



دانشکده علوم پایه

مشخصات و سرفصل‌های دروس اختیاری گرایش میکروبیولوژی

این برنامه در جلسه مورخ ۱۳۹۳/۱۰/۰۶ شورای دانشگاه مازندران به تصویب رسید.

۱۳۹۳



فهرست مصوب دروس اختیاری کارشناسی میکروبیولوژی و پیش نیاز دروس

| ردیف | نام درس | تعداد واحد | پیش نیاز |
|------|--------------------------------|------------|---|
| ۱ | میکروبیولوژی محیطی | ۲ | میکروبیولوژی ۱ |
| ۲ | میکروبیولوژی صنعتی | ۲ | میکروبیولوژی ۱ |
| ۳ | میکروبیولوژی غذایی | ۲ | میکروبیولوژی ۱ |
| ۴ | قارچ شناسی | ۲ | نیمسال سوم به بعد |
| ۵ | انگل شناسی | ۲ | نیمسال سوم به بعد |
| ۶ | باکتریولوژی | ۳ | میکروبیولوژی ۲ |
| ۷ | میکروبیولوژی تشخیصی | ۲ | میکروبیولوژی ۲ و هم نیاز با باکتریولوژی |
| ۸ | میکروبیولوژی مولکولی | ۲ | میکروبیولوژی ۲ |
| ۹ | قارچ شناسی پزشکی | ۲ | قارچ شناسی |
| ۱۰ | مبانی بیوتکنولوژی | ۲ | میکروبیولوژی ۲ |
| ۱۱ | ویروس شناسی کاربردی | ۲ | ویروس شناسی |
| ۱۲ | مبانی سموم میکروبی | ۲ | میکروبیولوژی ۲ |
| ۱۳ | بیوشیمی میکروارگانیسم‌ها | ۲ | میکروبیولوژی ۲ |
| ۱۴ | بیوشیمی ویتامین‌ها و هورمون‌ها | ۲ | بیوشیمی ۲ |
| ۱۵ | مبانی واکسن شناسی | ۲ | نیمسال پنجم به بعد |
| ۱۶ | زیست شناسی مولکولی تکمیلی | ۲ | زیست شناسی مولکولی |
| ۱۷ | مبانی مهندسی ژنتیک | ۲ | ژنتیک ۱ |
| ۱۸ | کشت بافت سلولی | ۲ | نیمسال پنجم به بعد |
| ۱۹ | زبان تخصصی میکروبیولوژی | ۲ | متون زیست شناسی |
| ۲۰ | پروژه کارشناسی | ۳ | نیمسال پنجم به بعد |



عنوان درس: باکتریولوژی

تعداد واحد: ۳

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشیناز: میکروبیولوژی ۲

۱. مقدمه

- استقرار باکتری‌ها در زیستگاه‌های مختلف و در موجودات مختلف از جمله انسان.
- تشکیل میکروبیوتا در نقاط مختلف بدن انسان، مقابله سیستم ایمنی و میکروبیوتا با باکتری‌های پاتوژن.
- تعریف همه‌گیری شناسی (اپیدمیولوژی) و اصطلاحات مورد استفاده در باکتری‌شناسی.
- بیماری‌های عفونی قدیمی، جدید، نوظهور و دوباره ظهور، زندگی مدرن و عوامل موثر در بروز عفونت‌ها (خوردن غذاهای آماده، طولانی شدن عمر انسان‌ها، پیوند اعضا و شیمی درمانی، بیماری‌های نقص سیستم ایمنی و خودایمنی).
- ۲. تقسیم‌بندی باکتری‌ها بر اساس راه ورود به بدن انسان: استنشاق هوا، آشامیدن، خوردن، تماس جنسی، گزش بندپا، تماس با حیوان و مادر به فرزند.
- ۳. عفونت‌های بیمارستانی: عفونت‌های فرصت‌طلب و عوامل موثر در بروز عفونت‌های بیمارستانی.
- ۴. باکتری‌های گرم مثبت: مشخصات باکتری، اپیدمیولوژی، فاکتورهای بیماری‌زایی، بیماری‌ها، تشخیص، کنترل و درمان شامل استافیلوکوک‌ها، استرپتوکوک‌ها، انتروکوک‌ها و ...
- ۵. باکتری‌های گرم منفی: مشخصات باکتری، اپیدمیولوژی، فاکتورهای بیماری‌زایی، بیماری‌ها، تشخیص، کنترل و درمان شامل نایسریاها، اسینتوباکتر، موراکسلا، کینگلا، بران‌هاملا، کریزئوباکتر، کروموباکتر و ...
- ۶. باکتری‌های میله‌ای شکل، گرم مثبت و بدون اسپور: مشخصات باکتری، اپیدمیولوژی، فاکتورهای بیماری‌زایی، بیماری‌ها، تشخیص، کنترل و درمان شامل مایکوباکتریوم‌ها، کورینه باکتریوم‌ها، پروپیونی باکتریوم‌ها، لاکتوباسیل‌ها، لیستریاها و ...
- ۷. باکتری‌های میله‌ای شکل، گرم مثبت و اسپوردار: مشخصات باکتری، اپیدمیولوژی، فاکتورهای بیماری‌زایی، بیماری‌ها، تشخیص، کنترل و درمان شامل باسیلوس‌ها، کلسترییدیوم‌ها و ...
- ۸. باکتری‌های میله‌ای شکل و گرم منفی ساکن دستگاه گوارش: مشخصات باکتری، اپیدمیولوژی، فاکتورهای بیماری‌زایی، بیماری‌ها، تشخیص، کنترل و درمان شامل اشریشیا، شیگلا، سالمونلا، ویبریو، بروسلا، پروتئوس، سراشیا، کلبسیلا، سیتروباکتر، انتروباکتر، کمپیلوباکتر، هلیکوباکتر، یرسینیا، پاستورلا و ...
- ۹. سایر باکتری‌های میله‌ای شکل گرم منفی شامل سودوموناس‌ها، بورخولدريا، بوردتلا، هموفیلوس، لجنونلا، باکترئیدز، فوزوباکتر و ...
- ۱۰. مشخصات، اپیدمیولوژی، فاکتورهای بیماری‌زایی، بیماری‌ها، تشخیص، کنترل و درمان سایر باکتری‌ها شامل اسپيروکت‌ها، بورلیا، ترپونما، لپتوسپیرا، مایکوپلاسما، ریکتسیا، کلامیدیا و



عنوان درس: میکروبیولوژی محیطی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: میکروبیولوژی ۱

۱. تاریخچه میکروبیولوژی محیطی و اکولوژی میکربی
۲. اثر فاکتورهای محیطی بر رشد و فعالیت میکروارگانیسم‌ها در محیط
۳. روش‌های تعیین تنوع زیستی و تنوع عملکردی میکروارگانیسم‌ها در اکوسیستم‌های میکربی
۴. بررسی جمعیت‌های میکربی در اکوسیستم‌های مختلف محیط
۵. مطالعه ارتباطات اکولوژی در جامعه‌های میکربی: انواع برهم‌کنش‌های مثبت و برهم‌کنش‌های منفی
۶. مثال‌هایی از ارتباطات کومنسالیسم بین جمعیت‌های میکربی، کامنسالیسم، موجوالیسم، سینرژیسم، شکارچی و انگلی
۷. برهم‌کنش میکروارگانیسم‌ها و گیاهان
۸. برهم‌کنش میکروارگانیسم‌ها و جانوران
۹. چرخه‌های بیوژئوشیمیایی
 - چرخه کربن، زندگی متانوژنی، متانوتروفي و متیلوتروفي
 - چرخه نیتروژن
 - چرخه گوگرد
 - چرخه فسفر، آهن و منگنز
۱۰. میکروبیولوژی پساب
۱۱. مراحل تصفیه پساب به روش زیستی
۱۲. میکروبیولوژی هوا



عنوان درس: میکروبیولوژی صنعتی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری - اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: میکروبیولوژی ۱

۱. تقسیم بندی و اهمیت میکروارگانیسم‌های صنعتی، ویژگی‌های سویه‌های صنعتی و روش‌های به‌سازی سویه‌های صنعتی
۲. محیط‌های کشت صنعتی، اجزا محیط‌های کشت صنعتی و تفاوت آن با محیط‌های کشت آزمایشگاهی، عوامل مؤثر در انتخاب یک جز محیط کشت، منابع کربن، نیتروژن، مواد معدنی، ضد کف، القاء کننده‌ها
۳. سیستم‌های تخمیر و تولید فراورده‌های بیوتکنولوژی، تعریف تخمیر در میکروبیولوژی صنعتی و تفاوت آن در بیوشیمی، تخمیر بستر جامد و انواع آن، تخمیر غوطه‌ور و انواع فرماتورها (فرماتورهای غوطه‌ور و هواالابر، جت فرماتور)
۴. ساختار فرماتور غوطه‌ور و چگونگی کنترل شرایط فیزیکی و شیمیایی در فرماتور (هم زدن، هوادهی، pH، دما، کف، افزودنی‌ها)، سترون کردن فرماتور، هوا و محیط کشت
۵. مقایسه تخمیر یکباره (batch)، تخمیر مداوم و تخمیر فدیچ (fed batch fermentation)، مزایا و معایب هر روش
۶. مرحله فرودست (جداسازی و خالص‌سازی محصول)، نقش مرحله فرادست در مراحل فرودست، جداسازی سلول، استخراج و خالص‌سازی محصول
۷. فراورده‌های حاصل از بیوتکنولوژی میکروبی و اهمیت میکروارگانیسم‌ها در تولید:
 - اسیدهای آمینه نظیر لیزین و متیونین
 - اسیدهای آلی نظیر لاکتیک اسید، سیتریک اسید و استیک اسید
 - الکل‌ها و حلال‌ها
 - آنتی‌بیوتیک‌ها (گروه‌های مهم آنتی‌بیوتیکی، سویه‌های مولد، رتبه بندی میزان مصرف آن‌ها در دنیا)، بررسی بیوسنتز، ژنتیک، تولید و خالص‌سازی پنی‌سیلین، پنی‌سیلین‌اسیلاز و اهمیت آن در تولید پنی‌سیلین‌های نیمه مصنوعی
 - ویتامین‌ها (اهمیت میکروارگانیسم‌ها در تولید ویتامین‌ها و ذکر سویه‌های مولد، تولید و خالص‌سازی ویتامین B12
 - پلی‌ساکاریدهای میکروبی، انواع و سویه‌های مولد، کاربرد پلی‌ساکاریدهای میکروبی، تولید و خالص‌سازی زانتان
 - آنزیم‌های میکروبی، انواع، سویه‌های مولد و کاربرد آن‌ها، تولید و خالص‌سازی آسپاراتات پروتئاز به عنوان یک آنزیم پرمصرف
 - فراورده‌های نوترکیب (انواع مهم فراورده‌های نوترکیب نظیر انسولین، هورمون رشد، عوامل انعقاد خون و اینترفرون‌ها)
۸. روش‌ها و فراورده‌های نوین در بیوتکنولوژی



عنوان درس: میکروبیولوژی غذایی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری - اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشیناز: میکروبیولوژی ۱

۱. نقش مضر میکروب‌ها در مواد غذایی (ایجاد فساد در مواد غذایی، عامل انتقال بیماری‌های عفونی و مسمومیت غذایی)، نقش‌های مفید میکروب‌ها در تولید مواد غذایی (به کمک متابولیت‌های میکروبی، آنزیم‌ها و پروتئین‌های میکروبی)
۲. اثرات مفید و مضر باکتری‌های گرم مثبت و منفی، کپک‌ها و مخمرها/ فلور میکروبی طبیعی در مواد غذایی
۳. عوامل باکتریایی ایجاد کننده مسمومیت غذایی
۴. عوامل قارچی، ویروسی و پروتوزوئری ایجاد کننده مسمومیت غذایی
۵. توکسین‌های طبیعی در مواد غذایی و توکسین‌های ناشی از رشد میکروارگانیسم‌ها در مواد غذایی
۶. فساد در مواد غذایی (فساد میکروبی، شیمیایی، فیزیکی) و عوامل مؤثر در فساد:
 - عوامل درونی (pH و ظرفیت بافری، پتانسیل اکسید و احیا، آب فعال، ترکیبات ضد میکروبی، ساختارهای ضد میکروبی)
 - عوامل برونی (رطوبت نسبی، درجه حرارت، گازها)
 - عوامل کمپلکس (شدت ویژه رشد، همزیستی یا رقابت میکروب‌های موجود در مواد غذایی)
 - عوامل فرآیندی (شستشو، بسته بندی، قطعه قطعه کردن)
۷. روش‌های نگهداری مواد غذایی:
 - روش‌های فیزیکی: استفاده از سرما (نگهداری در یخچال نظیر شوک سرمایی، عوامل جانبی در حفظ مواد غذایی در سرما، pH، دما، رطوبت محیط، اهمیت حفظ زنجیره سرمادهی)، نگهداری در فریزر (انجماد سریع، انجماد کند، مزایا و معایب هر روش، سوختگی فریزری، روش‌های انجماد در صنعت)
 - روش‌های فیزیکی: استفاده از گرما (زمان مرگ حرارتی، مقادیر D, Z, F, 12D، مقاومت حرارتی باکتری‌ها، کپک‌ها و مخمرها، روش‌های مختلف پاستوریزاسیون و کاربردهای آن، Hot fill اپرتیزاسیون، تهیه کنسرو)
۸. فساد مواد غذایی کنسروی شامل فساد شیمیایی و عوامل مؤثر در فساد شیمیایی، روش جلوگیری از فساد میکروبی، ترشیدگی بدون تورم (Flat sour)، تخمیر تعفن، فساد سولفیدی، فساد ناشی از گرمادوست‌های بی‌هوازی، فساد ناشی از باکتری‌های مزوفیل، فساد ناشی از کپک‌ها و مخمرها، روش‌های تشخیص فساد ماده غذایی کنسروی
۹. روش‌های نگهداری مواد غذایی:
 - روش‌های فیزیکی: خشک کردن مواد غذایی، مواد غذایی کم رطوبت یا با رطوبت متوسط، خشک کن پاششی (Freeze drying)
 - روش‌های فیزیکی: پرتوتابی (عوامل مؤثر: مقاومت مواد غذایی، مقاومت میکروب‌ها، مقاومت آنزیم‌ها)، کاربردهای پرتوتابی (Radapertization, Radurization, Radicidation)، استفاده از مایکروویو در نگهداری مواد غذایی

- افزودن مواد شیمیایی: نمک (نقش نمک در جلوگیری از فساد میکروبی، شیمیایی، فیزیکی، نقش نمک در کنترل تخمیر)، فراوری گوشت (Meat Processing)، روش فراوری، عوارض جانبی، تشکیل نیتروزآمین، دودی کردن
- افزودن مواد شیمیایی: افزودن نگهدارنده‌ها (بنزوات‌ها و پارابن‌ها، سوربات‌ها، پروپیونات‌ها، دی‌اکسید گوگرد و سولفات‌ها، اکسید پروپیلن و اکسید اتیلن، آنتی‌بیوتیک‌ها)، خواص ضد میکروبی آنتی‌اکسیدان‌ها (BHT، BHA، TBHT) و طعم دهنده‌ها (دی‌استیل ۲ و ۳-پنتان دیون، فنیل استالدهید، یوژینول، سینامیک آلدهید)
۱۰. تولید مواد غذایی به کمک میکروب‌ها، تولید ماست، تولید پنیر، انواع پنیر
۱۱. تولید مواد غذایی به کمک آنزیم‌های میکروبی: آسپاراتات پروتئاز، آمیلاز، پکتیناز و لیپاز
۱۲. تهیه پروتئین تک یاخته (SCP)، تاریخچه، اهمیت، سوبستراهای مهم، میکروارگانیسم‌های مهم، تولید پروتئین تک یاخته به عنوان غذای انسان، عوارض جانبی در انسان



عنوان درس: قارچ شناسی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری - اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: از نیمسال سوم به بعد

۱. معرفی قارچ‌ها و قارچ‌شناسی، اهمیت و خصوصیات ویژه قارچ‌ها
۲. سلسله قارچ‌ها و ارتباط آن‌ها با دیگر موجودات
۳. ساختار هیف یا ریشه و انواع آن در قارچ‌ها
۴. تغذیه، رشد و تولید مثل
۵. اکولوژی قارچ‌ها
۶. طبقه بندی قارچ‌ها
۷. مطالعه قارچ‌های حقیقی
 - ماستیگومایکوتینا
 - زیگومایکوتینا
 - بازیدیومایکوتینا
 - دوترومایکوتینا
۸. انواع میکوریزا و اهمیت آن‌ها
۹. بیوتکنولوژی قارچ‌ها



عنوان درس: قارچ‌شناسی پزشکی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: قارچ‌شناسی

۱. کلیات قارچ‌شناسی پزشکی و بیماری‌های قارچی
۲. تعریف و اهمیت قارچ‌ها از جنبه‌های مختلف پزشکی
۳. ساختمان قارچ‌ها، نحوه تولید مثل و چگونگی تقسیم بندی آنها
۴. قارچ‌های ساپروفیت شایع و بیماری‌های قارچی فرصت طلب
۵. کلیات بیماری‌های قارچی شامل تعریف، علائم بالینی، عوامل بیماری، طرز تشخیص آزمایشگاهی، پیشگیری و درمان:
 - قارچ‌های بیماریزای سطحی
 - قارچ‌های بیماریزای جلدی (کچلی)
 - قارچ‌های بیماریزای زیر جلدی
 - قارچ‌های بیماریزای احشایی و کاندیدایی
 - ۶. نمونه برداری و شناسایی بیماری‌های قارچی



عنوان درس: انگل شناسی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنیاز: از نیمسال سوم به بعد

۱. مقدمه شامل تعریف علم انگل شناسی و ارتباط انگل شناسی با سایر علوم
۲. روش های مختلف تهاجم انگل، پراکنش انگل ها در طبیعت، تاثیر انگل بر میزبان، واکنش های دفاعی میزبان بر انگل، اختصاصی بودن انگل ها، فیلوژنی انگل ها، خصوصیات زیستی انگل ها و اهمیت انگل ها از نظر اقتصادی
۳. طبقه بندی تک یاخته ها (پروتوزوا)
 - شاخه تاژکداران
 - شاخه ریشه پایان
 - شاخه آبی کمپلکس ها (رده اسپوروزوا)
 - شاخه میکروسپورا
 - شاخه مژه داران
۴. پریاخته ها (متازوا)
 - شاخه میکسوزوا
 - شاخه کرم های پهن (رده های مونوژوا، دی ژنه آ، سستودها، اسپیدوگاسترا)
 - شاخه کرم های نخعی شکل
 - شاخه کرم های خاردار
 - شاخه کرم های حلقوی
 - شاخه بندپایان



عنوان درس: ویروس‌شناسی کاربردی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: ویروس‌شناسی

۱. آزمایش‌های ویروس‌شناسی

- روش‌های تشخیص عفونت‌های ویروسی
- تعیین هویت مستقیم ویروس
- تکنیک‌های ملکولی جهت شناسایی و ارزیابی ویروس‌ها
- جداسازی، کشت و تکثیر ویروس‌ها

۲. اثر عفونت‌های ویروسی بر یاخته‌های میزبان

- اثر بیماری‌زایی
- اثر بر فیزیولوژی سلول
- اثر بر بیوشیمی سلول
- ایمنونوفلورسانس

- مراحل تغییر شکل یاخته‌های آلوده

۳. روش‌های گسترش عفونت ویروسی

- اختصاصیت میزبان و تمایل بافتی
- روش‌های انتشار ویروس در بدن
- دفع ویروس و سایر راه‌های انتشار
- عدم دفع ویروس

۴. عوامل موثر بر حدت ویروس و مقاومت میزبان

- عوامل ژنتیک موثر بر حدت و مقاومت
- عوامل فیزیولوژیک موثر بر مقاومت
- عفونت‌های چندگانه

۵. داروهای ضد ویروسی گیاهی و صنعتی

- موارد مصرف

- نحوه اثر

- نحوه تهیه

- عوارض جانبی

۶. همه‌گیری شناسی بیماری‌های ویروسی

- جنبه‌های همه‌گیری شناسی
- عفونت‌های حاد
- عفونت‌های مزمن و پایدار
- انتقال از نسلی به نسلی دیگر
- انتقال توسط بندپایان ناقل
- تغییرات فصلی
- انتقال عمودی، افقی



عنوان درس: میکروبیولوژی مولکولی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: میکروبیولوژی ۲

۱. مکانیسم‌های مولکولی تشکیل بیوفیلم
۲. مکانیسم‌های مولکولی اتصال باکتری‌های بیماریزا به سطح سلول‌های میزبان
۳. مکانیسم‌های مولکولی نفوذ باکتری‌ها به داخل سلول‌های میزبان
۴. مکانیسم‌های مولکولی انتشار باکتری‌ها به داخل سلول‌های میزبان
۵. مکانیسم‌های مولکولی پاتوژنز در باکتری‌ها (بررسی توکسین‌ها به عنوان مدل)
۶. واکسن‌های ضد میکروبی (واکسن‌های زیر واحدی و نوکلئیک)
۷. روش‌های مولکولی شناسایی و طبقه بندی باکتری‌ها
۸. روش‌های غربالگری و یافتن مولکول‌های فعال زیستی (Bioactive molecules)
۹. از میکروارگانیزم‌ها: ارائه مثال‌هایی از آنتی‌بیوتیک، ترکیبات ضد سرطان، آفت کش، قارچ کش، ویروس کش و ضد انگل



عنوان درس: میکروبیولوژی تشخیصی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: میکروبیولوژی ۲ (هم‌نیاز با باکتریولوژی)

۱. مقدمه‌ای بر بیماری‌های عفونی: پاتوژنز، ویرولانز، راه‌های اتصال و ورود به میزبان، راه‌های انتقال بیماری، راه‌های پیشگیری از ابتلا به بیماری‌های عفونی
۲. فلور میکروبی بدن انسان و ارتباط آن با ابتلا به بیماری‌های عفونی
۳. میکروشناسی عفونت‌های چشم
۴. میکروشناسی عفونت‌های دستگاه ادراری
۵. میکروشناسی عفونت‌های دستگاه تناسلی
۶. میکروشناسی عفونت‌های استخوان و مفاصل
۷. میکروشناسی عفونت‌های دستگاه تنفسی
۸. میکروشناسی عفونت‌های دستگاه گوارشی
۹. میکروشناسی عفونت‌های خون
۱۰. میکروشناسی عفونت‌های پوست
۱۱. میکروشناسی عفونت‌های دستگاه عصبی



عنوان درس: مبانی بیوتکنولوژی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: میکروبیولوژی ۲

۱. مقدمه و تاریخچه بیوتکنولوژی میکروبی
۲. کاربرد میکروارگانیسم‌ها در زمینه‌های مختلف: کشاورزی، صنایع پزشکی و داروسازی، تولید آنزیم‌ها و محصولات صنعتی، زیست‌پالایی
۳. معرفی آنزیم‌ها و محصولات مهم میکروبی با کاربردهای تجاری: پروتئازها، لیپاز، آمیلاز، پکتیناز، سلولاز، کیتیناز و
۴. ایجاد موتاسیون در میکروارگانیسم‌ها جهت افزایش تولید محصول: استفاده از پرتوها (پرتو X، پرتو ماورای بنفش)، روش‌های شیمیایی با استفاده از مواد جهش‌زا، ارائه مثال‌هایی از محصولات تجاری حاصل از این روش‌ها (تولید اسیدهای آمینه برای مصرف غذای دامی، آنتی‌بیوتیک‌ها و
۵. بهینه‌سازی تولید و استفاده از سیستم‌های فرماتوری جهت تولید انبوه محصولات میکروبی
۶. مهندسی ژنتیک و معرفی وکتورهای معمول (پلاسمیدها و باکتریوفاژها) جهت کلون‌سازی ژن‌ها
 - کلون‌سازی و بیان ژن‌های پروکاریوتی در میزبان‌های باکتری
 - کلون‌سازی و بیان ژن‌های یوکاریوتی در میزبان‌های باکتری
 - استفاده از PCR جهت تشخیص و کلون‌سازی ژن‌ها
 - روش‌های غربال‌سازی مشخص کننده بیان ژن
 - معرفی محصولات تجاری مهم کلون‌شده در میکروارگانیسم‌ها
 - هورمون‌ها، فاکتورهای خونی، واکسن‌ها، آنتی‌بادی‌های منوکلونال



عنوان درس: زبان تخصصی میکروبیولوژی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: متون زیست‌شناسی

۱. مقدمه: مطالعه مطالب و متون مختلف میکروبیولوژی به زبان انگلیسی و آشنایی با واژه‌ها، اسامی و ویژگی‌های گروه‌های مهم میکروبی و ویروس‌ها به زبان اصلی
۲. بررسی متون میکروبیولوژی
۳. مفهوم واژه‌های میکروبیولوژی
۴. میکروبیولوژی و اینترنت
۵. اصول نگارش مقالات انگلیسی
۶. بررسی مقالات انگلیسی



عنوان درس: بیوشیمی میکروارگانیسم‌ها

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری - اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: میکروبیولوژی ۲

۱. ساختمان ماکرومولکول‌های حیاتی
۲. پروتئین‌ها: خصوصیات کلی، طبقه‌بندی، خصوصیات فیزیکیوشیمیایی
۳. آنزیم‌ها: طبقه‌بندی، خصوصیات کلی، کاربرد آن‌ها در صنایع مختلف و پزشکی
۴. کربوهیدرات‌ها و لیپیدها و انواع آن‌ها
۵. اسیدهای نوکلئیک
۶. ویتامین‌ها، مقدمه، طبقه‌بندی، ویتامین‌های محلول در چربی
۷. متابولیسم در میکروارگانیسم‌ها
 - مقدمه‌ای بر متابولیسم و بیوانرژی‌تیک
 - متابولیسم کربوهیدرات‌ها: تخریب کربوهیدرات‌ها، گلیکولیز، تخمیر الکلی، مسیر پنتوز فسفات، سایر چرخه‌ها
 - زنجیره تنفسی فسفریلاسیون اکسیداتیو، فتوسنتز
 - متابولیسم چربی‌ها: تخریب لیپیدها، تخریب اسیدهای چرب، بیوسنتز لیپیدها
 - متابولیسم ترکیبات نیتروژن‌دار
 - متابولیسم اسیدهای آمینه: تخریب اسیدهای آمینه و بیوسنتز اسیدهای آمینه
 - متابولیسم نوکلئوتیدها: تخریب و بیوسنتز نوکلئوتیدها



عنوان درس: بیوشیمی ویتامین ها و هورمون ها

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: بیوشیمی ۲

۱. مقدمه: معرفی ماکرو و میکروالمنت ها، تاریخچه کشف ویتامین ها
۲. ویتامین های محلول در چربی (ویتامین A- چرخه بینایی)
۳. ویتامین های محلول در چربی (ویتامین های E)
۴. ویتامین های محلول در چربی (ویتامین های D)
۵. ویتامین های محلول در چربی (ویتامین K- آبشار آنزیمی انعقاد خون)
۶. ویتامین های محلول در آب (ویتامین C)
۷. ویتامین های خانواده B
۸. معرفی مکانیسم عمل هورمون ها، انواع هورمون ها
۹. ساختارهای گیرنده های هورمونی
۱۰. هورمون های هیپوفیز
۱۱. هورمون های هیپوتالاموس
۱۲. هورمون های تیروئید
۱۳. هورمون های درگیر در متابولیسم کلسیم
۱۴. هورمون های گوارشی
۱۵. هورمون های غدد فوق کلیوی
۱۶. هورمون های جنسی (فیتوهورمون ها)



عنوان درس: مبانی واکسن شناسی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: از نیمسال پنجم به بعد

۱. کلیات، مقدمه، تاریخچه، جایگاه و کاربردهای واکسن و واکسیناسیون
۲. شرایط یک واکسن ایده آل: بی خطری، موثر بودن، وسیع الطیف، واکنش های جنبی، شرایط حمل و نقل و نگهداری
۳. ارزیابی بالینی یک واکسن: مراحل، طول مدت، نهادهای مسئول، مسایل اخلاقی
۴. انواع واکسن های باکتریائی، میکوپلاسمایی، قارچی و انگلی رایج و تحقیقاتی
۵. نحوه تهیه و ساخت انواع واکسن های ویروسی: زنده تخفیف حدت یافته - غیر فعال - بدست آمده از طریق مهندسی ژنتیک (واکسن های نسل اول، دوم و سوم)
۶. واکسن های ویژه و سفارشی: انواع، نحوه سفارش و ساخت
۷. شرحی بر سیاست های واکسیناسیون پزشکی (کودکان، بزرگسالان)، دامپزشکی (دام، طیور، آبزیان و سایر)، برنامه های محلی، ملی، بین المللی و جهانی



عنوان درس: مبانی سموم میکروبی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: میکروبیولوژی ۲

۱. مقدمه و تاریخچه، تقسیم بندی انواع توکسین
۲. چگونگی اثر تیپ‌های مختلف توکسین بر سلول‌های یوکاریوتی
۳. راه‌های بررسی حضور توکسین در بدن میزبان
۴. آگزوتوکسین‌ها و اندوتوکسین‌ها، مقایسه ساختار و عملکرد
۵. توکسین‌های ایجاد شده بوسیله باکتری‌های گرم مثبت: استافیلوکوک‌ها، استرپتوکوک‌ها، کلستریدیوم‌ها، باسیلوس‌ها و کورینه باکتریوم‌ها
۶. توکسین‌های ایجاد شده بوسیله باکتری‌های گرم منفی: اش‌ریشیا، سالمونلا، شیگلا، یرسینیا، هلیکوباکتر، کمپیلوباکتر و.....
۷. مکانیسم عمل اندوتوکسین و
۸. سوپراآنتی‌ژن‌ها
۹. توکسین‌های مهم ایجاد شده توسط برخی قارچ‌ها و سیانوباکترها



عنوان درس: مبانی مهندسی ژنتیک

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنیاز: ژنتیک ۱

۱. تاریخچه و ظهور مهندسی ژنتیک
۲. آشنائی با آنزیم‌های مهم در مهندسی ژنتیک (آنزیم‌های محدودگر، لیگاز، پلیمراز، نوکلئاز و)
۳. آشنائی با تکنیک PCR و کاربردهای آن
۴. آشنائی با حامل‌های کلون سازی
۵. حامل‌های بیان ژن در پروکاریوت‌ها، مخمر، گیاهان، سلول‌های جانوری و ...
۶. ژن‌های گزارشگر و پروموتورهای قابل تنظیم
۷. تهیه سلول‌های آماده (competent cell) و ترانسفورم کردن آن‌ها
۸. روش‌های انتقال ژن در گیاهان (پلاسمید Ti ، microinjection ، electroporation ، تفنگ ژنی، استفاده از فیبرهای silicon carbide ، استفاده از لیزر، Homologous recombination و)
۹. مثال‌هایی از گیاهان تراریخته (گیاهان مقاوم به شوری، مقاوم به کمبود آهن، مقاوم به قارچ‌های بیماریزا ، مقاوم به باکتری‌های بیماریزا، مقاوم به ویروس‌های بیماریزا، آفت‌ها و)
۱۰. تولید واکسن‌های خوراکی توسط گیاهان
۱۱. تولید فراورده‌های بیولوژیک توسط گیاهان و تسهیل خالص‌سازی آن‌ها
۱۲. آشنائی با کتابخانه ژنومی و کتابخانه cDNA و روش تهیه آن
۱۳. تکنیک FISH و کاربرد آن
۱۴. روش‌های هیبرید کردن غیر رادیواکتیو
۱۵. آشنائی با تکنیک‌های Western blot ، Northern blot ، Southern blot
۱۶. روش‌های تعیین توالی DNA
۱۷. تکنیک جهش‌زائی هدف‌یابی شده و مهندسی پروتئین و مثال‌های آن (افزودن باند دی‌سولفید ، تبدیل آسپاراژین به اسیدهای آمینه دیگر، افزایش فعالیت آنزیمی و ...)
۱۸. ژن درمانی در انسان



عنوان درس: زیست‌شناسی مولکولی تکمیلی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: زیست‌شناسی مولکولی

۱. مروری بر اهمیت اصل بنیادی (Central Dogma) در زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

۲. مروری بر ساختارهای DNA و RNA

۳. هسته و ساختار آن

۴. فولدینگ کروموزوم‌ها

۵. سانترومر و ساختار آن

۶. تلومر و تلومراز

۷. اثر ردپا (Foot printing) و مکان‌یابی ژنی

۸. باکتریوفاژ λ و مکانیسم‌های مرتبط با آن

۹. استفاده از باکتریوفاژ λ در مهندسی ژنتیک

۱۰. ترانسپوزون‌ها، انواع و مکانیسم‌های مرتبط با آن

۱۱. پیام‌رسانی سلول (Cell signalling)

۱۲. ترمیم و مدل‌های آن

۱۳. چاپرون‌ها

۱۴. پروتون‌ها



عنوان درس: کشت بافت سلولی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری- اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: از نیمسال پنجم به بعد

۱. تاریخچه
۲. استفاده‌ها و مضرات کشت سلول در *in vitro*
۳. تمایز در *in vitro*
۴. بیولوژی سلول در محیط کشت
۵. وسایل مورد نیاز: اتاق کشت استریل یا هود laminar، بنچ آزمایشگاهی، اتوکلاو، انکوباتور CO₂ دار، میکروسکوپ معکوس، لوپ (استرئومیکروسکوپ)، لام شمارش گرسولول، هولدر استریل و فیلترها، پمپ خلاء، ظروف یکبار مصرف کشت و وسایل شیشه‌ای
۶. مواد مورد نیاز: انواع محیط‌های کشت، تفاوت‌ها و مصارف آن‌ها، سرم‌ها، فاکتورهای رشد، محیط‌های بدون سرم، بافرها، آنزیم‌ها
۷. جداسازی بافت برای کشت اولیه، جداسازی بافت از جنین موش، جداسازی بافت از جنین جوجه، برداشت نمونه بافت از انسان
۸. تکنیک‌های جداسازی سلول: روش‌های فیزیکی، تجزیه سلولی به وسیله آنزیم (تریپسین، کلاژناز)، انتخاب انواع خاص به روش‌های مختلف، شمارش سلولی
۹. آلودگی در محیط کشت، تشخیص و کنترل: آلودگی باکتریایی، آلودگی قارچی، آلودگی با مایکوپلاسما
۱۰. اندازه‌گیری قدرت حیاتی سلول‌ها و سمیت سلولی
۱۱. سطوح کشت: شیشه ظروف پلاستیکی یکبار مصرف، میکروکریبرها، استریل کردن پلاستیک‌ها
۱۲. سطوح مصنوعی و متغیر: لایه تغذیه کننده ماتریس‌های سه بعدی، سطوح غیر چسبان
۱۳. محیط کشت و مکمل‌ها: خصوصیات فیزیکی
۱۴. تهیه pH استاندارد: بافرینگ، اسمولاریتی، حرارت و ویسکوزیته، تنش سطحی و کف کردن
۱۵. بقای کشت سلول، لاین‌های سلولی، تعویض محیط کشت، ساب کالچر، ذخیره‌سازی سلول
۱۶. کشت سه بعدی، کشت اندام، کشت به صورت Spheres، تهیه لاین سلولی
۱۷. شناسایی سلولی به وسیله مارکرها و آنتی‌بادی‌ها، جداسازی سلول‌های مادر و پیش‌ساز
۱۸. بررسی تمایز در مقادیر بالا: استفاده‌ها و مشکلات آن
۱۹. استفاده از کشت سلول در ترمیم بافت، مهندسی سلول و بافت



عنوان درس: پروژه کارشناسی

تعداد واحد: ۳

نوع درس: نظری / عملی - اختیاری گرایش میکروبیولوژی

درس پیشنهادی: از نیمسال پنجم به بعد

دانشجویان به صورت انفرادی و یا گروهی و تحت سرپرستی و نظارت استاد راهنما، پروژه کارشناسی را انجام می دهند.