



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه اصفهان

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس

کارشناسی ارشد میکروبیولوژی

Microbiology

دانشکده علوم و فناوری‌های زیستی

مصوب نوزدهمین جلسه شورای دانشگاه

مورخ ۱۴۰۲/۶/۱۱





دانشکده علوم و فناوری های زیستی
گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم و فناوری های زیستی

گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس

کارشناسی ارشد میکروبیولوژی





فهرست

شماره صفحه

فصل اول: مشخصات کلی کارشناسی ارشد میکروبیولوژی

- ۱- مقدمه ۶
- ۲- اهداف ۶
- ۳- اهمیت و ضرورت ۷
- ۴- نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان ۸
- ۵- تعداد و نوع واحدهای درسی ۸

فصل دوم: جدول عناوین و مشخصات دروس

- جدول ۱: جدول نوع دروس ۱۱
- جدول ۲: دروس تخصصی ۱۱
- جدول ۳: دروس اختیاری میکروبیولوژی - گرایش میکروارگانیسم های بیماری زا ۱۲
- جدول ۴: دروس اختیاری میکروبیولوژی - گرایش میکروبیولوژی صنعتی ۱۳
- جدول ۵: دروس اختیاری میکروبیولوژی - گرایش میکروبیولوژی محیطی ۱۴
- جدول ۶: دروس جبرانی ۱۵

فصل سوم: ویژگیهای هر یک از دروس (هدف و سرفصل دروس)

دروس تخصصی:

- ۱- فیزیولوژی میکروارگانیسم ها ۱۷
- ۲- ژنتیک پروکاریوت ها ۱۹
- ۳- رده بندی میکروارگانیسم ها ۲۱
- ۴- بوم شناسی میکروارگانیسم ها ۲۳

دروس اختیاری میکروبیولوژی - گرایش میکروارگانیسم های بیماری زا

- ۱- روش ها در میکروبیولوژی ۲۶
- ۲- باکتری شناسی پیشرفته - ۱ ۲۸
- ۳- باکتری شناسی پیشرفته - ۲ ۲۸





- ۴- آنتی بیوتیک ها و سازو کار عمل..... ۳۲
- ۵- سموم میکروبی..... ۳۴
- ۶- ایمنی شناسی بیماری های عفونی..... ۳۶
- ۷- ویروس شناسی پیشرفته..... ۳۸
- ۸- اپیدمیولوژی..... ۴۰
- ۹- قارچ شناسی پیشرفته..... ۴۲
- ۱۰- حیوانات آزمایشگاهی..... ۴۴
- ۱۱- سمینار..... ۴۶
- ۱۲- بیوانفورماتیک..... ۴۷

دروس اختیاری میکروبیولوژی - گرایش صنعتی

- ۱۳- توسعه سویه های صنعتی..... ۵۰
- ۱۴- فرایندهای فرادست و فرودست..... ۵۲
- ۱۵- کنترل کیفی میکروبی..... ۵۴
- ۱۶- نظام های تضمین کیفیت..... ۵۶
- ۱۷- شاخص های میکروبی و نشانگرهای زیستی..... ۵۸
- ۱۸- زیست فناوری و تخمیر قارچی..... ۶۰
- ۱۹- زیست فناوری میکروبی..... ۶۲
- ۲۰- زیست فناوری صنعتی..... ۶۴
- ۲۱- روش پژوهش و حل مسئله..... ۶۶
- ۲۲- کارآفرینی در میکروبیولوژی..... ۶۸
- ۲۳- روش ها در میکروبیولوژی کاربردی..... ۷۰
- ۲۴- سمینار..... ۷۲
- ۲۵- بیوانفورماتیک..... ۷۳





دروس اختیاری میکروبیولوژی - گرایش محیطی

- ۲۶- میکروبیولوژی دریا..... ۷۶
- ۲۷- میکروبیولوژی خاک..... ۷۸
- ۲۸- میکروبیولوژی هوا..... ۸۰
- ۲۹- میکروبیولوژی آب و پساب..... ۸۲
- ۳۰- میکروبیولوژی مدیریت پسماند..... ۸۴
- ۳۱- طراحی راهبری سیستم های پالایش..... ۸۶
- ۳۲- تجزیه زیستی و زیست پالایی..... ۸۸
- ۳۳- میکروبیولوژی سوخت و انرژی..... ۹۰
- ۳۴- سلامت، ایمنی و محیط زیست..... ۹۲
- ۳۵- میکروبیولوژی معدن و بیوهیدرومتالوژی..... ۹۴
- ۳۶- روش ها در میکروبیولوژی کاربردی..... ۹۶
- ۳۷- سمینار..... ۹۸
- ۳۸- بیوانفورماتیک..... ۹۹

پیوست:

- ۱- علت بازنگری..... ۱۰۱
- ۲- جدول تطبیقی دروس تخصصی..... ۱۰۱
- ۳- جدول تطبیقی دروس اختیاری..... ۱۰۲





دانشکده علوم و فناوری های زیستی
گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی





۱- مقدمه

دوره کارشناسی‌ارشد میکروبیولوژی از دوره‌های نظام آموزش عالی است. موضوع این رشته یعنی میکروبیولوژی به مطالعه بخش قابل توجهی از پدیده‌های نظری و کاربردی می‌پردازد که میکروارگانیسم‌ها در آن نقش دارند و یا در آن پدیده‌ها از میکروارگانیسم‌ها بهره‌گیری می‌شود. میکروبیولوژی تنها شاخه زیست‌شناسی است که به‌طور انحصاری دو دامنه از سه دامنه موجودات زنده (آرکتا، باکتریا و یوکاریا) را مورد مطالعه قرار می‌دهد. باکتری‌ها و آرکی‌ها جایگاه ویژه‌ای در تنوع زیستی موجودات زنده بر روی زمین دارند و گنجینه‌های ژنی بسیار عظیم و کاملاً متمایز از موجودات پرسلولی یوکاریوت را در خود جای داده‌اند که تقریباً ناشناخته است با این حال بیشترین تعداد محصولات که تاکنون در زیست فناوری به کار گرفته شده‌است متعلق به میکروارگانیسم‌ها است علاوه بر این مطالعه یوکاریوت‌های میکروسکوپی به‌خصوص مخمرها و کپک‌ها مورد توجه ویژه میکروبیولوژی است. از سوی دیگر میکروبیولوژی در صنایع مختلفی در سطح جهان و کشور از جمله تمام شاخه‌های زیست فناوری و به‌ویژه زیست فناوری میکروبی، صنایع غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی، محیط‌زیست، صنعت نفت و معدن کاربرد دارد. این امر که سلامت انسان و خصوصیات روانی و شخصیتی او به‌شدت تحت تأثیر میکروارگانیسم‌هایی است که در دستگاه گوارش او بسر می‌برند نیاز به شناخت هر چه بیشتر این موجودات را صد چندان کرده است حیات انسان و دیگر موجودات پرسلولی بدون میکروارگانیسم‌ها ناممکن است.

عدم شناخت درست از میکروارگانیسم‌ها موجب شده که پس از گذشت صدها سال از آغاز آشنایی بشر با این موجودات هنوز بیماری‌های عفونی زندگی بشر را تهدید می‌کند و میکروارگانیسم‌ها یکی از ابزار اصلی و کاربردی در بیوترونیسم باقی‌مانده‌اند نقش میکروارگانیسم‌ها 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 شده‌است هیچ شاخه‌ای از میکروبیولوژی نیست که میکروارگانیسم‌ها و فرآورده‌های آنها قادر به فعالیت نباشد. هیچ صنعتی در کشور وجود ندارد که به‌واسطه بی توجهی به نقش و فعالیت میکروارگانیسم‌ها خسارت ندیده باشد. نقش و سهم میکروارگانیسم‌ها در زندگی ما بسیار فراتر از آن است که در بیماری‌های عفونی خلاصه شود.

در ارائه برنامه کنونی با توجه به نیازهای کشور سعی شده تا مفاهیم بنیادین میکروبیولوژی در قالب برنامه‌ای کاربردی و پویا به کار بسته شود هدف این برنامه تربیت متخصصینی ماهر و با دانش و مهارت کافی برای رفع نیازهای مختلف جامعه در حوزه علوم میکروبی و نیز پرورش کارآفرینانی مواد و متکی به خود برای حل مشکلات جامعه است. لازم به ذکر است این برنامه جایگزین برنامه‌های پیشین دوره کارشناسی‌ارشد رشته میکروبیولوژی (مصوبه تاریخ ۱۳۹۵/۹/۷) می‌شود.





۲- اهداف

هدف دوره های کارشناسی ارشد میکروبیولوژی تربیت متخصصین متعهد و کارآمد به نحوی است که علاوه بر داشتن دانش روز و نیاز کشور در حوزه های مختلف میکروبیولوژی واجد مهارت های لازم برای رفع این نیازها باشد. این نیازها در چهار گرایش سامان دهی شده است.

۱- گرایش میکروبیولوژی- میکروارگانیسم های بیماری زا که به مطالعه فعالیت بیماری زا بی باکتری ها، ویروس ها و قارچ ها می پردازد.

۲- گرایش میکروبیولوژی صنعتی که به کاربرد میکروارگانیسم ها در صنعت و فناوری می پردازد.

۳- گرایش میکروبیولوژی محیطی که به کاربرد میکروارگانیسم ها در محیط زیست می پردازد.

۴- گرایش سیستماتیک و بوم شناسی که به شناخت میکروارگانیسم ها، تنوع زیستی و طبقه بندی آن ها می پردازد تا دسترسی به انواع میکروارگانیسم ها را برای مطالعات بنیادی و کاربردی امکان پذیر سازد.

این گرایش ها همه حوزه های میکروبیولوژی را در بر نمی گیرد ولی این گرایش ها با توجه به نیاز کشور در شرایط کنونی طراحی شده است و در آینده می توان این گرایش ها را حسب نیاز کشور بسط و توسعه داد.

۳- اهمیت و ضرورت

میکروبیولوژی با وجود سابقه دو بیست ساله توانسته است نقش های مؤثر میکروارگانیسم ها در ایجاد بیماری ها، تولید بسیاری از فراورده های صنعتی مانند صنایع غذایی، دارویی، آب و پساب، فساد بسیاری از محصولات غذایی دارویی، آرایشی و بهداشتی، تخریب و آسیب به لوله ها و مخازن آب گاز نفت، مخازن تولید در صنایع مختلف، تخریب آثار باستانی، کتاب ها و آثار هنری، صنایع الکترونیک و نیز عامل حذف آلاینده های زیستی را نشان دهد. با این وجود در اکثریت قریب به اتفاق واحدهای تخصصی بهره گیرنده از خدمات میکروبیولوژی از متخصصین دارای دانش و مهارت کافی برای درک سازوکار بیماری زا، تولید محصول و یا رفع آثار مضر میکروارگانیسم استفاده نمی شود. ضمناً متخصصین رشته میکروبیولوژی عموماً برای پژوهش های بنیادین در این رشته آموزش دیده و فاقد آشنایی با نیازهای جامعه و نیز دانش و مهارت های لازم برای رفع نیاز جامعه هستند نتیجه این وضعیت در بازده کم تولید و نیز کیفیت پایین محصولات تولید شده و بروز آسیب های فراوان در اثر فعالیت میکروارگانیسم ها جلوه گر شده است. در صورت حضور متخصصین میکروبیولوژی در عرصه های مختلفی که میکروارگانیسم ها نقش دارند این افراد خواهند توانست با بهره مندی از دانش بنیادین و کاربردی خود و آگاهی از نیاز مربوطه و ایجاد استقرار نظام صلاحیت های حرفه ای در حوزه میکروبیولوژی نسبت به رفع نیاز جامعه اقدام کرده و شرایط مناسب تری را برای زندگی شهروندان فراهم نمایند. متخصصان در شاخه های مختلف زیست فناوری که بدون استثنا با میکروارگانیسم ها سروکار دارند؛ برای مثال در غالب پروژه های تحقیقاتی و پایان نامه ها که توسط متخصصین زیست فناوری در رشته هایی مانند مهندسی شیمی یا ژنتیک مولکولی صورت می





گیرد می‌توانند از مشارکت میکروبیولوژیست‌ها بهره برداری نمایند مطالعه علمی و دقیق میکروارگانیسم‌ها توسط متخصصین میکروبیولوژی در زمینه‌های تخصصی حرفه‌ای مانند کشاورزی و پزشکی می‌تواند نتایج سودمندی را برای پیشرفت و ارتقای این مشاغل در برداشته باشد. بی‌تردید حضور میکروبیولوژیست‌ها با دیدگاه پایه در مطالعه بیماری‌های عفونی دسترسی به راه حل‌های مؤثر برای مقابله با عوامل بیماری‌زا را تسریع خواهد کرد.

۴- نقش و توانایی و شایستگی دانش‌آموختگان

با توجه به گستردگی و اهمیت نقش میکروارگانیسم‌ها در بخش‌های مختلف که در بالا اشاره شد دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد میکروبیولوژی می‌توانند در حوزه‌های مختلف فعالیت نمایند. اهم این حوزه‌ها عبارت است از:

- ۱- خدمات در خط تولید واحدهای صنعتی مختلف از جمله صنایع غذایی، دارویی، زیست‌فناوری برای تولید فراورده‌های مختلف مورد نیاز کشور که به کمک میکروارگانیسم‌ها تولید می‌شوند.
- ۲- خدمات در بخش‌های کنترل کیفی واحدهای مختلف صنعتی کشور از جمله صنایع غذایی، دارویی، زیست‌فناوری، آرایشی و بهداشتی برای کنترل کیفی میکروبی محصولات تولید شده
- ۳- خدمت در واحدهای مختلف صنعتی کشور برای تشخیص تخریب میکروبی و ارائه راهکار مناسب برای پیشگیری از تخریب میکروبی و نیز رفع آن
- ۴- خدمت در واحدهای تحقیق و توسعه واحدهای صنعتی برای افزایش کیفیت تولید این واحدها
- ۵- ایجاد و حضور در شرکت‌های دانش بنیان تولید کننده فراورده‌ها و ارائه دهنده خدمات مورد نیاز کشور با استفاده از میکروارگانیسم‌ها.
- ۶- اشتغال و عضویت در تیم‌های کاری که به تولیدات زیست‌فناوری به‌ویژه زیست‌فناوری میکروبی می‌پردازند.
- ۷- رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی و فناوری در کلیه مؤسسات دولتی و خصوصی دارای بخش‌های میکروبی شناسی از جمله مراکز نیازمند شناسایی و نگهداری میکروارگانیسم‌ها کلکسیون میکروبی زیست بانک‌ها
- ۸- کارشناسان ارشد (خبره) در وزارتخانه‌ها، مؤسسات پژوهشی تولیدی - خدماتی از جمله سازمان محیط‌زیست، جهاد کشاورزی، شیلات، مؤسسات دفع آفات تولید بذر و نهال، پژوهشگاه‌ها و مؤسسات استاندارد
- ۹- فعالیت در مراکز تحقیقاتی بهداشتی، پزشکی، دارویی، صنایع غذایی
- ۱۰- کارشناسان ارشد در آزمایشگاه‌های کنترل کیفیت صنعتی خوردگی میکروبی و آلودگی میکروبی سوخت.





۵- تعداد و نوع واحدهای درسی

تعداد واحدهای دوره ۲۸ واحد است که به بخش‌های درسی الزامی همه گرایش‌ها (۸ واحد) و درس‌های اختیاری هر گرایش (۱۴ واحد) و ۶ واحد پایان‌نامه تقسیم می‌شود.

درس‌های الزامی هر چهار گرایش: این دروس شامل ۸ واحد است که با هدف تضمین حداقل‌های لازم را از محتوای تخصصی برای رسیدن به هدف دوره و تضمین جامعیت علمی در مجموعه میکروبیولوژی تضمین حداقل‌های لازم در مبانی آن و تضمین حداقل‌های لازم برای کسب معلومات تخصصی پایه طراحی شده‌است. این واحدها بین نگرش‌های مختلف میکروبیولوژی اشتراکات بیشتری دارد این درس‌ها شامل ۴ درس دو واحدی است.

درس‌های اختیاری گرایش: این بخش از برنامه شامل ۱۴ واحد است که برای هر یک از گرایش‌های میکروبیولوژی- میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا جدول (۳) میکروبیولوژی صنعتی جدول (۴) و میکروبیولوژی محیطی جدول (۵) در نظر گرفته شده است. اخذ این واحدها برای دستیابی به حداقل‌های لازم برای کسب معلومات تخصصی گرایش مربوطه طراحی شده‌است ضمناً دانشجوی می‌تواند برای در نظر گرفتن گرایش تحصیلی خود و متناسب با علائق، توانمندی‌ها و امکانات گروه یا دانشکده انتخاب شود هدف از این بخش انعطاف‌پذیری لازم در برنامه برای تنظیم آن توسط گروه و دانشجو با توجه به علائق دانشجو و استاد راهنما و اهداف پژوهشی گروه مربوطه است.

درس‌های جبرانی: با توجه به مصوبه شورای گسترش آموزش عالی مبنی بر موافقت با شرکت دانش‌آموختگان کلیه رشته‌ها در آزمون ورودی دوره کارشناسی‌ارشد در رشته‌های علوم انسانی هنر، فنی و مهندسی، علوم پایه و کشاورزی، دروس جبرانی (از دروس تعریف شده مقطع کارشناسی) به تعداد حداکثر ۱۲ واحد است که در چهارچوب مقررات، با تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی گروه و در صورت لزوم با توجه به وضعیت تحصیلی قبلی دانشجو تعیین شده و در یک نیمسال باید ارائه و اخذ شود. پایان‌نامه: ۶ واحد است که متناسب با گرایش مربوطه و مطابق با آیین‌نامه‌های آموزشی دوره کارشناسی‌ارشد اخذ و گذرانیده شود.

جمع واحدهای لازم برای فراغت از تحصیل نباید کمتر از ۲۸ واحد باشد.

دانشجو می‌تواند با پیشنهاد استاد راهنما و تایید کمیته تحصیلات تکمیلی گروه، یک درس از گرایش‌های مرتبط را اخذ نماید.





دانشکده علوم و فناوری‌های زیستی
گروه زیست‌شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس





جدول ۱: جدول نوع دروس

| ردیف | نوع واحد درسی | تعداد واحد |
|------|---------------|------------|
| ۱ | تخصصی | ۸ |
| ۲ | اختیاری | ۱۴ |
| ۳ | پایان نامه | ۶ |
| | جمع | ۲۸ |

جدول ۲: دروس تخصصی

| ردیف | نام درس | تعداد واحد | | تعداد ساعات | | پیش نیاز یا هم نیاز |
|------|----------------------------|------------|------|-------------|------|---------------------|
| | | نظری | عملی | نظری | عملی | |
| ۱ | فیزیولوژی میکروارگانیسم ها | ۲ | | ۳۲ | | |
| ۲ | ژنتیک پروکاریوت ها | ۲ | | ۳۲ | | |
| ۳ | رده بندی میکروارگانیسم ها | ۲ | | ۳۲ | | |
| ۴ | بوم شناسی میکروارگانیسم ها | ۲ | | ۳۲ | | |
| | جمع کل | | ۸ | | | |





جدول ۳: دروس اختیاری گرایش میکروارگانیسم های بیماری زا

| پیش نیاز یا هم نیاز | تعداد ساعات | | تعداد واحد | | نام درس | ردیف |
|------------------------|-------------|------|------------|------|-------------------------------|------|
| | عملی | نظری | عملی | نظری | | |
| | ۱۶ | ۲۴ | ۰/۵ | ۱/۵ | روش ها در میکروبیولوژی | ۱ |
| | | ۳۲ | | ۲ | باکتری شناسی پیشرفته-۱ | ۲ |
| باکتری شناسی پیشرفته-۱ | | ۳۲ | | ۲ | باکتری شناسی پیشرفته-۲ | ۳ |
| | | ۳۲ | | ۲ | آنتی بیوتیک ها و سازو کار عمل | ۴ |
| | | ۳۲ | | ۲ | سموم میکروبی | ۵ |
| | | ۳۲ | | ۲ | ایمنی شناسی بیماری های عفونی | ۶ |
| | | ۳۲ | | ۲ | ویروس شناسی پیشرفته | ۷ |
| | | ۳۲ | | ۲ | اپیدمیولوژی | ۸ |
| | | ۳۲ | | ۲ | قارچ شناسی پیشرفته | ۹ |
| | | ۳۲ | | ۲ | حیوانات آزمایشگاهی | ۱۰ |
| | | ۳۲ | | ۲ | سمینار | ۱۱ |
| | | ۳۲ | | ۲ | بیوانفورماتیک | ۱۲ |
| | | | ۲۴ | | جمع کل | |

دانشجویان گرایش میکروبیولوژی- میکروارگانیسم های بیماری زا باید ۱۴ واحد از واحدهای جدول فوق را انتخاب نمایند.





جدول ۴: دروس اختیاری گرایش میکروبیولوژی صنعتی

| ردیف | نام درس | تعداد واحد | | تعداد ساعات | |
|------|------------------------------------|------------|------|-------------|------|
| | | نظری | عملی | نظری | عملی |
| ۱ | توسعه سوبه های صنعتی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۲ | فرآیندهای فرادست و فرودست | ۲ | | ۳۲ | |
| ۳ | کنترل کیفی میکروبی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۴ | نظام های تضمین کیفیت | ۲ | | ۳۲ | |
| ۵ | شاخص های میکروبی و نشانگرهای زیستی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۶ | زیست فناوری و تخمیر قارچی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۷ | زیست فناوری میکروبی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۸ | زیست فناوری صنعتی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۹ | روش پژوهش و حل مسأله | ۲ | | ۳۲ | |
| ۱۰ | کارآفرینی در میکروبیولوژی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۱۱ | روش ها در میکروبیولوژی کاربردی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۱۲ | سمینار | ۲ | | ۳۲ | |
| ۱۳ | بیوانفورماتیک | ۲ | | ۳۲ | |
| | جمع کل | | ۲۶ | | |

دانشجویان گرایش میکروبیولوژی- صنعتی باید ۱۴ واحد از واحدهای جدول فوق را انتخاب نمایند. لازم به ذکر است دانشجویان می توانند به میزان حداکثر ۲ واحد از درس های اختیاری گرایش محیطی انتخاب نمایند.





جدول ۵: دروس اختیاری گرایش میکروبیولوژی محیطی

| ردیف | نام درس | تعداد واحد | | تعداد ساعات | |
|------|--------------------------------------|------------|------|-------------|------|
| | | نظری | عملی | نظری | عملی |
| ۱ | میکروبیولوژی دریا | ۲ | | ۳۲ | |
| ۲ | میکروبیولوژی خاک | ۲ | | ۳۲ | |
| ۳ | میکروبیولوژی هوا | ۲ | | ۳۲ | |
| ۴ | میکروبیولوژی آب و پساب | ۲ | | ۳۲ | |
| ۵ | میکروبیولوژی مدیریت پسماند | ۲ | | ۳۲ | |
| ۶ | طراحی و راهبرد سیستم های پالایش | ۲ | | ۳۲ | |
| ۷ | تجزیه زیستی و زیست پالایی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۸ | میکروبیولوژی سوخت و انرژی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۹ | ایمنی سلامت و محیط زیست | ۲ | | ۳۲ | |
| ۱۰ | میکروبیولوژی معدن و بیوهیدرومتالورژی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۱۱ | روش ها در میکروبیولوژی کاربردی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۱۲ | سمینار | ۲ | | ۳۲ | |
| ۱۳ | بیوانفورماتیک | ۲ | | ۳۲ | |
| | جمع کل | | ۲۶ | | |

دانشجویان گرایش میکروبیولوژی - محیطی باید ۱۴ واحد از واحدهای جدول فوق را انتخاب نمایند. لازم به ذکر است دانشجویان می توانند به میزان حداکثر ۲ واحد از درس های اختیاری گرایش صنعتی انتخاب نمایند.





جدول ۶: دروس جبرانی

| ردیف | نام درس | تعداد واحد | | تعداد ساعات | |
|------|--|------------|------|-------------|------|
| | | نظری | عملی | نظری | عملی |
| ۱ | میکروبیولوژی عمومی | ۳ | | ۴۸ | |
| ۲ | فیزیولوژی میکروبی | ۳ | | ۴۸ | |
| ۳ | باکتری شناسی (گرم مثبت ها و میکروبیوتا) | ۳ | | ۴۸ | |
| ۴ | باکتری شناسی (گرم منفی ها و نامتعارف ها) | ۳ | | ۴۸ | |
| ۵ | ایمنی شناسی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۶ | ویروس شناسی | ۳ | | ۴۸ | |
| ۷ | میکروبیولوژی صنعتی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۸ | میکروبیولوژی محیطی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۹ | میکروبیولوژی غذایی | ۲ | | ۳۲ | |
| ۱۰ | زیست فناوری | ۲ | | ۳۲ | |
| | جمع کل | | ۲۲ | | |

شرایط اخذ دروس جبرانی:

- دانشجویان ورودی مقطع کارشناسی ارشد که مدرک کارشناسی شان علوم زیستی به جز میکروبیولوژی است، موظف هستند که از بین دروس مندرج در جدول ۶، در مقطع کارشناسی حداقل ۶ واحد را اخذ نمایند.
- دانشجویان ورودی مقطع کارشناسی ارشد که مدرک کارشناسی شان غیر از علوم زیستی است، موظف هستند که از بین دروس مندرج در جدول ۶، در مقطع کارشناسی حداکثر ۱۲ واحد را اخذ نمایند.
- دانشجویان گرایش بیماری زا باید دروس جبرانی را از دروس شماره ۱-۶ جدول انتخاب نمایند.
- دانشجویان گرایش های صنعتی و محیطی باید دروس جبرانی را از دروس شماره ۱، ۲ و ۱۰-۷ جدول انتخاب نمایند.





دانشکده علوم و فناوری های زیستی
گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

فصل سوم

درس های تخصصی رشته میکروبیولوژی





فیزیولوژی میکروارگانیسم ها

Physiology of Microorganisms

| | |
|-----------------|--|
| تعداد واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: - |
| نوع درس: تخصصی | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

تبیین مطالعه چگونگی عملکرد سلول های میکروبی مشتمل بر رشد، متابولیسم و نحوه درک پاسخ دهی به تنش های محیطی

رئوس مطالب:

- فیزیولوژی میکروبی: چشم اندازهای نوین و چالش ها
- روش های مطالعه فیزیولوژی میکروارگانیسم ها
- مروری بر ساختار یوباکتری ها و میکروارگانیسم های یوکاریوت
- مطالعه دیواره سلولی و نقش فیزیولوژیک آن
- مطالعه غشاء سیتوپلاسمی در باکتری ها، نقش آن در متابولیسم
- سایر اجزای سلولی: کپسول، و پیلی: ساختار و نقش فیزیولوژیک آنها
- ساختار فلاژل و نقش آن در حرکت و شیمیوتاکسی: سازوکار شیمیوتاکسی به عنوان یک مدل برای مطالعه سیستم تنظیم کننده دو جزئی در باکتری ها، سایر انواع تاکسیس ها (فتوتاکسی، آئروتاکسی) و سازوکار آنها
- سازوکارهای اکتساب آهن بوسیله میکروارگانیسم ها، نقش سیدروفورها و انواع عملکرد آنها
- رشد و تمایز در باکتری ها، تشکیل اندوسپور، سازوکار اسپورسازی، ساختار مولکولی اسپور، تنظیم فرآیند اسپورزایی
- روش های گوناگون مطالعه رشد و تمایز باکتری ها در شرایط آزمایشگاهی
- فیزیولوژی جامعه های بیوفیلم میکروبی: ساختار و چگونگی تشکیل بیوفیلم، عوامل موثر در تشکیل بیوفیلم، تنظیم و ژنتیک تشکیل بیوفیلم، و نقش آنها
- معرفی دیتا بیس های متابولیکی: دیتا بیس متاسیک، دیتا بیس بیوسیک، دیتا بیس KEGG، دیتا بیس متابولیسم زنبوبوتیک ها
- ژنتیک متابولیسم های میکروبی و مسیرهای متابولیکی کد شده بر جزایر کروموزومی باکتریایی





- متابولیسم انرژی‌تیک در باکتری‌ها (هتروتروفی، شیمیواتوتروفی، فتواتوتروفی) و مسیرهای اختصاصی متابولیسمی در باکتری‌ها
- متابولیسم هوازی و بی‌هوازی در باکتری‌ها
- بررسی پدیده‌های بیوستنز ماکرومولکول‌ها شامل لیپیدها، پروتئین‌ها، و پلی‌ساکاریدها در باکتری‌ها
- تقسیم سلولی: تنظیم مولکولی و نقش ساختارهای درون سلولی باکتریایی
- تنظیم ژنتیکی پاسخ میکروارگانیسم‌ها به تنش اکسیداتیو، تنش گرسنگی، تنش حرارتی، و تنش اسیدی
- کوآروم سنسینگ، سیگنالینگ سلولی و نقش آنها در فعالیت‌های زیستی باکتری‌ها: سیستم‌های انتقال پیام دو جزئی و تک جزئی در باکتری‌ها، اهمیت سیستم‌های انتقال پیام در تنظیم عملکرد باکتری‌ها

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: -

منابع:

- ۱- اعتمادی‌فر، ز، ستوده، ش.، شاهرخ، س. (۱۳۹۶). فیزیولوژی پروکاریوت‌ها، چاپ دوم. انتشارات دانشگاه اصفهان.
- 2- Poole R. K. and Kelly D. J., (2022), *Advances in Microbial Physiology*, Vol 81. 1st edition, Academic Press
- 3- Lengeler J.W., Drews and G. and Schlegel H.G., (2007), *Biology of the Prokaryotes*, Blackwell Science
- 4- Kim, B. H., and Gadd, G. M. (2021). *Bacterial Physiology and Metabolism*, Cambridge University Press.
- 5- Barton, L. L. (2005). *Structural and Functional Relationships in Prokaryotes*, Springer.
- 6- Madigan, M.T., Bender, K.S., Buckley, D.H., Matthew Sattley, W., Stahl, D.A. (2022). "Brock Biology of Microorganisms", 19th edition, Pearson.
- 7- Willey, J., Sherwood, L., & Woolverton, C. (2019). *Prescott's Microbiology*. 11th edition, McGraw- Hill Scienc





ژنتیک پروکاریوتها

Genetics of Prokaryotes

| | |
|-----------------|--|
| تعداد واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: - |
| نوع درس: تخصصی | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

تبیین اصول ژنتیک پروکاریوتها و جزئیات و شرح فرآیندهای مولکولی و ژنتیکی مؤثر در فرآیندهای تکثیر، رونویسی و ترجمه نسبت به انواع سازوکارهای تنظیمی ژنتیکی

رئوس مطالب:

- آشنایی با ساختار ژنوم
- آشنایی با ساختار DNA
- آشنایی با ساختار و عملکرد آنزیمهای توپوایزومراز
- همانندسازی DNA در اشرشیا کلاهی
- رونویسی در اشرشیا کلاهی
- ترجمه در اشرشیا کلاهی
- تنظیم بیان ژن در اشرشیا کلاهی
- سازوکارهای جهش و ترمیم DNA در اشرشیا کلاهی
- عناصر ژنتیکی متحرک در باکتریها (ترانسپوزونها، پلاسمیدها، اینتگرونها، جزایر بیماری زایی، باکتریوفاژها)

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |

بازدید: -





منابع:

- 1- Henkin, T. M., & Peters, J, E. (2020). Snyder and Champness Molecular Genetics of Bacteria. 5th edition, ASM Press.
- 2- Brown, T. A. (2020). Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction. 8th edition, Wiley-Blackwell.





رده بندی میکروارگانیسم ها

Systematic of Microorganisms

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: - |
| نوع درس: تخصصی | پیش نیاز: ندارد بازدید: - |

اهداف درس:

تبیین روش های طبقه بندی میکروارگانیسم ها و سطوح رده بندی و گروه های مختلف میکروبی

رئوس مطالب:

- تکامل میکروبی، رده بندی و تنوع، منشا حیات
- قلمروهای حیاتی و فرآیندهای تکامل میکروبی
- طبقه بندی و رده بندی میکروبی، درجات رده بندی
- انواع روش های طبقه بندی: طبیعی، پلی فازیک، فنوتیپی، ژنتیکی، عددی، فیلوژنتیکی
- ویژگی های ریخت شناسی، فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی، و بوم شناسی
- روش های ژنتیکی رده بندی: محتوای اسید نوکلئیک، هیبریداسیون DNA، توالی یابی اسید نوکلئیک
- توالی یابی آمینو اسیدی، مقایسه پروتئین ها
- روش های تایپینگ باکتری ها: روش های فنوتایپینگ، روش های ژنوتایپینگ (زیست انگشت نگاری ژنومی)
- طبقه بندی فیلوژنتیک: فیلوژنی مولکولی، هم ترازی توالی ها، اساس درخت های فیلوژنتیک
- روش های رسم درخت فیلوژنتیک، ارزیابی فیلوژنی میکروبی
- توالی امضا، گاه نگار (کرونومتر) مولکولی
- راهنمای رده بندی باکتریولوژی Bergey
- بررسی فیلوژنی و تنوع آرکئی ها
- بررسی فیلوژنی و تنوع باکتری ها
- کلکسیون میکروبی و روش های نگهداری میکروبی ها





روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: -

منابع:

- 1- Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. (2010). Springer.
- 2- Willey, J., Sherwood, L., & Woolverton, C. (2019). Prescott's Microbiology. 11th edition, McGraw-Hill Science.





بوم‌شناسی میکروارگانیسم‌ها

Ecology of Microorganisms

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: - |
| نوع درس: تخصصی | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه تنوع و روابط مثبت و منفی میکروارگانیسم‌ها در محیط‌های مختلف و اثرات آن‌ها در بهبود کیفیت زندگی بشر، حفاظت محیط زیست و توسعه صنعتی

رئوس مطالب:

- مقدمه‌ای بر بوم‌شناسی میکروبی: چگونه کشف یک میکروارگانیسم منجر به تحولی بزرگ در زندگی بشر شد؟
- روش‌های نمونه برداری و مطالعه تنوع میکروبی در زیست بوم
- میان کنش‌های مثبت و منفی بین میکروارگانیسم‌ها و حفظ تعادل میکروبی محیط
- روابط میکروارگانیسم‌ها با گیاهان و توسعه روابط مثبت برای حفظ محیط زیست
- روابط میکروارگانیسم‌ها با جانوان و کنترل زیستی
- بوم‌شناسی میکروارگانیسم‌های سخت‌پسند (گرمادوست، سرمادوست، اسیددوست، قلیادوست، نمک دوست، فشاردوست، مقاوم به اشعه و ...)
- مطالعه کاربرد میکروارگانیسم‌های سخت‌پسند در محیط زیست و صنعت
- سازکار رشد میکروارگانیسم‌ها در محیط‌های سمی و زیست‌پالایی
- مطالعه میکروبیوم دستگاه گوارش، دهان و دندان، پوست و ... در سلامتی و بیماری
- بوم‌شناسی مولکولی میکروارگانیسم‌ها و متازنومیکس

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |

بازدید: دارد





منابع:

- ۱- آموزگار، م. ع.، دستغیب، م.، اسد، ص. (۱۳۸۸). زیست‌شناسی اکستریموفیل‌ها. انتشارات دانشگاه تهران.
- 2- Mandal, S.D., Panda, A.K., Kumar, N.S., Bisht, S.S., Jin, F. (2022). Metagenomics and Microbial Ecology: Techniques and Applications. CRC Press.
- 3- Madigan, M.T., MarTinko, J.M., Bender, k.S., Buckley, D.H., STah, D.A. (2022). Brock, Biology of Microorganism.
- 4- Bertrand, J.C., Caumette, P., Lebaron, P., Matheron, R., Normand, P., Ngando, T.S. (2015). Environmental Microbiology: Fundamentals and Applications. Springer, New York.
- 5- Pepper, I. Gebra, C., Gentry, T. (2014). Environmental Microbiology.
- 6- Barton, L.L., Northup, DE. (2011). Microbial Ecology. A John Wiley & Sons.





دانشکده علوم و فناوری های زیستی
گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

دروس اختیاری

میکروبیولوژی – گرایش میکروارگانیسم های بیماری زا





روش ها در میکروبیولوژی

Methods in Microbiology

| | |
|---------------------------|---|
| تعداد واحد نظری: ۱/۵ واحد | تعداد واحد عملی: ۰/۵ واحد حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: - |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

تبیین روش های مولکولی نوین و پیشرفته در میکروبیولوژی پزشکی برای دانشجویان رشته میکروبیولوژی-میکروارگانوسم های بیماری زا جهت انجام پایان نامه خود، امور تحقیقاتی و همچنین فعالیت در آزمایشگاه های تشخیص پزشکی و مراکز تحقیقاتی

رئوس مطالب:

- اهمیت روش ها در میکروبیولوژی
- استخراج و خالص سازی DNA
- استخراج و خالص سازی RNA
- کمی سازی RNA و سنتز cDNA
- واکنش زنجیره ای آنزیم پلیمرز (PCR) و انواع آن
- Real-Time PCR و Quantitative Real-Time PCR
- تایپینگ باکتری ها و اپیدمیولوژی مولکولی
- روش های بررسی تشکیل بیوفیلم (کمی و کیفی) در باکتری های گرم مثبت و گرم منفی
- سادرن بلاتینگ
- وسترن بلاتینگ

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |

بازدید: -





منابع:

- 1- Green, M. R., Sambrook, J. (2012). Molecular Cloning: A Laboratory Manual, 4th edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- 2- Tang, Y. W., & Stratton C. W. (2018). Advanced Techniques in Diagnostic Microbiology
- 3- Buckingham, L. (2019). Molecular Diagnostics: Fundamentals, Methods, and Clinical Applications, 3rd edition, F.A. Davis Company.
- 4- Rifai, N., Horvath, A. R., Wittwer, C. T., Park, J. (2018). Principles and Applications of Molecular Diagnostics, 1st edition, Elsevier.
- 5- Dincer, S., Sümengen Özdenefe, M. S., Arkut, A. (2020). Bacterial Biofilms, 1st edition, Intechopen.





باکتری شناسی پیشرفته-۱

Advanced Bacteriolog-1

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: - |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

تبیین سازوکار بیماری زایی باکتری های گرم مثبت و راهکارهای درمانی آنها جهت انجام پروژه های مرتبط با حوزه باکتری شناسی پزشکی

رئوس مطالب:

- مقدمه ای بر باکتری های بیماری زای گرم مثبت
- عوامل حدت در باکتری های گرم مثبت
- بیوفیلم باکتریایی (ساختار و درمان)
- سازوکار مولکولی بیماری زایی در باکتری ها:
- استافیلوکوکوس اورئوس و استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس
- استرپتوکوکوس پایوژنز، استرپتوکوکوس آگالاکتیه و استرپتوکوکوس نومونیه
- انتروکوکوس فکالیس و انتروکوکوس فیسیوم
- باسیلوس آنتراسپیس و باسیلوس سرئوس
- کلستریدیوم پرفرینجنز، کلستریدیوم تتانی، کلستریدیوم بوتولینوم و کلستریدیوم دیفیسیل
- کورینه باکتریوم دیفتریه
- لیستریا مونوسایتوژنز

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |

بازدید: -





منابع:

- 1- Tang, Y., Liu, D., Hindiyeh, M., Sails, A., Spearman, P., Zhang, J & Sussman, M. (2022). Molecular Medical Microbiology. 3rd edition, Academic Press.
- 2- Ryan, K. J., Ahmad, N., Alspaugh, J. A., Drew, W. L., Lagunoff, M., Pottinger, P., & Reller, L. B. (2022). Sherris Medical Microbiology. 8th edition, McGraw Hill/Medical.
- 3- Johnson, D. I (2018). Bacterial Pathogens and Their Virulence Factors. 1st edition, Springer.
- 4- Wilson, B. A., Winkler, M., Ho, T. B. (2019). Bacterial Pathogenesis: A Molecular Approach. 4th edition, ASM Press.





باکتری شناسی پیشرفته-۲

Advanced Bacteriolog-2

| | |
|-----------------------------|--|
| تعداد واحد نظری ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: - |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: باکتری شناسی پیشرفته-۱ |

اهداف درس:

تبیین سازوکار بیماری زایی باکتری های گرم منفی و راهکارهای درمانی آنها جهت انجام پروژه های مرتبط با حوزه باکتری شناسی پزشکی

رئوس مطالب:

- مقدمه ای بر باکتری های بیماری زای گرم منفی
- عوامل حدت در باکتری های گرم منفی
- سازوکار مولکولی بیماری زایی در باکتری ها:
- اثرشیا کلای
- شیگلا دیسانتری، شیگلا سونه ای، شیگلا بوییدی
- پروتوس میرابیلیس
- کلبسیلا نومونیه
- سالمونلا انتریکا
- بوردتلا پرتوسیس، بوردتلا پاراپرتوسیس و بوردتلا برونکی سبتیکا
- سودوموناس آئروجینوزا
- اسیتتوباکتر بومانی
- ویبریو کلرا

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |





بازدید: -

منابع:

- 1- Tang, Y., Liu, D., Hindiyeh, M., Sails, A., Spearman, P., Zhang, J & Sussman, M. (2022). Molecular Medical Microbiology. 3rd edition, Academic Press.
- 2- Ryan, K. J., Ahmad, N., Alspaugh, J. A., Drew, W. L., Lagunoff, M., Pottinger, P., & Reller, L. B. (2022). Sherris Medical Microbiology. 8th edition, McGraw Hill/Medical.
- 3- Johnson, D. I (2018). Bacterial Pathogens and Their Virulence Factors. 1st edition, Springer.
- 4- Wilson, B. A., Winkler, M., Ho, T. B. (2019). Bacterial Pathogenesis: A Molecular Approach. 4th edition, ASM Press.





آنتی بیوتیک ها و سازوکار عمل

Antibiotics and Mechanism of Action

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: - |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه خانواده های مختلف آنتی بیوتیکی و سازوکار مقاومت آنتی بیوتیکی در باکتری ها و کسب توانایی جهت ارائه راهکارهای مناسب و جدید برای حل مشکلات مقاومت آنتی بیوتیکی در حوزه باکتری شناسی پزشکی و بیماری های عفونی

رئوس مطالب:

- مقدمه ای بر آنتی بیوتیک ها و خانواده های مختلف آنتی بیوتیکی
- جایگاه اثر آنتی بیوتیک های مختلف
- مقدمه ای بر آزمون های کمی و کیفی تعیین حساسیت آنتی بیوتیکی
- مقدمه ای بر سازوکار عمل خانواده های مختلف آنتی بیوتیکی:
- بتا-لاکتام ها (پنی سیلین ها، سفالوسپورین ها، مونوباکتام ها)
- گلیکوپپتیدها
- آمینو گلیکوزیدها
- فلوروکینولون ها
- ماکرولیدها
- اگزازولیدینون ها و استرپتوگرامین ها
- سولفونامیدها
- مقدمه ای بر سازوکار مولکولی مقاومت باکتری ها نسبت به:
- بتا-لاکتام ها (باکتری های مولد ESBLs)
- متی سیلین
- گلیکوپپتیدها
- آمینو گلیکوزیدها





- فلوروکینولون‌ها

- ماکرولیدها

روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون نهایی | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|-------------|----------|----------------|
| + | + | - | + |

بازدید: -

منابع:

1. Riedel, S., Morse, S. A., Mietzner, T., & Miller, S. (2019). Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology. 28th edition, McGraw-Hill.
2. Sagar, S., Kaistha, S., Jyoti Das, A., & Kumar, R. (2019). Antibiotic Resistant Bacteria: A Challenge to Modern Medicine. 1st edition, Springer.
3. Hashmi, M. Z. (2020). Antibiotics and Antimicrobial Resistance Genes. 1st edition, Springer.
4. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing (CLSI supplement M100). 32nd ed, Pennsylvania: Wayne; Clinical and laboratory standards institute 2022.



سموم میکروبی

Microbial Toxins

| | |
|------------------------------|---|
| تعداد واحد نظری: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجه در صورت نیاز به حل تمرین: - |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه سازوکار عمل انواع مختلف سموم میکروبی در بیماری زایی باکتری های گرم مثبت و گرم منفی

رئوس مطالب:

- مقدمه ای بر سموم باکتریایی
- انواع مختلف سموم باکتریایی (رده بندی و سازوکار عمل)
- سموم استافیلوکوکوس اورئوس
- سموم کلستریدیوم پرفرینجنز
- سموم کلستریدیوم تتانی
- سموم کلستریدیوم بوتولینوم
- سموم کلستریدیوم دیفیسیل
- سموم باسیلوس آنتراسیس
- سموم کورینه باکتریوم دیفتریه
- سموم لیستریا مونوسایتوژنز
- سموم بوردتلا پرتوسیسی
- سموم اثرشیا کلای و سموم شیگلا (سم شیگا و سموم مشابه شیگا)
- سموم ویبریو کلرا

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |





بازدید: -

منابع:

1. Tang, Y., Liu, D., Hindiyeh, M., Sails, A., Spearman, P., Zhang, J & Sussman, M. (2022). Molecular Medical Microbiology. 3rd edition, Academic Press.
2. Riedel, S., Morse, S. A., Mietzner, T., & Miller, S. (2019). Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology. 28th edition, McGraw- Hill.
3. Johnson, D. I (2018). Bacterial Pathogens and Their Virulence Factors. 1st edition, Springer.
4. Wilson, B. A., Winkler, M., Ho, T. B. (2019). Bacterial Pathogenesis: A Molecular Approach. 4th edition, ASM Press.





ایمنی شناسی بیماری های عفونی

Immunology of Infectious Diseases

| | |
|------------------|--|
| تعداد واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه و بررسی پاسخ های ایمنی بدن در برابر بیماری های عفونی

رئوس مطالب:

- انواع و عملکرد سلول های ایمنی ذاتی : سلول های لنفوئیدی ذاتی (Innate lymphoid cells: ILC)، سلول های دندریتیک، سلول های NK، ماکروفاژها، مونوسیت، ماست سل، ائوزینوفیل و بازوفیل.
- سیتوکین ها و کموکین ها: انواع و نقش آن ها در پاسخ ایمنی
- لنفوسیت های T: ساختار، عملکرد و خاطره
- لنفوسیت های B: ساختار، عملکرد و خاطره
- پویایی ایمنی ذاتی و تطبیقی
- پاسخ های ایمنی در سطوح مخاطی
- پاسخ های ایمنی نسبت به عوامل عفونی باکتریایی و مکانیسم های فرار از ایمنی آن ها
- پاسخ های ایمنی نسبت به عوامل عفونی ویروسی و مکانیسم های فرار از ایمنی آن ها
- پاسخ های ایمنی نسبت به عوامل عفونی قارچی و مکانیسم های فرار از ایمنی آن ها
- پاسخ های ایمنی نسبت به عوامل عفونی انگلی و مکانیسم های فرار از ایمنی آن ها
- واکسن ها
- روش های مطالعه و ردیابی پاسخ های ایمنی همورال و سلولی: آشنایی با روش های الایزا، ایمونوهیستوشیمی، وسترن بلات و فلوسایتومتری.

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |





بازدید: -

منابع:

1. Owen, J. A., Punt, J. (2018). Kuby Immunology, Stranford SA, WH Freeman New York.
2. Murphy, K., Weaver, C. (2016). Janeway's Immunobiology, Garland science.
3. Rezaei, N. (2022). Encyclopedia of Infection and Immunity, Elsevier.
4. Smith, P. D., Blumberg, R. S., MacDonald, T. T. (2020). Principles of Mucosal Immunology. 2nd edition, CRC Press.
5. Abbas, A, K., Lichtman, A, H., Pillai, S. (2019). Basic Immunology e-book: Functions and Disorders of the Immune System, Elsevier Health Sciences.





ویروس شناسی پیشرفته

Advanced Virology

| | |
|------------------------------|--|
| تعداد واحد نظری: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه اصول مولکولی ویروس شناسی و انواع سازوکارهای رشد و تکثیر ویروس ها با جزئیات و شرح فرایندهای مولکولی و آشنایی نسبت به انواع سازوکارهای تکثیر و همانندسازی ویروسی

رئوس مطالب:

- ساختار و تقارن کپسید در ویروس ها
- اندازه ژنوم و تاثیر آن بر ساختار ویروس ها
- اشکال غیرعادی ویروس ها، ویروئیدها و پریون ها
- روند تکثیر ویروس ها در خانواده های مختلف RNA و DNA ویروس ها و بیماری زایی آن ها شامل:
- هرپس ویریده
- پاکس ویریده
- هپادنا ویروس ها
- پاپوا ویریده، پاپیلوما و پولیوما ویروس ها
- پیکورنا ویریده
- اورتو میکسو ویریده
- پارا میکسو ویریده
- رتو ویریده
- کورونا ویریده
- رابدو ویریده
- آربو ویروس ها: توگا ویریده، فلاوی ویریده و بونیا ویریده
- آرنا ویریده





- کلسی ویریده

- فیلوویریده

- رتروویریده

روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون نهایی | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|-------------|----------|----------------|
| + | + | - | + |

بازدید: -

منابع:

- 1- Flint, J., Racaniello, V. R., Rall, G. F., Hatzioannou, T. and Skalka, A. M. (2020). Principles of Virology. 5th edition, ASM Press.
- 2- Webster, R. G. and Granoff, A. (2008). Encyclopedia of Virology, Academic Press Inc.
- 3- Howley, P. M. and Knipe, D. M. (2020). Field's Virology, Volume 1: Emerging viruses, Volume 2: DNA viruses, Volume 3: RNA viruses. 7th edition, Wolters Kluwer.
- 4- Riedel, S., Morse, S. A., Mietzner, T., & Miller, S. (2019). Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology. 28th edition, McGraw-Hill.





اپیدمیولوژی

Epidemiology

| | |
|------------------|---|
| تعداد واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

تبیین اصطلاحات و تعاریف اپیدمیولوژی و همچنین میزان شیوع بیماری های میکروبی در نقاط مختلف دنیا

رئوس مطالب:

- معرفی علم اپیدمیولوژی- تعریف اصطلاحات اپیدمیولوژیکی
- انواع مطالعات اپیدمیولوژیک- توضیح چند اپیدمی
- رابطه بین بهداشت و سلامت
- طراحی مطالعه اپیدمیولوژیک
- اهمیت آمار در مطالعات اپیدمیولوژیکی
- بررسی علل بروز و انتشار بیماری ها
- چگونگی کنترل بیماری ها
- بررسی شیوع بیماری ها در بین افراد جامعه
- بررسی پیشینه بیماری ها در بین افراد جامعه
- بررسی بیماری ها ار نظر پراکندگی جغرافیایی
- استفاده از اطلاعات اپیدمیولوژیکی برای پیشگیری از بروز بیماریها و حفظ سلامت عمومی
- نقش مطالعات اپیدمیولوژیک در شناسایی عفونت های نوظهور و دوباره ظهور در یک جامعه
- اپیدمیولوژی بیماری های شایع در ایران- تب مالت
- اپیدمیولوژی بیماری های شایع در ایران- سل- جذام
- اپیدمیولوژی بیماری های شایع در ایران- هپاتیت
- اپیدمیولوژی بیماری های شایع در ایران- سایر بیماریها
- چگونگی ردیابی شیوع بیماری ها





- اپیدمیولوژی شیوع
- ابزار اپیدمیولوژیکی برای بررسی شیوع بیماری‌ها
- بیماری‌های نوظهور و کنترل این گونه تهدیدها
-

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: -

منابع:

- 1- Celentano, D. D, Szklo, M. (2018). Gordis Epidemiology. 6th edition, Elsevier
- 2- Bennett, J. E., Dolin R., Blaser, M. J. (2019). Mandell, Douglas and Bennett's principals & practice of infectious disease. 9th edition, Elsevier.





قارچ شناسی پیشرفته

Advanced Mycology

| | |
|------------------------------|--|
| تعداد واحد نظری: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه ساختار و سازوکار بیماری زایی گونه های مختلف قارچ های بیماری زا

رئوس مطالب:

- مروری بر بیولوژی، تغذیه و تولید مثل قارچ ها
- ریخت شناسی و طبقه بندی
- بررسی گونه های با اهمیت، نمونه برداری، روش های تشخیص بررسی عوامل مؤثر بر قارچ ها و ترکیبات بازدارنده رشد یا مرگ آور
- گونه های کاندیدا
- گونه های اسپرژیلوس
- عوامل موکورمایکوزیس
- اسپوروتریوزیس
- عوامل کروموبلاستومایکوزیس
- عوامل مایستوما
- کریپتوکوکوس نتوفورمانس
- هیستوپلاسما کپسولاتوم
- بلاستومایس درماتایتیدیس
- گونه های کوکسیدیوئیدز
- درماتوفیت ها
- گونه های پنوموسییتیس
- عوامل میکروسپوریديوز





روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: -

منابع:

- 1- امامی م، زینی ف، مهبود س، (۱۳۹۳). فارچ شناسی پزشکی جامع. انتشارات دانشگاه تهران.
- 2- Reiss, E., Shadomy, H. J., Lyon, G.M. (2012). Fundamental Medical Mycology. 1st edition. Wiley-Blackwell.
- 3- Bennett, J. E., Dolin R., Blaser, M. J. (2019). Mandell, Douglas and Bennett's principals & practice of infectious disease. 9th edition, Elsevier.





حیوانات آزمایشگاهی

Experimental Animals

| | |
|------------------------------|--|
| تعداد واحد نظری: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه اصول نگهداری و کار با حیوانات آزمایشگاهی

رئوس مطالب:

- حیوانات آزمایشگاهی معمول
- حیوان خانه و محل زندگی حیوانات و پاکیزگی آن
- آب و مواد غذایی
- زباله ها، اجساد حیوانات آزمایشگاهی و کنترل حشرات
- انتقال حیوانات آزمایشگاهی
- مراقبت های دامپزشکی
- بهداشت پرسنل و آموزش کارکنان
- ملاحظات اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی
- بی هوش کردن حیوانات آزمایشگاهی
- انواع خون گیری، انواع تزریق
- جراحی و جدا کردن انواع ارگان ها و سلول ها
- مرگ آسان (Euthanasia)
- حیوانات Inbred و outbred و تراریخته (transgenic)

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| - | - | + | + |





دانشکده علوم و فناوری های زیستی
گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

بازدید: +

منابع:

- 1- National Research Council. (2010). Guide for the care and use of laboratory animals. 8th edition, National Academies Press.
- 2- Guillen, J. Laboratory Animals: Regulations and Recommendations for the Care and Use of Animals in Research. 2nd edition, 2017.





سمینار

Seminar

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه و تحقیق درباره موضوعات مربوط به میکروبیولوژی با استفاده از آخرین مجلات و منابع علمی

رئوس مطالب:

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

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| - | - | + | + |

منابع:

۱- مجلات علمی معتبر و کتاب های تخصصی رشته میکروبیولوژی





بیوانفورماتیک

Bioinformatics

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه اصول بیوانفورماتیک و آشنایی با بانک های اطلاعاتی زیست شناختی و آنالیزهای تبارزایی

رئوس مطالب:

- مقدمه، تاریخچه و اهمیت بیوانفورماتیک
- بانک های اطلاعاتی بیولوگرافیک، بانک های اطلاعاتی نوع اول پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک
- آنالیز درخت تبارزایی در جهت تعیین جایگاه و موقعیت گونه های میکروبی در درخت تکاملی حیات و پیشگویی ژنی در پروکاریوت و یوکاریوت با تأکید بر توالی 16SrDNA; ITS; D1/D2
- بانک های اطلاعاتی نوع دوم مثل Prosite, Blocks
- ردیف سازی جفتی توالی ها شامل ماتریس های امتیازدهی
- ردیف سازی کلی و موضعی
- ردیف سازی چندگانه توالی ها شامل نحوه امتیازدهی و روش های Alignment تدریجی و برگشتی
- درخت های تبارزایی شامل روش های فاصله و حداکثر احتمالی
- پیشگویی ساختار ثانوی RNA
- آنالیز ژنوم شامل پیشگویی ژنی در پروکاریوت و یوکاریوت
- پیشگویی پروموتید
- طبقه بندی پروتئین ها و پیشگویی ساختار فضایی پروتئین

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |





بازدید: -

منابع:

- 1- Mount, D.W. (2004). Bioinformatics. Cold spring Harbor Laboratory Press.
- 2- Weissiny, B. P. T. (2003). Structural Bioinformatics. Wiley Publishing.
- 3- Ignaamathus, S. (2004). Basic Bioinformatics. Alpha Science International, Ltd.
- 4- Higgs, P., Attwood, A. (2005). Bioinformatics and molecular evolution. Blackwell Publishing.
- 5- Gurusubramanian, G., Syed Ibrahim, K. (2017). Basic Bioinformatics-A Biginer's Guide. Springer.
- 6- Attwood, T. K., Stephen, R. (2016). Bioinformatics Challenges at the Interface of Biology and Computer Science. Wiley-Blackwell.





دانشکده علوم و فناوری های زیستی
گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

دروس اختیاری میکروبیولوژی - گرایش صنعتی





توسعه سویه های صنعتی

Development of Industrial Strains

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه ویژگی های میکروارگانیسم های صنعتی و روش های نگهداری آن ها

رئوس مطالب:

- میکروارگانیسم ها و علت اهمیت آن ها در تولید فراورده های زیست فناوری
- معیارها و ویژگی انتخاب سویه های مناسب در صنعت
- سطوح ایمنی زیستی و چگونگی انتخاب آن ها متناسب با نوع سویه های صنعتی
- اهمیت شرایط آسپتیک، روش های سترون کردن و دور ریختن سویه های صنعتی
- منابع و ضوابط تأمین سویه های صنعتی
- بانک ها و کلکسیون های میکروبی و اهمیت آن ها در تأمین، تکثیر و نگهداری سویه های صنعتی
- دانشگاه ها و پژوهشگران و اهمیت آن ها در تأمین سویه های صنعتی
- واحدهای تخمیر صنعتی و اهمیت آن ها در تأمین سویه های صنعتی
- محیط های طبیعی به عنوان منبع اصلی تأمین سویه های صنعتی
- روش های جداسازی سویه های مستعد برای استفاده در زیست فناوری
- روش های پیش تیمار نمونه های محیطی برای دستیابی به سویه های صنعتی، روش های تیمار و غنی سازی نمونه های محیطی برای دستیابی به سویه های صنعتی
- غربالگری جدایه های میکروبی برای دستیابی به سویه های صنعتی: روش های مستقیم و غیرمستقیم غربالگری سویه های صنعتی، غربالگری مولکولی روشی مدرن برای دستیابی به سویه های صنعتی
- روش های نگهداری سویه های صنعتی: سرماگذاری (یخچال، فریزرهای ۲۰- و ۷۰- درجه سانتی گراد، نیتروژن مایع)، فریز درایینگ، روش های خاص نگهداری سویه های صنعتی ویژه
- سویه های نوترکیب





- بهسازی سویه‌های نو ترکیب
- روش‌های مهندسی ژنتیک، روش‌های جهش‌زایی و هم‌جوشی پروتوپلاست: چگونگی تشخیص سویه‌های نو ترکیب، چگونگی نگهداری، نکات ویژه در نگهداری و استفاده از آنها
- آینده میکروارگانیسم‌ها در فناوری تخمیر

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: دارد

منابع:

- 1- Baltz, R. H., Davies J. E., Demain, A. L. (2010). Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 3rd edition. American Society for Microbiology.
- 2- Hunter-Cevera, J. C., Belt A. (1996). Maintaining Cultures for Biotechnology and Industry. Academic Press.
- 3- Vinci V. and Parekh S.R. (2003). Handbook of Industrial Cell Culture: Mammalian, Microbial, and Plant. Humana Press.





فرایندهای فرادست و فرودست

Upstream and Downstream Processes

| | |
|------------------|--|
| تعداد واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: میکروبیولوژی صنعتی |

اهداف درس:

مطالعه ساختار و عملکرد بخش های مختلف فرایندهای فرادست و فرودست تولید فراورده های زیست فناوری

رئوس مطالب:

- فرمولاسیون و آماده سازی محیط کشت و مایه تلقیح برای تخمیرهای صنعتی
- مفاهیم استریلیزاسیون و جنبه های نظری و تجربی آن
- واحدهای پایلوت آزمایشگاهی و پایلوت صنعتی در تولید فراورده های تخمیری (اهداف و برنامه های واحد، نقش آن در واحد صنعتی، بخش های پایلوت تخمیر و مدیریت بر آن)
- آب در واحدهای صنایع تخمیری (منابع، مصارف، آلودگی آب، فاضلاب و مدیریت آن، جنبه های زیست محیطی)
- هوا در واحدهای صنایع تخمیری (تأمین هوای مناسب برای تخمیر، مدیریت هوای سالم و هوای آلوده جنبه های زیست محیطی و سایر گازها) هوادهی و اختلاط
- مواد اولیه قابل تخمیر و میکروبیولوژی آن
- سازه ها و تجهیزات صنعتی و اثرات آنها بر عملکرد میکروارگانیسم های تخمیری (با تأکید بر فرمانتورها و سایر تجهیزات)
- طراحی فرمانتور، کنترل و ابزار دقیق، تجهیزات انتقال حرارت
- جداسازی مواد زیستی توسط غشاء: میکروفیلتراسیون، اولترافیلتراسیون، اسمز معکوس، نانوفیلتراسیون، الکترودیالیز، دیالیز pervaporation، غشاء مایع و ...، گرفتگی در داخل غشاءها
- سانتریفیوژ: دستگاه های صنعتی سانتریفیوژ، به دست آوردن روابطی برای سانتریفیوژ
- از هم گسستن دیواره سلولی (Cell disruption)
- جداسازی به روش استخراج با حلال: انتخاب حلال، اختلاط، دستگاه های استخراج، محاسبات مربوط به استخراج با حلال





- جذب: انواع جاذب‌ها، ایزوترم‌های جذب. جذب در راکتورهای همزن‌دار پیوسته
- کروماتوگرافی: adsorption chromatography, partition chromatography, ion exchange chromatography و permeation chromatography (HPLC) کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا
- رسوب‌دهی و ته‌نشینی (Precipitation & sedimentation): انواع سیستم‌های ته‌نشینی، نیروهای وارد بر یک ذره در حال ته‌نشینی، زمان ته‌نشینی، لخته‌سازی ذرات (Coagulation) توده‌ای کردن ذرات (flocculation)
- الکتروفورز
- کریستالیزاسیون
- خشک کردن: روابط و محاسبات مربوط به خشک کردن، اثرات نامطلوب در خشک کردن و ...

روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون نهایی | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|-------------|----------|----------------|
| + | + | - | + |

بازدید: دارد

منابع:

- 1- Stanbury, P.F., Whitaker, A., Hall, S. J. (1999). Principles of Fermentation Technology, 2nd edition. Butterworth Heinemann Publications.
- 2- Soetaert, W., Vandamme, E. J. (2010). Industrial Biotechnology. Willey-VCH.
- 3- McNeil, B., Harvey, L. (2008). Practical Fermentation Technology. John Wiley & Sons.
- 4- Flickinger, M. C. (2013). Upstream Industrial Biotechnology. Science.
- 5- Demain, A. L., Davis, J. E., Atlas, R. M. (2000). Manual of Industrial Microbiology, 2nd edition. ASM Press.
- 6- Cooke, M. Poole, C. F. (2000). Encyclopedia of Separation Science. Academic Press.
- 7- Prasad, K. (2010). Downstream Process Technology: A New Horizon in Biotechnology. PHA learning.
- 8- El.Mansi, E.M.T., Bryce, C.F.A., Demain, A. L., Allman, A.R. (2006). Fermentation Microbiology and Biotechnology (CRC Press).





کنترل کیفی میکروبی

Microbial Quality Control

| | |
|------------------|--|
| تعداد واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه اصول و کاربردهای مفاهیم کنترل کیفی و به کارگیری آن ها برای تولید استاندارد فرآورده های زیستی

رئوس مطالب:

- تعریف کیفیت و معیارها، تعریف کنترل کیفی، کارامدی و ناکارامدی کنترل کیفیت فرآورده. لزوم کنترل خط تولید و شرایط تولید، روش های خوب تولید (Good manufacturing practices-GMP) لزوم شناخت نقاط بحرانی خطر در خط تولید
- تعریف استاندارد، انواع استاندارد، استانداردهای بین المللی، استانداردهای ملی، استانداردهای کارخانه ای، نحوه جستجوی استانداردها، نحوه استفاده از استانداردها، نحوه تدوین استانداردها
- اصول و مبانی نمونه برداری، روش های نمونه برداری، شرایط نمونه برداری
- بررسی خط تولید فرآورده های شیمیایی کانی و آلی با احتمال آلودگی میکروبی، بحث در مورد نقاط کنترل بحرانی خطر، استانداردها و معیارهای کنترل کیفیت، روش های آزمون
- بررسی خط تولید فرآورده های غذایی با ذکر مثال، بحث در مورد نقاط کنترل بحرانی خطر، استانداردها و معیارهای کنترل کیفیت، روش های آزمون
- بررسی خط تولید فرآورده های دارویی با ذکر مثال، بحث در مورد نقاط کنترل بحرانی خطر، استانداردها و معیارهای کنترل کیفیت، روش های آزمون
- بررسی خط تولید فرآورده های بهداشتی و آرایشی با ذکر مثال، بحث در مورد نقاط کنترل بحرانی خطر، استانداردها و معیارهای کنترل کیفیت، روش های آزمون
- بررسی خط تولید فرآورده های میکروارگانیزم های نوترکیب، بحث در مورد نقاط کنترل بحرانی خطر، استانداردها و معیارهای کنترل کیفیت، روش های آزمون





- بررسی خط تولید فرآورده های تخمیری با ذکر مثال، بحث در مورد نقاط کنترل بحرانی خطر، استانداردها و معیارهای کنترل کیفیت، روش های آزمون
- نقاط کنترل بحرانی در به کارگیری نشانگرهای زیستی، روش های آماده سازی نمونه جهت جستجوی نشانگرهای زیستی، روش های استخراج DNA و استخراج پروتئین
- استفاده از نشانگرهای زیستی برای تشخیص تقلب های تولید. و تقلب های تجارت، وارپته گیاه و تشخیص و پیش بینی بیماری های غیر عفونی
- سیستم تجزیه و تحلیل خطر و نقاط بحرانی کنترل (HACCP)، تعریف خطر و ریسک و تفاوت آن ها، تحلیل خطر، شناسایی نقاط بحرانی کنترل (CCP)، انحراف از CCP، تحلیل ریسک و اقدامات پیشگیرانه، اقدامات اصلاحی

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: دارد

منابع:

- 1- Roy, M. J. (2011). Biotechnology Operations: Principles and Practices. CRC Press.
- 2- Avis, K., Wagner, C.M., Wu, V. I. (1998). Biotechnology: Quality Assurance and Validation. Interpharm Press.
- 3- Zabriskie, D. W., Sofer, G. K. (2000). Biopharmaceutical process validation, Marcel Dekker.
- 4- Rathore, A. S., Mhatre, R. (2009). Quality by Design for Biopharmaceuticals, Principles and Case Studies. John Wiley and Sons.





نظام های تضمین کیفیت

Quality Assurance Systems

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

آشنایی با نظام های تضمین کیفیت و استاندارد سازی

رئوس مطالب:

- الزامات عمومی نظام های مختلف تضمین کیفیت، نظام نامه کیفیت، مستند سازی، ممیزی، انواع ممیزی، ممیزی سیستم، ممیزی فرایند، ممیزی محصول، برنامه ریزی ممیزی، اجرای ممیزی و گزارش ممیزی
- مفهوم عدم انطباق، درجه بندی عدم انطباق، شاخص های عدم انطباق، اقدام اصلاحی، کنترل اقدام اصلاحی، اقدام پیشگیرانه، ارزیابی و ممیزی، ممیزی داخلی و کنترل سوابق فنی
- مستند سازی، روش تهیه فلوچارت، تدوین روش اجرایی و فرمت آن، تدوین دستورالعمل و فرمت آن
- سیستم تجزیه و تحلیل خطر و نقاط بحرانی کنترل (HACCP)، تعریف خطر و ریسک و تفاوت آن ها. تحلیل خطر، شناسایی نقاط بحرانی کنترل (CCP)، انحراف از CCP، تحلیل ریسک و اقدامات پیشگیرانه، اقدامات اصلاحی.
- استاندارد سری ایزو ۹۰۰۰، اهداف، دامنه کاربرد، الزامات، ممیزی
- استاندارد سری ایزو ۱۴۰۰۰، اهداف، دامنه کاربرد، الزامات، ممیزی
- استاندارد سری ایزو ۱۷۰۰۰، اهداف، دامنه کاربرد، الزامات، ممیزی
- استاندارد ایزو ۱۷۰۲۵، اهداف، دامنه کاربرد، الزامات، کالیبراسیون، قابلیت ردیابی اندازه گیری، مواد مرجع، تخمین عدم قطعیت در اندازه گیری، ارزیابی عدم قطعیت.
- صحت گذاری روش، تکرار پذیری روش، تجدید پذیری روش، تضمین کیفیت نتایج آزمون
- استاندارد ایزو ۱۷۰۲۰، اهداف، دامنه کاربرد، الزامات
- استاندارد ایزو ۱۷۰۶۵، اهداف، دامنه کاربرد، الزامات

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|





| | | | |
|---|---|---|---|
| + | + | - | + |
|---|---|---|---|

بازدید: دارد

منابع:

- 1- Reichenbächer, M., Eniax, J. W. (2011). Challenges in Analytical Quality Assurance. Springer.
- 2- Ratliff, T. A. (2011). The Laboratory Quality Assurance System: A Manual of Quality Procedures and Forms. John Wiley and Sons.



شاخص های میکروبی و نشانگرهای زیستی

Microbial Indicators and Biomarkers

| | |
|-------------------------|---|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه اهمیت شاخص های میکروبی و نشانگرهای زیستی در کنترل کیفی میکروبی

رئوس مطالب:

- گستردگی و تنوع میکروارگانیسم ها، لزوم استفاده از میکروارگانیسم های شاخص آلودگی در کنترل کیفی، تعریف میکروب های شاخص آلودگی، نحوه انتخاب میکروب های شاخص آلودگی
- انواع میکروارگانیسم های شاخص آلودگی با مدفوع، خصوصیات مورفولوژیکی، خصوصیات بیوشیمیایی، روش کلاسیک جداسازی و شناسایی آن ها، روش های سریع شناسایی، استانداردهای مرتبط
- انواع میکروارگانیسم های شاخص آلودگی با خاک، خصوصیات مورفولوژیکی، خصوصیات بیوشیمیایی، روش کلاسیک جداسازی و شناسایی آن ها، روش های سریع شناسایی، استانداردهای مرتبط
- تعریف استاندارد، انواع استاندارد، استانداردهای بین المللی، استانداردهای ملی، استانداردهای کارخانه ای، نحوه جستجوی استانداردها. نحوه استفاده از استانداردها، نحوه تدوین استانداردها
- اساس تعیین استانداردهای ویژگی میکروبیولوژی برای فرآورده، میکروارگانیسم های شاخص (indicator) و تعیین حد مجاز در استانداردهای میکروبیولوژی
- تعریف نشانگرهای زیستی موارد استفاده نشانگرهای زیستی، تنوع نشانگرهای زیستی، تنوع روش های جستجوی نشانگرهای زیستی
- کاربرد ردیف های نوکلئوتیدی تکراری برای انتخاب نشانگرهای زیستی، ردیف های نوکلئوتیدی تکراری در ژنوم یوکاریوت ها، ردیف های نوکلئوتیدی تکراری در ژنوم پروکاریوت ها
- مراحل تعیین نشانگر زیستی، معرفی فنون آماری مرتبط، معرفی نرم افزارهای مرتبط
- روش های جستجوی نشانگرهای زیستی، روش های مبتنی بر DNA، روش های کیفی مبتنی بر DNA، روش های کمی مبتنی بر DNA، بررسی استانداردهای مرتبط با موضوع





دانشکده علوم و فناوری های زیستی
گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

- روش های جستجوی نشانگرهای زیستی، روش های مبتنی بر پروتئین، بررسی استانداردهای مرتبط با موضوع
- نقاط کنترل بحرانی در به کارگیری نشانگرهای زیستی، روش های آماده سازی نمونه جهت جستجوی نشانگرهای زیستی، روش های استخراج DNA و استخراج پروتئین
- استفاده از نشانگرهای زیستی برای تشخیص تقلب های تولید و تقلب های تجارت
- استفاده از نشانگرهای زیستی برای تشخیص و تمایز سویه های میکروبی در یک گونه
- استفاده از نشانگرهای زیستی برای تشخیص پاتوژن ها، با استفاده از نشانگرهای زیستی برای تشخیص و پیش بینی بیماری های غیر عفونی

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: -

منابع:

- 1- Markert, B. A., Breure, A. M., Harald, G., Zechmeister, H. G. (2003). Bioindicators & biomonitoring: Principles, Concepts, and Applications. Elsevier.
- 2- Conti, M. E. (2008). Biological Monitoring: Theory & Applications: Bioindicators and Biomarkers. WIT Press.





زیست فناوری و تخمیر قارچی

Fungal Fermentation and Biotechnology

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

تبیین کاربرد قارچها در زیست فناوری و قابلیت به کارگیری آنها در فرایندهای تخمیری

رئوس مطالب:

- رشد و تولید مثل در مخمرها و کپکهای صنعتی (حداقل در جنسهای ساکارومایسس، کاندیدا، پنسیلیوم، آسپرژیلوس و رایزوموکورها)
- نیازهای تغذیه ای قارچها و عوامل محیطی مؤثر بر رشد، روشهای سنجش رشد در مخمرها و کپکها
- اصول تهیه کشت غوطه ور در مقیاس آزمایشگاهی و پایلوت از قارچها، اصول تهیه کشت در بستر جامد از مخمر و کپک
- نو ترکیبی ژنی در مخمرها (مهندسی ژنتیک با ذکر مثالهای کاربردی)، روشهای نو ترکیبی ژنی در کپکها (جهش-زایی، آمیختن پروتوپلاستها با ذکر مثالهای کاربردی)
- آلودگی کشت قارچها (مخمرها و کپکها) به مایت، ویروسهای قارچی و دیگر میکروارگانیسمها و آلودگی زدایی از کشت
- اصول نگهداری کپکها و مخمرها برای تولیدات صنعتی
- بررسی فرایند تخمیر و مسائل تولید (جنبه های محیط زیستی، فنی، اقتصادی) محصولات قارچی با ذکر مثال در موارد زیر:
- نان، پنیر و گوشت و نوشیدنیها و غذاهای شرقی تخمیر شده با قارچها
- آنتی بیوتیکهای قارچی بتا-لاکتام و غیر بتا-لاکتام
- حشره کشها و نماتود کشهای قارچی و کاربرد آنها
- علف کشهای قارچی
- تولید و کاربرد فیتوهورمونهای قارچی





- تولید داروهای سرکوبگر ایمنی و داروهای ضد سرطان در قارچ‌ها
- فرآورده‌های قارچی: آلکالوئیدها، کاروتنوئیدها، اسیدهای آلی، ویتامین‌ها
- آنزیم‌های صنعتی قارچی و آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره و محصولات حاصل از آن، ذوب زغال سنگ با آنزیم‌های قارچی
- زیست‌پالایی قارچی (جذب زیستی با زیست توده قارچ‌ها، رنگ‌بری و تجزیه ترکیبات آروماتیک)
- سنتز آلی با آنزیم‌های قارچی

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: دارد

منابع:

- 1- Osiewacz, H. D. (2011). The Mycota: Industrial Applications. Springer.
- 2- Kunze, G., Satyanarayana, T. (2009). Yeast Biotechnology: Diversity and Applications. Springer.





زیست فناوری میکروبی

Microbial Biotechnology

| | |
|-----------------------------|--|
| تعداد واحد نظری ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: میکروبیولوژی صنعتی |

اهداف درس:

مطالعه کاربرد میکروارگانیسم ها در تولید فراورده های مورد نیاز انسان به روش های زیست فناوری

رئوس مطالب:

- میکروارگانیسم های صنعتی، اهمیت، معیارهای انتخاب آنها و سطوح ایمنی زیستی
- منابع تهیه میکروارگانیسم های صنعتی، روش های نگهداری آنها و بانک های میکروبی
- اهمیت زیست فناوری در تامین فراورده ها و خدمات مورد نیاز انسانی، بخش های مختلف زیست فناوری و نقش و جایگاه زیست فناوری میکروبی در تامین فراورده ها و خدمات مورد نیاز انسانی در هر بخش اجزاء یک واحد تولید زیست فناوری میکروبی
- زیست فناوری سفید (صنعتی)
- تولید حلال و مواد شیمیایی انبوه شامل الکل، سیتریک اسید، لاکتیک اسید، استیک اسید، ترکیبات شیمیایی دیگر
- ترکیبات دارویی: آنتی بیوتیک ها، پلیمرهای زیستی، ویتامین ها، آنزیم ها
- سوخت های زیستی
- رنگ های زیستی و دیگر افزودنی های غذایی
- پلاستیک های زیستی
- زیست فناوری قرمز (پزشکی): پروتئین های نو ترکیب شامل انسولین، هورمون رشد، عوامل انعقاد خون، اینترفرون ها، سیتوکین ها، عوامل ترومبولیتیک، DNase و پروتئین های نو ترکیب دیگر، واکسن های متداول و نوین
- زیست فناوری سبز (کشاورزی): کودهای زیستی، نقش میکروارگانیسم ها در استفاده از گیاهان به عنوان کارخانه تولید فراورده های زیست فناوری، حشره کش های زیستی
- زیست فناوری آبی (دریاها و آب های شیرین)
- زیست فناوری خاکستری (حذف آلاینده ها)





- اهمیت تاکسون های مختلف میکروارگانیسم ها در زیست فناوری و لزوم توجه به تنوع زیستی برای ایجاد فرآورده های نوین

- روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: دارد

منابع:

- 1- Okafor, N. (1997). Modern Industrial Microbiology and Biotechnology. Science Publishers, Inc.
- 2- Glazer, A.N. and Nikaido, H., (2007). Microbial Biotechnology. Fundamentals of Applied Microbiology, Cambridge University Press.
- 3- Pongricz, J., Keen, M. (2009). Medical biotechnology. Elsevier
- 4- Nallari, V. V. R. (2010). Medical Biotechnology. Oxford University Press
- 5- Demain, A., Davis, J. (2000). Industrial Microbiology and Biotechnology. ASM Press.





زیست فناوری صنعتی

Industrial Biotechnology

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: میکروبیولوژی صنعتی |

اهداف کلی درس:

آشنایی با ملزومات فنی و مهندسی در واحدهای زیست فناوری

رئوس مطالب:

- محاسبات مقدماتی مهندسی: متغیرهای فیزیکی، ابعاد و واحدهاش قراردادهای مرسوم در روش های تجزیه و اندازه گیری، استوکیومتری واکنش ها و ...
- موازنه مواد (جرم): تعریف سیستم و فرایند؛ حالت پایا و تعادل؛ انواع موازنه جرم؛ روشی برای محاسبات موازنه جرم و موازنه جرم با جریان های برگشتی، کنارگذر و تخلیه
- مکانیک سیالات: طبقه بندی سیالات (سیالات نیوتنی و غیر نیوتنی)؛ خواص رئولوژیکی مایعات تخمیری و فاکتورهای تأثیرگذار بر ویسکوزیته مایعات تخمیری
- انتقال حرارت: سازوکارهای انتقال حرارت شامل هدایت و جابجایی؛ معادلات طراحی سیستم های انتقال حرارت
- انتقال جرم: تئوری نفوذ، نقش نفوذ در فراورش زیستی؛ تئوری فیلم؛ انتقال جرم جابجایی (انتقال جرم جامد-مایع، انتقال جرم مایع-مایع، انتقال جرم گاز-مایع)؛ انتقال اکسیژن از حباب هوا به سلول، مفاهیم انتقال اکسیژن در سیستم های زیستی
- بیوراکتورها: انواع، هوادهی بیوراکتورها (منبع و تناوب اکسیژن دهی) - تعریف K_La - حداقل K_La مورد نیاز-روش های تجربی اندازه گیری K_La ؛ اختلاط در بیوراکتورهای همزن دار- الگوهای جریان در بیوراکتورها-مکانیسم اختلاط- کارایی اختلاط- نیازهای توان برای اختلاط (اهمیت ترم P/V - روش محاسبه P و Pg)؛ رژیم های پخش هوا در بیوراکتورهای همزن دار- بهبود اختلاط در بیوراکتورها- نقش خواص رئولوژیکی و نیروهای برشی بر روی اختلاط:
- روش های مختلف استریلیزاسیون محیط کشت و هوا، مقایسه فرایند غیر مداوم و مداوم استریلیزاسیون، محاسبه زمان فرایند استریلیزاسیون غیرمداوم





دانشکده علوم و فناوری های زیستی
گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

- افزایش مقیاس: اثر افزایش مقیاس بر روی کمیت های مهندسی و زیستی در بیوراکتورها؛ معیارهای افزایش مقیاس در بیوراکتورها
- طراحی و اجرای آزمایش، آشنایی با انواع شیوه های آماری طراحی آزمایش، کاربردها، مزایا و معایب هر یک، آشنایی با انواع خطاها در آزمایشگاه ها و شیوه های دوره از آن ها، انجام تصادفی آزمایش، آشنایی با چگونگی ارائه و گزارش نتیجه یک پژوهش

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: دارد

منابع:

- 1- شجاع الساداتی، س.ع. (۱۳۸۹). بیوتکنولوژی صنعتی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
- 2- Doran, P. M., (2013). Bioprocess Engineering Principles. Elsevier Ltd.
- 3- Gupta V.K., Schmoll M., Maki M, Tuohy M., Mazutti M.A. (2013). Applications of Microbial Engineering, Taylor & Francis Group.
- 4- Demin, A. (2001). Industrial Microbiology, American Society for Microbiology.





روش پژوهش و حل مسئله

Research Methodology and Problem Solving

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

تبیین مفاهیم بنیادی و کاربردی لازم برای انجام یک پژوهش استاندارد.

رئوس مطالب:

- تعریف علم و فلسفه و حوزه های مطالعه هریک، تقسیم بندی علوم
- بررسی اجمالی تاریخ علم به عنوان مطالعه مسائل علمی حل شده پیشین و تمرینی برای حل مسئله در آینده
- بررسی سیر تحول روش شناسی علم در گذر زمان: پیش از ارسطو، فلسفه علمی ارسطویی (قیاس)، فلسفه علمی مکانیکی (استقرا و اثبات گرایی) فلسفه علمی نسبیت (ابطال گرایی)، فلسفه علمی تاریخ گرایی، برنامه های پژوهشی
- تأثیر ویژگی های فردی پژوهشگر در پژوهش و روش های ارتقاء آن، پرورش ۸ عادت به منظور رفع موانع همکاری تیمی
- روش پژوهش علمی، روش خلاقانه حل مسئله یا روش استاندارد پژوهش، آشنایی با مفاهیم، متغیرها، فرضیه و انواع آن، آشنایی با شیوه های مختلف تعیین صورت مسئله، آشنایی با شیوه های مختلف یافتن راه حل مسئله، آشنایی با نکات لازم برای حل مسئله، آشنایی با نکات مهم برای ارزیابی مسئله
- منابع جستجو برای پژوهش، علم سنجی
- چگونگی مقاله نویسی- انواع مقالات، ساختار یک مقاله پژوهشی
- مرجع نویسی و نرم افزارهای مربوطه: آموزش اندنوت
- اخلاق پژوهشگری و مالکیت معنوی، مسئولیت و انواع آن، حق اختراع، دانش فنی، آشنایی با وظایف اخلاقی و مسئولیت های نویسندگان و منتشر کنندگان نتایج پژوهش

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |





بازدید: -

منابع:

- ۱- حامدی، ج. (۱۳۸۹). روش‌های پژوهش خوب. نشر عفاف.
- ۲- منصوری، ر. (۱۳۸۹)، معماری علم در ایران. نشر دیبا.
- 3- Folger, H.S., LeBlanc, S. (2013). Strategies for creative problem solving. Pearson education, Limited.





کار آفرینی در میکروبیولوژی

Entrepreneurship in Microbiology

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

آشنایی با کارآفرینی و کاربردهای آن در علوم و فناوری های میکروبی

رئوس مطالب:

- انقلاب های فکری و تاثیر آن ها بر تمدن های انسانی
- مفاهیم کارآفرینی و کسب و کار، انواع کسب و کارها
- فرصت های کارآفرینی و هوشیاری کارآفرینانه
- برخی چارچوب ها و اصول مدیریت بر واحد صنعتی
- نوآوری فناورانه، تجاری سازی ایده های نوآور
- انواع فناوری های میکروبی و امکان ایجاد کسب و کار در آن ها
- کسب و کارهای میکروبی در حد ریز- شرکت ها و شرکت های کوچک و متوسط
- فرصت ها و تهدیدهای شرکت های دانش بنیان میکروبیولوژی
- مدل های کسب و کار در حوزه میکروبیولوژی
- اهم قوانین تجارت و انواع شرکت ها و مزایا و معایب، آشنایی با مراحل ثبت شرکت
- راه اندازی کسب و کارها در علوم و فناوری های میکروبی: طرح کسب و کار و چگونگی تهیه آن
- برنامه ریزی و سازماندهی کسب و کار
- مطالعه زندگی نامه کارآفرینان موفق در علوم و فناوری های میکروبی
- شرکت های دانش بنیان
- مقایسه مراکز رشد و پارک های علم و فناوری در ایران و جهان
- ملزومات شکل گیری هسته های پیش رشد (ایده، تیم کاری، برنامه اجرایی و سرمایه)





روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: دارد

منابع:

- 1- Patzelt, H., Brenner, T. (2010). Handbook of Bioentrepreneurship. Springer.
- 2- Hine, D., Kapeleris, J. (2006). Innovation and Entrepreneurship in Biotechnology, Concepts, Teories and Cases. Edward Elgar Publishing Ltd.



روش ها در میکروبیولوژی کاربردی

Methods in Applied Microbiology

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: - |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

تبیین روش های نوین و پیشرفته در میکروبیولوژی

رئوس مطالب:

- اهمیت روش ها در میکروب شناسی
- آشنایی با اصول اولیه کار در آزمایشگاه میکروبیولوژی
- آشنایی با اصول استفاده از وسایل و دستگاه های عمومی در آزمایشگاه میکروبیولوژی
- مقدمه ای بر استخراج و خالص سازی DNA و RNA
- واکنش زنجیره ای پلیمرز و انواع آن
- روش های سنجش پروتئین، انواع SDS-PAGE و وسترن بلاتینگ
- روش های مختلف کشت میکروب ها
- روش های ایمنو اسی، کشت سلول جانوری و الایزا
- مقدمه ای بر استفاده از روش های مبتنی بر خصوصیات نوری سلولها نظیر فلوسیتومتری، انواع میکروسکوپ ها و غیره در میکروبیولوژی

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |

بازدید: دارد





منابع:

- 1- Green, M. R., Sambrook, J. (2012). Molecular Cloning: A Laboratory Manual, 4th edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- 2- Tang, Y. W., & Stratton C. W. (2018). Advanced Techniques in Diagnostic Microbiology, 3rd edition, Springer.
- 3- Buckingham, L. (2019). Molecular Diagnostics: Fundamentals, Methods, and Clinical Applications, 3rd edition, F.A. Davis Company.
- 4- Rifai, N., Horvath, A. R., Wittwer, C. T., Park, J. (2018). Principles and Applications of Molecular Diagnostics, 1st edition, Elsevier.





سمینار

Seminar

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه و تحقیق درباره موضوعات مربوط به میکروبیولوژی با استفاده از آخرین مجلات و منابع علمی

رئوس مطالب:

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

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| - | - | + | + |

منابع:

۱- مجلات علمی معتبر و کتاب های تخصصی رشته میکروبیولوژی





بیوانفورماتیک

Bioinformatics

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه اصول بیوانفورماتیک و آشنایی با بانک های اطلاعاتی زیست شناختی و آنالیزهای تبارزایی

رئوس مطالب:

- مقدمه، تاریخچه و اهمیت بیوانفورماتیک
- بانک های اطلاعاتی بیولوگرافیک، بانک های اطلاعاتی نوع اول پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک
- آنالیز درخت تبارزایی در جهت تعیین جایگاه و موقعیت گونه های میکروبی در درخت تکاملی حیات و پیشگویی ژنی در پروکاریوت و یوکاریوت با تأکید بر توالی 16SrDNA; ITS; D1/D2
- بانک های اطلاعاتی نوع دوم مثل Prosite, Blocks
- ردیف سازی جفتی توالی ها شامل ماتریس های امتیازدهی
- ردیف سازی کلی و موضعی
- ردیف سازی چندگانه توالی ها شامل نحوه امتیازدهی و روش های Alignment تدریجی و برگشتی
- درخت های تبارزایی شامل روش های فاصله و حداکثر احتمالی
- پیشگویی ساختار ثانوی RNA
- آنالیز ژنوم شامل پیشگویی ژنی در پروکاریوت و یوکاریوت
- پیشگویی پرموتید
- طبقه بندی پروتئین ها و پیشگویی ساختار فضایی پروتئین

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |





بازدید: -

منابع:

- 1- Mount, D.W. (2004). Bioinformatics. Cold spring Harbor Laboratory Press.
- 2- Weissiny, B. P. T. (2003). Structural Bioinformatics. Wiley Publishing.
- 3- Ignaamathus, S. (2004). Basic Bioinformatics. Alpha Science International, Ltd.
- 4- Higgs, P., Attwood, A. (2005). Bioinformatics and molecular evolution. Blackwell Publishing.
- 5- Gurusubramanian, G., Syed Ibrahim, K. (2017). Basic Bioinformatics-A Biginer's Guide. Springer.
- 6- Attwood, T. K., Stephen, R. (2016). Bioinformatics Challenges at the Interface of Biology and Computer Science. Wiley-Blackwell.





دانشکده علوم و فناوری های زیستی
گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

دروس اختیاری میکروبیولوژی گرایش میکروبیولوژی محیطی





میکروبیولوژی دریا

Marine Microbiology

| | |
|-------------------------|---|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

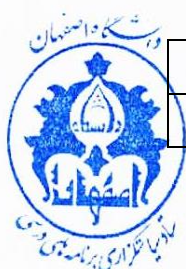
شناخت بوم شناسی، تنوع زیستی، تفاوت های فیزیولوژیکی میکروارگانیسم های دریایی

رئوس مطالب:

- اکوسیستم های دریایی و فاکتورهای محیط
- چرخه غذایی در دریاها
- میکروارگانیسم ها در اکوسیستم های دریایی و اقیانوس ها
- تنوع زیستی آرکی ها و باکتری ها در دریاها
- چرخه انرژی در اکوسیستم های دریایی
- میان کنش میکروارگانیسم ها در اکوسیستم های دریایی
- تولید متابولیت های اولیه: اسیدهای آلی و اسیدهای آمینه
- چرخه کربن در اکوسیستم های دریایی
- چرخه نیتروژن در دریاها
- چرخه فسفر و گوگرد در اکوسیستم های دریایی
- روش های مطالعه عملکرد و تنوع زیستی میکروارگانیسم ها در اقیانوس ها
- ویروس های دریایی
- فتوسنتز در دریا
- قابلیت های بیوتکنولوژی میکروارگانیسم های دریا

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |





بازدید: -

منابع:

- 1- Gasol, J. M., Kirchman, D. L. (2018). Microbial Ecology of the Oceans. John Wiley & Sons.
- 2- Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, M. W., Stahl, D.A. (2022). "Brock Biology of Microorganisms", 19th edition. Pearson.
- 3- Munn, C. B. (2019). Marine microbiology: Ecology & Applications. CRC Press.
- 4- Willey, J., Sherwood, L., Woolverton, C. (2019). Prescott's Microbiology, 11th edition. McGraw-Hill Scienc.





میکروبیولوژی خاک

Soil Microbiology

| | |
|------------------------------|--|
| تعداد واحد نظری: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: حل تمرین: توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: ندارد بازدید: - |

اهداف درس:

مطالعه چرخه های بیوژئوشیمیایی میکروبی در خاک و نقش میکروارگانیسم ها در تشکیل و تغییر وضعیت خاک و پاک سازی آلاینده های آن

رئوس مطالب:

- اکوسیستم های خاک، تنوع زیستگاه های میکروسکوپی خاک، پروفایل خاک، روش های نمونه برداری و مطالعه میکروارگانیسم های خاک
- نقش عوامل محیطی بر میکروارگانیسم های خاک: اثر ریزمغذی ها، رطوبت، هوادهی، دما، شوری، پتانسیل اکسایش و کاهش، pH، رفتار میکروارگانیسم های خاک تحت تنش های محیطی
- میکروارگانیسم های قابل کشت و غیر قابل کشت خاک، سنجش زیست توده خاک، روش های مطالعه میکروارگانیسم های منفرد و جمعیت های میکروبی در خاک
- تنوع زیستی میکروارگانیسم های خاک شامل باکتری ها، قارچ ها، جلبک ها، آرکی ها، پروتوزوئرها، ویروس ها، و روش های مطالعه آنها
- بوم شناسی میکروبی ریزوسفر و فیلوسفر، میانکنش میکروارگانیسم ها با دیگر موجودات زنده ساکن خاک
- میکروبیولوژی خاک مناطق سخت نظیر کویر، بیابان، شوره زار، آتش فشان، و مناطق قطبی.
- چرخه نیتروژن در خاک: تثبیت آزاد نیتروژن توسط باکتری های هتروتروف و اتوتروف، تثبیت همزیست نیتروژن، تثبیت توسط همیارها، آمونیفیکاسیون، نیتریفیکاسیون، دنیتریفیکاسیون، و آناموکس
- چرخه کربن: تغییر و تبدیل میکروبی منابع معدنی و آلی ساده و پیچیده کربنی، انتقال کربن و انرژی، باکتری های فتوسنتز کننده، آرکی های متانوژن، باکتری های متیلوتروف، باکتری های استوژن، سینتروفی
- چرخه گوگرد: اکسید کننده های ترکیبات گوگردی، احیا کننده های سولفات، باکتری های موثر در فرآیند آبشویه میکروبی.





- چرخه آهن و دیگر عناصر فلزی: میکروارگانیسم‌های اکسید کننده آهن، باکتری‌های احیا کننده آهن
- چرخه فسفر: مینرالیزاسیون، ایموبیلیزاسیون، اکسیداسیون و احیا، محلول شدن
- مطالعه آنزیم‌های خاک: منابع آنزیم‌های خاک، انواع آنزیم‌های خاک
- ممانعت از نفوذ آب در خاک به کمک فراورده‌های میکروبی (Bioclogging): نقش میکروارگانیسم‌ها و فراورده‌های آن‌ها در ایجاد موانع نفوذ ناپذیر و ساز و کارها و کاربردهای آن
- سیمان‌سازی زیستی (Biocementation): نقش میکروارگانیسم‌ها و فراورده‌های آن‌ها در استحکام خاک و سیمان‌سازی در خاک
- زیست پوسته خاک (Bio-crust): تنوع باکتری‌ها در زیست-پوست و ساز و کارهای تشکیل و تخریب پوسته‌های زیستی و کاربرد آن در زیست-پوسته سازی میکروبی
- بهسازی زیستی و پالایش خاک (Bioremediation): حذف فلزات سنگین و آلاینده‌های آلی با استفاده از میکروارگانیسم‌ها

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: -

منابع:

- 1- Paul, E. A. (2014). Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry, 4th ed. Academic Press
- 2- Tate, R.L. (2020). Soil Microbiology. John Wiley & Sons.
- 3- Dion, P., Nautiyal, C. S. (2008). Microbiology of Extreme Soils. Springer.
- 4- Gentry, T. J., Fuhrmann, J. J., Zuberer, D. A. (2021). Principles and Applications of Soil Microbiology. Elsevier.
- 5- Ivanov, V., Stabnikov, V. (2017). Construction Biotechnology: Biogeochemistry, Microbiology and Biotechnology of Construction Materials and Processes. Springer.





میکروبیولوژی هوا

Aeromicrobiology

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه بوم شناسی و تنوع زیستی و عملکرد و رشد میکروارگانیسم های هوا و نیز همچنین شناخت توانمندی های میکروارگانیسم های هوا در رخداد بیماری ها و تهدید سلامت انسان و دیگر موجودات زنده

رئوس مطالب:

- تاریخچه مطالعات، شناسایی با اصطلاحات کلیدی
- مقدمه ای بر میکروبیولوژی هوا، روش های نمونه گیری از هوا
- روش های شمارش میکروارگانیسم های جمع آوری شده از نمونه های هوا (باکتری ها، قارچ ها، ویروس ها)
- روش های ژنتیک مولکولی در مطالعه نمونه های هوا
- فعالیت میکروارگانیسم ها در هوا و جنس ها و تیره های (خانواده های) میکروارگانیسم های با اهمیت
- میکروبیولوژی هوا در صنعت: جنس ها و تیره های میکروارگانیسم های با اهمیت
- میکروبیولوژی هوا در محیط های درمانی: جنس ها و تیره های میکروارگانیسم های با اهمیت
- میکروبیولوژی هوا در میراث فرهنگی: جنس ها و تیره های میکروارگانیسم های با اهمیت
- انواع آئروسل و میکروارگانیسم های همراه
- هسته های یخی در اتمسفر و میکروبیولوژی آن
- طوفان های ریزگرد و میکروبیولوژی آن
- طبقه بندی ذرات هوا به لحاظ ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و زیستی
- عوامل موثر در بقا آئروسل ها در هوا (رطوبت، دما، پرتو، اکسیژن، یون و ...)
- عوامل مهم در ایجاد آئروسل ها (پساب ها، زباله ها، ریزگردها و توفان های شنی و ...)
- میکروارگانیسم ها در ایستگاه فضایی
- انتشار میکروارگانیسم های بیماری زا از راه هوا





- پیشگیری از انتشار میکروارگانیسمها در هوا: ویژگی های اتاق های تمیز و سامانه های ایجاد هوای پاک در داروسازی و صنعت

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: دارد

منابع:

- 1- Pepper, I. L., Gerba, C. P. (2015). Aeromicrobiology. In Environmental Microbiology. Academic Press.
- 2- Bhatia, L. (2012). Impact & Assessment of Bioaerosols in Hospital Environment: Aeromicrobiology. Lambert.
- 3- Schmidt, T. M. (2019). Encyclopedia of microbiology. 4th edition. Academic Press.
- 4- Mandrioli, P., Caneva, G., Sabbioni, C. (2003). Cultural Heritage and Aerobiology: Methods and Measurement Techniques for Biodeterioration Monitoring. Springer
- 5- Davis, W. T., Fu, J. S., Godish, T. (2021). Air Quality, 6th edition. CRC Press.





میکروبیولوژی آب و پساب

Water and Wastewater Microbiology

| | |
|------------------------------|--|
| تعداد واحد نظری: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: حل تمرین: توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: میکروبیولوژی محیطی |

اهداف درس:

مطالعه میکروبهای آلوده کننده آبها، چگونگی تصفیه آب و نقش میکروارگانیسمهای مفید در انواع تصفیه زیستی پساب های انسانی و صنعتی

رئوس مطالب:

- منابع جهانی آب و اهمیت آن برای موجودات زنده: آبهای جاری، آب منجمد و تبخیری، زیستگاههای آبی و نوع موجودات زنده در آن
- میکروارگانیسمهای بیماری زای آب زاد و روش های شناسایی و تشخیص حضور آنها
- استانداردهای آبهای مصرفی
- فرایندها، روشها و مراحل پالایش آب آشامیدنی
- میکروبیولوژی فاضلاب در انواع شهری، صنعتی و کشاورزی
- شاخص های وضعیت زیستی و بیوشیمیایی انواع پساب و روش های سنجش آنها
- سامانه های هوازی و بی هوازی پالایش پساب و مقایسه عملکرد آنها
- فرایند پالایش و تامین آب مصرفی صنایع (بازمصرفی آب)
- نقش کنسرسیوم های میکروبی و زی لایه ها در پالایش پساب
- فرآیندهای نوین در تصفیه آب و پساب

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |





بازدید: دارد

منابع:

- 1- Singh, A., Srivastava, S., Rathore, D., Pant, D. (2020). Environmental Microbiology and Biotechnology: Volume 1: Biovalorization of Solid Wastes and Wastewater Treatment. Springer.
- 2- Bitton, G. (2014). Microbiology of Drinking Water Production and Distribution. Wiley-Blackwell.
- 3- Bitton, G. (2011). Wastewater Microbiology, 4th edition. Wiley -Blackwell.
- 4- Maier, R. M., Pepper, I. L., Gerba, C. P. (2009). Environmental Microbiology (Vol. 397). Academic Press.
- 5- Mara, D., Horan, N. J. (2003). Handbook of Water and Wastewater Microbiology. Academic Press.





میکروبیولوژی مدیریت پسماند

Microbiology of waste Management

| | |
|------------------|--|
| تعداد واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

تبیین روش های حذف پسماند و مدیریت پسماند و پساب در سیستم های گوناگون با رویکرد فراوری میکروبی

رئوس مطالب:

- انواع پسماندهای جامد در صنایع تخمیری و زیست فناوری، شیمیایی، زراعی و دامی
- مدیریت جلوگیری از انتشار آلودگی پسماندهای بهداشتی و بیمارستانی
- مشخصات فیزیکی و شیمیایی و زیستی پسماندها در واحدهای صنعتی، کشاورزی و بهداشتی
- انواع روش های تصفیه فیزیکی، شیمیایی و زیستی پسماندهای واحدهای بهداشتی و صنعتی
- انواع روش های پالایش گازهای خروجی از واحدهای صنعتی و صنایع تخمیری و بیوتکنولوژی
- تجزیه میکروبی مواد سنتزی و غیرطبیعی
- فراوری میکروبی پسماندهای شهری و لجن تصفیه خانه های فاضلاب
- پیش بینی و اقدام برای کاهش گازهای نامطبوع و سمی (واحدهای پالایش پساب، واحدهای شیمیایی و تخمیری)
- پسمانداری و نابودسازی زباله های خطرناک زیستی
- پسمانداری زباله های فیزیکی و شیمیایی جامد و مایع سخت تجزیه و دیرپا
- تولید کمپوست از انواع پسماند و مصارف آن
- شاخص های سنجش و ارزیابی پالایش پسماندهای جامد (شاخص های بهداشتی، فیزیکی، شیمیایی و زیستی)
- مدیریت پسماندهای زیستی پرتوزا

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |





بازدید: -

منابع:

- 1- Stronach, S. M., Rudd, T., Lester, J. N. (2011). Anaerobic Digestion Processes in Industrial Wastewater Treatment (Biotechnology Monographs). Springer.
- 2- Woodard & Curran Inc. (2006). Industrial Waste Treatment Handbook, 2nd edition. Butterworth-Heinemann.
- 3- Operation of Municipal Wastewater Treatment Plants (3.Volume Set) by Water Environment Federation, 2007
- 4- Wang, L. K., Hung, Y. T., Lo, H. H., Yapijakis, C. (2005). Waste Treatment in the Food Processing Industry. CRC Press.
- 5- Basile, A., Cassano, A. (2023). Advanced Technologies in Wastewater Treatment: Food Processing Industry. Elsevier.
- 6- Abbasi, T., Tauscef, S. M., Abbasi S. A. (2011). Biogas Energy (Springer Briefs in Environmental Science). Springer.
- 7- VanLoon, G. W., Duffy, S. J. (2018). Environmental Chemistry: A global perspective, 4th edition. Oxford University Press.





طراحی و راهبری سیستم های پالایش

Design and Monitoring of Waste Treatments Systems

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

تبیین اصول طراحی واحدهای پالایش و تصفیه خانه های پساب های واحدهای صنعتی

رئوس مطالب:

- مهندسی و طراحی تصفیه خانه های پالایش پساب های صنعتی
- انتخاب مکان مناسب و بررسی مسائل اقتصادی، بهداشتی و اثرات تخریبی زیست محیطی در طراحی تصفیه خانه های صنعتی
- طراحی واحد مقدماتی پالایش پساب شامل (آشغالگیر، دانه گیر، اندازه گیری شدت جریان، متعادل سازی ته نشینی اولیه)
- طراحی واحد تصفیه ثانوی شامل (برکه های تثبیت، صافی چکنده، لجن فعال، استوانه های چرخنده زیستی، حوضچه ته نشینی ثانوی)
- طراحی واحدهای تصفیه نهایی شامل (واحد گندزدایی، زدایش مواد معلق، تخم انگل، نیتروژن، فسفر و مواد غیر قابل تصفیه زیست)
- اصول طراحی واحد تصفیه لجن مازاد
- سیستم های پالایش پساب های جامد و تولید کمپوست

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |

بازدید: -

منابع:

Davis, M. (2010). Water and Wastewater Engineering. McGraw-Hill Education.





- 2- Water Environment Federation. (2009). Design of Municipal Wastewater Treatment Plants MOP 8, 5th edition. McGraw-Hill Education.
- 3- Tchobanoglous, G., Burton, F. L., Stensel, H. D. (2002). Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, 4th edition. McGraw-Hill Science.
- 4- Crittenden, J. C., Trussell, R. R., Hand, D. H., Howe, K. J. (2012). Water Treatment: Principles and Design, 3rd edition. John Wiley & Sons.
- 5- Water Environment Federation. (2008). Operation of Municipal Wastewater Treatment Plants (3. Volume Set), 6th edition. McGraw-Hill Education.





تجزیه زیستی و زیست پالایی

Biodegradation and Bioremediation

| | |
|------------------------------|--|
| تعداد واحد نظری: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: حل تمرین: توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه اهمیت میکروارگانیسم ها در تجزیه زیستی ترکیبات آلی و معدنی در حذف انواع آلاینده ها و همچنین آشنایی با تخریب زیستی و کنترل آن در صنایع

رئوس مطالب:

- مقدمه ای بر سازوکار جذب ترکیبات سمی و سمیت زدایی توسط میکروارگانیسم ها
- فرآیندهای کومتابولیسم در تجزیه زیستی
- تجزیه میکروبی آلاینده های نفتی
- تجزیه میکروبی آلاینده های مصنوعی (حشره کش ها، مواد منفجره و ...)
- اثر فاکتورهای محیطی در تجزیه و تخریب زیستی
- تخریب زیستی و کنترل آن در صنایع
- زیست پالایی فلزات سنگین و کاتیون های سمی فلزات در آب و خاک
- زیست پالایی پسماند و تولید ترکیبات فراسودمند
- استفاده از میکروارگانیسم ها در تصفیه پساب صنایع
- استفاده از میکروارگانیسم ها در پاک سازی خاک های آلوده
- کاربرد امیکس و مهندسی ژنتیک در زیست پالایی میکروبی

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |

بازدید: دارد





منابع:

- 1- Speight, J.G., Arjoon, K.K. (2022). Petroleum Biodegradation and Oil Spill Bioremediation. CRC Press/Science Publishers.
- 2- Parray, J.A., Elkhalek Mahmoud, A.H.A., Sayyed, R. (2021). Soil Bioremediation: An Approach Towards Sustainable Technology. Wiley-Blackwell.
- 3- Malik, A., Garg, V.K., Kidwai, M.K. (2022). Bioremediation of Toxic Metal (loid)s. CRC Press
- 4- Kumar, V., Thakur, I.S. (2022). Omics Insights in Environmental Bioremediation. Springer.
- 5- Bharagava, R.N., Saxena, G. (2020). Bioremediation of Industrial Waste for Environmental Safety: Volume II: Biological Agents and Methods for Industrial Waste Management. Springer Singapore.





میکروبیولوژی سوخت و انرژی

Microbiology of Fuel and Energy

| | |
|------------------|--|
| تعداد واحد نظری | تعداد واحد عملی: - |
| نوع درس: اختیاری | حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

تبیین اهمیت و کاربرد میکروارگانیسم ها در تولید و فراوری سوخت و انرژی

رئوس مطالب:

- انتقال گرما و جرم در فرایند توده زیستی لیگنوسلولزی برای سوخت
- سوخت زیستی از زی توده لیگنوسلولزی
- سوخت های زیستی پایدار محیطی، بیودیزل، بیوبتانول، اتانول سلولزی
- تولید گاز زیستی متان از طریق هضم بی هوازی
- تولید بیوهیدروژن بوسیله تخمیر اسیدوژنی
- کراکینگ زغال سنگ و برش های سنگین نفتی
- گوگرد زدایی میکروبی، نیترات زدایی میکروبی و فلز زدایی میکروبی از نفت
- پالایش میکروبی گاز ترش
- بررسی جوامع میکروبی در رآکتورهای کمپوست با استفاده از آنالیزهای مولکولی
- دیدگاه ها در زمینه زیست انرژی و سوخت زیستی
- تولید فرآورده های میکروبی از منابع تجدید پذیر
- تولید میکروبی آنتی اکسیدان های فنولی از طریق تخمیر بستر جامد
- کاربرد میکروارگانیسم ها و فرآورده های آن ها در تولید سوخت های فسیلی و بهبود کیفیت آن ها
- آلودگی واحدهای صنعتی به میکروارگانیسم های مخرب سوخت های فسیلی
- پیل های سوختی میکروبی مستقیم و غیرمستقیم؛ تولید انرژی بیوالکتروشیمیایی در واحدهای پالایش پساب و در سیستم های طبیعی (دریاچه ها)
- کاربری میکروارگانیسم ها در تولید و فرآوری سوخت هسته ای





روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: دارد

منابع:

- 1- Mousdale, D. M. (2008). Biofuels: biotechnology, chemistry and sustainable development. CRC Press.
- 2- Singh, O. V., Chandel, A. K. (2018). Sustainable Biotechnology-Enzymatic Resources of Renewable Energy. Springer.
- 3- Ollivierl, B., Magot, M. (2005). Petroleum Microbiology. American Society for Microbiology.



سلامت، ایمنی و محیط زیست

Health, Safety and Environment

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف کلی درس:

تبیین خطرات موجود در محیط‌های کار و روش‌های حفظ فرد و جامعه در مقابل این خطرات

رئوس مطالب:

- اصول ایمنی و محیط زیست: تعاریف مختلف حادثه، تاریخچه وضع قوانین ایمنی در صنعت، موضوعات در بر گیرنده آموزش، سیاست‌های حفظ سلامتی، ایمنی و محیط زیست (HSE)
- ایمنی در صنعت: بیماری‌های شغلی عوامل به‌وجود آورنده بیماری‌های شغلی، عوامل فیزیکی زیان‌آور، نکات ایمنی در خصوص وسایل و تجهیزات، روشنایی، صدا، آلودگی، مواد شیمیایی، اصول ایمنی مواد از نظر خطرات حمل و نقل، انبارها
- مسائل متفرقه: آتش سوزی، روش‌های اطفاء حریق، برق گرفتگی، وسایل حفاظت شخصی
- استانداردهای کنترل مراحل عملیاتی از نظر ایمنی
- مراحل ایمنی تعمیر و نگهداری وسایل و تجهیزات
- سیاست‌های حفظ سلامتی، ایمنی و محیط زیست
- مسئولیت‌های حرفه‌ای و اجرایی مدیریت واحد
- شناسایی، ارزیابی و کنترل خطرات
- فهرست کنترلی شناسایی خطرات احتمالی
- نظارت ایمنی در مورد ورودی مکان عملیات
- محیط زیست و نقش مهندسی
- روش‌های ایمن کار با پسماندها و آلاینده‌های زیستی مورد استفاده در فناوری‌های میکروبی

روش ارزیابی:





| پروژه | آزمون نهایی | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|-------------|----------|----------------|
| + | + | - | + |

بازدید: -

منابع:

- 1- Thomas, C. E. (2011). Process Technology: Safety, Health, and Environment. Delmar Cengage Learning.
- 2- Rowland, R. D. and Reader, J. A. (2003). Health, safety and environment legislation. Royal Society of Chemistry
- 3- Harrison, L. L. (1995). Environmental, Health and Safety Auditing Handbook. Mc Graw Hill.





میکروبیولوژی معدن و بیوهیدرومتالورژی

Mine Microbiology and Biohydrometallurgy

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف کلی درس:

تبیین اهمیت میکروارگانیسم ها در صنایع معدنی جهت فعالیت در واحدهای دارای بیوهیدرومتالورژی

رئوس مطالب:

- لیتوسفر زیستگاه میکروبی
- هیدروسفر زیستگاه میکروبی
- بیومارکرها و ایزوتوپ های پایدار
- روش ها در میکروبیولوژی معدن، کشت میکروبی، شناسایی پلی فازیک، روش های غیر قابل کشت جداسازی میکربها
- روش های تجزیه ای تشخیص عناصر و ترکیبات کانی در نمونه های محیطی و میکروارگانیسم ها
- فیزیولوژی و بیوشیمی فرآیندهای زمین میکروب شناسی (ژئومیکروبیولوژی) با تأکید بر گوگرد و آهن
- تشکیل و تجزیه میکروبی کربنات ها
- آلومینیوم و میان کنش های زمین میکروب شناسی
- میان کنش های میکروبی در معادن آرسنیک و آنتیموان
- میان کنش های میکروبی جیوه
- میان کنش های میکروبی تلوریم و سلنیوم
- میان کنش های میکروبی آهن
- بیوهیدرومتالورژی معادن طلا
- بیوهیدرومتالورژی معادن مس
- بیوهیدرومتالورژی معادن اورانیوم
- میان کنش های میکروبی کادمیوم، مولیبدن، وانادیم





روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: دارد

منابع:

- 1- Ehrlich, H. L., Newman, D. K., Kappler, A. (2015). Ehrlich's Geomicrobiology, 6th edition. CRC Press.
- 2- Teixeira, M. C., de Carvalho, R. P., Pimentel, P. F., Ciminelli, V. S. T., Ciminelli, V. S. T., Garcia, O. (2001). Biohydrometallurgy: Fundamentals, Technology and Sustainable Development, Part A (Process Metallurgy), 1st edition. Elsevier.





روش ها در میکروبیولوژی کاربردی

Methods in Applied Microbiology

| | |
|------------------|--|
| تعداد واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: - |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

تبیین روش های نوین و پیشرفته در میکروبیولوژی

رئوس مطالب:

- اهمیت روش ها در میکروب شناسی
- آشنایی با اصول اولیه کار در آزمایشگاه میکروبیولوژی
- آشنایی با اصول استفاده از وسایل و دستگاه های عمومی در آزمایشگاه میکروبیولوژی
- مقدمه ای بر استخراج و خالص سازی DNA و RNA
- واکنش زنجیره ای پلیمرز و انواع آن
- روش های سنجش پروتئین، انواع SDS-PAGE و وسترن بلاتینگ
- روش های مختلف کشت میکروب ها
- روش های ایمونو اسی، کشت سلول جانوری و الایزا
- مقدمه ای بر استفاده از روش های مبتنی بر خصوصیات نوری سلولها نظیر فلوسیتومتری، انواع میکروسکوپ ها و غیره در میکروبیولوژی

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
|----------------|----------|-------------|-------|
| + | - | + | + |

بازدید: دارد





منابع:

- 1- Green, M. R., Sambrook, J. (2012). Molecular Cloning: A Laboratory Manual, 4th edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- 2- Tang, Y. W., & Stratton C. W. (2018). Advanced Techniques in Diagnostic Microbiology, 3rd edition, Springer.
- 3- Buckingham, L. (2019). Molecular Diagnostics: Fundamentals, Methods, and Clinical Applications, 3rd edition, F.A. Davis Company.
- 4- Rifai, N., Horvath, A. R., Wittwer, C. T., Park, J. (2018). Principles and Applications of Molecular Diagnostics, 1st edition, Elsevier.





سمینار

Seminar

| | |
|-------------------------|--|
| تعداد واحد: ۲ واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه و تحقیق درباره موضوعات مربوط به میکروبیولوژی با استفاده از آخرین مجلات و منابع علمی

رئوس مطالب:

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

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| - | - | + | + |

منابع:

۱- مجلات علمی معتبر و کتاب های تخصصی رشته میکروبیولوژی





بیوانفورماتیک

Bioinformatics

| | |
|------------------|--|
| تعداد واحد نظری | تعداد واحد عملی: - حل تمرین: - توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: |
| نوع درس: اختیاری | پیش نیاز: - |

اهداف درس:

مطالعه اصول بیوانفورماتیک و آشنایی با بانک‌های اطلاعاتی زیست‌شناختی و آنالیزهای تبارزایی

رئوس مطالب:

- مقدمه، تاریخچه و اهمیت بیوانفورماتیک
- بانک‌های اطلاعاتی بیولوگرافیک، بانک‌های اطلاعاتی نوع اول پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک
- آنالیز درخت تبارزایی در جهت تعیین جایگاه و موقعیت گونه‌های میکروبی در درخت تکاملی حیات و پیشگویی ژنی در پروکاریوت و یوکاریوت با تأکید بر توالی 16SrDNA; ITS; D1/D2
- بانک‌های اطلاعاتی نوع دوم مثل Prosite, Blocks
- ردیف‌سازی جفتی توالی‌ها شامل ماتریس‌های امتیازدهی
- ردیف‌سازی کلی و موضعی
- ردیف‌سازی چندگانه توالی‌ها شامل نحوه امتیازدهی و روش‌های Alignment تدریجی و برگشتی
- درخت‌های تبارزایی شامل روش‌های فاصله و حداکثر احتمالی
- پیشگویی ساختار ثانوی RNA
- آنالیز ژنوم شامل پیشگویی ژنی در پروکاریوت و یوکاریوت
- پیشگویی پروموتید
- طبقه‌بندی پروتئین‌ها و پیشگویی ساختار فضایی پروتئین

روش ارزیابی:

| | | | |
|----------------|----------|-------------|-------|
| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون نهایی | پروژه |
| + | - | + | + |





بازدید: -

منابع:

- 1- Mount, D.W. (2004). Bioinformatics. Cold spring Harbor Laboratory Press.
- 2- Weissiny, B. P. T. (2003). Structural Bioinformatics. Wiley Publishing.
- 3- Ignaamathus, S. (2004). Basic Bioinformatics. Alpha Science International, Ltd.
- 4- Higgs, P., Attwood, A. (2005). Bioinformatics and molecular evolution. Blackwell Publishing.
- 5- Gurusubramanian, G., Syed Ibrahim, K. (2017). Basic Bioinformatics-A Biginer's Guide. Springer.
- 6- Attwood, T. K., Stephen, R. (2016). Bioinformatics Challenges at the Interface of Biology and Computer Science. Wiley-Blackwell.





علت بازنگری

از آنجایی که از آخرین بازنگری هفت سال (۱۳۹۵) می گذرد، بازخوردهای دانشجویان و همچنین پیشرفت های علمی و تغییر در نیاز جامعه و صنعت در این مدت، لزوم بازنگری و بروز رسانی سرفصل ها را بیش از پیش ضروری می کند.

۱- جدول تطبیقی دروس تخصصی

| امضاء | توضیحات | استاد بازنگری کننده درس | دروس جدید | | دروس قدیم | | نام درس | |
|---|--|--------------------------------|------------|------|-------------------------------|------|---------|-------------------------------|
| | | | تعداد واحد | | تعداد واحد | | | |
| | | | عملی | نظری | عملی | نظری | | |
|  | به روز رسانی سرفصل و منابع | دکتر اعتمادی فر- دکتر ربانی | | ۲ | فیزیولوژی میکروارگانیسم ها | | ۲ | فیزیولوژی میکروارگانیسم ها |
|  | به روز رسانی مطالب بر اساس آخرین منابع و با توجه به نیازهای دانشجویان گرایش های مختلف رشته میکروبیولوژی | دکتر رحیمی-دکتر ربانی | | ۲ | ژنتیک پروکاریوت ها | | ۲ | ژنتیک پروکاریوت ها |
|  | به روز رسانی سرفصل و منابع | دکتر اعتمادی فر | | ۲ | رده بندی میکروارگانیسم ها | | ۲ | رده بندی میکروارگانیسم ها |
|  | سرفصل ها و منابع به روز رسانی شد | دکتر حسینی | | ۲ | بوم شناسی میکروارگانیسم ها | | ۲ | بوم شناسی میکروارگانیسم ها |



۲- جدول تطبیقی دروس اختیاری

| امضاء | توضیحات | استاد بازنگاری کننده درس | دروس جدید | | دروس قدیم | | |
|--|--|-----------------------------|------------|------|---------------------------|------|-------------------------------|
| | | | تعداد واحد | | تعداد واحد | | نام درس |
| | | | عملی | نظری | عملی | نظری | |
|  | به روز رسانی مطالب بر اساس آخرین منابع و با توجه به نیازهای تخصصی دانشجویان رشته میکروبیولوژی- گرایش میکروارگانسیم های بیماری زا | دکتر رحیمی | ۰/۵ | ۱/۵ | روش ها در میکروبیولوژی | ۲ | روش ها در میکروبیولوژی |
|  | به روز رسانی مطالب بر اساس آخرین منابع و با توجه به نیازهای تخصصی دانشجویان رشته میکروبیولوژی- گرایش میکروارگانسیم های بیماری زا | دکتر رحیمی | | ۲ | باکتری شناسی پیشرفته-۱ | ۲ | باکتری شناسی پیشرفته |
|  | به روز رسانی مطالب بر اساس آخرین منابع و با توجه به نیازهای تخصصی دانشجویان رشته میکروبیولوژی- گرایش میکروارگانسیم های بیماری زا | دکتر رحیمی | | ۲ | سموم میکروبی | ۲ | سموم میکروبی و سازوکار عمل |





دانشکده علوم و فناوری های زیستی
گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

| | | | | | | | | |
|--|---|---------------|--|---|------------------------------------|--|---|---------------------|
|  | تغییر محتوای سرفصل از باکتری شناسی دام به باکتری شناسی انسانی بر اساس آخرین منابع و با توجه به نیازهای تخصصی دانشجویان رشته میکروبیولوژی- گرایش میکروارگانسیم های بیماری زا | دکتر رحیمی | | ۲ | باکتری شناسی پیشرفته-۲ | | ۲ | باکتری شناسی دام |
|  | به روز رسانی مطالب بر اساس آخرین منابع و با توجه به نیازهای تخصصی دانشجویان رشته میکروبیولوژی- گرایش میکروارگانسیم های بیماری زا | دکتر رحیمی | | ۲ | آنتی بیوتیک ها و سازوکار عمل | | ۲ | آنتی بیوتیکها |
|  | به روز رسانی مطالب بر اساس آخرین منابع و با توجه به نیازهای تخصصی دانشجویان رشته میکروبیولوژی- گرایش میکروارگانسیم های بیماری زا | دکتر بیک زاده | | ۲ | ایمنی شناسی بیماری های عفونی | | ۲ | ایمنی شناسی مولکولی |





دانشکده علوم و فناوری های زیستی
گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

| | | | | | | | | |
|--|--|---------------------------|--|---|---------------------------|--|---|----------------------|
| | به روز رسانی مطالب بر اساس آخرین منابع و با توجه به نیازهای تخصصی دانشجویان رشته میکروبیولوژی- گرایش میکروارگانسیم های بیماری زا | دکتر بوذری | | ۲ | ویروس شناسی پیشرفته | | ۲ | ویروس شناسی پیشرفته |
| | منابع بازنگری شد. | دکتر ربانی- دکتر بیک زاده | | ۲ | اپیدمیولوژی | | ۲ | اپیدمیولوژی |
| | نیازی به بازنگری نبوده است | دکتر ربانی- دکتر بیک زاده | | ۲ | قارچ شناسی پیشرفته | | ۲ | قارچ شناسی پیشرفته |
| | نیازی به بازنگری نبوده است | دکتر بیک زاده | | ۲ | حیوانات آزمایشگاهی | | ۲ | حیوانات آزمایشگاهی |
| | بازدید علمی لازم است | دکتر شفیعی | | ۲ | توسعه سوبه های صنعتی | | ۲ | توسعه سوبه های صنعتی |
| | با توجه به ارتباط مطالب، دو درس فرآیندهای فرادست و فرو دست با همدیگر ادغام شد. | دکتر شفیعی- دکتر حسینی | | ۲ | فرآیندهای فرادست و فرودست | | ۲ | فرآیندهای فرادست |
| | با توجه به ارتباط مطالب، دو درس فرآیندهای فرادست و فرو دست با همدیگر ادغام شد. | دکتر شفیعی- دکتر حسینی | | ۲ | فرآیندهای فرادست و فرودست | | ۲ | فرآیندهای فرودست |
| | بازدید علمی لازم است. | دکتر شفیعی- دکتر ربانی | | ۲ | کنترل کیفی میکروبی | | ۲ | کنترل کیفی میکروبی |
| | بازدید علمی لازم است. | دکتر شفیعی- دکتر ربانی | | ۲ | نظام های تضمین کیفیت | | ۲ | نظام های تضمین کیفیت |





دانشکده علوم و فناوری های زیستی
گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

| | | | | | | | |
|--|--|----------------------------|--|---|---------------------------------|---|-------------------------------|
| | نیازی به بازنگری نبوده است | دکتر حسینی | | ۲ | شاخص ها و نشانگرهای زیستی | ۲ | شاخص ها و نشانگرهای زیستی |
| | نیازی به بازنگری نبوده است | دکتر شفیعی | | ۲ | زیست فناوری و تخمیر قارچی | ۲ | زیست فناوری و تخمیر قارچی |
| | جهت تکمیل سر فصل، دو عنوان به سر فصل ها اضافه شد. بازدید علمی لازم است. | دکتر شفیعی - دکتر حسینی | | ۲ | زیست فناوری میکروبی | ۲ | زیست فناوری میکروبی |
| | بازدید علمی لازم است. | دکتر شفیعی | | ۲ | زیست فناوری صنعتی | ۲ | زیست فناوری صنعتی |
| | نیازی به بازنگری نبوده است | | | ۲ | روش پژوهش و حل مسأله | ۲ | روش پژوهش و حل مسأله |
| | بازدید علمی لازم است | دکتر شفیعی | | ۲ | کارآفرینی در میکروبیولوژی | ۲ | کارآفرینی در میکروبیولوژی |
| | به روز رسانی منابع | دکتر اعتمادی فر | | ۲ | میکروبیولوژی دریا | ۲ | میکروبیولوژی دریا |
| | به روز رسانی سرفصل و منابع | دکتر اعتمادی فر | | ۲ | میکروبیولوژی خاک | ۲ | میکروبیولوژی خاک |
| | به روز رسانی منابع | دکتر اعتمادی فر | | ۲ | میکروبیولوژی هوا | ۲ | میکروبیولوژی هوا |
| | سرفصل ها و منابع به روز رسانی شد | دکتر حسینی | | ۲ | میکروبیولوژی آب و پساب | ۲ | میکروبیولوژی آب و پساب |
| | به روز رسانی منابع | دکتر اعتمادی فر | | ۲ | میکروبیولوژی مدیریت پسماند | ۲ | میکروبیولوژی مدیریت پسماند |





دانشکده علوم و فناوری های زیستی
گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

| | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------------------|--|---|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|
|  | نیازی به بازنگری نبوده است | دکتر حسینی | | ۲ | طراحی و راهبرد سیستمهای پالایش | | ۲ | طراحی و راهبرد سیستمهای پالایش |
|  | سرفصل ها و منابع به روز رسانی شد. | دکتر حسینی | | ۲ | تجزیه زیستی و زیست پالایی | | ۲ | تجزیه زیستی و تخریب پذیری زیستی |
|  | به دلیل تشابه سرفصل ها با سایر درس ها این درس با درس تجزیه زیستی و تخریب پذیری زیستی تلفیق شد. | دکتر حسینی | | | | | ۲ | زیست پالایی |
|  | به روز رسانی منابع | دکتر اعتمادی فر | | ۲ | میکروبیولوژی سوخت و انرژی | | ۲ | میکروبیولوژی سوخت و انرژی |
|  | نیازی به بازنگری نبوده است | دکتر حسینی | | ۲ | ایمنی سلامت و محیط زیست | | ۲ | ایمنی سلامت و محیط زیست |
|  | به روز رسانی منابع | دکتر اعتمادی فر | | ۲ | میکروبیولوژی معدن و بیوهیدرومتالورژی | | ۲ | میکروبیولوژی معدن و بیوهیدرومتالورژی |
|  | جهت آشنایی دانشجویان با اصول کار در آزمایشگاه، دو عنوان به سرفصل اضافه شد | دکتر حسینی، دکتر شفیعی، دکتر بیک زاده | | | روش ها در میکروبیولوژی کاربردی | | | روش ها در میکروبیولوژی |
| | | | | ۲ | سمینار | | ۲ | سمینار |
|  | بازنگری نشده است. فقط به دروس اختیاری هر سه گرایش اضافه شده است. | | | ۲ | بیوفورماتیک | | | بیوفورماتیک |



