



دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

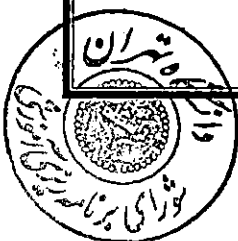
دوره : دکتری

رشته : میکروبیولوژی

پردیس علوم

مصوب جلسه مورخ ۹۵/۴/۶ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده زیست شناسی پردیس علوم بازنگاری شده و در سیصدمین جلسه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه مورخ ۹۵/۴/۶ به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته : میکروبیولوژی

مقطع : دکتری

برنامه درسی دوره دکتری رشته میکروبیولوژی که توسط اعضای هیات علمی دانشکده زیست شناسی پردیس علوم بازنگری شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه برسد.

فرزانه شمیرانی

دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

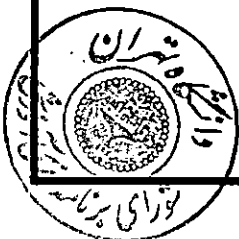
سید حسین حسینی

معاون آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۹۵/۴/۶ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی رشته میکروبیولوژی در مقطع دکتری صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

محمود نیلی احمدآبادی

رئیس دانشگاه تهران



بسم الله الرحمن الرحيم

مشخصات کلی برنامه درسی رشته

## میکروبیولوژی در مقطع دکتری in Microbiology Ph.D.

### ۱- مقدمه

دوره دکتری رشته میکروبیولوژی 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 میکروبیولوژی که قابلیت استفاده از این علم را برای حل مشکلات و نوآوری در این رشته 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 میکروبیولوژی را با مشخصات زیر تدوین نموده است.

### ۲- تعریف و هدف

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

### 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 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 میکروبیولوژی به دو مرحله آموزشی و پژوهشی تقسیم می‌شود:

- **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 (حداقل ۲-۳ درس 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 با میانگین کل حداقل ۱۶ در قسمت کتبی و نیز کسب نمره حداقل ۱۵ در مصاحبه شفاهی می‌باشد. 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.

- **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 آنرا 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 اساتید راهنما، استاد یا اساتید 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. لازم است صورت جلسه گزارش هر مرحله جهت درج در پرونده دانشجو به دانشکده تحویل داده شود.

#### 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:

چاپ حداقل یک مقاله علمی پژوهشی در مجلات معتبر دارای نمایه ISI (JCR) منحصر به نام دانشجو و استاد راهنما (و اساتید همکار) حاصل از نتایج پژوهش‌های انجام گرفته بر اساس پروپوزال دانشجو.

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. پس از تأیید 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 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 می‌کند.

#### ۴- تعداد واحدهای درسی

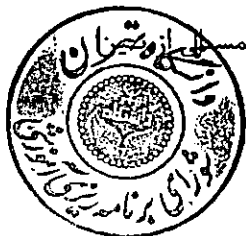
تعداد واحدهای درسی دوره دکتری میکروبیولوژی ۳۶ واحد و بشرح زیر است:

دروس تخصصی - اختیاری ۱۴ واحد

رساله ۲۲ واحد

دروس تخصصی - اختیاری دوره دکتری میکروبیولوژی ۱۴ واحد (از جدول دروس پیشنهادی) می‌باشد.

دانشجو با نظر استاد راهنما، ۱۴ واحد درسی را ترجیحاً در ۲ نیمسال و حداکثر در ۳ نیمسال از هجرتان 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- 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 صنایع نفت، حفاظت محیط زیست، تصفیه پساب و آلودگی‌های منابع طبیعی، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور، حوزه‌های علوم پزشکی و بالینی، صنایع غذایی و دارویی، موسسات مرتبط با زیست فناوری مشاوره های تخصصی در صنایع تولیدی مرتبط با فرماتاسیون و تولید زیست توده و فراورده‌های زیستی میکروبی

ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت های دانش بنیان در زمینه های میکروبیولوژی کاربردی، بیوتکنولوژی میکروبی و اکولوژی میکروبی

#### ۶- ضرورت و اهمیت رشته

میکروارگانیزم‌ها اعم از باکتری‌ها، آرکی‌ها، قارچ‌ها و ویروس‌ها بیشترین سهم از زیست توده زمین را به خود اختصاص داده‌اند این موجودات به شدت بر فرایندهای حیاتی روی زمین موثر هستند. چرخه های غذایی و شیمیایی مواد آلی به شدت متأثر از حضور این موجودات می‌باشند. در حوزه علوم پزشکی سالیان درازی است که انسان دست به گریبان بیماری‌های عفونی است. مطالعه رفتار این بیماری‌ها از یک سو و طراحی و به کار بردن راهبردها و راهکارهایی که منجر به درمان آن می‌شود از سوی دیگر موضوع مهمی است که



شاخه از علم را معطوف به خود کرده‌است. از نگاهی دیگر قسمت اعظمی از میکروبی‌هایی که به عنوان فلور در بدن انسان و دیگر موجودات زنده به صورت همزیست در حال زندگی هستند نیز در فرایندهای حیاتی میزبان های خود دخیل می‌باشند. فرآورده‌های حاصل از میکروارگانیسم‌ها انقلاب بزرگی در توسعه علوم و فناوری های زیستی به همراه داشته است. قسمت زیادی از این فرآورده ها متعلق به ارگانیسم‌های طبیعی و قسمتی از آن متعلق به ارگانیسم‌های نوترکیب می باشد. جایگاه ویژه میکرو ارگانیسم‌ها 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 میکروارگانیسم‌ها در حذف آلاینده های شیمیایی و معدنی و استفاده از آنها 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 میکروبی می تواند به دستیابی به افق های ۱۴۰۴ کشور کمک نماید.

#### ۷- شرایط گزینش دانشجو

مطابق ضوابط و مقررات وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری

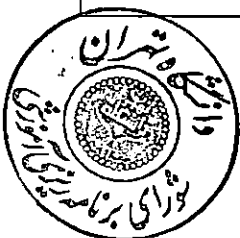




جدول ۱- جدول دروس تخصصی - اختیاری

رشته میکروبیولوژی مقطع دکتری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیشنیاز/همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	باکتری شناسی پیشرفته Advanced Bacteriology	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	ندارد
۲	زیست شناسی آرکی ها Biology of Archaea	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	ندارد
۳	مهندسی ژنتیک میکروبی Microbial Genetic Engineering	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	ندارد
۴	ویروس شناسی ملکولی Molecular Virology	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	ندارد
۵	بیوتکنولوژی میکروبی پیشرفته Advanced Microbial Biotechnology	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	ندارد
۶	میکروبیولوژی دریا Marine Microbiology	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	ندارد
۷	رابطه انگل و میزبان Interaction Between Parasite and Host	۲	۰	۲	۳۲	۰	۳۲	ندارد



ندارد	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	روش های میکروبیولوژی Protocols in Microbiology	۸
ندارد	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	تکامل میکروارگانیسم ها Evolution of Microorganisms	۹
ندارد	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	ایمونوپاتوژن عفونت های های میکروبی Immunopathogenesis of Microbial Infections	۱۰
ندارد	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	زیست شناسی بی هوازی ها Biology of Anaerobes	۱۱
ندارد	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	تاکسونومی پلی فازی Polyphasic Taxonomy	۱۲
ندارد	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	بیوانفورماتیک Bioinformatics	۱۳
ندارد	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	سمینار	۱۴
-	۴۴۸	۰	۴۴۸	۲۸	۰	۲۸	جمع	

\*دانشجویان ملزم به گذراندن ۱۴ واحد از بین واحدهای ذکر شده در این جدول

می باشند



دروس کمبود رشته میکروبیولوژی در مقطع دکتری

استاد راهنما می‌تواند تا سقف ۶ واحد از مقطع پایین‌تر برای دانشجو تعیین نماید.



سرفصل دروس تخصصی - اختیاری

رشته میکروبیولوژی

در مقطع دکتری



نام فارسی درس: باکتری شناسی پیشرفته

نام انگلیسی درس: Advanced Bacteriology

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با اصول بیماریزایی باکتری ها شامل مکانیسم بیماریزایی و عوامل ویروالانس.

سرفصل درس:

- ۱- روش های مطالعه بیماریزایی باکتری ها
- ۲- روش های شناسایی ژن های بیماریزای باکتری ها
- ۳- فاکتور های ژنتیکی دخیل در بیماریزایی باکتری ها
- ۴- آدهسین های باکتریایی: فیمبریا
- ۵- آدهسین های باکتریایی: غیر فیمبریا
- ۶- بیوفیلم های باکتریایی
- ۷- توکسین های باکتری های موثر بر روی غشاهای سلولی میزبان
- ۸- توکسین های باکتری های موثر بر ساختارهای درون سلولی
- ۹- مکانیسم ورود باکتری ها به سلول میزبان
- ۱۰- زندگی باکتری ها درون واکوئل سلول میزبان



۱۱- زندگی باکتری ها درون سیتوزول سلول میزبان

۱۲- استفاده باکتری ها از مواد غذایی میزبان

۱۳- فرار باکتری ها از سیستم کمپلمان میزبان

۱۴- مقاومت باکتری ها به پپتیدهای ضد میکروبی

۱۵- القاء مرگ سلول های میزبان توسط باکتری ها

### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری-%۷۰	%۲۰

منابع:

-Bacterial Pathogenesis: Molecular and Cellular Mechanisms, Camille Locht, Michel

Simonet- ۲۰۱۲.



نام فارسی درس: زیست شناسی آرکی ها

نام انگلیسی درس: Biology of Archaea

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

هدف درس: شناخت فیزیولوژی، متابولیسم و رشد، ساختار ژنومی و مکانیسم های سازگاری ژنومی در آرکی ها به عنوان قلمرو سوم حیات که براساس ویژگی های فیزیولوژیک خود معمولا در شرایط بسیار سخت حیاتی زندگی می کنند، مکانیسم های حرکت و کسب انرژی و مکانیسم های ارتباط با سایر گروههای میکروبی و سیگنالینگ بین سلولی. همچنین آشنایی با ساختار سلولی و سازمان یافتگی ژن ها و سیستم های همانند سازی و رونویسی جز اهداف اصلی این درس است.

سرفصل درس:

۱- قلمرو آرکی ها

۲- ساختار و فراساختار آرکی ها

۳- دیواره سلولی در آرکی ها و ساختار لایه S

۴- فرایندهای کاتابولیسمی و آنابولیسمی در آرکی ها

۵- مسیرهای گلیکولیتیک در آرکی ها

۶- متانوژن ها: مسیرهای تولید متان و کسب انرژی

۷- بیوسنتز لیپیدها و عملکرد آنها



۸- متابولیسم سولفور معدنی

۹- سیستمهای انتقال مواد محلول

۱۰- شیموتاکسی

۱۱- همانند سازی DNA و سیکل سلولی

۱۲- سیستمهای ترمیم پذیری DNA

۱۳- رونویسی: مکانیسم و تنظیم

۱۴- مکانیسم های ترجمه و سنتز پروتئین

### جدول ارزشیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۲۰٪	نوشتاری-۷۰٪	-	۱۰٪

### منابع:

- Archaea, Molecular and Cellular biology. R. Cavicchioli. (۲۰۰۸). ASM press.
- Archaea, Evolution, physiology and molecular biology. R.A. Garrett and H-P Klenk. (۲۰۰۷). Blackwell publishing. UK.





نام فارسی درس: مهندسی ژنتیک میکروبی

نام انگلیسی درس: Microbial Genetic Engineering

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

هدف درس: آشنایی با اصول مهندسی ژنتیک و جزئیات و شرح فرایندهای مولکولی و ژنتیکی کاربردی در

فرایندهای دستورزی ژن‌ها و اعمال تغییرات ژنتیکی و ایجاد سازه‌های ژنتیکی نو ترکیب اهداف کلی درس

محسوب می‌شود

سرفصل درس:

۱- جداسازی و خالص سازی DNA

۲- سیستم های وکتوری (آنزیم‌های محدودگر، پلاسمیدها، باکتریوفازها، وکتورهای بیانی پروکاریوتی و

یوکاریوتی)

۳- انتقال DNA ترانسفورمیشن

۴- سیستم های انتخابگر ژن نو ترکیب

۵- کلونینگ ژن ( PCR cloning, shotgun cloning, cDNA cloning )

۶- انواع آنزیم های 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 نوترکیب

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 (Knockouts and Knockins)

#### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	-	نوشتاری-٪۷۰	٪۲۰

#### منابع:

-Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction. Sixth Edition (۲۰۱۰) T.A. Brown, Wiley- Blackwell, UK.

-Principles of Gene Manipulation and Genomics, Third Edition (۲۰۰۶) S.B. Primrose, S.B. and R.M. Twyman, Blackwell Publishing Company, Oxford, UK.

-Molecular Genetics of Bacteria (۲۰۰۷) Larry Snyder and Wendy Champnes ۳<sup>rd</sup> edition.ASM press.



نام فارسی درس: ویروس شناسی ملکولی

نام انگلیسی درس: Molecular Virology

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

هدف درس: آشنایی با اصول مولکولی ویروس شناسی و انواع مکانیسم های رشد و تکثیر ویروس ها با جزئیات

و شرح فرایندهای مولکولی و آشنایی نسبت به انواع مکانیسم های تکثیر و همانند سازی ویروسی اهداف

کلی درس محسوب می شود.

سرفصل درس:

۱- ساختار و تقارن کپسید و تشکیل ویروس

۲- اتصال ویروس به سلول و واکنش ویروس سلول

۳- مکانیسم های ورود ویروس به داخل سلول میزبان

۴- نقل و انتقال ویروس در سلول میزبان

۵- ساختار و پیچیدگی های ژنوم ویروسی

۶- مکانیسم های همانند سازی و رونویسی در RNA ویروس ها

۷- مکانیسم های رونویسی معکوس در RNA ویروس ها

۸- مکانیسم های رونویسی در DNA ویروس ها

۹- مکانیسم های همانند سازی در DNA ویروس ها



۱۰- مکانیسم‌های کنترل ترجمه و بیان ژن در ویروس‌ها

۱۱- مکانیسم‌های خود تجمعی در ویروس‌ها

۱۲- مکانیسم‌های خروج و بلوغ ویروس‌ها از سلول میزبان

### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری- %۷۰	%۲۰

### منابع:

-Fields Virology, David M. Knipe, Peter Howley, Lippincott Williams & Wilkins; ۶<sup>th</sup> edition.

-Principles of Molecular Virology, Alan J. Cann, Academic Press; ۵<sup>th</sup> edition.

-Principles of Virology, S. Jane Flint, L. W. Enquist, Vincent R. Racaniello, ASM Press; ۳<sup>rd</sup> edition.



نام فارسی درس: بیوتکنولوژی میکروبی پیشرفته

نام انگلیسی درس: Advanced Microbial Biotechnology

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

هدف درس: شناخت توانمندیهای گروههای مختلف میکروبی بخصوص، باکتریها، کپک ها، مخمرها و آرکی ها برای ورود به صنعت و فرایندهای بیوتکنولوژی و نقش و عملکرد میکروارگانیسم ها در صنایع دارویی، محیط زیست، کشاورزی، معدن و پزشکی و همچنین شناخت توانمندی های بیوتکنولوژیک میکروارگانیسم های اکستريموفیل جز اهداف اصلی این درس است.

سرفصل درس:

۱- میکروارگانیسم های مورد استفاده در بیوتکنولوژی

۲- دستکاری ژنتیکی میکروارگانیسم ها

۳- کاربرد امیک ها (Omic) در بیوتکنولوژی میکروبی

۴- آرکی ها در دریاها

۵- تولید پروتئین در باکتریها و قارچ ها

۶- آنتی بیوتیک ها

۷- تولید متابولیت های اولیه: اسیدهای آلی و امینو اسیدها

۸- بیوپلی مرها و بیوسورفکتانت های میکروبی



- ۹- تبدیلات انرژی میکربی
- ۱۰- میکرب ها بعنوان محصول
- ۱۱- تبدیلات زیستی میکربی
- ۱۲- پاکسازی زیستی و تجزیه زیستی میکربی
- ۱۳- بیوتکنولوژی کشاورزی ، گیاهان ترانس ژنیک، حشره کش های زیستی
- ۱۴- معدن کاوی میکربی و آبشویه میکربی
- ۱۵- قابلیت های بیوتکنولوژی میکروارگانیسم های دریا
- ۱۶- اکستریموفیل ها و کاربرد در بیوتکنولوژی
- ۱۷- واکسن های میکروبی

#### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	نوشتاری-۷۰٪	۲۰٪

#### منابع:

-Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology. Alexander N. Glazer and Hiroshi Nikaido. (۲۰۰۷). Cambridge University Press.

- Microbial Biotechnology. Yuan Kun Lee (۲۰۱۳), World scientific.



نام فارسی درس: میکروبیولوژی دریا

نام انگلیسی درس: Marine Microbiology

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع درس: تخصصی - اختیاری

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

هدف درس: شناخت اکولوژی، تنوع زیستی و عملکرد فیزیولوژی متابولیسم و رشد میکروارگانیسم های دریایی و همچنین شناخت توانمندیهای بیوتکنولوژیک میکروارگانیسم های دریایی جز اهداف اصلی این درس است.

سرفصل درس:

۱- اکوسیستم های دریایی و فاکتورهای محیط

۲- چرخه غذایی در دریاها

۳- میکروارگانیسم ها در اکوسیستم های دریایی و اقیانوس ها

۴- تنوع زیستی آرکی ها و باکتریها در دریاها

۵- چرخه انرژی در اکوسیستم های دریایی

۶- میان کنش میکروارگانیسم ها در اکوسیستم های دریایی

۷- تولید متابولیت های اولیه: اسیدهای آلی و آمینو اسیدها

۸- چرخه کربن در اکوسیستم های دریایی

۹- چرخه نیتروژن در دریاها



۱۰- چرخه فسفر و گوگرد در اکوسیستم های دریایی

۱۱- روش های مطالعه عملکرد و تنوع زیستی میکروارگانیسم ها در اقیانوس ها

۱۲- ویروس های دریایی

۱۳- فتوسنتز در دریا

۱۴- قابلیت های بیوتکنولوژی میکروارگانیسم های دریایی

### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری-%۷۰	%۲۰

### منابع:

۱. Prescott's Microbiology. Willey et al., (۲۰۱۲). McGraw hill international.
۲. Marine Microbiology and Application. Colin Munn, (۲۰۰۳). Humana Press.
۳. Microbial ecology of the Ocean. David L. Kirchman, (۲۰۱۰). John Wiley and Son.





نام فارسی درس: رابطه انگل و میزبان

نام انگلیسی درس: Interaction Between Parasite and Host

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

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

سرفصل درس:

- 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 و

مایکوباکتریوم



۱۰- باکتری های پاتوژن که درون سیتوزول زندگی می کنند- بورخولدريا، فرانسيسلا، لیستريا، 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

جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری- %۷۰	%۲۰

منابع:

-Intracellular niche of microbes, Ulrich E.Schaible and Albert Hass, ۲۰۰۹. John Wiley & Sons



نام فارسی درس: روش ها در میکروبیولوژی

نام انگلیسی درس: Protocols in Microbiology

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با روش های نوین و پیشرفته در علم میکروبیولوژی.

سرفصل درس:

- ۱- واکنش PCR کمی مطلق، واکنش PCR کمی نسبی و واکنش PCR رونویسی معکوس
- ۲- واکنش PCR با دما/سیکل کاهشی و واکنش PCR تودرتو
- ۳- واکنش PCR چندگانه، واکنش PCR موتاسیون و واکنش PCR در سلول
- ۴- واکنش PCR برگشتی، واکنش PCR برای قطعات همپوشان و بررسی متیلاسیون ژنوم بر اساس PCR
- ۵- روش کشت رده‌های سلولی و سلول‌های اولیه
- ۶- روش فلوسایتومتری و دسته‌بندی کردن سلول‌ها
- ۷- طراحی پرایمر
- ۸- اصول فرمانتاسیون
- ۹- انواع روش های سکانس کردن (sequencing) - بخش اول
- ۱۰- انواع روش های سکانس کردن (sequencing) - بخش دوم
- ۱۱- روش های ایمونولوژیک در تشخیص باکتری ها - بخش اول



۱۲- روش های ایمونولوژیک در تشخیص باکتری ها- بخش دوم

۱۳- تخلیص و شناسایی پروتئینها با استفاده از آنتی بادی ها ( Affinity chromatography, Western

(blot, Immunoprecipitation,

۱۴- روش های ایمونوفلورسانس و ایمونوهیستوشیمی

۱۵- تهیه آنتی بادیهای مونوکلونال و آنتی بادیهای انسانی شده (Humanized Antibodies)

۱۶- میکروسکوپ الکترونی

### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری-۷۰%	%۲۰

منابع :

-Advanced techniques in diagnostic microbiology , Yi-wei tang et.al, ۲۰۱۲, springer.

-Current protocols in microbiology, Richard Coico, ۲۰۰۵, Wiley InterScience.



نام فارسی درس: تکامل میکروارگانیسم ها

نام انگلیسی درس: Evolution of Microorganisms

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

هدف درس: دانشجویان با روند تکاملی ظهور میکروارگانیسم ها آشنا خواهند شد.

سرفصل درس:

۱- پروکاریوت ها: پیدایش و تقسیم بندی

۲- تنوع میکروارگانیسم

۳- کاهش ژنی و فشرده شدن ژنوم میکروارگانیسم ها- موزایک بودن ژنوم و نسل های میکروبی

۴- تکامل ریپوزومی- نقش ۱۶S rRNA در مطالعه تکامل میکروارگانیسم ها

۵- نقش انتقال ژنی در تکامل میکروارگانیسم ها

۶- تکامل آرکی ها

۷- تکامل ویروس ها و فاژها

۸- تکامل باکتری ها

۹- فلاژل و تکامل

۱۰- جمعیت میکروبی در محیط های صنعتی- مقاومت آنتی بیوتیکی در محیط

۱۱- نقش جزایر بیماریزایی در باکتری ها



۱۲- تکامل بیماریزها در خاک

۱۳- تکامل استریتوکوک ها و استافیلوکوک ها

۱۴- تکامل باکتری های پاتوژن روده ای

۱۵- تکامل مایکوباکتریوم

۱۶- تکامل قارچ های بیماریزا

جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	-	نوشتاری-٪۷۰	٪۲۰

منابع:

-Evolution of Microbial pathogens, H. Steven Seifert and Victor J. Dirita, ۲۰۰۶.



نام فارسی درس: ایمونو پاتوژنز عفونتهای میکروبی

نام انگلیسی درس: Immunopathogenesis of Microbial Infections

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

هدف درس: درک فرایندهای بیولوژیک عفونت، درک مکانیسمهایی که میکروبهها برای ایجاد عفونت به خدمت می گیرند،

درک تعادل بین میکروب، میزبان انسانی و محیط مداخله گر در تعیین نتیجه یک عفونت.

سرفصل درس:

۱- عوامل میزبانی در عفونت

۲- پاسخ ایمنی (ایمنی ذاتی/ ایمنی اکتسابی)

۳- مکانیسمهای مولکولی پاتوژنز میکربی

۴- ورود و اتصال میکربی

۵- رشد میکربی پس از ورود

۶- فرار از دفاعهای ذاتی میزبان

۷- مواجهه با فاگوسیتها

۸- توکسینهای میکربی

۹- تنظیم پاتوژنیسته

۱۰- مهاجم بافتی و تروپیسیم بافتی



۱۱- برهم کنش انگل-میزبان در عفونتهای دستگاه ادراری/تناسلس

۱۲- برهم کنش انگل-میزبان در عفونتهای دستگاه تنفس (فوقانی/احتانی)

۱۳- برهم کنش انگل-میزبان در عفونتهای دستگاه گوارش

۱۴- ایمونوپاتوژنز عفونتهای میکربی اعصاب مرکزی

۱۵- ایمونوپاتوژنز سپسیس

۱۶- پاسخ میزبان

۱۷- انتقال به میزبان های دیگر

#### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری-۷۰%	%۲۰

#### منابع:

- Douglas and Bennett's principal and practice of infectious diseases, Mandell GL, Bennet JE, Dolin R. Mandell, ۷<sup>th</sup> edition ۲۰۱۰, Churchill Livingstone, Elsevier, USA.
- Virulence mechanisms of bacterial pathogens. Brogden K. A., Roth J. A., Stanton T.B., et al. ASM Press, Washington DC.





نام فارسی درس: زیست شناسی بی هوازی ها

نام انگلیسی درس: Biology of Anaerobes

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

هدف درس: آشنایی با فیزیولوژی، اکولوژی، بیوشیمی تولید متابولیتها و ژنتیک بی هوازیها، از جمله اهداف

این درس می باشد

سرفصل درس:

- ۱- محیط زیست بی هوازیها
- ۲- میکروبیولوژی، فیزیولوژی و اکولوژی باکتریهای فتوتروف
- ۳- مکانیسم مولکولی فتوسنتز باکتریایی
- ۴- اکولوژی دنیتریفیکاسیون و احیای نترات به آمونیوم
- ۵- احیای ترکیبات نیتروژنی اکسید شده
- ۶- احیای میکربی منگنز و آهن
- ۷- تجزیه میکربی بیهوازی سلولز، لیگنین، و مشتقات مونوآروماتیک لیگنین
- ۸- تخمیر و هیدرولیز بی هوازی چربی ها و پروتئینها
- ۹- استوژنز
- ۱۰- میکروبیولوژی باکتریهای احیا کننده سولفات و سولفور



۱۱- باکتریهای متانوزن و بیوشیمی تولید متان

۱۲- اساس و محدودیتهای تجزیه بی هوازی (جنبه های محیطی و تکنولوژیک)

۱۳- باکتریهای بیهوازی مهم در پزشکی

### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری- %۷۰	%۲۰

### منابع:

۱- Biochemistry and Physiology of Anaerobic Bacteria Springer; ۲۰۰۳ edition, by Lars G.

Ljungdahl , Michael W. Adams , Larry Barton , James G. Ferry, Michael K. Johnson

۲- Genetics and Molecular Biology of Anaerobic Bacteria, Springer-Verlag New York, By Madeleine Sebald.

۳- Medical Microbiology, By Samuel Baron.



نام فارسی درس: تاکسونومی پلی فازی

نام انگلیسی درس: Polyphasic Taxonomy

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با روش های شناسایی پلی فازی میکروارگانیسم ها بر اساس ویژگی های

فنوتیپی، ژنوتیپی، آنالیز فیلوژنی و شیمیوتاکسونومی

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه شامل تاریخچه و اهمیت تاکسونومی
- ۲- طبقه بندی فنوتیپی، تبارزایی و ژنوتیپی
- ۳- روشهای تعیین رده بندی و فیلوژنی میکربی
- ۴- روشهای شناسایی فنوتیپی شامل ویژگی های ریخت شناسی، ویژگی های فیزیولوژیک و متابولیک، ویژگی های بوم شناسی
- ۵- روشهای شیمیوتاکسونومی
- ۶- تعیین ساختار پپتیدوگلیکان، کینون های تنفسی
- ۷- تعیین لیپیدهای قطبی و آنالیز اسیدهای چرب
- ۸- انتقال ماده ژنتیکی و پروفایل پلاسمیدی
- ۹- محتوی اسیدنوکلئیک و هیبریداسیون اسید نوکلئیک



۱۰- انگشت نگاری ژنومی

۱۱- درخت های تبار زایشی

۱۲- ترادف خوانی کل ژنوم

۱۳- حداقل استانداردهای شناسایی میکروارگانیسم ها

۱۴- استانداردهای نام گذاری میکروارگانیسم ها

### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری-%۷۰	%۲۰

منابع:

-Whitmann W.B. (۲۰۱۵) Bergey's manual of systematic Archaea and Bacteria. Wiley Press.



نام فارسی درس: بیوانفورماتیک

نام انگلیسی درس: Bioinformatics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

هدف درس: : آشنایی دانشجویان با بانک های اطلاعاتی بیولوژیک و آنالیز درخت های فیلوژنی در جهت

تعیین جایگاه و موقعیت گونه های میکروبی در درخت تکاملی حیات و پیشگویی ژنی در پروکاریوتها و

یوکاریوت ها

سرفصل درس:

۱- مقدمه شامل تاریخچه و اهمیت بیوانفورماتیک

۲- بانک های اطلاعاتی شامل بیبلوگرافیک، بانک های اطلاعاتی نوع اول مثل پروتئینها و اسیدهای نوکلئیک،

۳- بانک های اطلاعاتی نوع دوم مثل Blocks, Prosite

۴- ردیف سازی جفتی توالی ها شامل ماتریس های امتیازدهی

۵- ردیف سازی کلی و موضعی

۶- ردیف سازی چندتائی توالی های شامل نحوه امتیازدهی و روشهای (Alignment) تدریجی و برگشتی

۷- درخت های فیلوژنی که شامل روش های فاصله و حداکثر احتمالی

۸- پیشگویی ساختار ثانویه RNA



۹- آنالیز ژنوم شامل پیشگویی ژنی در پروکاریوتها و یوکاریوتها

۱۰- طبقه بندی پروتئینها و پیشگویی ساختار فضایی پروتئین

۱۱- مباحث ویژه

### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری-۷۰%	%۲۰

### منابع:

-Bioinformatics. Mount D.W.(۲۰۰۴). Cold spring Harbor Laboratory Press.

-Structural ,Bioinformatics. Borne P. and T. Weissiny, (۲۰۰۳). Wiley Publishing.

-Basic Bioinformatics. Ignaamathu S. (۲۰۰۴). Alpha Science International,Ltd.

-Bioinformatics and molecular evolution. Higgs P. and T. Attwood, (۲۰۰۵). Blackwell Publishing.UK.

