جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: دکتری

رشته: میکروبیولوژی

گروه : علوم پایه

مصوبه جلسه شماره ۸۵ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷

کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی

بسم الله الرّحمن الرّحیم

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 ومؤسسه 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 نوه‌ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

مشخصات کلی

برنامه آموزشی و سرفصل‌های درس های

دوره دکتری

رشته میکروبیولوژی

(Microbiology)

فهرست عناوین

عنوان صفحه

فصل اول: مشخصات دوره دکتری میکروبیولوژی ۴

۱-۱- مقدمه: ۵

۱-۲- تعریف و هدف: ۵

۱-۳- طول دوره و شکل نظام: ۵

۱-۳-۱-مرحله آموزشی: ۵

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: ۶

ه-دفاع از رساله ۷

۱-۴- تعداد واحد های درسی ۷

۱-۵- نقش و توانائی دانش آموختگان ۷

۱-۶- ضرورت و اهمیت رشته ۸

۱-۷- شرایط گزینش دانشجو ۸

فصل دوم: جدول درس های تخصصی دوره دکتری میکروبیولوژی ۹

فهرست و جدول های درس ها: ۱۱-۱۳

فصل سوم: سرفصل های درس های تخصصی دوره دکتری میکروبیولوژی ۱۴

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 بیوتروریسم باقی مانده اند. نقش میکروارگانیسم ها در تولید انرژی تجدید پذیر زیستی، صنایع معدنی، شیمیایی، سلولزی، کشاورزی، تصفیهٔ آب و فاضلاب، جنگلها و مراتع، صنایع نفت و حمل ونقل محرز است و بی توجهی به این موضوع همواره موجب خسارت شده است. هیچ شاخه ای از میکروبیولوژی نیست که بدون میکروارگانیسم ها و فراورده های آنها قادر به فعالیت باشد. هیچ صنعتی در کشور وجود ندارد که به واسطهٔ 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 دوره‌های 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 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:

۱-۳-۱ **مرحلهٔ 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 می تواند 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 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 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 (اردیبهشت و آبان ماه هر سال) برگزار می شود.

۱-۳-۲ مرحله پژوهشی: مرحلـه پـژوهشـی 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. صورتجلسه گزارش پیشرفت هر مرحله در پرونده دانشجو درج می 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 بگذراند. 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 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 اعلام‌نظر نهائی تشکیل و در مورد تأیید یا عدم تأیید رساله اظهارنظر می‌نماید. در صورت عدم تأیید، هیأت داوران در مورد نحوه ادامه کار دانشجو تصمیم گیری می‌کنند.

۱-۴- 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.

۱-۵- 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 دکترای 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 دوره‌های تحصیلات تکمیلی در مجموعه علوم زیستی توسط سازمان سنجش و آموزش کشور تعیین و اعمال می‌شود. 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 گذرانیدن 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 و۲ 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	جمع
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
جمع کل		۱۲		۱۲	۱۹۲		۱۹۲

* تشخیص و تائید 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

سرفصل‌های

درس های تخصصی

دکتری میکروبیولوژی

عنوان درس به فارسی: **میکروبیولوژی سلولی**	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □ عملی □	دروس پیشنیاز: ندارد
			پایه □	نظری □ عملی □	
			تخصصی■	نظری ■ عملی □	
عنوان درس به انگلیسی: **Cellular Microbiology**		آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■			

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.
- ادهسین های باکتریایی و لیگاند های سلولی – تروپیسم 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.
- لیپید 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 گلسنگ ها

۵-برهم کنش میکروارگانیسم ها با سایر موجودات

۶-مروری برمقالات 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 ,9th edition.

2.Sadava D, Hillis DM, Heller HC, Berenbaum MR (2010) Life-The science of biology

3.Gillings M, Holmes A (2004) Plant microbiology.

عنوان درس به فارسی: **مهندسی ژنتیک** عنوان درس به انگلیسی: **Genetic Engineering**	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیشنیاز: ندارد
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			تخصصی ■	نظری ■ عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول مهندسی ژنتیک و جزئیات و شرح فرایندهای مولکولی و ژنتیکی کاربردی در فرایندهای دستورزی ژن‌ها و اعمال تغیرات ژنتیکی و ایجاد سازه‌های ژنتیکی نوترکیب اهداف کلی درس محسوب می‌شود.

اهداف رفتاری:

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

سرفصل و رئوس مطالب:

۱.جداسازی و خالص سازی DNA

۲.سیستم های وکتوری (آنزیم‌های محدودگر، پلاسمیدها، باکتریوفاژها، وکتورهای بیانی پروکاریوتی و یوکاریوتی)

۳.انتقال DNA (تراریختی)

۴.سیستم های انتخابگر ژن نوترکیب

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 تغیرات 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:

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 ۹۰٪ نوشتاری	۱۰٪
		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 3rd edition.ASM press.

عنوان درس به فارسی: **زیست فناوری میکربی پیشرفته** عنوان درس به انگلیسی: **Advanced Microbial Biotechnology**	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیشنیاز: ندارد
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			تخصصی■	نظری ■ عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار■				

اهداف کلی درس :

شناخت توانمندیهای گروههای مختلف میکربی 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 میکربی از آن در تعیین مسیر پژوهشی خود بهره بگیرند.

سرفصل و رئوس مطالب:

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

- ○غربالگری میکروارگانیسم های محیطی
- ○متاژنومیکس
- ○زیست فناوری in-silico

۲.روش های افزایش توان تولید در فراورده های زیست فناوری میکربی

- ○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 (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 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

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

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 وجودآمدن 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 وبلعیدن- 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- بورخولدریا، 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- لشمانیا، قارچ ها، توکسوپلاسما

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 ۱۰۰٪	

منابع:

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

عنوان درس به فارسی: **میکروبیولوژی سامانه ها** عنوان درس به انگلیسی: **Systems Microbiology**	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □ عملی □	دروس پیشنیاز: ندارد
			پایه □	نظری □ عملی □	
			تخصصی ■	نظری ■ عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد□ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم، اصول و کاربردهای میکروبیولوژی سامانه ها

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذرانیدن 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 سامانه‌ای اهمیت زیست شناسی سامانه‌ای در مطالعات زیست شناسی

اهمیت زیست شناسی سامانه‌ای 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 پروتیینی و ترارسانی علامت (مدلسازی 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 میکروارگانیسم‌ها.

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.

عنوان درس به فارسی: **دیدگاههای صنعتی در تخمیر** عنوان درس به انگلیسی: **Industrial Insights in Fermentation**	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □ عملی □	دروس پیشنیاز/همنیاز: میکروبیولوژی ۲
			پایه □	نظری □ عملی □	
			تخصصی ■	نظری ■ عملی □	
		آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد ■ سفر علمی ■ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■			

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 گذرانیدن 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 شدهٔ 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 فرمانتورها و برپایی فرمانتورها

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 اولیهٔ 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 توصیهٔ 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 Microboilogy, First Edition (ASM Press)
3.Arnold L. Demain, Julian E. Davies, Ronald M. Atlas, 2000, Manual of Industrial Microboilogy 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)

عنوان درس به فارسی: **تکامل میکروارگانیسم ها** عنوان درس به انگلیسی: **Evolution of Microorganisms**	تعداد واحد:۲ تعداد ساعت:۳۲	نوع واحد	جبرانی	نظری عملی	دروس پیشنیاز -
			پایه	نظری عملی	
			تخصصی■	نظری ■ عملی	
	أموزش تکمیلی عملی:		دارد		
	سفر علمی		کارگاه	آزمایشگاه	سمینار

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 میکرو ارگانیسم 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 درتکامل میکروارگانیسم ها

۵. تکامل آرکی ها

۶.تکامل ویروس ها و فاژها

۷.تکامل باکتری ها

۸.فلاژل و تکامل

۹.منشاء پروتیستی قارچ ها

۱۰.میکروسپوریدیا و ارتباط تکاملی آنها با قارچ ها

۱۱.گسترهٔ درخت فیلوژنی قارچ ها بر اساس آنالیز DNA محیط

۱۲.تکامل ریخت زایی در Dictyostelids

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

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 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

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

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم، اصول و کاربردهای ریززیست فناوری

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذرانیدن این واحد می تواند علاوه بر آشنایی با مفاهیم ریززیست فناوری، رابطه آن با زیست فناوری میکربی 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 میکربی

۶-ریزابزارهای میکربی (ریزموتورها، ریزسیم ها و ریزسیستم های خودمونتاژ 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 نانوابزار 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 سازندهٔ 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.

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

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذرانیدن 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 انرژیتیک

۵-کاربرد قارچ ها برای تجزیه ترکیبات آروماتیک کلردار تک حلقه ای و پلی کلروبی فنیل ها

۶-تجزیهٔ آنزیمی مواد غیر طبیعی

۷-تجزیهٔ ترکیبات نفتی آروماتیک و چند حلقه ای (پایرن، فلورن، آنتراسن، ...)

۸-سازوکار متابولیسمی در تجزیهٔ ترکیبات آروماتیک توسط باکتری ها

۹-توانایی های ژنومی باکتری ها برای تجزیهٔ 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-فرارسازی زیستی آلاینده ها: میکروارگانیسم ها، ساز و کار و روش ها

۱۷-ذخیره سازی زیستی آلاینده ها: میکروارگانیسم 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 میکربی

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 Wiely

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)

عنوان درس به فارسی: **مبانی اقتصاد دانش بنیان** عنوان درس به انگلیسی: **Principle of Knowledge-based Economy**	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □ عملی □	دروس پیشنیاز: ندارد
			پایه □	نظری □ عملی □	
			تخصصی ■	نظری ■ عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■				

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

سرفصل یا رئوس مطالب:

روند و پیامدهای اقتصاد انش 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 انباشتهٔ 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.

عنوان درس به فارسی: **پروبیوتیک ها و کاربردهای آنها**	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی□	نظری□ عملی□	دروس پیش‌نیاز: ندارد
			پایه□	نظری□ عملی□	
			تخصصی■	نظری■ عملی□	
عنوان درس به انگلیسی: **Probiotics and Their Applications**		آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد ■ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■			

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- Layar)

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 سیلوکردن غذای دام (علوفه)

-در طیور

-در آبزیان

-در زنبورعسل

۸)تثبیت پروبیوتیک ها و علل تثبیت

-انواع تثبیت

-روشهای تثبیت

-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.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

عنوان درس به فارسی: **میکروبیولوژی آثار هنری-تاریخی**	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □ عملی □	دروس پیشنیاز/ همنیاز:
			پایه □	نظری □ عملی □	
			تخصصی ■	نظری ■ عملی □	
عنوان درس به انگلیسی: **Microbiology of Art-Historical Works**		آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد ■ سفر علمی ■ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار ■			

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 گذرانیدن 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 ارگانیسم های موثر در فرسودگی زیستی

۶-زیست فیلم ها

۷-سازوکار های موثر ارگانیسم ها در فرسودگی های زیستی

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

(چوب، چرم، پشم، سنگ،...)

۹- فرسودگی زیستی محصولات هنری-تاریخی با منشأ 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

عنوان درس به فارسی: **مباحث جدید در میکروبیولوژی** عنوان درس به انگلیسی: **New Topics in Microbiology**	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیشنیاز: ندارد
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			تخصصی■	نظری ■	
				عملی □	
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار■				

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:

همه ساله پدیده های نوینی در میکروبیولوژی شناخته می شود، ولی جستجوی تازه ها در حوزه هایی مانند سیستماتیک میکربی، مبارزه با عوامل عفونی، رشد و تمایز میکروارگانیسم ها، شیوه های بیوسنتز مواد و مسیرهای کسب انرژی به عنوان زیرساخت های بنیادین میکروبیولوژی همواره باید پایش شود. این واحد درسی فرصت لازم را فراهم آورده است تا آخرین پیشرفت ها با بهره گیری از مقالات مروری و پژوهشی و نیز آخرین چاپ کتاب ها ارائه شود. بدیهی است توجه به پیشرفت در حوزه های دیگر میکروبیولوژی نیز توصیه می شود.

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

مقالات پژوهشی و مروری در مجلات معتبر بین المللی یا کتاب های تازه به انتخاب استاد درس

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

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 گذرانیدن 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 می‌شود.

روش ارزیابی:

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

منابع:

۱-مجلات علمی معتبر و کتابهای تخصصی رشته میکروبیولوژی