدید.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
-	-	آزمون های نوشتاری ۸۰٪	۲۰٪

منابع:

1. Cossart, P (2005) Cellular Microbiology, ASM Press, 9<sup>th</sup> edition.
2. Sadava D, Hillis DM, Heller HC, Berenbaum MR (2010) Life-The science of biology
3. Gillings M, Holmes A (2004) Plant microbiology.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: مهندسی ژنتیک
	<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"/> تخصصی			
<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 اصول مهندسی ژنتیک و جزئیات و شرح فرایندهای مولکولی و ژنتیکی کاربردی در فرایندهای دستوری ژن‌ها و اعمال تغییرات ژنتیکی و ایجاد سازه‌های ژنتیکی نو ترکیب اهداف کلی درس محسوب می‌شود.

#### اهداف رفتاری:

دانشجو قادر خواهد بود با اطلاع از اصول مهندسی ژنتیک، از این تکنیک‌ها برای پژوهش خود استفاده نماید.

#### سرفصل و رئوس مطالب:

۱. جداسازی و خالص سازی DNA
۲. سیستم‌های وکتوری (آنزیم‌های محدودگر، پلاسمیدها، باکتریوفاژها، وکتورهای بیانی پروکاریوتی و یوکاریوتی)
۳. انتقال DNA (تراریختی)
۴. سیستم‌های انتخابگر ژن نو ترکیب
۵. کلونینگ ژن (PCR cloning, shotgun cloning, cDNA cloning)
۶. انواع آنزیم‌های محدودگر و جایگاه‌های برشی آنزیم
۷. توالی یابی ژنتیکی ژن و ژنوم
۸. روش‌های بررسی بیان ژن و کاربردهای آن
۹. کلون ژن و تولید پروتئین نو ترکیب
۱۰. اعمال تغییرات ژنتیکی در ژن به کمک ایجاد جهش به صورت مستقیم و مهندسی پروتئین
۱۱. کلونینگ در باکتری‌های گرم منفی به جز *E. coli*
۱۲. کلونینگ در باکتری‌های گرم مثبت



۱۳. کلونینگ در *Saccharomyces cerevisiae*

۱۴. کاربردهای مهندسی ژنتیک در پزشکی

۱۵. کاربردهای مهندسی ژنتیک در کشاورزی

۱۶. مهندسی ژنتیک در جانوران (Knock-outs and Knock-ins)

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰٪	آزمون های ۹۰٪ نوشتاری	-	-
	عملکردی		

### فهرست منابع

1. Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction. Sixth Edition (2010) T.A. Brown, Wiley-Blackwell, UK.

2. Principles of Gene Manipulation and Genomics, Third Edition (2006) S.B. Primrose, S.B. and R.M. Twyman, Blackwell Publishing Company, Oxford, UK.

### منابع تکمیلی

1. Molecular Genetics of Bacteria (2007) Larry Snyder and Wendy Champnes 3<sup>rd</sup> edition. ASM press.



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: <b>زیست فناوری میکروبی پیشرفته</b>
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	عنوان درس به انگلیسی: <b>Advanced Microbial Biotechnology</b>			
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 :

شناخت توانمندیهای گروههای مختلف میکروبی شامل باکتریها، کپک ها، مخمرها و آرکی ها در حوزه زیست فناوری

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان قادر خواهند بود با به روز کردن دانش خود در حوزه زیست فناوری میکروبی از آن در تعیین مسیر پژوهشی خود بهره بگیرند.

#### سرفصل و رئوس مطالب:



۱. روش های تنوع بخشی و کشف محصولات نوین زیست فناوری میکروبی:

○ غربالگری میکروارگانیسم های محیطی

○ متاژنومیکس

○ زیست فناوری *in-silico*

۲. روش های افزایش توان تولید در فرآورده های زیست فناوری میکروبی

○ جهش زایی، همجوشی پروتوپلاست و کاربردهای امروزی آنها در صنعت

○ مهندسی ژنتیک

○ مهندسی متابولیسمی

○ زیست شناسی مصنوعی

۳. وضعیت کنونی و آینده کاربرد میکروارگانیسم ها در زیست فناوری سفید (صنعتی)

۴. وضعیت کنونی و آینده کاربرد میکروارگانیسم ها در زیست فناوری قرمز (پزشکی)

۵. وضعیت کنونی و آینده کاربرد میکروارگانیسم ها در زیست فناوری سبز (کشاورزی)

۶. وضعیت کنونی و آینده کاربرد میکروارگانیسم ها در زیست فناوری خاکستری (محیط زیست)

۷. وضعیت کنونی و آینده کاربرد میکروارگانیسم ها در زیست فناوری طلایی (بیوانفورماتیک و ریز زیست فناوری)
۸. وضعیت کنونی و آینده کاربرد میکروارگانیسم ها در زیست فناوری زرد (غذایی)
۹. وضعیت کنونی و آینده کاربرد میکروارگانیسم ها در زیست فناوری قهوه ای (بیابان ها)
۱۰. وضعیت کنونی و آینده کاربرد میکروارگانیسم ها در زیست فناوری آبی (دریاها)
۱۱. وضعیت کنونی و آینده کاربرد میکروارگانیسم ها در زیست فناوری سیاه (بیوتروریسم)
۱۲. پیشرفت ها در صنعت تخمیر

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)
		آزمون های نوشتاری ۱۰۰٪	

#### منابع:

1. Alexander N. Glazer and Hiroshi Nikaido (2007), Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology. Cambridge University Press
2. Yuan Kun Lee (2013) Microbial Biotechnology. World scientific.

مقالات روز در مجلات مرتبط به تشخیص استاد درس



دروس پیشنیاز -	نظری	جبرانی	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی:		
	عملی					
	نظری	پایه			تعداد ساعت: ۳۲	روابط انگل و میزبان
	عملی					
	نظری ■	تخصصی ■				
عملی						
آموزش تکمیلی عملی: دارد				Host and Parasite Relations		
سفر علمی کارگاه						
سمینار ■				آزمایشگاه		

### اهداف کلی درس :

دانشجویان با روند تکاملی ظهور میکروارگانیسم های درون سلولی آشنا خواهند شد.

### اهداف رفتاری:

دانشجویان قادر خواهند بود با به روز کردن دانش خود در کنترل و درمان عفونت های درون سلولی از آن در تعیین مسیر پژوهشی خود بهره بگیرند.

### سرفصل و رئوس مطالب:



- ۱- به وجود آمدن موجودات درون سلولی و اختیار کردن زیستگاه های خاص
- ۲- پارازیت ها و همزیست های درون سلولی
- ۳- وضعیت ژنتیکی میزبان و موجود درون همزیست - انتقال ژن
- ۴- فاگوسیتوز-شناسایی ذرات و بلعیدن - تشکیل فاگوزوم
- ۵- مدل های مختلف برای مطالعه تشکیل فاگوزوم
- ۶- تأثیر پاتوژن بر روی تشکیل فاگوزوم
- ۷- درمان عفونت های درون سلولی با آنتی بیوتیک
- ۸- پاسخ ایمنی به پاتوژن های درون سلولی
- ۹- باکتری های پاتوژن که درون واکوئل زندگی می کنند- سالمونلا، بروسلا، کلامیدیا، لژیونلا، مایکوباکتریوم توبرکولوزیس
- ۱۰- باکتری های پاتوژن که درون سیتوزول زندگی می کنند- بورخولدريا، فرانسیسلا، لیستریا، شیگلا، ریکتسیا
- ۱۱- باکتری های درون همزیست گیاهی
- ۱۲- سیانوباکترها و جلبک های درون همزیست
- ۱۳- درون همزیستهای حشرات
- ۱۴- انگل ها و قارچ های درون همزیست- لشماتیا، قارچ ها، توکسوپلازما



روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
	آزمون های نوشتاری ۱۰۰٪		

منابع:

1. Intracellular niche of microbes, Edited by Ulrich E. Schaible and Albert Hass, 2009



دروس پیشنیاز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: <b>میکروبیولوژی سامانه ها</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Systems Microbiology</b>
	<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"/> تخصصی	<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 میکروبیولوژی سامانه ها

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند علاوه بر آشنایی با مفاهیم میکروبیولوژی سامانه ها، با توجه به دیگر واحدهای آموخته شده از آن در پژوهش های خود بهره بگیرد.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

۱-مقدمه:

روش های سنتی مطالعه میکروارگانیسم ها

چالش ها و کمبودهای میکروبیولوژی با نگاه سنتی، افزایش تعریف زیست شناسی سامانه ای اهمیت

زیست شناسی سامانه ای در مطالعات زیست شناسی

اهمیت زیست شناسی سامانه ای در مطالعات میکروبیولوژی

۲-پیدایش زیست شناسی سامانه ای:

تکنیکهای اومیکس در مقیاس بالا و نقش آنها در توسعه زیست شناسی سامانه ای

ظهور و توسعه ابزارهای رایانه ای و نقش آنها در پیشروی زیست شناسی سامانه ای

۳-زیست شناسی سامانه ای و میکروبیولوژی:

شبکه های زیستی میکروارگانیسمها شامل شبکه های متابولیسمی، تنظیمی، برهم کنش پروتئینی و

ترارسانی علامت ( مدل سازی ریاضیاتی، بازسازی آنها و نحوه مطالعه شبکه شامل روش های مبتنی بر

نظریه گراف، جبر خطی و ..)

ویژگی های شبکه های زیستی در مقیاس سیستمی و استخراج مفاهیم جدید حاصل از مطالعه با

نگاه سیستمی

نقش مطالعه شبکه های مذکور در فهم حیات میکروبیولوژیکی در زمینه های شیمیوتاکسی، عفونت

زایی، برهم کنش میکروب-میزبان، برهم کنش میکروب-دارو

پیشگویی در میکروبیولوژی (Predictive microbiology)

نقش مطالعه شبکه های مذکور در فهم تکامل میکروارگانیسم ها.

۴-زیست شناسی سامانه ای در زیست فناوری میکروبی

مهندسی متابولیک (یادآوری شبکه متابولیسمی، آنالیزهای رایانه ای شبکه متابولیسمی مانند FBA،

FCA، MOMA و... مثالهایی از عملکردی شدن مهندسی متابولیسمی در بهبود تولیدات میکروبی

طراحی سویه

مقدمه بر زیست شناسی سنتزی.

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

- 1.Palsson, Bernhard. Systems biology. Cambridge university press, 2015.
- 2.Dubitzky, Werner, et al. Encyclopedia of systems biology. Springer Publishing Company, Incorporated, 2013.



دروس پیشنهادی/اهمیت‌یاز: میکروبیولوژی ۲	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: دیدگاه‌های صنعتی در تخمیر عنوان درس به انگلیسی: <b>Industrial Insights in Fermentation</b>
	<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"/> تخصصی			
<input type="checkbox"/> عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

#### اهداف کلی درس:

هدف از این درس ایجاد آمادگی در دانشجویان دکتری میکروبیولوژی برای به کارگیری دانش میکروبیولوژی در واحدهای صنایع تخمیری و زیست فناوری میکروبی است.

#### اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذراندن این واحد درسی می تواند، در حل مسائل واحدهای صنایع تخمیری و زیست فناوری میکروبی مشاوره علمی دهد، به عنوان میکروبیولوژیست بر اجرای صحیح فرایندهای تخمیری نظارت نماید و در طراحی این گروه از واحدهای صنعتی نقش آفرینی کند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مفاهیم مقیاس در تولید فراورده های تخمیری، (از آزمایشگاه تا صنعت)
- ۲- واحدهای پایلوت آزمایشگاهی
- ۳- پایلوت صنعتی در تولید فراوردهای تخمیری: (اهداف و برنامه های واحد، نقش های تعریف شده پایلوت در واحد صنعتی پیش از تأسیس و پس از تأسیس واحد، بخش های پایلوت تخمیر و مدیریت بر آن)
- ۴- دیدگاههای میکروبیولوژیکی در طراحی و ساخت سازه های ساختمانی و فرماتورها و برپایی فرماتورها
- ۵- مفاهیم سترون سازی (استریلیزاسیون) و جنبه های نظری و تجربی آن،
- ۶- توسعه روش های آزمایشگاهی استریلیزاسیون به روش های صنعتی،  
کاربردی ترین روش های استریلیزاسیون در صنعت: استریلیزاسیون حرارتی، استریلیزاسیون غشایی، استریلیزاسیون پرتوی
- ۷- اختصاصات مجموعه آزمایشگاههای میکروبیولوژی در واحد صنعتی: آزمایشگاه تولید بذر، آزمایشگاه های کنترل کیفیت میکروبی فرایند، فرآورده و ... عملکرد آزمایشگاههای میکروبیولوژی در صنایع تخمیری
- ۸- آموزش منابع انسانی در واحدهای صنعتی برای دستورزی میکروارگانیسم ها و فرایند تخمیر
- ۹- آب در واحدهای صنایع تخمیری (منابع، مصارف، آلودگی آب، فاضلاب و مدیریت آن، جنبه های زیست محیطی)
- ۱۰- هوا در واحدهای صنایع تخمیری (تأمین هوای مناسب برای تخمیر، مدیریت هوای سالم و هوای آلوده، جنبه های زیست محیطی و سایر گازها)



- ۱۱- مواد اولیه قابل تخمیر و میکروبیولوژی آن
- ۱۲- سازه ها و تجهیزات صنعتی و اثرات آن ها بر عملکرد میکروارگانیسم های تخمیری (با تأکید بر فرمانتورها، و سایر تجهیزات)
- ۱۳- ملاحظات فنی و انتخاب تأمین کنندگان مواد و تجهیزات
- ۱۴- استانداردهای ساخت تجهیزات سترون سازی و تخمیر
- ۱۵- روش های کنترل و مدیریت آلودگی میکروبی در واحدهای صنعتی
- ۱۶- جنبه های متقابل فرایندهای میکروبی و عملکرد اقتصادی و بهره وری در واحدهای صنایع تخمیری

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
		آزمون های نوشتاری ۸۰٪	۲۰٪

بازدید از حداقل دو واحد متفاوت صنایع تخمیری و زیست فناوری میکروبی توصیه اکید می شود. دانشجویان موظف اند به عنوان سمینار درسی مسائل میکروبیولوژیک در ایحاد یک واحد صنایع تخمیری معین را به عنوان موضوع انتخاب کرده و مورد مطالعه قرار دهند.

#### منابع:

- ۱- فریدون ملک زاده، محمد رضا صعودی، زیست فناوری میکروبی جلد ۱، انتشارات دانشگاه تهران، آخرین چاپ
2. Arnold L. Demain, Ronald M. Atlas, 1988, Manual of Industrial Microbiology, First Edition (ASM Press)
3. Arnold L. Demain, Julian E. Davies, Ronald M. Atlas, 2000, Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, Second Edition (ASM Press)
4. E. M. T. El-Mansi, C. F. A. Bryce, Arnold L. Demain, A.R. Allman, 2006, Fermentation Microbiology and Biotechnology (CRC Press)



دروس پیشنهادی	نظری	جبراتی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: تکامل میکروارگانیسم ها  عنوان درس به انگلیسی: <b>Evolution of Microorganisms</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری ■ عملی	تخصصی ■			
		دارد	آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی	تعداد ساعت: ۳۲	
سمینار	آزمایشگاه	کارگاه			

#### اهداف کلی درس :

دانشجویان با روند تکاملی ظهور میکروارگانیسم ها آشنا خواهند شد.

#### اهداف رفتاری:

دانشجوها با اهمیت پروکاریوت ها در تکامل یوکاریوت ها ، ایجاد بیماری ها و درمان آشنا خواهند شد.

#### سرفصل و رئوس مطالب:

- ۱- پروکاریوت ها: پیدایش و تقسیم بندی
۱. تنوع میکروارگانیسم ها- ابزار کشت میکروبی
۲. کاهش ژنی و فشرده شدن ژنوم میکروارگانیسم ها- موزاییک بودن ژنوم و نسل های میکروبی
۳. تکامل ریبوزومی- نقش *16S rRNA* در مطالعه تکامل میکروارگانیسم ها
۴. نقش انتقال ژنی در تکامل میکروارگانیسم ها
۵. تکامل آرکی ها
۶. تکامل ویروس ها و فاژها
۷. تکامل باکتری ها
۸. فلاژل و تکامل
۹. منشاء پروتستی قارچ ها
۱۰. میکروسپوریدیا و ارتباط تکاملی آنها با قارچ ها
۱۱. گستره درخت فیلوژنی قارچ ها بر اساس آنالیز DNA محیط



۱۲. تکامل ریخت زایی در Dictyostelids

۱۳. تکامل فرمومون ها و پذیرنده های آن ها در کپک های آسکومایکوتا

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)
	آزمون های نوشتاری ۱۰۰٪		

منابع:

1. Evolution of Microbial pathogens, Edited by H. Steven Seifert and Victor J. Dirita, 2006
2. Lynn Margulis, Dorion Sagan, Lewis Thomas; (1997); Microcosmos: Four Billion Years of Microbial Evolution
3. Roberto Kolter; Stanley Maloy; (2012); Microbes and Evolution: The World That Darwin Never Saw. ASM;
4. Pöggeler, Stefanie, Wöstemeyer, Johannes; (2011); The Mycota: Evolution of Fungi and Fungal-Like Organisms. Springer

۵. مقالات پژوهشی در مجلات معتبر



دروس پیشنیاز: 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				عنوان درس به انگلیسی: Nanobiotechnology
	<input type="checkbox"/> عملی					
<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	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"/>				
<input type="checkbox"/> عملی						

#### 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 میکروبی را درک کرده و توضیح دهد.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مواد ریزساختار، دورنما و کاربرد آنها، روش های ساخت و تخلیص ریزساختارها
- ۲- اصول و نقش شیمی سطح در ریززیست فناوری
- ۳- کاربرد روش های شناسایی سطح و تصویر برداری در ریززیست فناوری
- ۴- طراحی، ساخت و کاربرد داربست های مولکولی
- ۵- ریزمواد میکروبی
- ۶- ریزابزارهای میکروبی (ریزموتورها، ریزسیم ها و ریزسیستم های خودمونتاز شونده)
- ۷- راهبردهای دارورسانی کنترل شده
- ۸- پایش، آشکارسازی و تشخیص های زیستی به روش ریزفناوری
- ۹- خواص نانومواد، دلایل تغییر در خواص، نانوساختارهای معدنی و آلی و کاربرد آن ها در صنعت و پزشکی
- ۱۰- روش های ساخت نانومواد میکروبی، ساخت نانوذرات کانی کریستالی و آمورف
- ۱۱- طراحی، ساخت و کاربرد داربست های مولکولی،
- ۱۲- اصول و نقش فیزیک و شیمی سطح در نانوزیست فناوری
- ۱۳- روش های آنالیز نانومواد به طریق میکروسکوپی و غیرمیکروسکوپی
- ۱۴- ساخت نانومگنت های میکروبی





۱۵- کاربردهای نانوتکنولوژی در میکروبیولوژی: کاربرد در میکروبیولوژی غذایی، آنتی بیوتیک ها و داروها رسانی

ضدمیکربی

۱۶- نانومواد میکرب-ساخت: داربست های ماکرومولکولی میکربی و زیست پلیمرهای میکربی، نانوکریستال های

میکربی، نانوذرات میکربی

۱۷- نانوماشین ها و نانواپزار میکربی (نانوموتورها، نانوسیم ها، سامانه های میکربی خود مونتاژ شونده)

۱۸- نانوتکنولوژی ویروسی

۱۹- نانوتکنولوژی قارچی

۲۰- نانوتکنولوژی سطح در میکروارگانیسم ها، بیان سطحی نانوساختارها در میکروارگانیسم ها، موتیف های

مولکولی

۲۱- کارخانه های میکربی سازنده نانوذرات

روش ارزیابی:

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

منابع:

- 1.Cioffi, Nicola, Rai, Mahendra; (2012); Nano-Antimicrobials: Progress and Prospects
- 2.Ying Jian Chen; (2014); Microbiology and Nanotechnology: Focus on the Negative Impacts of Nanomaterials on Human Health and Environment.
- 3.Kumar, C.S.S.R., Biofunctionalization of nanomaterials. 2005, Wiley-VCH.
- 4.Niemeyer, C.M. and Mirkin C.A., Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives. 2006, John Wiley & Sons.
- 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., Nanomaterials for Medical Diagnosis and Therapy. 2007, Wiley-VCH.



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

#### اهداف کلی درس:

آشنایی با انواع آلاینده های آلی و کانی و روش های میکروبی برای تجزیه یا حذف آن ها

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند میکروارگانیسم های مفید و روش های مناسب برای زیست پالایی و پاکسازی محیط های آلوده را متناسب با نوع آلودگی ها و ملاحظه جنبه های اقتصادی معرفی نماید.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- روش های تجزیه ای برای سنجش میزان آلاینده های آلی
- ۲- روش های تجزیه ای برای سنجش میزان آلاینده های کانی
- ۳- کاربرد قارچ های چوب-رست در رنگبری پساب های شیمیایی و نساجی
- ۴- کاربرد قارچ ها برای تجزیه مواد انرژتیک
- ۵- کاربرد قارچ ها برای تجزیه ترکیبات آروماتیک کلردار تک حلقه ای و پلی کلروبی فنیل ها
- ۶- تجزیه آنزیمی مواد غیر طبیعی
- ۷- تجزیه ترکیبات نفتی آروماتیک و چند حلقه ای (پایرن، فلورن، آنتراسن، ...)
- ۸- سازوکار متابولیسمی در تجزیه ترکیبات آروماتیک توسط باکتری ها
- ۹- توانایی های ژنومی باکتری ها برای تجزیه ترکیبات آروماتیک
- ۱۰- روش های بهسازی خاک های آلوده
- ۱۱- زیست پالایی فلزات سنگین و کاتیون های سمی فلزات در آب
- ۱۲- زیست پالایی فلزات سنگین و کاتیون های سمی فلزات در خاک
- ۱۳- زیست پالایی اکسی آنیون فلزی، شبه فلزی و غیرفلزی سمی



۱۴- جذب زیستی: روش ها، تجهیزات، ابزار زیستی، فرآوری جاذب های زیستی، بررسی و انتخاب جاذب های اقتصادی،

۱۵- سازوکار جذب زیستی، منحنی های ایزوترم، سینتیک جذب

۱۶- فرار سازی زیستی آلاینده ها: میکروارگانسیم ها، ساز و کار و روش ها

۱۷- ذخیره سازی زیستی آلاینده ها: میکروارگانسیم ها، ساز و کار و روش ها

۱۸- زیست پالایی پساب های چرم سازی

۱۹- بوم شناسی زیست پالایی

۲۰- کاربرد مهندسی ژنتیک در زیست پالایی میکروبی

### روش ارزیابی:

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

ارزیابی درس به روش های ارزشیابی مستمر (۱۰٪)، آزمون های نوشتاری (۷۰ نمره) و پروژه (۲۰٪) انجام می شود.

### منابع:

1. Gadd, G. M.; 2001; Fungi in Bioremediation; Cambridge University
2. Singh, H.; 2006 Fungal Bioremediation; John Wiley
3. Singh V. P. ; Stapleton R. D. ; 2002; Bioremediation Technology for Health and Environmental Protection; Elsevier
4. Ajay Singh • Ramesh C. Kuhad Owen P. Ward; 2009; Soil Biology: Advances in Applied Bioremediation, Springer
5. Ajit Varma; 2012; Soil Biology Series; Springer
6. Stephen P. Cummings; 2010; Bioremediation; Methods in Molecular Biology; Volume 599 : Methods and Protocols
7. Biotechnology for the Environment: Wastewater Treatment and Modeling, Waste Gas Handling (Focus on Biotechnology) by Spiros Agathos and W. Reineke, 2010)



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: مبانی اقتصاد دانش بنیان
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	عنوان درس به انگلیسی: <b>Principle of Knowledge-based Economy</b>			
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 مبانی اقتصاد دانش بنیان و ضرورت بهره گیری از این مبانی در پژوهش های میکروبیولوژی

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می تواند مفاهیم مبانی اقتصاد دانش بنیان را توصیف کرده و از آنها در پژوهش های خود بهره بگیرد.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

#### روند و پیامدهای اقتصاد دانش بنیان

- ۱-مقدمه و تعاریف
- ۲-روابط دانش و اقتصاد
- ۳-مدیریت دانش
- ۴-تدوین دانش (فنی)
- ۵-دانش و یادگیری
- ۶-دانش شبکه سازی شده
- ۷-دانش و اشتغال



نقش آفرینی علم در سیستم های دانش بنیان

۸-تولید دانش

۹-انتقال دانش

۱۰-نشر دانش

### شاخص های اقتصاد دانش بنیان

۱۱-سنجش و قیمت گذاری دانش

۱۲-سنجش و قیمت گذاری داده ها برای تولید دانش

۱۳-سنجش و قیمت گذاری انباشته دانش

۱۴-سنجش و قیمت گذاری برون داد دانش

۱۵-ارزش گذاری شبکه های دانش

۱۶-سنجش دانش و یادگیری

### اقتصاد دانش بنیان و ملاحظات بومی

۱۷-فرهنگ کسب و کار دانش بنیان

۱۸-قوانین و مقررات

۱۹-سیاستگذاری های دولتی

### روش ارزیابی:

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

### فهرست منابع:

- 1.OECD Reports on Knowledge-Based Economy
- 2.Singh, M.K. Industrial Economics and Principles of Management, New Age International, 2009.
- 3.Pete Harpum Portfolio, Program, and Project Management in the Pharmaceutical and Biotechnology Industries, John Wiley & Sons, 2010.



پیش‌نیاز: دروس ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: پروبیوتیک ها و کاربردهای آنها	
	<input type="checkbox"/> عملی			۲		
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: <b>Probiotics and Their Applications</b>
	<input type="checkbox"/> عملی			۳۲		
<input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/> عملی		سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				

اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان با پروبیوتیک ها و کاربرد آنها  
اهداف رفتاری: دانشجویان با توجه به واحدهای دیگر مطالعه شده قادر به انتخاب، ایجاد و بهره برداری از پروبیوتیک ها خواهند بود.

### سر فصل دروس:

تعریف و طبقه بندی پروبیوتیک

۱) ارزیابی انواع میکروارگانیسم ها جهت به کارگیری به عنوان پروبیوتیک

۲) سازوکار اثر پروبیوتیک ها بر پاتوژن ها

۳) متابولیت های اولیه و ثانویه تولید شده توسط پروبیوتیک ها

-آنزیم ها و اسیدهای آمینه و سایر مواد

-باکتریوسینها (انواع، سازوکار اثر آنها)

-بیوسورفکتانت ها (انواع، سازوکار اثر آنها)

-نانوساختار پروبیوتیک ها (S-Layer)

۴) متابولیسم مواد کربن دار و ازته توسط پروبیوتیک ها

۵) پری بیوتیک ها و سازوکار اثر آنها

۶) سین بیوتیک ها و کاربرد آنها

۷) کاربرد پروبیوتیک ها

الف:

-در پزشکی

-در داروسازی

-در سایر صنایع



(لبنیات، گوشت، سبزیجات)

ب:

- کاربرد پروبیوتیک ها در حیوانات

- در سیلو کردن غذای دام (علوفه)

- در طیور

- در آبزیان

- در زنبور عسل

۸) تثبیت پروبیوتیک ها و علل تثبیت

-انواع تثبیت

-روشهای تثبیت

-روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
٪۲۰	آزمون های نوشتاری ٪۸۰		

منابع:

- 1.Koen Venema and Ana Paula do Carmo (2015) Probiotics and Prebiotics: Current Research and Future Trends, Caister Academic Press.
- 2.James Versalovic, Michael Wilson; (2008) Therapeutic Microbiology: Probiotics and Related Strategies; ASM Press



دروس پیشین/همینا:	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی آثار هنری-تاریخی
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی			
آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				عنوان درس به انگلیسی: Microbiology of Art-Historical Works	

#### اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم فرسودگی های زیستی و مصادیق آن، عوامل زیستی و نحوه ایجاد آسیب های مذکور به بسترهای مختلف هنری-تاریخی است.

#### اهداف رفتاری:

دانشجو پس از گذراندن این واحد درسی می تواند فرسودگی های زیستی را در بسترهای تاریخی-هنری تشخیص و با آنها مقابله نماید.

#### سرفصل یا رئوس مطالب :

۱-تعریف فرسودگی زیستی و تاریخچه

۲-فرسودگی های زیستی فیزیکی یا مکانیکی

۳-فرسودگی های زیستی بیوشیمیایی

۴-فرسودگی های زیستی موثر در زیبایی آثار

۵-انواع ارگانسیم های موثر در فرسودگی زیستی

۶-زیست فیلم ها

۷-سازوکار های موثر ارگانسیم ها در فرسودگی های زیستی





۸- فرسودگی زیستی محصولات هنری-تاریخی با منشای مواد طبیعی

(چوب، چرم، پشم، سنگ،...)

۹- فرسودگی زیستی محصولات هنری-تاریخی با منشای ترکیبات مصنوعی (پلاستیک، لاستیک، پلی اتیلن ها،

پلی استرها،...)

۱۰- بسترهای هنری-تاریخی شیشه ای، فلزی، ...

۱۱- تکنیک های کلاسیک مورد استفاده در شناسایی عوامل فرسودگی زیستی

۱۲- تکنیک های مولکولی مورد استفاده در مطالعات فرسودگی زیستی

۱۳- تکنیک های کلاسیک مورد استفاده در سنجش فرسودگی های زیستی

۱۴- روش های فیزیکی مورد استفاده در کنترل فرسودگی زیستی

۱۵- روش های شیمیایی مورد استفاده در کنترل فرسودگی زیستی

۱۶- روش های زیستی مورد استفاده در کنترل فرسودگی های زیستی

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه و ارائه سمینار (بصورت درصد مشخص گردد)
		آزمون های نوشتاری ۶۰٪	۴۰٪

#### منابع:

1. Introduction to Biodeterioration (last edition), Dennis Allsopp, Kenneth J. Seal, Christine C. Gaylarde, Cambridge University Press
2. Handbook of Material Biodegradation, Biodeterioration, & Biostabilization, 2010, Falkiewicz-Dulik, M; Janda, K; Wypych, G,
3. Biodeterioration of Stone, Thomas D. Perry IV, Christopher J. McNamara, and Ralph Mitchell, Division of Engineering and Applied Sciences, Cambridge, Massachusetts, 2015, National Academy of Sciences
4. An Overview of Current Scientific Research on Stone Sculpture, Richard Newman, Museum of Fine Arts, Boston, Massachusetts



دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: مباحث جدید در میکروبیولوژی عنوان درس به انگلیسی: New Topics in Microbiology
	<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"/> تخصصی	<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:

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

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن این واحد می‌تواند با بهره‌گیری از دانش روز میکروبیولوژی از آنها برای استفاده در پروژه‌های پژوهشی استفاده نماید.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

همه ساله پدیده‌های نوینی در میکروبیولوژی شناخته می‌شود، ولی جستجوی تازه‌ها در حوزه‌هایی مانند سیستماتیک میکروبی، مبارزه با عوامل عفونی، رشد و تمایز میکروارگانیسم‌ها، شیوه‌های بیوسنتز مواد و مسیرهای کسب انرژی به عنوان زیرساخت‌های بنیادین میکروبیولوژی همواره باید پایش شود. این واحد درسی فرصت لازم را فراهم آورده است تا آخرین پیشرفت‌ها با بهره‌گیری از مقالات مروری و پژوهشی و نیز آخرین چاپ‌ها ارائه شود. بدیهی است توجه به پیشرفت در حوزه‌های دیگر میکروبیولوژی نیز توصیه می‌شود.

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	-	آزمون‌های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

#### فهرست منابع:

مقالات پژوهشی و مروری در مجلات معتبر بین‌المللی یا کتاب‌های تازه به انتخاب استاد درس



دروس پیشنهادی: 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 checked="" type="checkbox"/> نظری	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی			
<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 درس مطالعه و تحقیق در باره موضوعات مربوط به میکروبیولوژی است که با استفاده از آخرین مجلات و مراجع علمی انجام می شود.

#### اهداف رفتاری:

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

#### سرفصل یا رئوس مطالب

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

#### روش ارزیابی:

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

#### منابع:

۱- مجلات علمی معتبر و کتابهای تخصصی رشته میکروبیولوژی

