جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی رشته

زیست شناسی گیاهی

Plant Biology

مقطع کارشناسی پیوسته

برنامه درسی مرجع

گروه علوم پایه

پیشنهادی کارگروه علمی علوم پایه

باسمه تعالی

نام رشته: زیست شناسی گیاهی — **عنوان گرایش: ــ**

گروه: علوم پایه — **دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته**

کارگروه تخصصی: علوم زیستی — **نوع مصوبه: بازنگری**

پیشنهادی: کارگروه علمی علوم پایه — **تاریخ تصویب: ۱۴۰۳/۰۵/۲۱**

برنامه درسی بازنگری شده زیست شناسی گیاهی، در جلسه شماره ۱۸۰ تاریخ ۱۴۰۳/۰۵/۲۱ کمیسیون برنامه ریزی درسی، محتوا و سرفصل رشته‌های تحصیلی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی، جایگزین برنامه های درسی ۱- زیست شناسی گیاهی، مصوب جلسه ۱۵۶ تاریخ ۱۴۰۰/۰۲/۰۵ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی و ۲- زیست شناسی گیاهی، مصوب جلسه ۸۸۲ تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی می شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر رضا نقی‌زاده
مدیر کل دفتر برنامه ریزی آموزش عالی
و دبیر کمیسیون

دکتر روح اله رازینی
معاون آموزشی و رئیس کمیسیون

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

دانشگاه‌ها / موسسه‌های همکار			
دانشگاه الزهرا	دانشگاه اصفهان	دانشگاه شهید باهنر کرمان	

برنامه درسی رشته

زیست شناسی گیاهی

PLANT BIOLOGY

کارشناسی پیوسته

اعضای کمیته تدوین و بازنگری برنامه:

دکتر مریم کشاورزی	**عضو هیات علمی دانشگاه الزهرا**
دکترمنصور شریعتی	**عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان**
دکتر فرخنده رضانژاد	**عضو هیات علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان**

جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.	تکثیر رویشی(۲ واحد) الزامی	تکثیر رویشی(۲ واحد) اختیاری
۲.		کاربینی (۱ واحد نظری- عملی) مهارتی و اشتغال پذیری-الزامی
۳.		کارآموزی (۲ واحد عملی) مهارتی و اشتغال پذیری-الزامی
٤.		کارآفرینی (۲ واحد نظری) مهارتی و اشتغال پذیری-الزامی
٥.	دروس تخصصی الزامی(۷۵ واحد)	دروس تخصصی الزامی(۷۳ واحد)
٦.		

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی

الف) مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی

به منظور ارتقا کیفیت درس‌ها و نیاز به روز آمد کردن رشته زیست‌شناسی گیاهی دوره کارشناسی (Bachler of Plant Biology)، برنامه موجود بر اساس پیشنهاد وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و با توجه به نیاز کشور در تدوین مواد درسی، و همچنین در راستای اجرای قانون اهداف وظائف و تشکیلات وزارت علوم تحقیقات و فناوری و بر اساس مصوبه جلسه ۹۵۴ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی وزارت علوم تحقیقات و فناوری به تاریخ ۱۴۰۱/۷/۱۷ مبنی بر گنجاندن بسته های درسی مهارتی – اشتغال پذیری در رشته های تحصیلی دوره کارشناسی پیوسته، مورد بازنگری قرار گرفت. تدوین و بازنگری هر درس، بر پایه برنامه آموزشی و در دست انجام دانشگاه‌های معتبر دنیا و نظر خواهی از دانشگاه‌هایی که این رشته در آنها دایر می باشد، انجام شد. این برنامه با در نظر گرفتن مدت زمان مقرر جهت بازبینی در آئین‌نامه‌های شورای‌عالی برنامه‌ریزی برای دوره کارشناسی گروه علوم پایه تنظیم شده است. براساس آئین‌نامه آموزشی، دوره کارشناسی مصوب شورایعالی برنامه ریزی، متوسط طول دوره کارشناسی رشته زیست شناسی گیاهی بر اساس ۱۳۶ واحد درسی به مدت ۸ نیمسال تحصیلی یا ۴ سال می باشد و هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال است. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت منظور شده است. شرایط ورود و سایر مقررات این دوره، مطابق آئین نامه های دوره های کارشناسی رشته زیست شناسی مصوب شورایعالی برنامه ریزی است.

ب) اهداف

دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی گیاهی از دوره‌های نظام آموزش عالی است که هدف آن تربیت کارشناسان متعهد و متخصص آشنا به مفاهیم اساسی زیست‌شناسی گیاهی است که با گذرانیدن درس‌های تخصصی و اختیاری به روز، بتوانند ظرفیت تفکر انتقادی، توانایی طراحی و اجرای طرح و آزمایش، اعتماد به نفس و توانایی در برقراری ارتباط ایده‌ها را افزایش دهند. این افزایش توانمندی‌ها به عنوان پایه‌ای کاربردی (عملی) و پایدار برای یک شغل و حرفه ، برای مثال در تحقیقات (صنعت یا دانشگاه) و نیز تدریس، تجارت، مدیریت و رسانه کمک خواهد کرد.

پ) اهمیت و ضرورت

گیاهان و نقش آنها در بقای جانوران اعم از انسان و موجودات دیگر در این کره خاکی، غیر قابل جایگزینی می باشد. گیاهان نیازهای متعدد و متنوع جانوران از قبیل غذا، سرپناه، لباس و مصنوعات و نیازهای دیگر را تأمین می‌کنند. در بین موجودات جهان هستی، تنها گیاهان و چند میکروارگانیسم محدود دیگر می‌توانند انرژی نورانی خورشید را به انرژی شیمیایی تبدیل کنند. گیاهان در تنظیم و تعادل زیستی آب و هوا و شرایط شیمیایی و زیستی (بیولوژیکی) خاک و آب بسیار مؤثر و مهم هستند. همچنین، منبع سوخت‌های فسیلی بوده و ساده‌ترین منبع انرژی تجدیدپذیر را برای امروز و فردای ما فراهم می‌کنند. بشر همیشه به آنچه گیاهان فراهم می‌کنند، احتیاج داشته و دارد، گرچه بسیاری از گیاهان می‌توانند بدون نیاز به انسان ها زنده بمانند.

بنابراین به دلایل فوق الذکر، مطالعه گیاهان و فرایندهای اساسی زندگی آنها ضروری است. تحقیق در مورد گیاهان، دانش ما را در مورد فرایندهای مختلف موجود در زندگی و محیط اطراف ما غنی می‌کند. نتایج تحقیقات در مورد سیستم‌های گیاهی، همچنین می تواند به ما بیاموزد که چگونه به راه حل های مربوط به مشکلات کشاورزی، بهداشت و محیط زیست نزدیک شویم. با تحقیق و مطالعه بیشتر در مورد گیاهان، قطعا به کشفیات جدید در باره کنش ها و واکنش های موجود در گیاهان و نیز کاربردهای متفاوت آنها دست خواهیم یافت تا به نحو مطلوب پاسخگوی نیازها و تقاضاهای روز افزون بشر به غذا و دیگر فرآورده های حاصل از منابع گیاهی باشیم.



ت) تعداد و نوع واحدهای درسی (بر اساس جدول شماره ۱ تا ۳ آیین‌نامه تدوین و بازنگری برنامه‌های درسی)

جدول (۱)- توزیع واحدها

نوع دروس	تعداد واحد
دروس عمومی	۲۲
دروس پایه	۲۰
دروس تخصصی الزامی	۷۳
دروس تخصصی اختیاری	۱۶
دروس مهارتی-اشتغال پذیری	۵
جمع	۱۳۶

ث) نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش‌آموختگان:

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
شناسایی گیاهان مختلف، تنوع و حفاظت از آنها، بوم شناسی گیاهان، شناخت عملکرد گیاهان و مکانیزم‌های مربوطه، شناخت ساختار سلولی، تکوین و تشریح گیاهان، ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناسان در وزارت جهاد کشاورزی و مراکز خدماتی آن، موزه‌ها و منابع طبیعی	مجموعه سیستماتیک گیاهی، تنوع زیستی و حفاظت از گیاهان، بوم شناسی گیاهی، ریخت‌شناسی، مجموعه فیزیولوژی گیاهی، بیوشیمی، مجموعه تکوین گیاهی، بافت‌شناسی، سلولی و مولکولی
شناخت روش‌های بهبود رشد و نمو گیاهان و افزایش محصول، تولید کودهای بیولوژیک با استفاده از میکرواورگانیسم‌های همزیست با گیاهان در تثبیت عناصر غذایی، ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت‌های دانش‌بنیان در زمینه تولید و افزایش محصول	مجموعه سیستماتیک، فیزیولوژی، تکوین،کشت سلول و بافت، خاک‌شناسی و ارتباطات خاک-گیاه، مبانی زیست فناوری گیاهی، اخلاق زیستی و زیست‌ایمنی گیاهی، مبانی زیست‌شناسی سامانه‌ها، برهم کنش گیاهان با دیگر موجودات، خاک‌شناسی و ارتباطات خاک-گیاه
شناسایی گیاهان مقاوم به شوری و خشکی و کشت آنها در مناطق و بیابان‌های خشک و شور به منظور احیای بیابان‌ها و شوره‌زارها	سیستماتیک گیاهی، هالوفیت‌ها، تنوع زیستی و حفاظت از گیاهان، بوم‌شناسی گیاهی، مجموعه فیزیولوژی گیاهی، تکوین گیاهی، بافت‌شناسی،
شناخت میوه و دانه‌ها و ارزش تغذیه‌ای آنها، ایجاد اشتغال در صنایع غذایی، ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت‌های دانش‌بنیان در زمینه برداشت بهینه میوه و دانه، فراوری‌های	مجموعه فیزیولوژی، تکوین، سیستماتیک، ریخت‌شناسی، بیوشیمی

شورای عالی برنامه ریزی و تحقیقات وفناوری

مختلف، بسته‌بندی مناسب، فروش و صادرات، فیزیولوژی پس از برداشت	
شناسایی قارچ‌ها و جلبک‌ها، پرورش و کاربرد آنها، ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت‌های دانش‌بنیان در زمینه پرورش قارچ و جلبک، فراوری‌های مختلف و استخراج متابولیت‌ها، کاربرد همزمان جلبک‌ها با پرو بیوتیک‌ها و افزایش کارایی محصول، بسته‌بندی، فروش و صادرات	قارچ‌شناسی و جلبک‌شناسی
رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی وزارت آموزش و پرورش	کلیه دروس مرتبط با زیست‌شناسی گیاهی
رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	کلیه دروس مرتبط با زیست‌شناسی گیاهی
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
شناسایی، کاشت، داشت، برداشت و بهره‌برداری از گیاهان دارویی و ترکیبات موثره گیاهان (اسانس، عصاره، ...)، ایجاد اشتغال در صنایع دارویی و بهداشتی، طب سنتی و گیاه‌شناسی قومی، ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت‌های دانش‌بنیان در زمینه کاشت، داشت، برداشت، فروش و صادرات	سیستماتیک، فیزیولوژی، تکوین، بیوشیمی، گیاهان دارویی، گیاه شناسی قومی
روش‌های مختلف تکثیر، پرورش و نگهداری گیاهان، ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت‌های دانش‌بنیان در ارتباط با تولید نهال، تکثیر و پرورش گیاهان زینتی، گلخانه‌ای و ...	تکثیر رویشی گیاهان، کشت سلول و بافت، مبانی طراحی فضای سبز و گیاهان زینتی، گلخانه و پرورش گیاهان
شناسایی و کاربرد ارتباط گیاهان با عوامل زیستی و غیر زیستی، مهارت در ایجاد کنترل رشد گیاهان، کنترل آفات، شناسایی و کنترل ترکیب شیمیایی، فیزیکی و ...خاک، تولید سموم و آفت‌کش‌های ارگانیک و زیستی، تولید کودهای زیستی	برهم کنش گیاهان با دیگر موجودات، خاک‌شناسی و ارتباطات خاک-گیاه، هالوفیت ها: توسعه و ترویج
گیاه پالایی و حذف آلودگی‌های محیطی با استفاده از گیاهان و جلبک‌ها و احیای جنگل‌ها و مراتع	سیستماتیک گیاهی، تنوع زیستی و حفاظت از گیاهان، بوم‌شناسی گیاهی، فیزیولوژی گیاهی، بیوشیمی، تکوین گیاهی، بافت‌شناسی، جلبک‌شناسی، گیاه‌پالایی، خاک‌شناسی، تکثیر رویشی گیاهان، کشت سلول و بافت،
احیای تالاب ها و حذف آلودگی های نفتی دریاها با استفاده از گیاهان و فیلترهای گیاهی	سیستماتیک گیاهی، تنوع زیستی و حفاظت از گیاهان، هالوفیت‌ها، بوم‌شناسی گیاهی، مجموعه فیزیولوژی گیاهی، بیوشیمی، مجموعه تکوین گیاهی، بافت‌شناسی، گیاه‌پالایی، خاک‌شناسی، تکثیر رویشی گیاهان، کشت سلول و بافت،



ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

دارندگان مدرک دیپلم متوسطه رشته تجربی و ریاضی می توانند در رشته زیست شناسی گیاهی ادامه تحصیل دهند

چ) شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته؛

یکی از الزامات اجرای رشته زیست شناسی گیاهی داشتن فضای مناسب ازمایشگاهی و انجام بازدیدها و عملیات صحرایی است. تنوعی از دروس در تخصص‌های مختلف این رشته در برنامه درسی گنجانده شده‌است که سبب توانمندسازی فراگیران در این رشته تحصیلی خواهد شد. با توجه به رویکردهای امروزین در طب مکمل و لزوم حفظ دانش بومی گیاهشناسی گسترش رشته در زمینه‌های مختلف مرتبط با گیاهان دارویی و طب سنتی پیش بینی می‌شود. از سویی جهان به صورت روزافزون با مشکلات و نتایج تغییر اقلیم منجمله افزایش خشکی و شوری خاک‌ها روبروست. آلاینده‌های محیطی سبب تغییرات گسترده در طبیعت گردیده است. دانش زیست شناسی گیاهی قادر به برآورد وضعیت بوم سازگان‌های موجود و میزان خطرپذیری و تغییرات آینده زیست بوم خواهد بود لذا برآورد می‌شود که این رشته در آینده زمینه‌های توسعه را داشته باشد.

ه) زمینه‌های شغلی حال و آینده

دانش آموختگان این رشته قادرند در طیف وسیعی از موقعیت‌های شغلی شروع به فعالیت نمایند. در شرایط کنونی دانش آموختگان رشته زیست شناسی گیاهی به عنوان محقق در مراکزی چون سازمان محیط زیست، باغ‌های گیاهشناسی و موزه‌های تاریخ طبیعی، مراکز مرتبط با فضای سبز شهری و بوستان‌ها، مراکز کشت و نگهداری و پرورش گیاهان دارویی، شرکت‌های تولید مواد گیاهی دارویی، مراکز مختلف آموزشی تحقیقاتی به فعالیت بپردازند. پیش بینی می‌شود در آینده با توجه به گسترش مرزهای دانش و رویکردهای توجه به محصولات ارگانیک و توجه ویژه به طب مکمل، در جنبه‌های گوناگون، این رشته همچنان در زمینه تخصصی خود بازار اشتغال و فعالیت را داشته باشد.

ی) جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی (جایگاه رشته تحصیلی در حوزه تمدنی گذشته، حال و آینده و بافت فرهنگی و اجتماعی کشور)

از حدود هشت هزار سال قبل از میلاد ، انقلاب کشاورزی آغاز و سبب گسترش روستاها ، اسکان جمعیت و توسعه زمین‌های زراعی گردید. پیشرفت‌های علم زیست شناسی خصوصاً در زمینه ژنتیک و توجه ویژه به محیط زیست ، آغاز موج سومی از تمدن بشری به حساب می‌آید و به صورت مستقیم با پیکر موجودات زنده بر روی کره زمین سروکار دارد. با دو برابر شدن حجم اطلاعات ژنتیک گیاهان در زمینه‌های مختلف دارای کاربرد است و امروزه این زمینه در پی یافتن کاربردهای تجاری است. امنیت غذایی و حفظ و نگهداری و تامین مواد غذایی معطوف به توسعه دانش گیاهشناسی است. استفاده از مواد مبتنی بر گیاهان و سموم، البسه ، رنگ‌ها، کودها و حشره کش‌ها و هزاران فراورده دیگر گیاهی می‌تواند خطر آلاینده‌های محیطی را کاسته و سلامت بشر را تضمین نماید.

در عصر حاضر علوم میان رشته‌ای بهتر می‌توانند نسبت به حل چند جانبه مشکلات زیست بر کره زمین اقدام نمایند. تمدن نوین در حال تکوین است و برآورد می‌شود که علوم زیستی در آینده این تمدن نقش بسزایی خواهند داشت. ارتقای جایگاه واقعی علم زیست شناسی گیاهی مستلزم تغییرات روزآمد سرفصل‌ها و متون درسی متناسب با پیشرفت‌های علمی جهان و نیازهای جامعه

اســت. توجه ویژه به تعمیق و تفهیم مفاهیم زیســت شناسی گیاهی و انتقال مهارت‌های علمی و عملی لازم به فراگیران مهم و تأثیرگذار خواهد بود. آشنایی با مسائل ملی و منطقه‌ای محیط زیستی و حفاظتی نقش تعیین‌کننده‌ای در مقابله با بحران‌های زیست محیطی حال و آینده دارد

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول (۱)- جدول دروس عمومی

دروس عمومی براساس آخرین مصوبات شورای عالی برنامه ریزی آموزشی و شورای عالی انقلاب فرهنگی اجرا می شود.

جدول (۲)- عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	تعداد ساعات*		پیش‌نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	عملی - نظری		نظری	عملی		
۱	ریاضیات زیستی	۳	۳			۲۴	۴۸		-	-
۲	شیمی عمومی ۱	۳	۳	-		۲۴	۴۸		-	-
۳	آزمایشگاه شیمی عمومی ۱	۱	-	۱		۱۶		۳۲	-	-
۴	فیزیک عمومی ۱	۳	۳	-		۲۴	۴۸		-	-
۵	آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱	۱	-	۱		۱۶		۳۲	-	-
۶	شیمی آلی ۱	۳	۳	-		۲۴	۴۸		شیمی عمومی ۱	-
۷	آزمایشگاه شیمی آلی ۱	۱	-	۱		۱۶		۳۲	-	شیمی آلی ۱
۸	آمار زیستی	۲	۲	-		۱۶	۳۲		-	-
۹	کارگاه آمار زیستی	۱	-	۱		۱۶		۳۲	-	-
۱۰	کامپیوتر و محاسبات زیستی	۲	۱	۱			۱۶	۳۲	-	
جمع کل		**۲۰**	**۱۵**	**۵**	**۰**	**۱۷۶**	**۲۴۰**	**۱۶۰**		

***:** ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، عملی (از نوع کارگاهی) ۴۸ ساعت، کارآموزی و کارورزی ۶۴ یا ۱۲۸ ساعت است.



جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	تعداد ساعات*		پیش‌نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی		نظری	عملی		
۱	بیوشیمی ساختار	۳	۳	-		۲۴	۴۸	-	شیمی آلی ۱	
۲	آزمایشگاه بیوشیمی ساختار	۱	-	۱		۱۶	-	۳۲		همزمان با درس
۳	بیوشیمی متابولیسم	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	بیوشیمی ساختار	
۴	ژنتیک پایه	۳	۳	-		۲۴	۴۸	-	آمار زیستی	
۵	آزمایشگاه ژنتیک	۱	-	۱		۱۶	-	۳۲		همزمان با درس
۶	ژنتیک مولکولی	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	ژنتیک پایه	
۷	زیست‌شناسی سلولی	۳	۳	-		۲۴	۴۸	-	بیوشیمی ساختار	
۸	آزمایشگاه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۱	-	۱		۱۶	-	۳۲		همزمان با درس
۹	زیست‌شناسی مولکولی	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	ژنتیک مولکولی	
۱۰	زیست‌شناسی تکاملی	۳	۳	-		۲۴	۴۸	-	ژنتیک مولکولی	
۱۱	مبانی بوم‌شناسی	۳	۳	-		۲۴	۴۸	-	-	
۱۲	مبانی زیست‌شناسی تکوینی	۳	۳	-		۲۴	۴۸	-	زیست‌شناسی سلولی ، مبانی جانورشناسی	

۱۳	مبانی جانورشناسی	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	-	
۱۴	آزمایشگاه مبانی جانورشناسی	۱	-	۱		۱۶	-	۳۲		همزمان با درس
۱۵	مبانی فیزیولوژی جانوری	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	مبانی جانورشناسی	
۱۶	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی جانوری	۱	-	۱		۱۶	-	۳۲		همزمان با درس
۱۷	مبانی میکروبیولوژی	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	از نیمسال سوم به بعد	
۱۸	آزمایشگاه میکروبیولوژی	۱	-	۱		۱۶	-	۳۲		همزمان با درس
۱۹	مبانی فیزیولوژی میکروبی	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	مبانی میکروبیولوژی	
۲۰	ریخت‌شناسی گیاهی	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	-	
۲۱	اصول و روش‌های رده‌بندی گیاهان	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	ریخت‌شناسی گیاهی	
۲۲	سیستماتیک گیاهی ۱	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	اصول و روش‌های رده‌بندی گیاهان	
۲۳	آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی ۱	۱	-	۱		۱۶	-	۳۲		همزمان با درس
۲۴	سیستماتیک گیاهی ۲	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	سیستماتیک گیاهی ۱	
۲۵	آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی ۲	۱	-	۱		۱۶	-	۳۲	همزمان با سیستماتیک گیاهی ۲	
۲۶	بوم شناسی گیاهی	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	مبانی بوم‌شناسی	
۲۷	فیزیولوژی گیاهی۱ (تغذیه و جذب)	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	بیوشیمی ساختار	
۲۸	آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی۱	۱	-	۱		۱۶	-	۳۲	همزمان با فیزیولوژی گیاهی۱	

۲۹	فیزیولوژی گیاهی۲ (فتوسنتز و تنفس)	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	فیزیولوژی گیاهی۱	
۳۰	آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی۲	۱	-	۱		۱۶	-	۳۲	همزمان با فیزیولوژی گیاهی ۲	
۳۱	فیزیولوژی گیاهی۳ (رشد، نمو و تنظیم کننده های رشد)	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	فیزیولوژی گیاهی۱	
۳۲	تکوین گیاهی ۱ (تکوین و تشریح ساختارهای رویشی نخستین و پسین)	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	سیستماتیک گیاهی ۲	
۳۳	آزمایشگاه تکوین گیاهی ۱(تکوین و تشریح ساختارهای رویشی نخستین و پسین)	۱	-	۱		۱۶	-	۳۲	همزمان با تکوین گیاهی ۱	
۳۴	تکوین گیاهی ۲ (تکوین و تشریح ساختارهای زایشی، رویان و دانه)	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	تکوین گیاهی ۱(تکوین و تشریح ساختارهای رویشی نخستین و پسین)	
۳۵	آزمایشگاه تکوین گیاهی ۲(تکوین و تشریح ساختارهای زایشی، رویان و دانه)	۱	-	۱		۱۶	-	۳۲	همزمان با تکوین گیاهی ۲	
۳۶	گیاهان دارویی و معطر (ترکیبات و کاربردها)	۲	۲	-		۱۶	۳۲	-	سیستماتیک گیاهی ۱	

۳۷	آزمایشگاه گیاهان دارویی و معطر	۱	-	۱		۱۶	-	۳۲	همزمان با گیاهان دارویی و معطر(ترکیبات و کاربردها)	
۳۸	کشت سلول، بافت و اندام گیاهی	۲	۱	۱		۲۴	۳۲	۴۸	–	
۳۹	جلبک شناسی (پرورش و کاربرد)	۲	۲	-		۱۶	-	۳۲	–	
۴۰	قارچ شناسی (پرورش و کاربرد)	۲	۲	-		۱۶	-	۳۲	–	
جمع کل		**۷۳**	**۵۹**	**۱۴**	**۰**	**۶۹۶**	**۸۹۶**	**۵۲۸**		

***:** ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، عملی (از نوع کارگاهی) ۴۸ ساعت، کارآموزی و کارورزی ۶۴ یا ۱۲۸ ساعت است.

جدول (٤)- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		تعداد ساعات*		پیش‌نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست.	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه است.	نظری	عملی		
۱	متون تخصصی زیست‌شناسی گیاهی	۲	۲	-		۱۶		■	۳۲	-	از نیمسال چهارم به بعد	
۲	مبانی محیط زیست و حفاظت	۲	۲	-		۱۶		■	۳۲	-	از نیمسال چهارم به بعد	
۳	مبانی زیست‌شناسی دریا (فون، فلور، میکروارگانیزم ها)	۲	۲	-		۱۶		■	۳۲	-	مبانی بوم شناسی	
۴	بیوفیزیک	۲	۲	-		۱۶	■		۳۲	-	بیوشیمی ساختار و فیزیک عمومی ۱	
۵	زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی	۲	۲	-		۱۶		■	۳۲	-	زیست شناسی مولکولی	
۶	مبانی ژنتیک گیاهی	۲	۲	-		۱۶		■	۳۲	-	ژنتیک پایه	
۷	مبانی بیوشیمی گیاهی	۲	۲	-		۱۶		■	۳۲	-	بیوشیمی ساختار	

۸	گیاه‌پالایی	۲	۲	-		۱۶		■	۳۲	-	فیزیولوژی گیاهی ۱	
۹	مبانی زیست فناوری گیاهی	۲	۲	-		۱۶		■	۳۲	-	زیست شناسی مولکولی	
۱۰	اصول تنوع زیستی و زیست‌شناسی حفاظت	۲	۲	-		۱۶		■	۳۲	-	-	
۱۱	گیاه‌شناسی قومی (مردم گیاه‌شناسی)	۲	۲	-		۱۶		■	۳۲	-	اصول و روش‌های رده‌بندی گیاهان	
۱۲	اخلاق زیستی و زیست‌ایمنی گیاهی	۲	۲	-		۱۶		■	۳۲	-	از نیمسال چهارم به بعد	
۱۳	آفات و بیماری های گیاهی	۲	۱	۱		۲۴		■	۱۶	۳۲	فیزیولوژی گیاهی ۱ و مبانی جانورشناسی	
۱۴	هالوفیت‌ها: توسعه و ترویج	۲	۱	۱		۲۴		■	۱۶	۳۲	فیزیولوژی گیاهی ۱	
۱۵	بافت شناسی گیاهی	۲	۱	۱		۲۴		■	۱۶	۳۲	ریخت‌شناسی گیاهی	
۱۶	خاک‌شناسی و ارتباطات خاک-گیاه	۲	۱	۱		۲۴		■	۱۶	۳۲	فیزیولوژی گیاهی ۱	
۱۷	مبانی طراحی فضای سبز و گیاهان زینتی	۲	۲	-		۱۶		■	۳۲	-	سیستماتیک گیاهی ۱	
۱۸	گلخانه و پرورش گیاهان	۲	۲	-		۱۶		■	۳۲	-	از نیمسال چهارم به بعد	
۱۹	مبانی اکوفیزیولوژی گیاهی	۲	۲	-		۱۶		■	۳۲	-	فیزیولوژی گیاهی ۱	

۲۰	برهم کنش گیاهان با دیگر موجودات	۲	۲	-	۱۶			■	۳۲	-	از نیمسال پنجم به بعد		
۲۱	آزمایشگاه ریخت‌شناسی گیاهی	۱	-	۱	۱۶			■	-	۳۲	ریخت‌شناسی گیاهی		
۲۲	آزمایشگاه و عملیات صحرایی بوم شناسی گیاهی	۱	-	۱	۱۶			■	-	۳۲	بوم‌شناسی گیاهی		
۲۳	آزمایشگاه قارچ شناسی (پرورش و کاربرد)	۱	-	۱	۱۶			■	-	۳۲	قارچ شناسی		
۲۴	آزمایشگاه جلبک شناسی (پرورش و کاربرد)	۱	-	۱	۱۶			■	-	۳۲	جلبک شناسی		
۲۵	مبانی زیست‌شناسی سامانه‌ها	۲	۲	-	۱۶		■		۳۲	-	ژنتیک مولکولی		
۲۶	پروژه کارشناسی	۲	۲	-	۱۶		■		۳۲	-	نیمسال چهارم به بعد و یا گذراندن حداقل ۷۰ واحد		
۲۷	تکثیر رویشی گیاهان	۲	۱	۱	۲۴			■	۱۶	۳۲			
جمع کل		**۵۰**	**۴۱**	**۹**	**۴۷۲**	**۰**			**۶۵۶**	**۲۸۸**			

تذکر: دانشجویان موظف به اخذ حداقل ۱۶ واحد درس اختیاری جهت تکمیل سقف مجاز کل واحد های دوره کارشناسی (۱۳۶ واحد) هستند. اخذ حداقل ۱۴ واحد از درس‌های این جدول الزامی است و بقیه واحدهای اختیاری (۲ واحد) را دانشجویان مجاز هستند صرفا با اطلاع گروه آموزشی ذیربط، از درس‌های اختیاری موجود در جدول دروس اختیاری فوق و یا دروس اختیاری پایه و یا از رشته‌های غیر زیست شناسی اخذ کنند.

جدول (۵)- عنوان و مشخصات کلی دروس مهارتی-اشتغال پذیری

ردیف	عنوان درس*	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	تعداد ساعات*		پیش‌نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی		نظری	عملی		
۱	کاربینی	۱	–	–	۱	۸	حداقل ۸	حداقل ۸	نیمسال ۲	
۲	کارآموزی	۲	–	۲	–	۶۴	–	حداقل ۱۲۸	نیمسال ۶ یا تابستان بعد از ترم ۶	
۳	کارآفرینی	۲	۲	–	–	۱۶	۳۲	–	نیمسال ۵ به بعد	



فصل سوم

ویژگی‌های دروس

عنوان درس به فارسی:	ایمنی زیستی		
عنوان درس به انگلیسی:	Biosafety		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		کمبود الزامی ■ نظری □
دروس هم‌نیاز:	-		پایه □ عملی □
تعداد واحد:	۲		تخصصی الزامی □ نظری-عملی ■
تعداد ساعت:	۴۸		تخصصی اختیاری □ رساله / پایان‌نامه □

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: .....

***توضیح: به منظور انتقال بهتر مفاهیم، بازدیدهای دوره ای از آزمایشگاه ها و نیز سفر علمی ضروری است.**

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با اصول ایمنی و فرآیندهای پیشگیرانه و جبرانی هنگام وقوع اتفاقات در استفاده از مواد زیستی و شیمیایی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به انجام فعالیت های ایمن در هنگام استفاده از مواد زیستی و یا مشتقات آن‌ها، مواد شیمیایی و تجهیزات آزمایشگاهی خواهند بود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- ایمنی زیستی: تعریف، اهمیت (دیدگاه سلامت فردی و محیط زیست)، دستورالعمل‌ها و اهمیت رعایت مقررات ایمنی زیستی

۲- مخاطرات و مقررات استفاده از انواع میکروب ها: رده بندی انواع میکروارگانیسم های پاتوژن و آشنایی با مخاطرات و مقررات کار با آن‌ها

۳- ضدعفونی و مدیریت پسماند: آشنایی با نحوه تشخیص آلودگی‌های زیستی و روش های ضدعفونی آن‌ها (تعاریف مواد ضد میکروبی، گندزدا، کشنده زیستی، میکروب کش شیمیایی، آلودگی زدا، ضدعفونی کننده، و غیره)

۴- مخاطرات و مقررات استفاده از دیگر انواع سلول‌های زنده (هیبریدی و سرطانی و تغییر یافته): تعریف، اهداف، کاربردها، معیارها در قوانین و مقررات ملی و بین المللی، جابجایی و دفع آن‌ها

۵- مخاطرات و مقررات استفاده از مشتقات مواد بیولوژیک: از قبیل مقررات کار با انواع مایعات، بافت‌ها و یا سلول‌های جدا شده از موجودات زنده پرسلولی، مقررات استفاده از DNA و RNA و پریون‌ها و DNAی نوترکیب

۶- مخاطرات و مقررات استفاده از موجودات تراریخته یا دستکاری شده ژنتیکی (GMO): تعریف، اهداف، کاربردها، معیارها در قوانین و مقررات ملی و بین المللی در خصوص نحوه کار، نگهداری و تولید فرآورده ها و مشتقات استخراجی از این موجودات تغییر یافته ژنتیکی

۷- ایمنی آزمایشگاهی: تعریف و اهداف، دستورالعمل‌ها و مقررات ایمنی زیستی در آزمایشگاه‌ها، معرفی انواع آزمایشگاه زیستی و رده بندی ایمنی آن (Biological safety levels)

۸- مقررات و اقدامات فوریتی در آزمایشگاه: از قبیل آشنایی با نحوه پیشگیری و اطلاع رسانی و مقابله با مخاطرات آزمایشگاهی، وسایل حفاظت شخصی و تجهیزات مربوط به ایمنی شخصی در مقابله با خطر، اطفاء حریق و انواع کپسول آتش نشانی و کار برد آن‌ها، استفاده از دوش‌های اضطراری و چشم شور در آزمایشگاه، جعبه کمک های اولیه و استفاده از آن، تلفن های ضروری و غیره

۹- تجهیزات آزمایشگاهی و ایمنی کار با آن‌ها: هودشیمیایی، هودهای زیستی، سانتریفیوژها، اتوکلاو، ورتکس، هات پلیت، انکوباتوهای ساده و شیکر دار، و غیره

۱۰- استفاده از علائم ایمنی در آزمایشگاه‌ها و بر چسب گذاری مواد شیمیایی یا MSDS (Material Safety Data Sheets) و لوزی شناسایی خطر، لزوم طبقه بندی صحیح مواد پرخطر(اشتعال، خورندگی و غیره)

۱۱- ایمنی کار با مواد نانو: تعاریف، انواع مواد نانو و مقررات استفاده از آن‌ها

۱۲- ایمنی کار با فلزات سنگین، مواد رادیو اکتیو و پرتوزا

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. فتحی، م.، بهمنش، م.، خواجه، خ.، نیکخواه، م. (۱۳۹۰). راهنمای ایمنی زیستی، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم زیستی (برخط)

۲. World Health Organization. (۲۰۲۰). Laboratory Biosafety Manual, ۴th eds (last edition).

۳. Wooley D.P., Byers K.B. (۲۰۱۷). Biological safety: principles and practices. ۵th eds (Latest edition), ASM Press, Washington, DC, USA.

عنوان درس به فارسی:	ریاضیات زیستی		
عنوان درس به انگلیسی:	Biological Mathematics		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ■ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی □ عملی □
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه □

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

یادگیری و آشنایی با انواع توابع یک متغیره، دنباله ها، مفاهیم حد، مشتق و انتگرال ، آشنایی با مسائل معادلات دیفرانسیل مقدماتی و آگاهی از کاربرد های آن ها در زیست شناسی.

ب) اهداف ویژه:

فراگیری مهارت های لازم توسط دانشجویان رشته زیست شناسی برای بهره بردن از دانش ریاضیات جهت پیشبرد اهداف، تفسیر و درک برخی از پدیده ها و فرایندهای زیستی.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- (معرفی توابع و رسم آنها)، انواع نمایش توابع، توابع دوره ایی، توابع صعودی و نزولی، توابع وارون پذیر، توابع درجه اول، توابع چندجمله های، توابع کسری، توابع مثلثاتی به همراه مثال های مربوط به شاخه های مختلف زیست شناسی.

۲- (معرفی توابع نمایی، توابع لگاریتمی و برخی کاربرد آنها) توابع نمایی، تعریف عدد نپر، تعریف لگاریتم (لگاریتم در پایه های مختلف)، نمودارهای نیمه لگاریتمی، لگاریتم-لگاریتم.

۳- (دنباله ها و معادلات تفاضلی)، معرفی مفهوم دنباله، آشنایی با دنباله های بازگشتی، همراه با مثال های مربوط به شاخه های مختلف زیست شناسی.

۴- (معرفی حد و کاربرد های آن)، معرفی مفهوم حد و قوانین حد، دنباله های هندسی و سری های هندسی، همراه با بیان نمونه های زیستی.

۵-(حد در بی نهایت، تعریف پیوستگی وکاربرد های آن)، حد در بی نهایت، معرفی مفهوم پیوستگی، قضیه مقدار میانی، مثال هایی از مسایل زیستی پیوسته و ناپیوسته.

۶- (معرفی مشتق)، تعریف مشتق تابع، ارائه مشتق انواع توابع، قوانین مشتق گیری، قاعده مشتق گیری زنجیره ایی، مشتق مراتب بالاتر.

۷- (کاربرد های مشتق ۱)، بسط تیلور، محاسبه مقدار ماکزیمم و مینیمم توابع، قضیه مقدار میانگین، تشخیص صعودی و نزولی بودن، تعیین تقعر توابع، مسایل بهینه سازی.

۸- (کاربرد های مشتق ۲)، تعریف پاد مشتق، همراه با کاربردهای آن در زیست شناسی.

۹- (انتگرال)، معرفی مفهوم انتگرال معین، محاسبه انتگرال از طریق تعریف، قوانین انتگرال گیری، روشهای انتگرال گیری.

۱۰- (کاربردهای انتگرال)، محاسبه مساحت، طول منحنی، همراه با کاربردهای انتگرال در زیست شناسی.

۱۱- (معادلات دیفرانسیل ۱)، معرفی معادله دیفرانسیل، ارائه برخی مسایل زیستی مرتبط، مفهوم پایداری و نقطه تعادل.

۱۲- (معادلات دیفرانسیل۲) معادلات دیفرانسیل درجه اول خطی، معادلات جدایی پذیر، معادلات همگن، معادلات کامل و عامل انتگرال ساز. همراه با حل مثال های واقعی در زیست شناسی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس هربخش با ارایه اهمیت و مثالهای زیستی آغاز شود و پس از ارایه مفاهیم ریاضی استفاده از نرم افزارهای چون Maple یا Mathematica و فیلم های کمک آموزشی توصیه می شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Day, T., Stewart, J. (۲۰۱۵). Biocalculus: Calculus for Life Sciences. Cengage Learning.

۲. Jost, J. (۲۰۱۴). Mathematical Methods in Biology and Neurobiology, Springer.

۳. Neuhasuser, C. (۲۰۰۰). Calculus for Biology and Medicine, Prentice-Hall.

عنوان درس به فارسی:	شیمی عمومی ۱		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	General Chemistry I		پایه ■	نظری ■
دروس پیش‌نیاز:			تخصصی الزامی☐	عملی ☐
دروس هم‌نیاز:			تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۳		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم پایه ای شیمی نظیر اتم و ساختار آن، پیوندهای شیمیایی، محلول ها و تعادل های شیمیایی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس قادر خواهند بود اصول و مفاهیم پایه ای شیمی در پژوهش های علوم زیستی را بهتر درک نموده و در تفسیر فرآیند ها و پدیده های زیستی استفاده کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. فلسفه علم شیمی و تاریخ آن، وضعیت فعلی آن در جهان و ایران
۲. کمیت های بنیادی و سیستم های واحدی، تعاریف بنیادی شیمی، ماده و خواص آن
۳. نظریه اتمی، ساختار اتم، ترکیبات شیمیایی و واکنش ها
٤. جدول تناوبی و خواص اتم ها
٥. پیوندهای شیمیایی
٦. گازها
۷. مایعات و جامدات و نیروهای بین مولکولی
۸. ترموشیمی
۹. محلول ها و خواص فیزیکی آن ها
۱۰. مقدمه ای بر سینتیک شیمیایی
۱۱. تعادل های شیمیایی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بصورت سخنرانی و نمایش اسلاید و ارزیابی داشجویان بصورت پرسش و پاسخ و برگزاری ارزیابی های منظم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب تخصصی، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه های مجازی مر تبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. هروی، م.، بکاولی، م.، عامل محرابی ا. (۱۳۷۵). شیمی عمومی (شیمی و موجود زنده) (ترجمه)، نشر جهاد دانشگاهی مشهد.

۲. یاوری، ع.، ادیب، م. (۱۳۸۶). شیمی عمومی (ترجمه)، نشر علوم دانشگاهی.

۳. Mortimer C. (۱۹۸٦). Chemistry, ٦th or latest Ed.

٤. Petrucci, R. H., Harwood, W. S., Herring, F. G., J. D. (۲۰۰۷). General Chemistry, ۹th Ed., Prentice Hall.

٥. Purcell, M. L., Kotz K. F. (۲۰۰۲). Chemistry and Chemical Reactivity, ٥th Ed., Brooks/Cole.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه شیمی عمومی ۱		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	General Chemistry Laboratory		پایه ■	نظری☐
دروس پیش‌نیاز:	-		تخصصی الزامی☐	عملی ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۱		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

آشنایی با اصول مقدماتی کارهای عملی در آزمایشگاه شیمی مرتبط با مباحث نظری می باشد

ب) اهداف ویژه:

استفاده و به کارگیری مباحث نظری شیمی عمومی و یادگیری روش های اجرای آزمایش های مورد نیاز در زیست شناسی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. معرفی وسایل عمومی در کارگاه شیشه گری (مخصوص دانشجویان شیمی) و آموزش موارد ایمنی در آزمایشگاه
۲. اندازه گیری چگالی مایعات
۳. اندازه گیری چگالی جامدات
٤. سنتز یک نمک معدنی (تهیه $PbCl_2$)
٥. اندازه گیری آب هیدراسیون در نمک ها
٦. اندازه گیری به روش جمع آوری گاز
۷. تیتراسیون اسید-باز (تعیین وزن اکیوالان اسید)
۸. رنگ سنجی (کالریمتری)
۹. کروماتوگرافی کاغذی (آنالیز کیفی کاتیون ها)
۱۰. تیتراسیون اکسایش و کاهش (اندازه گیری آهن در یک نمونه سنگ معدن آهن)
۱۱. اندازه گیری ثابت یونیزاسیون یک اسید
۱۲. قانون بقای جرم

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

انجام عملیات آزمایشگاهی جهت ایجاد ارتباط مستقیم بین مباحث نظری و عملی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی و آموزشی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. صابری، س.، ارغیانی، ز.، عشقی، ح. (۱۳۹۵). مبانی آزمایشگاه شیمی عمومی (ترجمه). انتشارات خسروی، تهران.

۲. Slowinski, E. J., Wolsey W. C. (۱۹۸۵). Chemical Principles in the Laboratory, ٤th Ed., Saunders Golden Series, ۱۹۸٥.

۳. Beran, J. A. (۲۰۱٤). Laboratory Manual for Principles of General Chemistry, ۱۰th Edition, Wiely.

٤. Lagowski J. J. (۱۹۷۷). Laboratory Experiments in Chemistry, D. Van Nostrand Co.

عنوان درس به فارسی:	فیزیک عمومی ۱		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	General Physics I		پایه ■	نظری ■
دروس پیش‌نیاز:	-		تخصصی الزامی☐	عملی ☐
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۳		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۴۸			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم پایه ای فیزیک مانند اندازه گیری، انواع حرکت، دما، الکتریسیته و نور است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس قادر خواهند بود اصول و مفاهیم پایه ای فیزیک در پژوهش های علوم زیستی را بهتر درک نموده و در تفسیر فرآیند ها و پدیده های زیستی استفاده کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- اندازه گیری: مفهوم اندازه گیری، نسبی بودن اندازه گیری، عدم قطعیت، خطاها، ارقام با معنی، معادلات ابعادی، سیستم آحاد، انواع کمیتها
۲- حرکت در یک بعد
۳- حرکت در صفحه
٤- دینامیک ذره
٥- کار و انرژی
٦- سامانه ذرات
۷- تکانه خطی و برخورد
۸- سینماتیک دورانی
۹- دینامیک دورانی
۱۰- تعادل
۱۱- گرانش
۱۲- آشنایی با فیزیک گرما و شاره ها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بصورت سخنرانی و نمایش اسلاید و ارزیابی داشجویان بصورت پرسش و پاسخ و برگزاری ارزیابی های منظم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب تخصصی، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه های مجازی مر تبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Halliday, D., Resnick, R., Walker J. (۲۰۱۳), Fundamentals of Physics Extended, Wiley.
۲. Benson H. (۱۹۹۱). University Physics, John Wiley & Sons, Inc.
۳. Serway, R. A., Jewett J. W. (۲۰۱۸), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Cengage Learning, ۱۰th Edition.
٤. Young, H. D., Freeman R. A., (۲۰۱٥), University Physics with Modern Physics, Addison-Wesley, ۱٤th Edition.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	General Physics Laboratory		پایه ■	نظری☐
دروس پیش‌نیاز:	-		تخصصی الزامی☐	عملی ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۱		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

آشنایی با اصول مقدماتی کارهای عملی در آزمایشگاه فیزیک مرتبط با مباحث نظری می باشد

ب) اهداف ویژه:

استفاده و به کارگیری مباحث نظری فیزیک عمومی و یادگیری روش های اجرای آزمایش های مورد نیاز در زیست شناسی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- اهمیت و مفهوم خطا و خطای تخمینی
۲- اندازه‌گیری طول، زاویه، جرم حجمی (چگالی)
۳- اندازه‌گیری ضریب سختی فنر و تعیین مقدار شتاب جاذبه (g) به وسیله فنر، به‌هم پیوستن فنرها به طور متوالی و موازی، طرز کار یک نیروسنج
٤- اندازه‌گیری ضریب اصطکاک برای سطوح مختلف (در سطح افقی، شیب‌دار، قرقره و ...)
٥- بررسی قوانین حرکت (اندازه‌گیری زمان و تغییر مکان و شتاب حرکت با ماشین آتوود، شتاب حرکت لغزشی و غلطشی، بررسی قوانین حرکت روی سطح شیبدار)
٦- مطالعه سقوط آزاد و تعیین مقدار g و مطالعه حرکت پرتابی
۷- مطالعه اصل بقای اندازه حرکت و برخورد (برخورد کشایند۱ و گلوله صلب و برخورد دشایند۲، آونگ بالستیک)
۸- مطالعه حرکت‌های دورانی و بقای اندازه حرکت زاویه‌ای (نقطه مادی و دیسک)
۹- مطالعه تعادل اجسام و اندازه‌گیری گشتاورها
۱۰- اندازه‌گیری مقدار g با استفاده از آونگ ساده و مرکب
۱۱- اندازه‌گیری گشتاور ماند (ممان اینرسی) دیسک، میله استوانه‌ای، میله‌ی مکعبی شکل و ...
۱۲- مطالعه حرکت ژیروسکپی

۱ Elastic
۲ Inelastic

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

انجام عملیات آزمایشگاهی جهت ایجاد ارتباط مستقیم بین مباحث نظری و عملی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Halliday, D., Resnick, R., Walker J. (۲۰۱۳), Fundamentals of Physics Extended, Wiley.
۲. Serway, R. A., Jewett J. W. (۲۰۱۸), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Cengage Learning, ۱۰th Edition.
۳. Young, H. D., Freeman, R. A. (۲۰۱۵), University Physics with Modern Physics, Addison-Wesley, ۱٤th Edition.

عنوان درس به فارسی:	شیمی آلی ۱		
عنوان درس به انگلیسی:	Organic Chemistry I		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	شیمی عمومی ۱		پایه ■ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی□ عملی □
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه □

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست شناسی با برخی از ترکیبات آلی، ساختار شیمیایی و سازوکار عمل آنهاست.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس قادر خواهند بود نقش و عمل این گروه از ترکیبات آلی را در سیستم های زیستی بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه‌ای بر ساختار تشکیل پیوند و خواص ترکیب‌های آلی، ساختار لوئیس ترکیبات آلی، انواع پیوندها، نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیک، اسیدها و بازهای لوئیس، خواص فیزیکی ترکیبات آلی.

۲- آلکان‌ها: ساختار کلی و نام‌گذاری آلکان‌ها، خواص فیزیکی آلکان‌ها، منابع صنعتی، ایزومرهای صورتبندی۳، سوختن، گرمای سوختن، هالوژن‌دار کردن متان، کلردار کردن آلکان‌های سنگین‌تر

۳- واکنش‌پذیری و گزینش‌پذیری، تئوری حالت‌گذار، انرژی فعال‌سازی، تشریح انرژی‌های مختلف پیوند C-H.

٤- سیکلوآلکان‌ها: نام‌گذاری و خواص فیزیکی، معرفی سیکلو آلکان‌ها با اندازه حلقه متفاوت، فشار حلقه، سیکلوهگزان به عنوان مولکول بدون فشار، سیکلوآلکان‌های با حلقه بزرگتر، سیکلوآلکان‌های چند حلقه‌ای و نام‌گذاری آنها، هیدروکربن‌های حلقه‌ای تحت فشار، تشریح ایزومری سیس و ترانس در سیلکوآلکان‌ها، تجزیه و تحلیل صورت‌بندی‌های سیکلوهگزان و سیکلوهگزان‌های تک و دو استخلافی، روش تعیین مقدار ثابت تعادل.

٥- شیمی فضایی: مولکول‌های کایرال، فعالیت نوری (انانتیومرها و مخلوط راسمیک)، آرایش فضایی مطلق و نام‌گذاری S و R، ساختار فیشر، مولکول‌های با بیش از یک مرکز کایرال، دیاسترومرها، شیمی فضایی در واکنش‌های آلی، جداسازی مخلوط راسمیک، هیدروژن‌های انانتیوتوپیک و دیاستریوتوپیک.

٦- آلکیل هالیدها: نام‌گذاری، خواص فیزیکی، روش‌های تهیه، واکنش‌های جانشینی هسته‌دوستی (SN_1, SN_2)، سینتیک واکنش‌های جانشینی، سازوکار و شیمی فضایی واکنش‌های جانشینی هسته‌دوستی، تأثیر ساختار گروه خارج شونده بر سرعت

[۲] Conformation

واکنش‌های جانشینی، اثر ساختار و ماهیت هسته‌دوست بر سرعت واکنش، اثر ساختار واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش، اثر حلال پروتون‌دهنده و غیر پروتون‌دهنده،

۷- سلولیز هالیدهای نوع سوم، پایداری کربوکاتیون‌ها، واکنش‌های حذفی E^{2} و E^{1}، بررسی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های حذفی E^{2} و E^{1} ،کاتالیست‌های انتقال فاز.

۸- آلکن‌ها: نام‌گذاری آلکن‌ها، ساختار و پیوند در آلکن‌ها، ایزومری در آلکن‌ها، پایداری نسبی پیوندهای دوگانه، جزئیات فرآیند هیدروژن‌دار کردن، تهیه آلکن‌ها از هالوآلکان‌ها و آلکیل سولفونات‌ها، مروری بر واکنش‌های حذفی، انواع واکنش‌های الکترون‌دوستی و افزایشی آلکن‌ها شامل افزایش هالوژن‌ها و اسیدها و الکل‌ها و جزئیات سازوکار آنها

۹- مکان‌گزینی و فضا ویژگی واکنش هیدروبورار کردن- اکسایش، افزایش رادیکال آزاد، افزایش برخلاف قاعده مارکونیکوف، نمونه‌هایی از واکنش‌های فضاگزین و فضا ویژه، مقایسه واکنش‌های افزایشی ۲،۱ و ۴،۱ و معرفی واکنشگرهای مناسب.

۱۰- آلکین‌ها: نام‌گذاری، ساختار و پیوند، پایداری پیوند سه‌گانه، تهیه آلکین‌ها، واکنش‌های متنوع آلکین‌ها (شامل احیا و واکنش‌های افزایشی هالوژن‌ها، ازونولیز و آبدهی آلکین‌ها)، فعالیت نسبی پیوندهای π، قدرت اسیدی هیدروژن‌های استیلنی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بصورت سخنرانی و نمایش اسلاید و ارزیابی داشجویان بصورت پرسش و پاسخ و برگزاری آزمون های منظم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب تخصصی، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه های مجازی مر تبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. یاوری، ع. (۱۳۸۷). مبانی شیمی آلی (ترجمه)، ، انتشارات نورپردازان.

۲. یاوری، ع. (۱۳۸۳). شیمی آلی، جلد اول (ترجمه)، ، انتشارات نورپردازان.

۳. Carey, F. A., Giuliano R. M. (۲۰۱۷). Organic Chemistry, McGraw Hill, Latest Ed.

٤. McMurry J. (۲۰۰۷). Organic Chemistry, Brooks Coles, Latest Ed.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه شیمی آلی ۱		
عنوان درس به انگلیسی:	Organic Chemistry Laboratory		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ■ نظری☐
دروس هم‌نیاز:	شیمی آلی ۱		تخصصی الزامی☐ عملی ■
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

آشنایی با سنتز، جداسازی و شناسایی مواد آلی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از فراگیری این درس قادر خواهند بود به صورت تجربی برخی از مواد آلی را شناسایی، سنتز یا جداسازی نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه شیمی آلی.
۲- بررسی MSDS ترکیبات آلی.
۳- تعیین دمای ذوب به روش‌های میکرو
٤- تعیین دمای جوش به روش‌های میکرو
٥- تقطیر ساده
٦- تقطیر جزء به جزء
۷- تقطیر با بخار آب
۸- تقطیر در خلاء
۹- استخراج از مایعات و جامدات
۱۰- تصعید
۱۱- متبلور کردن تک حلالی و دو حلالی و دمای ذوب جسم متبلور شده
۱۲- کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و لایه نازک.
۱۳- استخراج کافئین از چای.
۱٤- استخراج رنگدانه‌های گوجه فرنگی.
۱٥- انجام یک آزمایش علمی (پیشنهاد تهیه سیکلوهگزن از سیکلوهگزانول).

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

انجام عملیات آزمایشگاهی جهت ایجاد ارتباط مستقیم بین مباحث نظری و عملی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. یزدان‌بخش، م. (۱۳۷۸)، شیمی آلی آزمایشگاهی ۱، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

۲. Pavia, D. L. (۲۰۰۵). Organic Laboratory Techniques. Cengage Learning.

۳. Mayo, D. W. (۲۰۰۱). Microscale Tech. for the Organic Lab, John Wiley and Sons.

٤. Tietze, L. F., Eicher T. H. (۱۹۸۱). Reaction and Synthesis in Organic Chemistry Laboratory, American University Press.

عنوان درس به فارسی:	آمار زیستی		
عنوان درس به انگلیسی:	Biostatistics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ■	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی □	عملی □
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه □	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

فراگیری روش های مقدماتی آمار جهت تجزیه و تحلیل داده ها و تفسیر و ارائه نتایج مطالعات ساده علوم زیستی

ب) اهداف ویژه:

آشنایی دانشجویان با آزمون های آماری، وارد کردن و دسته بندی داده های زیستی و تجزیه و تحلیل داده ها برای تعیین ارتباط و اختلاف

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تعریف مفاهیم و اهمیت آمار در علوم زیستی، اندازه گیری ها و طبقه بندی انواع داده ها (کیفی و کمی)، آزمون فرضیه

۲- جمعیت و نمونه، انواع نمونه برداری، اندازه (حجم) نمونه، تعریف متغیر مستقل (تیمار) و متغیر وابسته، تکرار، سطح یا گروه بندی در متغییر مستقل

۳- توزیع های متداول آماری شامل توزیع نرمال، دوجمله ای، پواسن و غیره و کاربرد آنها در زیست شناسی

۴- آمار توصیفی، شاخص های مرکزی (میانگین، میانه و مد) ، شاخص های پراکنش (دامنه، انحراف معیار، حد اطمینان، واریانس، ضریب تغییرات)

۵- نمایش داده ها و انواع نمودارها (میله ای، نقطه ای، دایره ای، خطی، پراکنش)

۶- روشهای تعیین اختلاف معنی داری با استفاده از آزمون های مختلف از جمله آزمون F، آزمون t، آزمون Z، سطح احتمال و معرفی آزمون های متداول نرمال و غیر نرمال

۷- فراوانی، فراوانی تجمعی، آزمون مربع کای

۸- همبستگی و رگرسیون

۹-آنالیز واریانس یک طرفه

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس هر بخش با مثال های زیستی آغاز شده و پس از ارایه مفاهیم آماری، استفاده از نرم افزارهایی از قبیل Excel و SPSS برای هر بخش پیشنهاد می شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

در این درس می توان از نرم افزارهای آماری و برنامه نویسی که امروزه نقش مهمی در تجزیه و تحلیل های داده های زیستی دارند، استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-آیت اللهی، س.م.ت. (۱۳۶۸) اصول و روش های آمار زیستی. انتشارات امیرکبیر.

۲- Zar, J. H. (۲۰۱۰) Biostatistical analysis. Prentice Hall.
۳- Quinn, G. P. and Keough, M.J. (۲۰۰۲) Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press.

عنوان درس به فارسی:	کارگاه آمار زیستی		
عنوان درس به انگلیسی:	Biostatistics Workshop		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ■ نظری □
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی □ عملی ■
تعداد واحد:		۱	تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □
تعداد ساعت:		۳۲	رساله / پایان‌نامه □

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه ■ سمینار □ کارگاه ■ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان زیست شناسی با نرم افزارهای آماری (Excel و SPSS) و به کارگیری آنها برای انجام کارهای آماری بر روی داده های زیستی است.

ب) اهداف ویژه:

با فراگیری این درس دانشجویان قادر خواهند بود بدون نیاز به انجام دستی آزمون ها، داده ها را آنالیز کنند و نتایج بدست آمده را تفسیر نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- آشنایی مقدماتی با نحوه نصب و استفاده از نرم افزارهای آماری مهم شامل Excel و SPSS

۲- نحوه ورود داده ها در نرم افزار،کد دهی، تعریف متغیر و دسته بندی کردن داده ها و نحوه دسته بندی کردن های مختلف

۳- انتخاب، جداسازی و وزن کردن داده ها و مرور داده ها به وسیله نمودار جعبه ای

۴- رسم انواع نمودارها شامل ستونی، نقطه ای، دایره ای، خطی، پراکنش، سه بعدی و نحوه ویرایش آنها

۵-ترسیم شاخص های پراکنش در نمودار ها و محاسبه میزان انحراف معیار و خطای معیار

۶- محاسبه پارامترهای همبستگی و رگرسیون و معنی داری آنها و ترسیم Scatter plot

۷- آشنایی با آزمون های معنی داری و نحوه انتخاب آنها بر مبنای داده های نرمال (پارامتریک) و غیر نرمال (ناپارامتریک)

۸- انجام تست نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون های متداول، سطح احتمال (p-value) و نحوه تبدیل داده های غیر نرمال به نرمال

۹- انجام آزمون های آماری از جمله تی، کای اسکوئر و آنالیز واریانس یکطرفه

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

مثال های زیستی برای هر آزمون تهیه و اجرای آزمون های مختلف آماری توسط نرم افزار به دانشجو آموزش داده می شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

مرکز کامپیوتر مجهز به سیستم تصویری، لپ تاپ یا کامیوتر رومیزی که نرم افزارهای آماری و برنامه نویسی برروی آنها نصب شده باشد.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. زارع، م.ع.، بی همتا، ع. (۱۳۹۴) اصول آمار در علوم منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه تهران

۲. زرگر، م. (۱۳۸۴) راهنمای جامع SPSS ۱۳: همراه با تمرینهای عملی. انتشارات بهینه

۳. Townend, J. (۲۰۰۲) Practical statistics for environmental and biological scientists Biostatistical analysis. Wiley.

عنوان درس به فارسی:	کامپیوتر و محاسبات زیستی		
عنوان درس به انگلیسی:	Computer and Computational biology		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ■ نظری □
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی □ عملی □
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری □ نظری-عملی■
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه □

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه ■ موارد دیگر: ....

الف) هدف کلی:

هدف از این درس آماده سازی دانشجویان دوره کارشناسی زیست شناسی با کامپیوتر و کاربرد های آن می باشد در حوضه کامپیوتر از مهمترین مفاهیم، شناخت توانایی کامپیوتر در حل مشکلات زیست شناسی و کمک به پیشرفت علوم مختلف بخصوص زیست شناسی می باشد. کامپیوتر با استفاده از علوم ریاضی، آمار، فیزیک و شیمی می تواند استفاده کند تا مفاهیم عمیق زیست شناسی و محاسبات زیستی را انجام دهد. در این زمینه دانشجویان در هنگام آشنایی با دروس علوم پایه، کاربرد آنها را بوسیله علوم کامپیوتر در زیست شناسی، پایگاه داده های زیستی و نرم افزارهای مورد نیاز برای محاسبات زیستی تجربه خواهند کرد و بواسطه استفاده عملی از کامپیوتر در این درس، دانشجو نحوه کار با کامپیوتر و نرم افزارهای دخیل در محاسبات زیستی میسر می شود.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان در این درس با مبانی کامپیوتر و مهارت هفت گانه ICDL و پایگاه داده های زیستی و نرم افزارهای محاسبات زیستی آشنا شده و با استفاده از کارگاه های رایانه ای و شبکه ای به تحلیل اطلاعات حاصل از توالی ها و ساختارها بپردازند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه‌ای بر درس، اهداف، تعاریف مقدماتی، ساختار درس، کامپیوتر، کاربردها

۲- شناخت سخت افزارهای کامپیوتری و کاربرد هرکدام

۳- معرفی و نصب سیستم های عامل (Operating system) مانند ویندوز و لینوکس (Linux, Windows). نصب و برخورداری از چند سیستم عامل همزمان برروی یک سیستم، انواع فایل و مدیریت فایل ها و پشتیبان گیری از داده ها

۴- مقدمه ای بر مهارت هفت گانه کامپیوتر (ICDL) و آموزش و کار عملی با آنها

۵- مقدمه ای بر شبکه و روش های شبکه سازی و آشنایی با سرورها و کلاینت ها، اشتراک گذاری فایل، اینترنت، پست الکترونیک و تنظیمات Outlook، پایگاه های اطلاعاتی

۶- آشنایی با زبان های برنامه نویسی کامپیوتری مانند C++ و TCL

۷- آشنایی با الگوریتم های محاسباتی

۸- آشنایی با محاسبات زیستی و کار با نرم افزار محاسباتی گرومکس

۹- آشنای و کار با استخراج اطلاعات مربوط به ژنوم، پروتئینی و تحلیل آنها

۱۰- پروتئومگان‌شناسی (Proteomics)، دیداری‌سازی (Visualization) ساختارهای پروتئینی و محاسبه ویژگیهای ساختاری آنها

۱۱- تحلیل توالی ها و ردیف‌خوانی (Alignment)

۱۲- مروری بر تحلیل های تبارزایشی (Phylogenetic analysis)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس براساس محتوا کتاب های مرجع و مقالات مروری توسط پاورپوینت، استفاده از اینترنت جهت اتصال به پایگاه داده ها و انجام کار عملی در سایت کامپیوتر

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور و سایت کامپیوتر

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Dhara, P. (۲۰۰۶). Computer in Biological Sciences, Academic Publishers
۲ Claverie, J. M., Notredame, C. (۲۰۰۷). Bioinformatics For Dummies, ۲nd Edition Published by Wiley Publishing, Inc.
۳. Kriete, A., Eils R. (۲۰۱۳). Computational Systems Biology, Academic Press

عنوان درس به فارسی:	بیوشیمی ساختار		
عنوان درس به انگلیسی:	Biochemistry: Structure		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	شیمی آلی۱		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ■ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی

آشنایی با اصول و مفاهیم بیوشیمی و درک روابط شیمیایی موجود در سلول‌ها و بافت‌های گیاهی و جانوری

ب) اهداف ویژه:

آشنایی با ساختار و عملکرد ماکرومولکول‌ها در موجودات زنده

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- آب، پیوندهای شیمیایی، بافر

۲- کربوهیدرات‌ها : منوساکاریدها و حلقوی شدن ، پیوند گلیکوزیدی، دی‌ساکاریدها، پلی‌ساکاریدها در دیواره سلولی گیاهی

۳- پروتئین‌ها: ساختار و خواص اسیدهای آمینه، پیوند پپتیدی، ساختار پروتئین‌ها (ساختمان اول، دوم، سوم و چهارم)، پروتئین‌های رشته‌ای و کروی، هموگلوبین ، گلیکوپروتئین، دیواره سلول باکتری

۴- معرفی نرم‌افزارهای ساختاری پروتئین‌ها

۵- آنزیمها: ماهیت و عملکرد آنزیم‌ها، طبقه‌بندی آنزیم‌ها، کوفاکتور و کوآنزیم، سینتیک آنزیمی، مهارکنندگی آنزیم، تنظیم عملکرد آنزیم‌ها

۶- لیپیدها: طبقه‌بندی لیپیدها، اسیدهای چرب، لیپیدهای دارای گلیسرول، لیپیدهای فاقد گلیسرول، فسفو لیپیدها، میسل و لیپوزوم، لیپوپروتئین‌ها، لیپو پلی‌ساکاریدها

۷- اسیدهای نوکلئیک: بازهای پورین و پیریمیدین، نوکلئوتید ها، ساختار DNA، انواع RNA ، نوکلئو پروتئین‌ها

۸- معرفی نرم‌افزارهای کاربردی در رابطه با اسیدهای نوکلئیک

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم‌های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب درسی، اسلایدها و فیلم‌های و نرم‌افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- ملاصالحی، ح. ر. (۱۳۹۸). اصول بیوشیمی راون، جلد اول و دوم (ترجمه). انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

۲- Stryer L., *et al.*, (۲۰۱۹). Biochemistry. ۹th ed. (Latest edition). W.H. Freeman.

۳- Nelson D. L., Cox M. M., (۲۰۱۷). Lehninger Principles of Biochemistry. ۷th ed. (Latest edition). W. H. Freeman.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه بیوشیمی ساختار		
عنوان درس به انگلیسی:	Structural Biochemistry Lab		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	بیوشیمی ساختار		تخصصی الزامی ■ عملی ■
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ■ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

آشنایی با نحوهٔ شناسایی مولکول‌های زیستی

ب) اهداف ویژه:

آشنایی با روش‌های شناسایی مواد و روش‌های آزمایشگاهی بیوشیمی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تیتراسیون اسیدهای ضعیف، تعیین pK

۲- تهیه بافر و بررسی مقاوت بافر در مقابل تغییرات pH

۳- آزمایش‌های کیفی و کمی قندها

۴- آزمایش‌های شناسایی اسیدهای آمینه، تعیین کیفی و کمی اسیدهای آمینه

۵- تیتراسیون اسیدهای آمینه و تعیین pH ایزوالکتریک آمینواسید

۶- آزمایش‌های رسوبی پروتئین‌ها، تعیین pH ایزوالکتریک پروتئین‌ها

۷- تعیین مقدار کمی پروتئین‌ها و اندازه‌گیری مقدار پروتئین خون

۸- آزمایش‌های کیفی چربی‌ها

۹- آزمایش‌های کمی و کیفی مربوط به اسیدهای نوکلئیک و تشخیص واحدهای سازنده آنها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

انجام عملیات آزمایشگاهی جهت ایجاد ارتباط مستقیم بین مباحث نظری و عملی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه‌ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۳- پناهی، پ. روش‌های آزمایشگاهی بیوشیمی (۱۳۷۵). مؤلف: پرویز. انتشارات امید.

۲- Robyt, J. F., and White, B.J (۱۹۸۷). Biochemical Techniques, Theory and Practice. Brooks/Cole Pub. USA.

۳- Stenesh, J. (۱۹۸۴). Experimental Biochemistry. Allyn and Bacon IncUSA.

عنوان درس به فارسی:	بیوشیمی متابولیسم		
عنوان درس به انگلیسی:	Biochemistry: Metabolism	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	بیوشیمی ساختار	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد: ۲		تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

آشنایی با ساخت و تخریب ماکرومولکول‌ها و واحد های سازنده آنها در سلول های گیاهی و جانوری

ب) اهداف ویژه:

آشنایی با عملکرد ماکرومولکول‌های زیستی در چرخه‌های متابولیسمی در سلول های گیاهی و جانوری

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- اصول بیوانرژتیک، ترکیبات با پیوند فسفات پر انرژی

۲- ویتامین‌ها: ویتامین‌های محلول در آب و محلول در چربی نقش آنها در متابولیسم

۳- متابولیسم کربوهیدرات‌ها: گلیکولیز، تخمیر، چرخه سیتریک اسید (کربس)، اکسیداتیو فسفوریلاسیون، گلوکونئوژنز، چرخه گلی اکسیلات، پنتوز فسفات، تخریب و بیوسنتز گلیکوژن

۴- تنظیم راه ها و چرخه‌های متابولیکی در متابولیسم کربوهیدرات‌ها

۵- متابولیسم لیپیدها: اکسیداسیون اسیدهای چرب، اجسام کتونی، بیوسنتز اسیدهای چرب، متابولیسم کلسترول، بیوسنتز فسفو لیپیدها، تنظیم راه‌ها در متابولیسم لیپیدها

۶- متابولیسم اسیدهای آمینه: برداشت گروه آمین، چرخه اوره، شکستن اسیدهای آمینه، کتوژنیک و گلوکوژنیک، بیوسنتز اسیدهای آمینه ، تثبیت نیتروژن (برای رشته‌های میکروبیولوژی و گیاهی)

۷- متابولیسم نوکلئوتیدها: تخریب بازهای پورین و تولید اسید اوریک، تخریب پیریمیدین‌ها، بیوسنتز پورین‌ها و پیریمیدین‌ها

۸- فتوسنتز: واکنش‌های نوری فتوسنتز، واکنش‌های تاریکی و تثبیت دی اکسید کربن در سلول های گیاهی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم‌های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب درسی، اسلایدها و فیلم‌های و نرم‌افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- ملاصالحی، ح. ر. (۱۳۹۸). اصول بیوشیمی راون، جلد اول و دوم (ترجمه). انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

۲- Stryer L., *et al*., (۲۰۱۹). Biochemistry. ۹th ed. (Latest edition). W.H. Freeman.
۳- Nelson D. L., Cox M. M., (۲۰۱۷). Lehninger Principles of Biochemistry. ۷th ed. (Latest edition). W. H. Freeman.

عنوان درس به فارسی:	ژنتیک پایه		
عنوان درس به انگلیسی:	Basic Genetics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	آمار زیستی	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد: ۳		تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۴۸		رساله / پایان‌نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست‌شناسی با مفاهیم پایه‌ای علم ژنتیک از جمله اصول مندلی، نظریه کروموزمی وراثت، پیوستگی و نوترکیبی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس، ضمن آشنایی با مفاهیم پایه‌ای علم ژنتیک، در تحلیل صفات تک ژنی، چندژنی، پیوستگی، اثرات متقابل ژن‌ها و نقش محیط در بروز صفات توانا خواهند شد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱-تاریخچه و مبانی وراثت

۲- اصول ژنتیک مندلی: تجربیات مندل، آزمایشات مونو، دی و تری هیبرید، آزمون کای دو، کشف دوباره قوانین مندل، اساس کروموزمی وراثت، بارز و نهفتگی

۳- تقسیمات سلولی میوز و میتوز: اهمیت میتوز و میوز، تشکیل گامت‌ها، میوز در گیاهان و جانوران

۴- اصول مندلی ژنتیک انسانی: رسم شجره‌نامه، بررسی انواع مختلف الگوهای وراثتی (اتوزومی غالب، اتوزومی مغلوب، وابسته به X)

۵- بسط ژنتیک مندلی و استثناهای آن: هم بارزیت، بارزیت ناقص یا نسبی، آلل‌های چندگانه، آلل‌های کشنده، صفات محدود به جنس، صفات تحت نفوذ جنس، صفات چند عاملی، اثرات متقابل ژن‌ها، تغییر نسبت های مندلی، اپی‌ستازی

۶- پیوستگی، کراسینگ‌اور و ترسیم نقشه ژنی: پیوستگی دو ژن در یک کروموزم، پیوستگی سه یا تعداد بیشتر ژن در یک کروموزم، تعیین فاصله بر پایه نوترکیبی میوزی، نوترکیبی میتوزی و نوترکیبی بین کروماتیدهای خواهری، روش‌های نوین ترسیم نقشه ژنی، ترسیم نقشه فیزیکی، دورگ گیری سلول‌های سوماتیک و مکان‌یابی ژن

۷- سیتوژنتیک: واژه‌شناسی کروموزم‌ها، ریخت‌شناسی کروموزم، ساختار سانترومر و تلومر، کروموزم‌های لمپ‌براش و پلی‌تن، اصول کلی تهیه کاریوتیپ و رنگ‌آمیزی کروموزوم، روش FISH، تنوعات و ناهنجاری‌های عددی شامل آنوپلوئیدی (نولی‌زومی، تری‌زومی، منوزومی)، پلی‌پلوئیدی، اتوپلی‌پلوئیدی، آلوپلی‌پلوئیدی، اندوپلی‌پلوئیدی و ناهنجاری‌های ساختاری کروموزمی (حذف، مضاعف شدگی، جابجایی، وارونگی، ایزوکروموزمی)

۸- تعین جنسیت و کروموزم‌های جنسی: تمایز جنسی، چرخه‌های زندگی (کلامیدوموناس، ذرت و *C. elegans*)، اهمیت کروموزم‌های جنسی در تعیین جنسیت، نقش کروموزم Y در تعیین جنسیت، ساختار کروموزم‌های X و Y در انسان، نواحی PAR۱ و PAR۲، سندرم‌های ترنر، کلاین فلتر، XXX و XYY، جبران کمی ژن‌های پیوسته به X در پستانداران جفت‌دار، دروزوفیلا و *C. elegans*، اهمیت محیط در تعیین جنسیت (مدل خزندگان)

۹- وراثت برون هسته‌ای (وراثت اندامکی): DNA میتوکندریایی، کلروپلاستی و اثرات مادری

۱۰- ژنتیک جمعیت: تعادل هاردی واینبرگ، عوامل موثر در فراوانی آللی، جهش، انتخاب، دریفت ژنتیکی، رانش، مهاجرت

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بصورت سخنرانی، نمایش اسلاید و ارزیابی دانشجویان بصورت پرسش و پاسخ و برگزاری آزمون‌های منظم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب تخصصی و نرم‌افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- میرلوحی، آ.، میرمحمدی میبدی، س.ع.م. (۱۳۹۵). ژنتیک (اصول و مبانی، انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان

۲- Brooker, R.J. (۲۰۱۸) Genetics: Analysis and Principles. McGraw Hill

۳- Klug, W.S, Cummings, M.R. Spencer, C.A., Palladino, M.A. (۲۰۱۹) Concepts of Genetics. Pearson education.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه ژنتیک		
عنوان درس به انگلیسی:	Genetics Laboratory		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	ژنتیک پایه		تخصصی الزامی ■ عملی ■
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با آزمایش‌های مرتبط با اصول مندلی، و روش‌های استخراج ماده ژنتیکی از سلول‌های پروکاریوتی و گیاهی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند بصورت عملی برخی آزمایش‌های مربوط به ژنتیک پایه را در آزمایشگاه طراحی و اجرا نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- آشنایی با مگس سرکه و تعیین جنسیت آن بر پایه ویژگی‌های فنوتیپی

۲- مطالعه چندجهش یافته مونوهیبرید و دی هیبرید در مگس سرکه

۳-آمیزش دی هیبریدیسم (ژن‌های مستقل و پیوسته) در مگس سرکه

۴- مطالعه صفات وابسته به جنس در مگس سرکه و آمیزش وابسته به جنس در مگس سرکه

۵- مطالعه کروموزم‌های پلی‌تن مگس سرکه: رنگ‌آمیزی غدد بزاقی و تهیه گسترده کروموزومی

۶- مطالعه کروماتین جنسی در انسان با رنگ‌آمیزی جسم بار

۷- بررسی میکروسکپی کروموزم‌های متافازی انسانی (کاریوتیپ)، تکنیک‌های رنگ‌آمیزی، آشنایی با کاریوتیپ‌های طبیعی و غیرطبیعی انسان

۸- بررسی جمعیتی و فراوانی آللی گروه خونی ABO

۹-استخراج DNA از گیاه موز و درک نقش تخریب مکانیکی غشاءهای زیستی در استخراج DNA

۱۰-استخراج DNA از گیاه کیوی و درک نقش پروتئازها در استخراج DNA

۱۱-استخراج DNA از باکتری اشرشیاکلی و درک نقش شوک حرارتی در استخراج

۱۲-آنالیز DNA ژنومی روی ژل آگارز: آشنایی با اصول الکتروفورز، تهیه ژل و درک عمومی جداسازی DNA در ژل آگارز

۱۳-آشنایی با روش PCR و انجام واکنش تکثیر ژن به کمک دستگاه ترموسایکلر

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس عملی سرفصل‌ها، ارزیابی دانشجویان بصورت پرسش و پاسخ در انتهای هر مبحث و آزمون پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب تخصصی، تجهیزات آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- فرازمند، ع.، علیزاده، ز.، فاتحی، م. (۱۳۸۶)، ژنتیک: راهنمای آزمایشگاه، مرکز نشر دانشگاهی

۲- سلیمانی ف. (۱۳۹۰)، ژنتیک عملی:انتقالی-انسانی-مولکولی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- Klug, W.S., Cummings, M.R. Spencer, C.A, Palladino, M.A. (۲۰۱۹). Concepts of Genetics. Pearson education.

عنوان درس به فارسی:	ژنتیک مولکولی		
عنوان درس به انگلیسی:	Molecular Genetics		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ژنتیک پایه		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ■ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

آشنایی با مباحث مولکولی ژنتیک از قبیل ساختار ژنوم، مقایسه ژنوم پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، همانندسازی DNA، جهش و نوترکیبی

ب) اهداف ویژه:

تجزیه و تحلیل فرآیندهای مبتنی بر بررسی ساختار ژن، ژنوم موجودات مختلف، همانندسازیDNA، پیامدهای جهش و نوترکیبی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱-DNA بعنوان ماده ژنتیک: ساختار و اشکال مختلف DNA (A, B , Z)، تعریف ژن، ساختار و انواع ژن‌ها (گسسته و پیوسته)، ژن‌های رمزکننده پروتئین، ژن‌های غیررمزگذار

۲- ساختار ژنوم: ژنوم پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، انواع مختلف توالی‌های تکراری در یوکاریوت‌ها (ساتلایت، مینی‌ستلایت، میکروستلایت‌ها، SINEها وLINEها)، خانواده‌های ژنی، اندازه، ترکیب و تعداد ژن‌ها، ژن‌های کاذب، قطعات ژنی (Gene fragment) ، ژن‌های اورتولوگ و پارالوگ

۳- سازماندهی ژنوم هسته‌ای: هتروکروماتین، یوکروماتین، نوکلئوزم، کروماتوزم، مدل‌های ساختاری رشته‌های کروماتینی، نقش عوامل سازماندهی ژنوم (پروتئین‌های هیستونی و غیرهیستونی، کد هیستونی،Chromatin remodeling complex، اپی‌ژنتیک) و حفاظت شدگی ساختار کروماتین

۴- ژنوم برون هسته‌ای (اندامکی): ساختار و سازماندهی DNA میتوکندریایی و کلروپلاستی

۵- همانندسازی DNA: انواع مدل‌های همانندسازی(حفاظتی، نیمه حفاظتی، و پراکنده یا غیرحفاظتی) و آزمایشات مرتبط، قطعات اوکازاکی، DNA polymeraseهای یوکاریوتی و پروکاریوتی، اهمیت RNAپرایماز، مراحل مختلف همانندسازی DNA در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، عملکرد توپوایزومرازها، همانندسازی به روش حلقه چرخان، همانندسازی تلومر، عملکرد تلومراز، مکانیسم‌های موثر در تنظیم همانندسازی پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها

۶- جهش: تعریف و انواع مختلف جهش (جهش نقطه‌ای، جهش تغییرقالب، جهش شرطی، جهش کشنده)، جهش‌های خودبخودی (خطاهای همانندسازی، دآمیناسیون بازها، Transition وTransversion)، عوامل جهش‌زا (اشعه‌ها، عوامل شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید، آنالوگ های نوکلئوزیدی، عوامل آلکیله کننده)، نقش Slippage در تغییر تکرارهای سه تایی، سرعت جهش و اهمیت جهش در تکامل ژنوم

۷- ترمیم آسیب DNA: انواع مکانیسم‌های ترمیم در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها شامل نقش فتولاز، BER، NER، مسیرهای Global genome repair (GGR)، Transcription coupled repair (TCR)، Non homologous end joining (NHEJ)، Mismatch repair، ترمیم نوترکیبی و پاسخ SOS

۸- نوترکیبی: نوترکیبی همولوگی، site specific، Transposition (طبقه‌بندی انواع ترانسپوزن‌ها در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها، مکانیسم‌های مختلف Transposition و پیامدهای حاصله)، روش‌های مختلف نوترکیبی در باکتری‌ها (Transformation, Transduction, Conjugation)

۹- ژنتیک ویروس‌ها: ساختار ژنوم ویروس‌ها (DNAو RNA)، رتروویروس‌ها و نقش آنزیم ترانسکریپتاز معکوس

۱۰- مفاهیم Genomics, Pharmacogenomics, Bioinformatics

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بصورت سخنرانی همراه با نمایش اسلاید و ارزیابی دانشجویان بصورت پرسش و پاسخ و برگزاری آزمون‌های منظم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب تخصصی و نرم‌افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- ، لطیفی نوید، س.، ذکری، ع.، علیزاده ف.، ذکی دیزجی م. (۱۳۹۷). ژن ۱۲ (ترجمه)، انتشارات اندیشه رفیع، برای فردا

۲- Krebs, J.E., Goldstein, E. S., Kilpatrick, S. T. (۲۰۱۷) Lewin's Genes XII. Jones & Bartlett Learning.

۳- Brooker, R.J (۲۰۱۸) Genetics: Analysis and Principles. Mc Graw Hill.

عنوان درس به فارسی:	زیست‌شناسی سلولی		
عنوان درس به انگلیسی:	Cell Biology	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	بیوشیمی ساختار	پایه □	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی □
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه □	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار ■ کارگاه □ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست‌شناسی با مباحث مختلف زیست‌شناسی سلولی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از فراگیری این درس توانای بیان، تحلیل و استدلال مفاهیم و مباحث پایه‌ای مربوط به زیست‌شناسی سلولی از منظر تکامل، ساختار و عملکرد اجزای تشکیل دهنده سلول و سازوکارهای سلولی و مولکولی مرتبط با آنها و همچنین ارتباطات بین اجزای سلولی را خواهند داشت.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- اساس شیمیایی حیات، تکامل حیات و پیدایش اولین مولکول‌های زیستی و سلول‌های زنده، زیست‌شناسی سلولی (مفاهیم، تاریخچه، کاربردها)

۲- روش‌های مورد استفاده در مطالعه سلول‌ها و اجزاء تشکیل دهنده آنها، تئوری سلولی و ارگانیزمی و اصول بنیادین آن، انواع سلول‌ها، سازماندهی موجودات پر سلولی، ویژگی های کلی و اجزاء تشکیل دهنده سلول‌های پروکاریوت و یوکاریوت، تکامل اندامک‌های سلولی

۳- غشاءهای زیستی (ساختار و خصوصیات فیزیکوشیمیایی و عملکردها)، نقل و انتقال مواد از عرض غشاءهای زیستی (انواع انتقال‌ها، انواع پروتئین‌های دخیل در نقل و انتقال مواد و سازوکارهای انتقالی)

۴- اندامک‌های غشاءدار (شبکه‌های آندوپلاسمی زبر و صاف، دستگاه گلژی، لیزوزوم، پراکسیزوم، اندوزوم، واکوئل، وزیکول های انتقالی): منشاء، روش‌های شناسایی، ساختار و عملکردها در سلول‌های گیاهی و جانوری و سازوکارهای مرتبط با این اندامک‌ها.

۵- فرآیندهای اگزوسیتوز و اندوسیتوز (مفاهیم، انواع، اهمیت و سازوکارهای مرتبط)، نقش لیزوزوم در فرآیندهای اندوسیتوز، فاگوسیتوز و اتوفاژی)

۶- میتوکندری (منشاء، روش‌های شناسایی، ساختار و عملکرد و سازوکارهای مرتبط، و ارتباط آن با سایر اندامک‌ها بخصوص پراکسیزوم و کلروپلاست در گیاهان)، سازوکارهای انتقال پروتئین‌ها از سیتوزول به میتوکندری، ژنوم میتوکندریایی

۷- پلاستیدها (منشاء، انواع، روش‌های شناسایی، اهمیت و عملکردها)، کلروپلاست (منشاء، ساختار، و عملکردها و سازوکارهای مرتبط و ارتباط آن با سایر اندامک‌ها بخصوص پراکسیزوم و میتوکندری در گیاهان)، سازوکارهای انتقال پروتئین‌ها از سیتوزول به کلروپلاست، ژنوم کلروپلاستی

۸- هسته و هستک (منشاء، روش‌های شناسایی، ساختارها و عملکردها)، سازوکار تبادل پروتئین‌ها و RNAs بین سیتوزول و هسته

۹- تقسیم سلولی در یوکاریوت‌ها: تقسیم میتوز و میوز و اهمیت آنها، چرخه سلولی، مراحل آن، آشنایی با تنظیم چرخه سلولی، تفاوت‌های میتوز، میوز و سیتوکینز در سلول‌های جانوری و گیاهی

۱۰- اسکلت سلولی: اجزاء تشکیل دهنده (ریزلوله‌ها، ریز رشته‌ها و رشته‌های حدواسط)، سازماندهی و عملکردها آن‌ها در سلول‌های گیاهی و جانوری

۱۱- ماتریکس خارج سلولی، مولکول‌های چسبنده سلولی، اتصالات سلول-ماتریکس خارج سلولی (اتصالات چسبندگی کانونی و همی‌دسموزوم)، اتصالات سلول-سلول (اتصالات چسبنده، دسموزوم، محکم، شکاف‌دار، نانولوله‌های تونلی، پلاسمودسماتا)

۱۲- دیواره سلولی در گیاهان: ساختار و عملکرد

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Alberts B., *et al*., (۲۰۱٦). Molecular Biology of the Cell, ٦th ed (latest edition). CRC Press.

۲. Cooper G. M., (۲۰۱۹). The Cell: A Molecular Approach. ۸th ed (latest edition). Oxford University Press.

۳. Dashek, W.V., Miglani, G.S. eds., ۲۰۱۷. Plant cells and their organelles. John Wiley & Sons.

٤. Lodish H., *et al*., (۲۰۱٦). Molecular Cell Biology, ۸th ed (latest edition). W. H. Freeman and Company.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Molecular and Cell Biology Laboratory		نظری □	پایه □
دروس پیش‌نیاز:	-		عملی ■	تخصصی الزامی ■
دروس هم‌نیاز:	زیست‌شناسی سلولی		نظری-عملی □	تخصصی اختیاری □
تعداد واحد:	۱			رساله / پایان‌نامه □
تعداد ساعت:	۳۲			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه ■ سمینار □ کارگاه ■ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست‌شناسی با مباحث عملی در رابطه با ساختار سلول، اندامک‌ها و بررسی فرآیندهای مختلف سلولی در سلول‌های گیاهی و جانوری است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از فراگیری این درس قادر خواهند بود ساختار سلول‌ها، اندامک‌ها و فرآیندهای سلولی یوکاریوتی را در آزمایشگاه به صورت عملی مورد مطالعه و بررسی قرار دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- آشنایی با مقررات، اصول اولیه ایمنی (خطرات موجود، عوامل شیمیایی و زیستی خطرناک و قوانین عمومی ایمنی) و کار در آزمایشگاه

۲- آشنایی با انواع میکروسکوپ‌ها و کاربردهای آنها، ساختار میکروسکوپ‌های نوری و نحوه تنظیم آنها برای مشاهده نمونه‌های مختلف سلولی، نحوه محاسبه بزرگنمایی کل، قطر میدان دید و حد تفکیک در میکروسکپ نوری

۳- مشاهده و بررسی تک سلولی‌های یوکاریوتی و ضمائم حرکتی آنها

۴- مشاهده و بررسی انوع سلول‌های گیاهی، دیواره سلولی گیاهی، مشاهده و بررسی پلاست‌ها (کروموپلاست، آمیلوپلاست و کلروپلاست) مشاهده واکوئل‌ها و بلورهای گوناگون در سلول‌های گیاهی

۵- مشاهده سلول‌های جانوری و اندازه‌گیری ابعاد (طول، عرض و قطر) سلول‌ها و نمونه‌های میکروسکپی با میکروسکوپ نوری

۶- شمارش و تعیین تعداد سلول‌ها در بافت‌های جامد و مایع و در کشت‌های سلولی آزمایشگاهی

۷- آشنایی با روش تهیه اسمیر از خون، رنگ‌آمیزی عمومی و تشخیص انواع سلول‌های خونی در اسمیر تهیه شده

۸- رنگ‌آمیزی زیستی سلول‌های پوششی دهان

۹- رنگ‌آمیزی اختصاصی اجزاء سلولی (میتوکندری، لیزوزوم، دستگاه گلژی، شبکه آندوپلاسی خشن) و مکان‌یابی آنها در سلول

۱۰- آزمون پریودیک اسید شیفت و مکان‌یابی پلی‌ساکاریدهای سلول

۱۱- رنگ‌آمیزی هسته و سیتوپلاسم با هماتوکسیلین-ائوزین در بافت ها و سلول‌های تثبیت شده و آزمون سیتوشیمیایی فولگن و مکان‌یابی DNA

۱۲- مشاهده مراحل تقسیم میتوز در سلول‌های ریشه پیاز و مشاهده مراحل تقسیم میوز در گلچه نارس پیاز

۱۳- استخراج DNA از برگ گیاهی و یا خون و بررسی کیفیت و کمیت آن

۱۴- آشنایی تئوری و عملی با واکنش زنجیره‌ای تکثیر (Polymerase Chain Reaction/PCR)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، انجام آزمایش‌ها به صورت عملی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، در کمبود امکانات بند ۱۴ سرفصل فوق، به صورت فیلم و یا کلیپ آموزش داده شود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Burran, S., DesRochers, D., (۲۰۱۵). Principles of Biology I Lab Manual. Biological Sciences Open Textbooks.
۲. Chitanya, K.V. (۲۰۱۳). Cell and Molecular Biology: A lab manual.
۳. Heidcamp, W.H., (۱۹۹۵). Cell Biology Laboratory Manual. Gustavus Adolphus College, St Peter, Minesota.

عنوان درس به فارسی:	زیست شناسی مولکولی		
عنوان درس به انگلیسی:	Molecular Biology	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ژنتیک مولکولی	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف از ارائه این درس، آشنایی دانشجویان دوره های مختلف کارشناسی زیست شناسی با مفاهیم پایه زیست شناسی مولکولی می‌باشد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از فراگیری این درس قادر خواهند بود فرآیند های اساسی زیست شناسی مولکولی از رونوشت برداری از ژن ها تا بیان آن ها بصورت پروتئین در سلول های پروکاریوتی، یوکاریوتی (جانوری و گیاهی و تفاوت‌های آنها) و برخی از اندامک‌های مهم یوکاریوتی (از قبیل میتوکندری و کلروپلاست) را تجزیه و تحلیل کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- معرفی انواع و ساختار RNAها در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، ساختار RNA پلیمرازها و فاکتور Sigma در پروکاریوت‌ها، ساختار پروموتورهای پروکاریوتی، انواع فاکتورهای دخیل در رونویسی پروکاریوت ها

۲- آنزیم‌های RNA polymerase در یوکاریوت‌ها و اندامک‌های یوکاریوتی (میتوکندری و کلروپلاست)، ساختار پروموتورهای یوکاریوتی، فاکتورهای رونویسی یوکاریوتی و اندامک‌های یوکاریوتی

۳-سازوکارهای مولکولی شروع، طویل شدن و خاتمه رونویسی بصورت مقایسه ای در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، رونویسی در اندامک‌های یوکاریوتی، روش ها، فاکتورهای لازم و سازوکارهای مولکولی تنظیم رونویسی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها.

۴- تغییرات ضمن رونویسی (اتصال کلاهک و دم پلی A به مولکول های hnRNA یوکاریوتی) و پس از رونویسی (تغییرات شیمیایی، برش، پردازش، ویرایش و تخریب انواع مختلف RNAها) در مولکول های RNA در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها و سازوکارهای مولکولی آنها

۵- اپی ژنتیک و تنظیم بیان ژن‌ها

۶- آشنایی با فاکتورهای لازم برای انجام ترجمه (ساختار mRNAها و عناصر تنظیمی مهم در آنها، کدون های ترجمه و مفهوم آنها، tRNAها، آنزیم‌های آمینواسیل tRNA-سینتاز، آمینواسیدها، فاکتورهای ترجمه و ریبوزوم ها) و ساختارها و عملکردهای آنها در یوکاریوت ها و پروکاریوت ها و سازوکار ترجمه (مراحل آغاز، طویل شدن و خاتمه) در پروکاریوت‌ها، یوکاریوت‌ها و اندامک‌های یوکاریوتی (میتوکندری و کلروپلاست)

۷- تغییرات ضمن و پس از ترجمه (ایجاد ساختار صحیح در پروتئین ها، برش های پروتئولیتیک، اعمال تغییرات شیمیایی مختلف، پردازش اینتئین ها)

۸- نحوه تنظیم ترجمه در پروکاریوت ها، یوکاریوت ها، اندامک‌ها (میتوکندری و کلروپلاست، آنزیم Rubisco به عنوان یک مثال)

۹- کدون‌ها و نحوه ترجمه در اندامک‌های یوکاریوتی، تنظیم عملکرد، پایداری و تخریب پروتئین ها

۱۰- آلارمون‌ها در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها

۱۱- سیستم های دفاعی در باکتری‌ها از قبیل سیستم کریسپر (CRISPR)، اندونوکلئازها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول ترم	۴۰ درصد
آزمون پایان ترم	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

مقالات، کتاب‌ها، اینترنت، کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و نرم افزارهای مورد نیاز برای ارایه اسلایدها (پاورپوینت) و نمایش انیمیشن

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Buchanan, B. B., Gruissem, W., Jones, R. L. (۲۰۱۵). Biochemistry and Molecular Biology of Plants.۲nd Edition. John Wiley & Sons, Somerset NJ.
۲. Lodish, H., et al., (۲۰۱۶). Molecular Cell Biology, ۸th edition (Latest edition).
۳. Weaver, R.F. (۲۰۱۲). Molecular Biology, ٤th ed. (Latest edition).

عنوان درس به فارسی:	زیست‌شناسی تکاملی		
عنوان درس به انگلیسی:	Evolutionary Biology		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ژنتیک مولکولی		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ■ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آموزش دانشجویان دوره کارشناسی کلیه رشته‌های زیست‌شناسی در جهت درک بنیادی ترین تئوری های علم زیست‌شناسی تکاملی و نیروهای رانش تکامل وسازوکارهای تغییر و تحول در دنیای زنده شامل موجودات زنده، سلول‌ها و مولکول‌های زیستی و همچنین فرآیندهای شکل‌گیری حیات بر کره زمین است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهد بود ضمن درک و بحث علیت ها از بعد زیست شناختی موجودات زنده، عظمت جهان را بهتر فهمیده و جهان‌بینی و معرفت خود را افزایش دهد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- ماهیت علم (Nature of Science) و علم زیست‌شناسی، تعریف فرضیه و استدلال‌های علمی، تکامل یک فرضیه یا نظریه علمی؟، اهمیت علم تکامل و کاربردها (همچون پزشکی تکاملی، روانشناسی تکاملی و مهندسی تکاملی و...)

۲- تاریخچه علم تکامل از زمان افلاطون و ارسطو تا به حال، نظریه کوویه (ثبات گونه‌ها)، نظریه لامارک (ترانسفورمیسم) و نظریه تکاملی داروین، نظریه وراثتی مندل، نظریه تکاملی نوین (تلفیق تئوری انتخاب طبیعی داروین و نظریه وراثتی مندل)، دوران معاصر تلفیق گسترش یافته (Extended Evolutionary Synthesis)، علم تکامل و جامعه (پارادایم تئوری تکامل)

۳- مروری بر واحدهای پایه تکاملی: ژن و ژنوم، فرد، جمعیت‌های زیستی، گونه، تبار، شواهد تکامل خرد: مقاومت ویروس‌ها و باکتری‌ها به داروها، شواهد مولکولی (همولوگی)، ایجاد تکامل از طریق انتخاب مصنوعی، شواهد ریخت‌شناسی (همولوگ)، شواهد تکامل کلان: گونه‌های حلقه، شواهد سنگواره‌ای و دیرینه‌شناسی، جغرافیای زیستی و تکامل، شواهد جغرافیایی برای تکامل، اشتقاق قاره‌ها، الگوهای اصلی در پراکنش گونه‌ها.

تکامل خرد

۴- مکانیسم‌های تکامل: تئوری انتخاب طبیعی و سازگاری: تعریف شایستگی تکاملی، پیش شرط‌ها، گوناگونی درون جمعیتی، همولوژی و آنالوژی، منشاء گوناگونی (جهش و نوترکیبی). انواع انتخاب طبیعی (جهت‌دار، سرکوبگر و تثبیت کننده)، مطالعات تجربی (آزمایش میکروبی لنسکی، مطالعات گیاهان و جانوران)

۵- سطوح انتخاب: انتخاب خویشاوندی و انتخاب گروهی، تکامل زندگی اجتماعی، Evolutionary Game Theory، تئوری انتخاب جنسی: تکامل جنسیت، مزایا و منافع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی، بکرزایی و مزایای آن، هزینه و مزایای تولیدمثل جنسی، نسبت جنسی

۶- ژنتیک جمعیت، اصل هاردی ـ واینبرگ، آمیزش غیرتصادفی، رابطه ژنتیک جمعیت و انتخاب طبیعی، مکانیسم‌های غیرسازشی تکامل: رانش ژنتیکی (اثر بنیانگذار (Founder Effect)، اثر تنگنا (Bottle Neck Effect)، انقراض در سطح جمعیتی، شارش ژنی (Gene Flow)، رابطه انتخاب طبیعی و رانش ژنتیکی، نظریه خنثی تکامل مولکولی (Neutral Theory of Molecular Evolution)، جمعیت موثر.

تکامل کلان

۷- گونه و گونه‌زایی، تعاریف ارائه شده برای گونه، مدل‌های گونه‌زایی، پولی پلوئیدی و گونه‌زایی، دورگه‌گیری

۸- هم تکاملی(Coevolution) و نظریات مرتبط با آن، مثالی از تکامل همراه میکروب‌ها، انگل‌ها و میزبان آنها، شکار و شکارچی، گیاه و گیاه خواران، گیاهان و حشرات گرده افشان، تکامل همزمان در موجودات همزیست

۹- مبانی تبارزایی (Phylogeny)، مفاهیم درخت‌های تکاملی، چگونگی رسم و خواندن درخت‌های تکاملی، کلادوگرام و فیلوگرام، داده‌های ریختی و مولکولی، نشانگرهای مولکولی (در سطوح جمعیت تا گونه)، خط شناسه گذاری DNA (DNA barcoding)، تک تباری (Monophyletic)، پیراتباری (Paraphyletic) و چندتباری (Polyphyletic)، فرضیه‌های تبارزایی، ساعت‌های مولکولی، فسیل ها و تبارزایی، مسیرهای تکاملی، کالیبره کردن درخت‌های تکاملی با استفاده از فسیل ها.

پیدایش جهان و تاریخچه حیات

۱۰- پیدایش جهان، نظریه بیگ بنگ، پیدایش زمین، منشاء حیات، تعریف حیات و خصوصیات موجودات زنده، انقراض تود ای

۱۱- تکامل سلولی: تاریخ تکاملی آرکی‌ها، باکتری‌ها، اولین یوکاریوت‌ها

۱۲- تکامل چندسلولی: تاریخ تکاملی گیاهان، تاریخ تکاملی جانوران

*توضیح: این درس نیاز به بازدید علمی و مطالعه محیطی به مدت ۱ تا ۳ روزه دارد

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از فیلم‌های کمک آموزشی و بازدید علمی از طبیعت، موزه‌ها، کلکسیون‌ها

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

نمونه‌های زیستی و آثار فسیلی، فیلم‌های آموزشی، نرم‌افزارهای فیلوژنی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- صادقی، م. (۱۳۹۶). چیستی تکامل (ترجمه)، نشر نی.

۲- وهاب زاده، ع. ح. (۱۳۹۱). تکامل (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۳- Futuyma, D. J., Kirkpatrick, M. (۲۰۱۷). Evolution. Fourth Edition. Oxford University Press.

عنوان درس به فارسی:	مبانی بوم‌شناسی		
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Ecology		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ■ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ■کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با مفاهیم پایه‌ای علم بوم‌شناسی، انواع برهمکنش‌های بین موجودات مختلف و اهمیت آنها در زیست کره و آشنایی با مسائل کاربردی این علم است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس درک درستی از روابط متقابل بین موجودات در اکوسیستم‌های آبی و خشکی داشته و قادر خواهند بود با توجه به دانش اخذ شده در این درس روش‌های مورد نیاز و مناسب برای انجام پژوهش در بوم‌شناسی را یافته و تأثیر عوامل مختلف زیستی و غیر زیستی را بر پراکنش موجودات زنده مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه‌ای بر بوم‌شناسی، موضوع بوم‌شناسی یا اکولوژی و فلسفه وجودی آن، تاریخچه اکولوژی، جایگاه اکولوژی در مقیاس‌های زیستی، اکولوژی به عنوان یک علم بین نظامی یا پیوندی (Interdisciplinary)، رابطه اکولوژی با سایر علوم، تقسیمات اکولوژی، مختصری از اکولوژی تکامل (تاریخ طبیعی، گونه‌زایی و انقراض، توزیع گونه‌ای، اثرات جدایی قاره‌ها)

۲- تعریف و انواع اکوسیستم‌ها و آشنایی با ماهیت آنها، اجزاء سازنده و ارتباطات آنها در اکوسیستم، مقایسه اکوسیستم‌ها

۳- عوامل غیر زنده اکوسیستم و موثر در انتشار و توزیع گونه‌ها (نور، فشار، دما، آب، باد، اقلیم، خاک و مواد مغذی)

۴- عوامل زنده اکوسیستم: تقسیمات و مفاهیم عمودی (Stratification) و افقی (Zonation)، زنجیره، شبکه و هرم غذایی، ارتباط عوامل زنده و غیر زنده، عکس العمل موجودات در مقابله با عوامل غیر زنده محیط، اثر متقابل موجودات زنده روی عوامل غیر زنده، روابط متقابل بین موجودات زنده (همیاری، رقابت، شکارگری و روابط بهره‌جویانه مانند گیاهخواری، بیماری، انگلی)، مفهوم نیچ یا آشیان بوم‌شناسی و عوامل موثر بر آن

۵- بوم‌شناسی جمعیت (توزیع و وفور جمعیت، رشد، تنظیم و پویایی جمعیت، روش‌های جمعیت نگاری، ارتباط بین جمعیت‌های مختلف یک اجتماع)، دوره و استراتژی حیات (Life history and life strategy)

۶- چرخه‌های جهانی بیوژئوشیمیایی (چرخه ازت، فسفر، کربن، گوگرد، ...)

۷- جریان انرژی، اصول جریان انرژی در اکوسیستم، مرحله ای بودن جریان انرژی، بازده اکولوژیکی، متابولیسم وجثه افراد.

۸- الگوهای زمانی در بوم‌شناسی (الگوهای زمانی در شرایط و منابع، توالی‌های اولیه و ثانویه)

۹- الگوهای مکانی در بوم‌شناسی (الگوهای جغرافیایی در مقیاس های کوچک و بزرگ، انواع بیومهای خشکی و آبی، معرفی مختصر اکوسیستم‌های خشکی و آبی ایران)

۱۰- بوم‌شناسی کاربردی و مهمترین مسائل کاربردی (جمعیت‌های انسانی و مشکلات آن، بهره‌برداری از حیات وحش، کشاورزی تک‌محصولی، کنترل آفات، مسئله تولید و مصرف در سطح جهانی، مسئله کشاورزی شدن یا صنعتی شدن در سطح جهانی)، اثرات فعالیت انسان بر کره زمین، مفهوم ظرفیت تحمل (Carrying capacity)

۱۱- آلودگی‌ها (آلودگی شهری، کشاورزی، اتمسفری، تشعشعات رادیواکتیو، معادن)، گونه‌های مهاجم، تغییر اقلیم و گرمایش جهانی

۱۲- بوم‌شناسی و زیست‌شناسی حفاظت (گونه‌ها و اجتماعات در معرض تهدید و حفاظت در عمل)

***توضیح:** برای انتقال موثر مفاهیم، این درس نیاز به عملیات صحرایی در اکوسیستم‌های خشکی و آبی ایران و آموزش اصول نمونه برداری از محیط دارد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از فیلم‌های کمک آموزشی و بازدید علمی از طبیعت (با تاکید بر مشاهده مهمترین اکوسیستم‌های ایران)، موزه‌ها، کلکسیون‌ها

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فیلم‌های آموزشی، آشنایی با مهمترین نرم‌افزارهای اکولوژی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. عبدل زاده، ا.، نقی نژاد، ع. (۱۳۹۲) بوم‌شناسی با نگاه ویژه به اکوسیستم‌های ایران، انتشارات دانشگاه گلستان.

۲. میمندی نژاد، م. ج. (۱۳۹۱) شالوده بوم شناسی، انتشارات دانشگاه تهران.

۳. Molles, M. C., Sher, A. A. (۲۰۱۸). Ecology: Concepts and Applications, ۸th Edition, McGraw-Hill.

۴. Stiling, P. (۲۰۱٤). Ecology: Global insights & investigations. ۲ed edition. The McGraw-Hill Companies, Inc.

عنوان درس به فارسی:	مبانی زیست شناسی تکوینی		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Developmental Biology		پایه ☐	نظری ■
دروس پیش‌نیاز:	زیست‌شناسی سلولی ، مبانی جانورشناسی		تخصصی الزامی ■	عملی ☐
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۳		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس، آشنا کردن دانشجویان با مراحل، فرآیندهای اصلی و مکانیسم ها در شکل گیری جانوران و گیاهان و بخصوص روشن کردن این اصل مهم است که چگونه ژنوم سلول تخم لقاح یافته، رفتار سلول‌ها در رویان را کنترل می کند و بدین ترتیب ویژگی‌های ساختاری و فیزیولوژی گیاهان و جانوران را تعیین می کند. مباحث این درس بطور مساوی ار بخش گیاهی و جانوری ارائه می‌شود.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس "بین رشته ای" ضمن تسلط بر چگونگی بوجود آمدن و شکل گیری جانوران و گیاهان، نگرش جدید و درک بهتری از مباحث ساختار و عملکرد اندام‌های جانوران و گیاهان خواهند داشت. علاوه بر این، آشنایی با اصل حفاظت ژنها، مکانیسم‌ها و مفاهیم بنیادی در جانوران مختلف، استراتژی موثر و قوی را برای تولید مفاهیم و ایده‌های جدید فراهم می کند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

بخش جانوری

۱- تاریخچه و مفاهیم کلیدی تکوین

۲- بررسی مراحل اولیه تکوین: تکوین سلولهای جنسی، ساز وکارهای سلولی و مولکولی لقاح و تعیین جنسیت، تسهیم و گاسترولاسیون

۳- جنین شناسی و تکوین نقشه بدن دروزوفیلا

٤- روشهای کلاسیک و مدرن در مطالعه تکوین مهره داران، تکوین جنینی چند ارگانیسم مدل مهره داران : دوزیستان و پرندگان

۵- تکوین نقشه بدن مهره‌داران: تعیین محورهای جنینی، منشأ و تعیین سرنوشت لایه‌های زاینده جنینی، تکوین و الگو ساری لوله عصبی، تکوین مزودرم پاراکسیال و تشکیل سومیتها، الگوسازی نورال کرست

٦- ریخت زایی: بررسی مراحل تکوین جنینی از دیدگاه ساز و کارهای ریخت زایی

۷- تمایز سلولی و سلولهای بنیادی: کنترل بیان افتراقی ژنی و قابلیت برگشت سلولهای تمایز یافته

۸- اندام زایی: بررسی اجمالی تکوین اندام حرکتی، و چند اندام دیگر مثل سیستم عصبی و قلب،

۹- رشد و تکوین پس از تولد: ترمیم بافت های بدن، دگردیسی

۱۰- تکوین در سلامت و بیماریها: ناهنجاریهای مادرزادی، مختل کننده های اندوکرین و سرطان

بخش گیاهی

۱- مقدمه و تعاریف: تعریف کلی تکوین ، عوامل بیرونی و درونی اثر گذار ، روش های کلاسیک و مدرن مطالعه، الگوی تکوینی خاص گیاهان

۲- تعریف رشد، نمو، تمایز، مرگ برنامه‌ریزی، پیری در گیاهان

۳- فاز زایشی: گذر از فاز رویشی، مریستم زایشی و مریستم گل‌آذین گیاهان مدل دولپه (آرابیدوپسیس) و تک لپه (ذرت یا گندم)، ریخت‌زایی و اندام‌زایی اجزای گل، طرح‌های گل‌دهی گیاهان، کنترل ژنتیکی تکوین اندام های گل

٤- تکوین پیکره اولیه گیاهان: تکوین سلول‌های بنیادی (Initial cells or Stem cells)، رویان‌زایی در گیاهان مدل نهاندانه دو لپه‌ای و تک لپه‌ای: نقشه سرنوشت رویان، مراحل پیش‌رویانی و رویانی، قطبیت رویان، الگوی شعاعی، جهش‌های موثر بر الگوهای زمانی و مکانی طی تکوین رویان و جهش های کشنده آن، تقص رویانی، سقط رویان، تنظیم ژنتیکی و هورمونی تولید مثل

٥- تکوین دانه‌رست و گیاه بالغ: عملکرد سلول‌های بنیادی، سازمان‌یابی مریستم راس شاخساره (SAM) و مریستم رأس ریشه (RAM)، تکوین شاخساره

٦- تکوین انواع مختلف برگ، ساقه و شاخه‌ها، مدل‌های ریاضی نظم برگی (فیلوتاکسی)، نظریه‌های مربوط به مکان یابی تشکیل برگ: عوامل بیوفیزیکی و بیوشیمیایی، تکوین سیستم ریشه‌ای (ریشه اصلی، ریشه‌های فرعی و نابجا)

۷- باززایی در گیاهان: تکثیر رویشی، ریزازدیادی (مستقیم و غیرمستقیم)، ترمیم بخش‌های آسیب‌دیده در گیاهان

۸- اهمیت تکوین در تشخیص علل خفتگی دانه و جوانه، تشکیل ساختارهای غیرعادی در گیاهان و ...، نقش هورمون‌ها در تکوین گیاهان، علامت‌دهی (سیگنال) دهی سلول به سلول

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از فیلم های کمک آموزشی و استفاده از امکانات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلاید ها، فیلم های آموزشی، مولاژها و امکانات آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- رضانژاد، ف.،چهرگانی، ع. (۱۳۹۴، ۱۳۸۷). رویان شناسی گیاهان گلدار، جلد ۱ و ۲ (ترجمه)، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان.

۲- Evert, F. R., Eichhorn, S. E. (۲۰۱۳). Raven Biology of plants. W.H. Freeman and Company Publishers.

۳- Gilbert, S. C., Baressi, J. F. (۲۰۱۹) Developmental Biology. Twelfth Edition, Sinauer Associates, Inc. Sunderland.

٤- Wolpert, L., Beddington, R., Jessel, T., Lawrence, P., Meyerowitz, E., Smith, J. (۲۰۱۹) Principles of development. Fifth edition, Oxford University Press, New York.

عنوان درس به فارسی:	مبانی جانورشناسی		
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Zoology		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ■ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنا کردن دانشجویان با تنوع ساختار و معماری بدن جانوران و تنوع جانوران در سطح شاخه ها با تاکید بر روابط تکاملی آنها و آشنایی با کاربردهای علم جانورشناسی در قالب ارایه محتوای نظری و عملی می باشد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس ضمن آشنایی با معماری و طرح های ساختاری بدن جانوران با تنوع گروه های مختلف جانوری آشنا می شوند. علاوه بر این آشنایی در ارتباط با ریخت شناسی، تکوین، رفتار، بوم شناسی و تکامل جانوران اطلاعاتی را کسب می نماید.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مقدمه ای بر علم جانورشناسی، تاریخچه و کاربردهای علم جانورشناسی.
۲. تاریخچه مختصری بر تکامل حیات: پیدایش حیات، یوکاریوژنز، پرسلولی شدن و آشنایی با روند پیچیده شدن سیستم های زنده، آرایه شناسی و تبارزایی جانوران.
۳. تکامل جانوران: بررسی نظریات مختلف در منشا و تکامل جانوران (نظریه کلنیال، و سن سیسییال)
٤. الگوی معماری جانوران: پرسلولی شدن، تقارن، اندازه بدن، لایه های جنینی و چگونگی شکل گیری حفره عمومی بدن، حرکت، تغذیه، دفع و چرخش مواد و تبادل گازهای تنفسی، سیستم عصبی و ضمایم حسی بدن، تکوین در جانوران (انواع تخم و جنین)، مقایسه روش های مختلف تولید مثل در جانوران.
۵. هسته اصلی درس (آشنایی با تنوع حیات جانوری در سطح شاخه):
٦. آشنایی با گروه های هسته دار تک یاخته (پروتوزوآ) و مشاهده نمونه های شاخص پروتوزوآ در آزمایشگاه با استفاده از لام های آماده و استفاده از محیط کشت.
۷. آشنایی با صفات شاخص شاخه اسفنج ها و لاکه ای ها (پلاکوزوآ)، بررسی مقاطع میکروسکپی اسفنج ها و نمونه های کامل در آزمایشگاه.
۸. آشنایی با صفات شاخص جانوران دارای تقارن شعاعی (شاخه های کیسه تنان و شانه داران)، بررسی مقاطع میکروسکپی و نمونه های کامل کیسه تنان در آزمایشگاه.
۹. آشنایی با گروه های اصلی دهان نخستیان: شاخه کرم‌های پهن، شاخه نرم تنان، شاخه کرم‌های حلقوی و گروه‌های وابسته، شاخه نماتدا و شاخه بندپایان (پوست اندازتباران)، بررسی مقاطع میکروسکپی کرم های حلقوی و تشریح زالو

یا کرم خاکی (بسته به نمونه های موجود) و بررسی نمونه های کامل در آزمایشگاه، بررسی نمونه های نرم تنان با تاکید بر نرم تنان خلیج فارس و دریای عمان.

۱۰. آشنایی با گروه های اصلی دهان دومیان: شاخه خارپوستان، مطالعه نمونه های خارپوستان در آزمایشگاه با تاکید بر فون ایران.

۱۱. آشنایی با گروه های اصلی دهان دومیان: طنابداران و گروه های وابسته. به تشخیص مدرس تشریح حداقل نمونه هایی از دو رده از مهره داران در آموزش عملی درس گنجانده شود و بررسی سایر گروه ها با تاکید بر مطالعه نمونه های موزه ای و بررسی های میدانی انجام پذیرد.

۱۲. آشنایی با مباحث و تکنیک های روز در مطالعه جانوران، اهمیت علم جانورشناسی و ارتباط آن با جامعه

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، مولاژها و فیلم های کمک آموزشی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Hickman, C. P., Keen, S. L., Eisenhour, D. J., Larson, A., Ianson, H., Ober, W. C., Ober, C. W. (۲۰۱۷). Integrated principles of zoology. New York: McGraw-Hill Education.Gilbert, S.C. and Baressi, J. F. (۲۰۱۹.) Developmental Biology. Twelfth Edition, Sinauer Associates, Inc. Sunderland.

۲. Brusca, R.C., Brusca, G.J. (۲۰۰۳). Invertebrates, ۲nd edition. Sinaur Associates.

۳. Ruppert, E. R., Fox R. S., Barnes, R. D. (۲۰۰٤). Invertebrate Zoology ۷th edition. Brooks/Cole Thomson Learnings.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه مبانی جانورشناسی		
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of zoology Laboratory	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	مبانی جانورشناسی	تخصصی الزامی ■	عملی ■
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنا کردن دانشجویان با تنوع ساختار و معماری بدن جانوران و تنوع جانوران در سطح شاخه می باشد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس ضمن آشنایی با معماری و طرح های ساختاری بدن جانوران با تنوع گروه های اصلی بی مهرگان و مهره داران آشنا می شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مشاهده نمونه های شاخص پروتوزوآ در آزمایشگاه با استفاده از لام های آماده و استفاده از محیط کشت.
۲. بررسی صفات شاخص و مقاطع میکروسکپی اسفنج ها و نمونه های کامل در آزمایشگاه.
۳. بررسی صفات شاخص و مقاطع میکروسکپی و نمونه های کامل کیسه تنان در آزمایشگاه.
٤. بررسی صفات شاخص، نمونه های کامل و مقاطع میکروسکپی کرم های پهن (مثل پلاناریا، فاسیولا هپاتیکا و شیستوزوما).
٥. بررسی صفات شاخص و مقاطع میکروسکپی کرم های حلقوی (بسته به امکانات موجود تشریح نمونه های کرم خاکی یا زالوی طبی در آزمایشگاه توصیه می شود).
٦. بررسی صفات شاخص و نمونه های نرم تنان با تاکید بر نمونه های موزه ای فون ایران.
۷. بررسی نمونه هایی از شاخه بندپایان (بسته به امکانات موجود تشریح یک نمونه بندپا برای آشنایی دانشجویان با طرح ساختاری عمومی بدن بندپایان انجام شود).
۸. بررسی طرح ساختاری بدن خارپوستان و آشنایی با فون جانوری ایران (تشریح توتیای دریایی).
۹. به تشخیص مدرس تشریح حداقل نمونه هایی از دو رده از مهره داران در آموزش عملی درس گنجانده شود
۱۰. بررسی سایر گروه های مهره داران (نظیر رده پرندگان) با تاکید بر مطالعه نمونه های موزه ای و بررسی های میدانی انجام پذیرد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، مولاژها و فیلم های کمک آموزشی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم های و مولاژها و امکانات آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Hickman, C. P., Keen, S. L., Eisenhour, D. J., Larson, A., Ianson, H., Ober, W. C., Ober, C. W. (۲۰۱۷). Integrated principles of zoology. New York: McGraw-Hill Education.Gilbert, S.C. and Baressi, J. F. (۲۰۱۹.) Developmental Biology. Twelfth Edition, Sinauer Associates, Inc. Sunderland.

۲- Brusca, R.C., Brusca, G.J. (۲۰۰۳). Invertebrates, ۲nd edition. Sinaur Associates.

۳- Ruppert, E. R., Fox R. S., Barnes, R. D. (۲۰۰٤). Invertebrate Zoology ۷th edition. Brooks/Cole Thomson Learnings**.**

عنوان درس به فارسی:	مبانی فیزیولوژی جانوری		
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Animal Physiology		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	مبانی جانورشناسی		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ■ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

شناخت عملکرد سلول و وظایف اندام ها و سیستم های مختلف بدن (سیستم گوارشی، دفعی، تولید مثلی، گردش خون، تنفسی، عصبی)

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس عملکرد دستگاه های مختلف بدن موجود زنده را در شرایط فیزیولوژیک بیان و تا حدودی با شرایط غیرفیزیولوژیک و بروز عوارض و بیماری ها مقایسه خواهند نمود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. فیزیولوژی سلول: مقدمه ای بر تاریخچه علم فیزیولوژی و معرفی هموستاز و مطالعه ساختار غشا سلول، فیزیولوژی سلول، پتانسیل غشاء سلولی و انواع تبادلات و گیرنده ها و پمپ ها و انواع سیناپس و انتقال سیناپسی و بررسی تاثیرسموم و داروها بر نقل و انتقالات سیناپسی

۲. حیوانات از پروتزوآ تا مرجانیان و کرم های پهن و حشرات و پرندگان و خزندگان و پستان داران. فیزیولوژی اندام ها و سیستم ها: مطالعه سازوکارهای گوارشی و معرفی سیستم عصبی گوارش (انتریک) و آشنایی با گوارش دهانی-حلقی (جویدن، بلع) و ساختار و عملکرد غدد بزاقی و مری و معده و غدد و ترشحات معدی و پمپ پیلوری و تنظیم ترشحات و حرکات معدی و روده و کنترل عصبی و هورمونی حرکات و ترشحات و هضم و جذب

۳. حیوانات از پروتزوآ و اسفنج ها تا مرجانیان و کرم های پهن و بندپایان و خارپوستان و ماهیان و پرندگان و پستان داران، مطالعه سازوکارهای دفعی و معرفی نفرون های پروکسیمال و دیستال و آشنایی با سد فیلتراسیون و دینامیک تشکیل فیلترا و ادرار و سازوکار بازجذب و ترشح مواد و تنظیم اسمزی و تغلیظ ادرار و معرفی سیستم رنین-آنژیوتانسین-آلدوسترون-ناتریورتیک و تنظیم الکترولیتی

٤. مطالعه انواع روش های تولیدمثلی در حیوانات اعم از روش های غیر جنسی و باکره زایی و نر-مادگی در حیوانات پست تر تا تولید مثل دوجنسی (جنس های متمایز نرینه و مادینه) و مطالعه سیستم تولید مثلی و چگونگی تشکیل و تکوین سلول های جنسی و تسهیم در حیوانات مختلف از اورکین تا دوزیست و پرنده و پستان دار و شناخت جهاز ضمیمه تولید مثلی نرینه و مادینه و محور تولید مثلی

۵. معرفی سیستم های عروقی در حیوانات از مرجانیان تا خارپوستان و آمفیوکسوس تا پستان داران. فیزیولوژی گردش خون، شناخت سلول عضلانی قلبی و بافت های گره ای و هدایت کننده در قلب و مطالعه مزدوج شدن تحریک-انقباض در عضله قلبی و مقایسه با عضلات مخطط و صاف و مطالعه سیستم خود تنظیمی و تاثیر الکترولیتی، دما و

سیستم سمپاتیک و پاراسمپاتیک برقلب و منحنی الکتروکاردیوگرام و دینامیک گردش خون و تنظیم فشارخون و تنظیم عصبی (مرکز وازوموتور) و تنظیم های بارووکمورسپتوری و شناخت برخی نارسایی های قلبی

٦. معرفی سیستم های مختلف تنفسی در حیوانات از پروتوزوآ تا اسفنج ها و مرجانیان و خارپوستان و طنابداردان اولیه و پرندگان و پستان داران. فیزیولوژی دستگاه تنفسی، مطالعه راه های هدایتی و سطوح تنفسی و گردش خون ریوی و تغییرات فشارهای جنبی و آشنایی با اسپیرومتری و تهویه آلوئولی و کمپلیانس و ظرفیت و حجم ها و فشارهای ریوی و چگونگی تبادل گازهای تنفسی و تنظیم اسید-باز و مطالعه منحنی تجزیه هموگلوبین و شیفت کلر و اثرات بوهر و هالدان و آشنایی با دینامیک تنفس و برخی نارسایی ها تنفسی...

۷. فیزیولوژی سیستم عصبی با معرفی سیستم های عصبی در حیوانات از مرجانیان (سیستم عصبی منتشر) تا نرم تنان و خارپوستان و طنابداردان اولیه و پستان داران.

۸. مطالعه چگونگی تشکیل مغز و نخاع و شناخت اعصاب مغزی و نخاعی و رفلکس های نخاعی و هدایت پیام الکتریکی و شیمیایی و ناقلین و حواس و سیستم عصبی خودکار و فعالیت های عالی مغز و آشنایی با برخی اختلالات و نارسایی های عصبی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، مولاژها و فیلم های کمک آموزشی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم های و نرم افزارهای کمک آموزشی و مولاژها، وبگاه های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. –Hall, J. E., Hall, M. E. (۲۰۲۰). Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology (Guyton Physiology). Elsevier; ۱٤th edition.
۲. - Hill,R.W., Wyse, G. A., et al. (۲۰۱٦). Animal Physiology. Sinauer Associates is an imprint of Oxford University Press; ٤th edition.
۳. - Moyes,C., Schulte P. (۲۰۱٥). Principles of Animal Physiology. Pearson; ۳rd edition.
۴. –Landowne, D. (۲۰۰٦). Cell Physiology (LANGE Physiology series (McGraw-Hill Education / Medical; ۱st edition.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی جانوری		نوع درس و واحد
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Animal Physiology Laboratory		پایه ☐ نظری ☐
دروس پیش‌نیاز:			تخصصی الزامی ■ عملی ■
دروس هم‌نیاز:	مبانی فیزیولوژی جانوری		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۱		رساله / پایان‌نامه ☐
تعداد ساعت:	۳۲		

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

آشنایی با بخش عملی مباحث فیزیولوژی دستگاه ها (اندام ها و دستگاه گردش خون، قلب، تنفس ، گوارش، دفع و تولید مثل)

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان به طور عملی مفاهیم تئوری را آزمایش و مشاهده و ثبت و اندازه گیری خواهند کرد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. تهیه محلول های فیزیولوژیکی برای مطالعه فیزیولوژی سیستم های بدن
۲. تهیه گسترش خون و محاسبه سدیمانتاسیون خون و بررسی همولیز و هماتوکریت و زمان انعقاد و سیلان خون و اندازه‌گیری سرعت رسوب گلبول قرمزو و شمارش گلبولی و تعیین گروه خونی
۳. آشنایی با دستگاه فشارخون (فشارهای سیستولی و دیاستولی) و مطالعه نبض رادیال و شنیدن صداهای قلب با استتوسکپ
٤. ثبت الکتروکاردیوگراف و بررسی امواج قلبی و منحنی الکتروکاردیوگرام از (ثبت قلبی)
٥. آشنایی با دستگاه اسپیرومتر و محاسبه بازدم سریع و حداکثر شدت جریان میان بازدمی و میزان حجم جاری و محاسبه حجم ها و ظرفیت های ریوی از روی منحنی اسپیرومتری
٦. آشنایی با آناتومی سیستم گوارشی بدن موش با استفاده از تشریح و بررسی فعالیت آنزیم های گوارشی و بررسی تغییر اسیدیته و تاثیر بر فعالیت آنزیم گوارشی (پپسین) و شناسایی ترکیبات شیر، تجزیه کیفی بزاق، شناسایی ترکیبات بزاق
۷. مطالعه مقایسه ای سیستم تولید مثلی نرینه و مادینه در موش بزرگ آزمایشگاهی
۸. بررسی سیکل استروس در موش بزرگ آزمایشگاهی
۹. اثر نوروترانسمیترها بر قلب(اپی نفرین، نوراپی نفرین، و استیل کولین) و مواد شیمیایی مثل کلرور کلسیم، پتاسیم، سدیم، سرما و گرما و pH، تحریک قلب در حالت سکون، ثبت قانون همه یا هیچ در قلب
۱۰. رفلکس های نخاعی: رفلکس مونوسیناپتیک کششی زانو (Knee jerk) رفلکس های پلی سیناپتیک (رفلکس های پس کشیدن و خم کننده)
۱۱. ثبت تکانه عضلانی و انقباض ایزومتریک عضله گاستروکنمیوس (Gastrocnemius_muscle) پای قورباغه
۱۲. سنجش حافظه و یادگیری با استفاده از مازهای مختلف و....

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، مولاژها و فیلم های کمک آموزشی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم های و مولاژها و امکانات آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. نورجاه، پ.، رستمی، پ. (۱۳۸۱). فیزیولوژی و تشریح عملی، جانوری و انسانی، انتشارات مبتکران.

۲. مومنی، پ.، مالکی، ح. (۱۳۸۸). روش های آزمایشگاهی در فیزیولوژی جانوری، انتشارات دانشگاه اراک.

۳. –Guillen, J. (۲۰۱۷). Laboratory Animals, Academic Press.

٤. –Flecknell, P. (۲۰۱٥). Laboratory Animal Anaesthesia. Academic Press; ٤th edition.

٥. –Lowenstein, O, Lowenstein, O. (۲۰۱۲). Advances in Comparative Physiology and Biochemistry V٦. Academic Press.

عنوان درس به فارسی:	مبانی میکروبیولوژی		
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Microbiology		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	از نیمسال سوم به بعد		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ■ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته‌های مختلف علوم زیستی با مبانی میکروبیولوژی و ارتباط آن با سایر گرایش‌های زیست‌شناسی و همچنین درک تنوع زیستی، اهمیت نقش میکروارگانیسم‌ها در زندگی انسانها، سایر موجودات زنده و محیط‌زیست هدف کلی این درس است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان با تاریخچه علم میکروبیولوژی، ابزار و روش‌های مطالعه میکروارگانیسم‌ها، ساختار و فراساختار سلول‌های میکروبی، تنوع میکروارگانیسم‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی، تغذیه و کشت میکروارگانیسم ها، برهمکنش‌ها میکروب‌ها با انسان، بیماری‌های همه گیر و سازوکارهای دفاعی و ایمنی میزبان آشنا شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه‌ای بر میکروبیولوژی: علم میکروبیولوژی، میکروارگانیسم‌ها و محیط‌زیست آنها، تکامل و گستره‌ی حیات میکروبی (سلول‌های اولیه، شروع تکامل زیستی و حیات میکروبی در خلال دوران‌های زمین‌شناسی)، اثر میکروارگانیسم‌ها بر انسان (میکروارگانیسم‌ها به عنوان عامل بیماری، رابطه میکروارگانیسم‌ها با کشاورزی و محیط‌زیست، میکروارگانیسم‌ها در تولید غذا و انرژی)، ریشه‌های تاریخی میکروبیولوژی: هوک، وان‌لون هوک و کوهن، پاستور و شکست تئوری خلق‌الساعه، کخ، بیماری‌های عفونی و کشت خالص در میکروبیولوژی، پیدایش تنوع در علوم میکروبی (دانش طبقه‌بندی میکروارگانیسم‌ها، میکروبیولوژی محیطی، میکروبیولوژی صنعتی صنعتی و میکروبیولوژی غذایی، ویروس‌شناسی، انگل‌شناسی، قارچ‌شناسی، ایمنی‌شناسی، ریزجلبک‌شناسی،...)، عصر نوین میکروبیولوژی (میکروبیولوژی کاربردی، میکروبیولوژی مولکولی، بیوتکنولوژی میکروبی،...)، اجزای ساختار سلول میکروبی: عناصر ساختار میکروبی (مقایسهٔ سلول‌های پروکاریوت و یوکاریوت)، آرایش DNA در سلول‌های میکروبی (هسته در برابر نوکلئوئید، ویژگی ژن، ژنوم و پروتئین‌های میکروبی)، درخت تکاملی حیات میکروبی (تعیین روابط تکاملی، سه قلمرو حیات)، آنالیزهای فیلوژنتیکی جوامع میکروبی طبیعی

۲- ساختار و نقش سلول در پروکاریوت‌ها: شکل و اندازه‌ی سلول باکتری‌ها (مورفولوژی سلول، اندازه‌ی سلولی و اهمیت کوچک بودن)، غشای سیتوپلاسمی و عملکردهای آن در باکتری‌ها ، ساختارهای سطحی میکروبی (کپسول، لایه لعابی، گلایکوکالیکس و لایه سطحی)، دیگر ساختارها و توده‌های اندوخته‌ای سلول (توده‌های اندوخته‌ای سلول نظیر پلی فسفات، چربی، گلیکوژن، گوگرد، مگنتوزوم،...، وزیکول‌های گازی)، ساختار کروموسوم در باکتری‌ها و تنوع نسخه های آن، هاپلوییدی و دیپلوییدی ژنی و کروموسومی، ساختارهای برون کروموسومی در باکتری‌ها، ساختار ماشین سنتز پروتئین و تجزیهٔ پروتئین در باکتری‌ها

۳- ساختار و عملکرد سلول در باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی: تنوع و انتشار در گرم مثبت‌ها و گرم منفی‌ها در زیستگاه‌ها، دیواره‌ی سلولی گرم مثبت‌ها (پپتیدوگلیکان، تایکوئیک اسید)، اهمیت درصد G+C در گرم مثبت‌ها، ساختارهای سطحی میکروبی (کپسول، لایه مخاطی و لایه S)، دیواره‌ی سلولی گرم منفی‌ها (پپتیدوگلیکان، غشای خارجی، لیپوپلی ساکارید دیواره ای)، اشکال مقاوم در میان گرم منفی‌ها، اسپورزایی و ساختار آندوسپور در باکتری‌های گرم مثبت، ویژگی‌های برخی باکتری‌های بدون دیواره

۴- ساختار و عملکرد سلول در آرکی‌ها: ویژگی‌های ریبوزومی و غشای سیتوپلاسمی در آرکی‌ها و عملکردهای آن آرکی‌ها، تنوع دیواره‌ی سلولی در آرکی‌ها و انواع ساختارهای دیواره ای در آنها (کپسول، لایه مخاطی و لایه S)، دیگر ساختارهای ویژهٔ آرکی‌ها

۵- سیستم‌های طبقه‌بندی باکتری‌ها: اصول طبقه‌بندی باکتری‌ها و گروه‌های مهم باکتری‌های گرم منفی و گرم مثبت و شاخه های آنها پروتئوباکتریا و ...، انواع باکتری‌های فتوسنتزی، باکتری‌های ارغوانی گوگردی و غیرگوگردی و سیانوباکتری‌ها، اکتینوباکتریا و دیگر شاخه‌های مهم باکتری‌ها)

۶- تنوع زیستی میکروارگانیسم‌های یوکاریوت: انواع پروتوزوئرها و طبقه‌بندی کلان آنها، روابط آنها با میکروارگانیسم‌های دیگر و اهمیت آنها برای انسان و محیط‌زیست، انواع قارچ‌های حقیقی و طبقه‌بندی کلان آنها، ارتباط آنها با دیگر میکروارگانیسم‌ها و اهمیت آنها برای انسان و محیط‌زیست، موجودات شبه قارچ، استرامینیپیلا، کپک‌های مخاطی، ریزجلبک‌های یوکاریوتی)

۷- ویروس‌ها: ویژگی‌های عمومی ویروس‌ها، ماهیت ویریون، میزبان ویروسی، تعیین تعداد ویروس‌ها، ویژگی‌های کلی همانندسازی ویروس، اتصال و نفوذ ویروس، تولید نوکلئیک اسید و پروتئین ویروسی، ویروئیدها، پریون‌ها

۸- باکتریوفاژها: مرور کلی بر ویروس‌های آرکی‌ها و باکتریایوفاژها، باکتریوفاژهای مهاجم و T_4، باکتریوفاژهای معتدل، لیزوژنی، فاژ لامبدا و P۱، مرور کلی بر ویروس‌های جانوری، رتروویروس‌ها، ویروس‌های ناقص، ویروئیدها، پریون‌ها

۹- تنوع زیستگاه های میکروبی: زندگی میکروارگانیسم‌ها در زیستگاه های متعارف و محیط‌های افراطی و توانایی رشد و تولید مثل میکروارگانیسم‌ها در زیستگاه‌های اسیدی، قلیایی، اشباع از نمک، دماهای بسیار بالا و جوش آب و دماهای پایین و زیر صفر درجه سانتیگراد، گستردگی زیستگاه‌های انواع میکروارگانیسم‌ها در مجموعه محیط‌های زمینی و فرازمینی، زیستگاه‌های خشکی و دریایی، زیستگاه میکروارگانیسم‌ها در دیگر موجودات زنده

۱۰- تغذیه و کشت میکروبی: تغذیه و شیمی سلول (منابع کربن، نیتروژن، درشت مغذی‌ها، ریز مغذی‌ها و فاکتورهای رشد)، محیط‌های کشت (محیط‌های کشت معین و پیچیده)، کشت آزمایشگاهی (محیط‌های کشت جامد و مایع، روش‌های کشت آسپتیک)، میانکنش‌های میکروبی با انسان: مروری بر میانکنش‌های میکروب و انسان (میکروبیوتای طبیعی پوست، حفره‌ی دهانی، دستگاه گوارشی، و دیگر نقاط بدن) ویرولانس و پاتوژنز میکروبی (ارزیابی ویرولانس، ورود پاتوژن به بدن میزبان، چسبیدن، کلونیزه شدن و ایجاد عفونت، تهاجم، اگزوتوکسین‌ها، اندوتوکسین‌ها، فاکتورهای میزبانی دخیل در ایجاد عفونت (فاکتورهای مخاطره‌ای میزبان برای عفونت، مقاومت ذاتی در برابر عفونت)

۱۱- ایمنی‌شناسی و دفاع میزبان: سلول‌ها و اندام‌های سیستم ایمنی، ایمنی ذاتی، ایمنی اکتسابی، آنتی‌بادی‌ها، التهاب، پیشگیری از بیماری‌های عفونی (ایمنی طبیعی، ایمنی مصنوعی و ایمن‌سازی، راهکارهای جدید ایمن‌سازی)، بیماری‌های ایمنی (آلرژی، ازدیاد حساسیت و خودایمنی)

۱۲- اپیدمیولوژی: اصول اپیدمیولوژی، علم اپیدمیولوژی، مخازن بیماری و اپیدمی‌ها، انتقال بیماری‌های عفونی، جامعه‌ی میزبانی، اپیدمی‌های عصر حاضر، پاندمی ایدز، عفونت‌های ناشی از مراکز درمانی، اپیدمیولوژی و سلامت عمومی، معیارهای سلامت عمومی جهت کنترل بیماری‌ها، ملاحظات بهداشت جهانی، بیماری‌های عفونی نوظهور و بازظهور، جنگ بیولوژیک و سلاح‌های میکروبی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بر اساس منابع و کتب معتبر، استفاده از فیلم‌های آموزشی، انجام آزمایش‌های مختلف در درس آزمایشگاه مبانی میکروبیولوژی که همزمان با این درس ارائه خواهد شد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس مجهز به وایت برد، پروژکتور و رایانه دارای نرم‌افزارهای پخش فیلم‌های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. زرینی، غ. (۱۳۹۲). زیست‌شناسی میکروارگانیسم‌ها، ویرایش سیزدهم ۱۲ (ترجمه)، انتشارات خانه زیست‌شناسی

۲. Chess, B. (۲۰۲۱). Talaro's Foundations in Microbiology. ۱۱th ed. McGraw-Hill Education.

۳. Madigan, T. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., Stahl, D. A. (۲۰۲۰). Brock Biology of Microorganisms. ۱٦th ed. Pearson Education.

۴. Willey, J., Sandman, K., Wood, D. (۲۰۲۰). Prescott's Microbiology. ۱۱th ed. McGraw-Hill Education.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه مبانی میکروبیولوژی		
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Microbiology Laboratory	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	مبانی میکروبیولوژی	تخصصی الزامی ■	عملی ■
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته‌های علوم زیستی با انواع روش‌های کشت چگونگی تهیه محیطهای کشت میکروبی جداسازی، خالص‌سازی، رنگ‌آمیزی، آشنایی با عملکرد متابولیک و فیزیولوژیک باکتری‌ها و کسب تجربه درباره برخی پدیده‌های زیستی در باکتری‌ها است .

ب) اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس حداقل مهارت های لازم برای دستورزی با باکتری‌ها در یک آزمایشگاه میکروبیولوژی را پیدا می‌کنند و برای سایر فعالیت‌های علمی که به نحوی با میکروارگانیسم‌ها سروکار دارد، آماده می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱-سطوح ایمنی و تجهیزات در آزمایشگاه میکروبیولوژی: آشنایی با مقررات و ایمنی کار در آزمایشگاه میکروبیولوژی معرفی وسایل و دستگاه‌ها توضیح و نمایش انواع روش‌های استریلیزاسیون و سطوح ایمنی زیستی

۲-آماده‌سازی و ساخت محیط کشت: آشنایی با انواع محیط‌های کشت و نحوه تهیه آنها ساختن چند محیط کشت جامد نیمه جامد و مایع و استریل کردن آنها

۳-روش‌های معمول کشت: آشنایی با انواع روش‌های کشت انجام کشت در محیط‌های کشت جامد نیمه جامد و مایع و آشنایی با مشخصات کلنی میکروارگانیسم‌ها و بررسی تولید رنگیزه در آنها

۴-گرماپایی باکتری‌ها و استریلیزاسیون: آشنایی با عملکرد انواع زیست نشانگرهای میکروبی و اثر حرارت بر باکتری‌ها (بیواندیکاتور و اندیکاتور شیمیایی اتوکلاو)

۵-مشاهده میکروارگانیسم‌های زنده: مشاهدهٔ میکروب‌های زنده و مطالعه میکروسکپی حرکت در خیسانده یونجه (آشنایی با تهیه گسترش میکروبی، قطرهٔ معلق، مشاهدهٔ مقایسه‌ای حرکت پروتوزوئرها و باکتری‌ها و برخی پدیده‌های زیستی در نمونهٔ زنده)

۶-انواع رنگ‌آمیزی باکتری‌ها: آشنایی با رنگ ها و سازوکار عملکرد آنها انجام رنگ‌آمیزی ساده و منفی و افتراقی با رنگ‌آمیزی گرم از چند میکروارگانیسم تعیین واکنش گرم در چند باکتری گرم مثبت و گرم منفی

۷-رنگ‌آمیزی اختصاصی: رنگ‌آمیزی اختصاصی برخی از ساختارهای سلول میکروبی؛ رنگ‌آمیزی آندوسپور و رنگ‌آمیزی کپسول با دو روش نگروزین ویوله

۸- آزمایش باکتری‌های خاک‌زی: تهیهٔ سریال رقت از خاک، آشنایی با روش‌های شمارش میکروارگانیسم‌ها، انجام روش Plate pour و Plate spread ، مشاهدهٔ روابط باکتری‌ها در محیط مصنوعی مانند سینرژیسم و آنتاگونیسم

۹-بررسی اثر ضدمیکروبی و آنتی‌بیوگرام: بررسی اثر عوامل شیمیایی بر روی رشد میکروارگانیسم‌ها)، مطالعهٔ اثر آنتی‌بیوتیک‌ها به روش کربی بائر

۱۰- بررسی صفات آنزیمی باکتری‌ها: بررسی عملکرد آنزیم‌های هیدرولازی، پروتئاز، لیپاز، آمیلاز به روش کشت باکتری‌های مثبت و منفی در محیط کشت در پلیت؛ بررسی انواع همولیز آلفا، بتا و گاما، بررسی آزمون‌های اکسیداز و کاتالاز

۱۱-آزمون بهداشتی آب: آزمایش آلودگی میکروبی آب به روش تعیین محتمل‌ترین تعداد (MPN)، شمارش باکتری‌های آب به روش فیلتر غشایی (MF)، شناسایی میکروارگانیسم‌های کلیفرم و اشریشیاکلی به روش کشت در محیط‌های افتراقی و اختصاصی

۱۲- بررسی صفات تخمیری و متابولیک باکتری‌ها: آزمون‌های اکسیداسیون و تخمیر کشت درمحیط‌های قندی (تخمیر گلوکز، محیط کشت های دوقندی (KIA, TSI)، آزمون‌های بیوشیمیایی متابولیسم قند تجزیهٔ سیترات، تولید اسیدهای آلی، تولید استیل متیل کربینول، تولید ایندول از تریپتوفان (IMViC)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت در آزمایشگاه و تهیهٔ گزارش در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه میکروبیولوژی کلاس ۱، تجهیزات لازم برای تأمین ایمنی محیط آموزشی، تجهیزات معمول آزمایشگاه میکروبیولوژی، لوازم، مواد و محیط‌های کشت و سویه‌های میکروبی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- محمدی، ع. و میر شفیعی، ح. (۱۳۹۸). مهارت های آزمایشگاه میکروب شناسی. انتشارات دانشگاه الزهرا

۲. Brown, A. E. (۲۰۱۲) Benson's Microbiological Applications Laboratory manual, ۱۲th ed. Mc Graw-Hill Company.

۳. Leboffe, M. J., Pierce, B. E. (۲۰۱۱) A Photographic Atlas for the Microbiology Laboratory, ۴th ed. Morton publishing company.

عنوان درس به فارسی:	مبانی فیزیولوژی میکروبی		
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Microbial Physiology	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	مبانی میکروبیولوژی	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد: ۲		تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی تمامی رشته‌های علوم زیستی با مبانی رشد و عملکرد میکروارگانیسم‌ها به ویژه باکتری‌ها هدف کلی این درس است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان با متنوع‌ترین مسیرهای متابولیسمی که برخی از آنها فقط در عالم پروکاریوت‌ها وجود دارد اعم از مسیرهای کاتابولیسمی و آنابولیسمی و همچنین برخی سازوکارهای ارتباطات و حرکت میکروبی و روابط زیستی آنها با دیگر موجودات زنده به ویژه سازوکارهای سودمند برای انسان آشنا شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- رشد میکروبی: رشد سلولی و تقسیم دوتایی، عوامل تعیین‌کننده‌ی شکل سلول، سنتز پپتیدوگلیکان و تقسیم سلولی، رشد جمعیت، مفهوم رشد نمایی، ریاضیات رشد نمایی، چرخه‌ی رشد میکروبی، کشت پیوسته: کموستات، اندازه‌گیری رشد میکروبی، شمارش میکروسکپی، شمارش سلول‌های زنده، روش‌های کدورت‌سنجی، اثرات دما بر رشد میکروبی، حیات میکروبی در محیط‌های سرد، زندگی میکروبی در دماهای بالا، اثر شرایط اسیدی و بازی، اثرات فشار اسمزی، اکسیژن بر میکروارگانیسم‌ها

۲- کنترل رشد میکروبی: کنترل ضد میکروبی فیزیکی (استریلیزاسیون توسط حرارت، استریلیزاسیون توسط تابش، استریلیزاسیون توسط فیلتر)، کنترل ضد میکروبی شیمیایی، عوامل ضد میکروبی شیمیایی برای مصارف خارجی، عوامل ضد میکروبی مورد استفاده برای انسان (ترکیبات دارویی سنتزی و آنتی‌بیوتیک‌ها)، داروهای ضدویروسی، داروهای ضد قارچ، مقاومت در برابر داروی ضد میکروبی، جستجو برای داروهای ضد میکروبی جدید

۳- تنوع متابولیسم در میکروارگانیسم‌ها: بیوانرژتیک، کاتالیز و آنزیم‌ها، دهنده‌ها و پذیرنده‌های الکترون، ترکیبات پرانرژی و ذخیرهٔ انرژی، تقسیم‌بندی میکروارگانیسم‌ها بر اساس منبع کربن و انرژی، جذب و انتقال مواد در باکتری‌ها، مکانیسم‌های انتقال (انتقال دهنده‌های ساده، سیستم‌های فسفوترانسفراز و ABC)

۲- اصول اولیه در متابولیسم میکروارگانیسم‌ها: اصول کاتابولیسم، گلیکولیز، مسیر پنتوز فسفات، مسیر انتنردودروف، چرخه‌ی اسید سیتریک، چرخه گلی اکسالات، تنفس و ناقلین الکترون، نیروی محرکه‌ی پروتون، تنوع کاتابولیک، اصول آنابولیسم، بیوسنتز قندها و پلی‌ساکاریدها، بیوسنتز آمینواسیدها و نوکلئوتیدها، بیوسنتز اسیدهای چرب و لیپیدها، تنظیم فعالیت آنزیم‌های بیوسنتزی

۳- فتوتروفی در میکروارگانیسم‌ها: فتوسنتز، کلروفیل‌ها و باکتریوکلروفیل‌ها (تنوع کلروفیل‌ها و باکتریوکلروفیل‌ها، غشاءهای فتوسنتزی و کلروپلاست، مراکز واکنش و رنگیزه‌های گیرنده، کلروزوم‌ها)، کاروتنوئیدها و فیکوبیلین‌ها، فتوسنتز غیراکسیژن‌زا (فتوسنتز در باکتری‌های ارغوانی، سبز و هلیوباکتری‌ها)، فتوسنتز اکسیژن‌زا (فتوسنتز در سیانوباکتری‌ها، پروکلروفیت و ریزجلبک‌ها)

۴- کمولیتوتروفی در میکروارگانیسم‌ها: انرژتیک و تامین انرژی در کمولیتوتروفی، اکسیداسیون هیدروژن (تامین انرژی در اکسیداسیون هیدروژن و اتوتروفی در اکسیدکننده‌های هیدروژن)، اکسیداسیون ترکیبات گوگردی احیاشده (تامین انرژی از اکسیداسیون گوگرد، بیوشیمی اکسیداسیون گوگرد و SOX)، اکسیداسیون آهن (تامین انرژی از اکسیداسیون آهن و اکسیداسیون آهن تحت شرایط بدون اکسیژن)، نیتریفیکاسیون یا شوره گذاری (تامین انرژی و آنزیم شناسی نیتریفیکاسیون، متابولیسم کربن و اکولوژی میکروارگانیسم‌های نیترات‌زا)، آناموکس (واکنش آناموکس، آناموکسوزوم، اتوتروفی و اکولوژی در میکروارگانیسم‌های آناموکس)

۵- مسیرهای اصلی بیوسنتز (آنابولیسم) میکروبی: چرخه کلوین (کربوکسی‌زوم، استوکیومتری چرخه کلوین)، چرخه معکوس اسید سیتریک، چرخه هیدروکسی پروپیونات، بیوسنتز پپتیدوگلیکان، غشای خارجی، دیگر اجزای دیواره سلولی، بیوسنتز توده‌های ذخیره‌ای سلول و تشکیل اجسام مقاوم سلولی: تولید اجسام ذخیره‌ای پلی فسفات، چربی، گلیکوژن، و دیگر ساختارهای درون سلولی

۶- تثبیت نیتروژن: نیتروژناز، نیتروژنازهای فرعی، جریان الکترون در تثبیت نیتروژن، ژنتیک تثبیت نیتروژن، تنظیم سنتز نیتروژناز، تنظیم فعالیت نیتروژنازی در باکتری‌ها، ویژگی‌های ساختاری سیستم نیتروژناز در باکتری‌ها

۷- تخمیرهای میکروبی: تأمین انرژی و ملاحظات اکسایش و کاهش (ترکیبات پرانرژی و فسفریلاسیون در سطح سوبسترا، تعادل اکسایش-کاهش، هیدروژن و تولید استات)، تخمیر لاکتیک، تخمیر اسیدی مخلوط، تخمیر کلستریدیومی (تخمیر قندها و آمینو اسیدها توسط گونه‌های کلستریدیوم، واکنش استیکلند)، تخمیر پروپیونیک اسید، تخمیرهای فاقد فسفریلاسیون در سطح سوبسترا، سینتروفی

۸- تنفس بی‌هوازی در میکروارگانیسم‌ها: اصول کلی تنفس بی‌هوازی، احیای نیترات و دنیتریفیکاسیون (بیوشیمی احیای تجزیه‌ای نیترات و ویژگی‌های دیگر میکروارگانیسم‌های دنیتریفیکاتور)، احیای سولفات و گوگرد (احیا جذبی و تجزیه‌ای سولفات، بیوشیمی و انرژیتیک احیا سولفات، عدم تناسب در گوگرد، اکسیداسیون فسفیت، احیای گوگرد)، استوژنز (مسیرهای واکنش و کسب انرژی در استوژنز)، متانوژنز (حامل‌های C_1 در متانوژنز، متانوژنز از ترکیبات متیل و استات، اتوتروفی و کسب انرژی در متانوژنز)، احیای پروتون، پروتون‌ها به عنوان گیرنده‌های الکترون، نرخ رشد و تکامل در میکروارگانیسم‌های احیا کننده پروتون)، دیگر پذیرنده‌های الکترون (احیای آهن فریک، احیای منگنز، احیای ترکیبات هالوژن‌ها)، اکسیداسیون بدون اکسیژن هیدروکربن مرتبط با تنفس بی‌هوازی (اکسیداسیون بدون اکسیژن متان، هیدروکربن‌های آلیفاتیک و آروماتیک)

۹- فرآیندهای کموارگانوتروفی هوازی: اکسیداسیون هوازی هیدروکربن‌ها، متیلوتروفی و متانوتروفی (بیوشیمی اکسیداسیون متان، واکنش‌ها و بیوانرژیتیک متانوتروفی هوازی، جذب C_1 به درون مواد سلولی و مسیر ریبولوز منو فسفات)، مسیرهای مصرف دی ساکاریدها (لاکتوز، گالاکتوز، مالتوز،...)، مسیرهای مصرف پلی‌ساکاریدها (سلولز، نشاسته، گلیکوژن، پکتین،...)، مسیرهای مصرف اسیدهای آلی و الکل‌ها، مسیر تجزیه فسفولیپید و چربی، مسیرهای اکسیداسیون اسیدهای چرب، مسیرهای تجزیه اسیدهای آمینه و اسیدهای نوکلئیک

۱۰- مکانیسم ارتباطات میکروبی و حرکت میکروبی: مکانیسم رفتار گروهی و حد نصاب احساس در میکروارگانیسم‌ها و نقش آنها در بیماریزایی و سایر فعالیت‌های میکروبی، مکانیسم حرکت در میکروارگانیسم‌ها با استفاده از تاژه‌ها و سر خوردن، مکانیسم گرایش‌های میکروبی نظیر کموتاکسی، فتوتاکسی، آئروتاکسی،...)، مکانیسم‌های پاسخ به محرک‌های محیطی نظیر شوک حرارتی، تغییرات فشار اسمزی، شوک اکسیداتیو،...

۱۱- همزیستی میکروارگانیسم‌ها: همزیستی‌های بین میکروارگانیسم‌ها، گلسنگ‌ها، گیاهان به عنوان زیستگاه‌های میکروبی (همزیستی گرهک ریشه‌ی بقولات، اگروباکتریوم و بیماری گال تاجی، مایکوریزها)، حشرات به عنوان سکونت‌گاه باکتری‌ها (همزیستهای قابل توارث حشرات، موریانه‌ها)، بی‌مهرگان آبزی به عنوان زیستگاه‌های میکروبی (اسکوئید دم‌کوتاه هاوایی، بی‌مهرگان دریایی حاشیه‌ی مجاری گرمابی و تراوشات گازی، زالوها، مرجانهای تپه‌ساز)، پستانداران به‌عنوان زیستگاه‌های میکروبی (معده‌ی پستانداران، شکمبه و جانوران نشخوارکننده، میکروبیوم انسان)

۱۲- مروری بر میکروبیولوژی کاربردی: میکروبیولوژی صنعتی (تولید میکروبی محصولات صنعتی و میکروارگانیسم‌های تولیدکننده)، میکروبیولوژی محیطی (میکروبیولوژی خاک، آب و پساب، تجزیه‌ی زیستی و زیست‌پالایی میکروبی)، میکروبیولوژی مواد غذایی (رشد میکروبی و فساد مواد غذایی، نگهداری مواد غذایی، مواد غذایی تخمیرشده و قارچ‌ها)، زیست‌فناوری میکروبی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بر اساس منابع و کتب معتبر و استفاده از فیلم‌های آموزشی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس مجهز به وایت برد، پروژکتور و رایانه دارای نرم‌افزارهای پخش فیلم‌های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. زرینی، غ. (۱۳۹۲). زیست‌شناسی میکروارگانیسم‌ها، ویرایش سیزدهم ۱۲ (ترجمه)، انتشارات خانه زیست‌شناسی

۲. Chess, B. (۲۰۲۱). Talaro's Foundations in Microbiology. ۱۱th ed. McGraw-Hill Education.

۳. Madigan, T. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., Stahl, D. A. (۲۰۲۰). Brock Biology of Microorganisms. ۱۶th ed. Pearson Education.

۴. Willey, J., Sandman, K., Wood, D. (۲۰۲۰). Prescott's Microbiology. ۱۱th ed. McGraw-Hill Education.

عنوان درس به فارسی:	ریخت‌شناسی گیاهی		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Plant Morphology		پایه ☐	نظری ■
دروس پیش‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ■	عملی ☐
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۲		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنا کردن دانشجویان با شکل ظاهری گیاهان و تنوع اندام ها و بخش‌های مختلف آنها از نظر ریخت ظاهری و ماکروسکپی در گروه های مختلف گیاهی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس ضمن کسب مهارت های مختلف از جمله مطالعه چشمی، کار با استرئومیکروسکپ و ابزارهای لازم دیگر، درک بهتری از تنوع ریخت ظاهری گروه‌های مختلف گیاهی خواهند داشت و به ارتباط این طراحی ظاهری با محیط زندگی و سازگاری با آن، پی خواهند برد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مروری بر سلسله گیاهی و گروه‌های اصلی آن

۲- ریخت شناسی گیاهان ابتدایی (خزه گیان) و مروری بر ریخت شناسی عمومی گیاهان آوندی

۳- ریخت‌شناسی ساقه: اجزای ساقه (جوانه‌ها، گره، میان‌گره، خار، پیچک، فلس، ...)، انواع ساقه‌های هوایی، رونده، خزنده، ماشوره‌ای، بالارونده، فیلوکلادود وکلادود، انواع ساقه‌های زیرزمینی (ریزوم، غده، پیاز و بنه، ...)، انشعابات ساقه (مونوپودیال و سمپودیال)، دیکوتومی

۴- ریخت شناسی برگ: اجزای برگ (پهنک، دمبرگ، نیام،گوشوارک، زبانک، اوریکول، ...)، شکل برگ (اشکال مختلف پهنک، راس، قاعده، حاشیه، سطح برگ، ...)، انواع رگ‌بندی، برگ‌های ساده و مرکب، فیلوتاکسی، توالی فیبوناچی، موقعیت قرارگیری و نحوه اتصال برگ به ساقه، برگ‌های تغییر شکل یافته (ذخیره‌ای، لپه‌ای، فلسی، سوزنی، پیچک مانند، خار مانند، برگ گیاهان حشره‌خوار، فیلود، کاتافیل، پروفیل، ...)، هتروفیلی و آنیزوفیلی، برگک

۵- ریخت‌شناسی ریشه: ریشه اصلی، نابجا، نگهداره، فرعی، راست، افشان، ذخیره‌ای، هوایی، تنفسی، مکنده، ...

۶- ریخت‌شناسی ساختارهای زایشی: ساختارهای زایشی در گیاهان آوندی بدون دانه و بازدانگان

۷- ریخت‌شناسی گل‌آذین: تعریف، انواع گل آذین، گل‌آذین ساده و مرکب

۸- ریخت‌شناسی گل: اجزای گل، گل کامل، ناقص، جنسیت گل، گیاهان تک پایه، دوپایه و پلی گام، تقارن گل، گل منظم و نامنظم، طرح و دیاگرام گل، کاسه گل و ویژگی‌های آن (جدا کاسبرگی، پیوسته کاسبرگی، هترو کاسبرگی، کاسه‌چه، کاسبرگ‌های زودافت، پایا، نموکننده، ...)، پریگون (تپال)، جام گل(جدا گلبرگی، پیوسته گلبرگی، منظم و نامنظم، ضمائم گلبرگی)، انواع جام گل (گل‌سرخی، چلیپایی، دولبی، زبانه‌ای، قیفی، لوله‌ای، ...)

۹- ریخت‌شناسی بخش زایای گل: نافه گل (انواع پرچم براساس نحوه اتصال میله به بساک، جداپرچمی، پیوسته پرچمی، اتصال پرچم ها با سایر اجزای گل، طول پرچم ها، تنوع پیرامون‌های پرچمی، موقعیت پرچم نسبت به جام گل، انواع شکوفایی بساک)، مادگی گل(تعداد، جدا و پیوسته برچه‌ای، تمکن (جفت‌بندی) و انواع آن، تخمدان زیرین، زبرین، میانی، جور خامه‌ای و ناجور خامه‌ای، ویژگی‌های خامه در ارتباط با اجزای مادگی و سایر اجزای گل، اشکال مختلف کلاله، ...)، ساختارهای ویژه در گل (آندروفور، ژینوفور، هیپانتیوم، ژینوستمیوم، ژینوستژیوم، استیلوپودیوم،...)

۱۰- ریخت‌شناسی گل‌آذین و گل در غلات و تک لپه‌ای‌های شاخص (نماینده)

۱۱- ریخت‌شناسی میوه و دانه: میوه های ساده، مرکب، مجتمع، حقیقی، کاذب، فرابر میوه و اجزای آن، انواع میوه‌های گوشتی (آب‌دار)، خشک (شکوفا و ناشکوفا)، دانه، ویژگی‌های خاص دانه‌ها (آریل، آریلود، ...)، پراکنش میوه و دانه

۱۲- ویژگی‌های ریختی (رویشی و زایشی) شاخص برخی تیره‌های گیاهی نماینده یا شاخص (تیره گل رز، باقلا، نعناع، شب‌بو، سیب‌زمینی، گل ستاره، غلات، سوسن، ...)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- کلیچ، ص.، حسین‌زاده، ز. (۱۳۹۹). ساختار و ریخت‌شناسی گیاهی (ترجمه)، انتشارات دانشگاه مازنداران.

۲- Bell, A. D., Bryan, A. (۲۰۰۸). Plant form: An illustrated guide to flowering plant morphology. Timber Press.

۳- Evert, F. R., Eichhorn, S. E. (۲۰۱۳). Raven Biology of plants. W.H. Freeman and Company Publishers

عنوان درس به فارسی:	اصول و روش های رده بندی گیاهان		
عنوان درس به انگلیسی:	Principles and Methods in Plant Systematics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ریخت‌شناسی گیاهی	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم و اصول رده بندی گیاهان از اهداف کلی این درس است. شناخت درست طبیعت نیاز به طبقه بندی دقیق و علمی آنها دارد. رده بندی از اصولی ترین و پایه ای ترین شاخه های زیست شناسی است که راه ما را به شناخت و مطالعه علمی موجودات باز می کند. اگر بتوان موجودات و گیاهان را به درستی نامگذاری و طبقه بندی کرد استفاده کاربردی از آنها و پرداختن به جنبه های دیگر از جمله تکامل و فیزیولوژی دقیق تر و راحت تر می شود. از طرفی شناخت تنوع موجود در عالم گیاهی به تبحر در رده بندی دارد که بایستی تلاش کرد که این مهم در این درس تحقق یابد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می توانند با روشهای رده بندی گیاهان، جمع آوری گیاهان، استفاده ار روشهای نوین در طبقه بندی آشنا می شود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. اهمیت رده بندی جانداران از جمله گیاهان، علم رده بندی به عنوان کلید ورود به جهان شناخت و پژوهش گیاهان
۲. مبانی تاریخی رده بندی، نامگذاری گیاهان و تعریف سطوح رده بندی (شاخه تا گونه)
۳. تعریف و اهمیت هرباریوم و معرفی هرباریوم های مهم ایران و جهان
٤. روش های جمع آوری، آماده سازی، نگهداری، ارسال و مبادله نمونه با هدف تهیه نمونه های هرباریومی و سایر تحقیقات (تحقیقات گرده شناسی، مولکولی، بیوشیمیایی و غیره)
٥. روش های شناسایی گیاهان و استفاده از کلید
٦. تشریح اهمیت کد بین المللی نامگذاری گیاهان عالی، جلبک ها و قارچ ها
۷. روش های نامگذاری و قواعد مربوط به آن
۸. تعریف نمونه تیپ، بیان اهمیت و انواع آن
۹. اهمیت شواهد مورد نیاز در علم تاکسونومی (آرایه شناسی) شامل ریخت شناسی اندام های عمده و ریخت شناسی اندام های ریز (میکرومورفولوژی) مانند ریخت شناسی دانه گرده، ریخت شناسی کرک، تشریح، یاخته شناسی و یافته های کروموزومی، بیوشیمیایی، ژنتیک و مولکولی

۱۰.دیدگاه های مورد استفاده در سیستماتیک گیاهی شامل روش های توصیفی سنتی، تاکسونومی عددی (فنتیک) و کلادیستیک

۱۱.معرفی منابع آرایه شناسی و مقایسه سیستم های رده بندی گیاهی از زمان لینه.

۱۲.آشنایی اولیه با مفاهیم جمعیت، گونه زایی، دورگه شدن و اهمیت انواع جدایی در تاکسونومی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Simpson, M. G. (۲۰۱۹). Plant systematics. Academic press.

۲. Mekonnen, G., Dessalegn, Y. (۲۰۱۲) Plant Taxonomy and Systematics. LAP Lambert Academic Publ.

۳. Judd, W. S., Campbell, S. C., Kellog, E. A. Stevens, P. F., Donoghue, M. J. (۲۰۱٦) Plant Systematics: A Phylogenetic Approach. ٤th edition. Sinauer Associate, Inc.

عنوان درس به فارسی:	سیستماتیک گیاهی ۱		
عنوان درس به انگلیسی:	Plant Systematics I	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	اصول و روش های رده بندی گیاهان	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

شناسایی گیاهان با کلید شناسایی و سفر علمی جزو اولویت های این درس است.

الف) هدف کلی:

هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با گروه ها، تیره ها و سرده های (جنس های) مهم خزه گیان، سرخسها و خویشاوندان آنها، بازدانگان، نهاندانگان ابتدایی، تک لپه ایها و گروهی از نهاندانگان پیشرفته (فابیدها) با تاکید بر رویش های ایران می باشد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس قادر خواهند بود که شناخت کلی در خصوص روابط خویشاوندی مهمترین گیاهان فتوسنتز کننده خشکی زی (Embryophytes) را بدست آورده و در تشخیص آنها تبحر کافی کسب کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مروری کوتاه بر ذکر روش های رده بندی و اهداف آن، علوم تاکسونومی و سیستماتیک و ذکر کاربرد های ملموس آن در جامعه

۲- معرفی روابط خویشاوندی Embryophytes و روند تاریخی شکل گیری و گسترش آنها در خشکی

۳- خزه گیان و گروه های اصلی آنها، روابط تکاملی و چرخه زندگی مهمترین خزه های جگر واش، شاخ واش و خزه های واقعی (Anthocerotopsida, Marchantiopsida, Bryopsida)

٤- معرفی گیاهان آوندی ابتدایی و نحوه تکامل آنها

٥- سرخسها و خویشاوندهای آنها: Lycophytes (Isoetaceae, Lycopodiaceae, Selaginellaceae)

٦- سرخسها و خویشاوندهای آنها: Monilophytes (Ophioglossales, Psilotales, Equisetophytes and Leptosporangiate ferns)

۷- بازدانگان: معرفی گروهای اصلی شامل Cycadophyta, Gikgophyta, Pinophyta and Gnetophyta

۸- شرح تیره ها و معرفی سرده های نهاندانگان ابتدایی Nymphaeales و گروه ماگنولید (Magnoliales، Laurales، Piperales)

۹- شرح تیره ها و معرفی سرده های تک لپه ای راسته های Acorales، Alismatales، Dioscoreales، Liliales، Asparagales، Commelinales، Poales و Arecales

۱۰- راسته برگ شاخیان (Ceratophyllales)

۱۱- دولپه ای های حقیقی Eudicots که عبارتند از:

- راسته آلاله سانان (Ranunculales)
- راسته چنار سانان (Proteales)
- راسته شمشاد سانان (Buxales)
- –راسته خارشکن سانان (Saxifragales)
- – راسته انگور سانان (Vitales)
- – راسته قیچ سانان (Zygophyllales)
- – راسته باقلا سانان (Fabales)
- – راسته گلسرخ سانان (Rosales)
- – راسته راش سانان (Fagales)
- – راسته کدو سانان (Cucurbitales)
- – راسته گوشوارک سانان (Celasterales)
- – راسته شبدرترشک سانان (Oxalidales)
- – راسته مالپیگی سانان (Malpighiales)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم‌های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی و میدانی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم‌های و نرم‌افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Judd, W. S., Campbell, S. C., Kellog, E. A. Stevens, P. F., Donoghue, M. J. (۲۰۱٦) Plant Systematics: A Phylogenetic Approach. ٤th edition. Sinauer Associate, Inc.

۲. Rechniger, K. H. (۱۹٦۳-۲۰۱٥) Flora Iranica, Vol. ۱-۱۷۹. Akademische Druck- u. Verlagsanstalt. Graz. & Naturhistorisches Museum Wien, Wien.

۳. APG, IV. (۲۰۱٦). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. –Botanical Journal of the Linnean Society ۱۸۱(۱): ۱-۲۰.

.۱

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی ۱		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Plant Systematics I Laboratory		پایه ☐	نظری ☐
دروس پیش‌نیاز:			تخصصی الزامی ■	عملی ■
دروس هم‌نیاز:	همزمان با سیستماتیک گیاهی ۱		تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۱		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

* سفر علمی جزو اولویت های ضروری این درس است.

الف) هدف کلی:

هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با گروه ها، تیره ها و سرده های (جنس های) مهم خزه گیان، سرخسها و خویشاوندان آنها، بازدانگان، نهاندانگان ابتدایی، تک لپه ایها و گروهی از نهاندانگان پیشرفته (گروه فابیدها از شاخه رزیدها) با تاکید بر رویش های ایران به صورت عملی می باشد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس قادر خواهند بود که شناخت کلی در خصوص روابط خویشاوندی مهمترین گیاهان فتوسنتز کننده خشکی زی (Embryophytes) را بدست آورده و در تشخیص آنها تبحر کافی کسب کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

همزمان و موازی با سرفصل‌های درس نظری دانشجویان با نمونه های گیاهی تیره‌ها و سرده‌هایی که در درس نظری در مورد آنها تدریس شده است در آزمایشگاه دیده و با استفاده از کلیدهای شناسایی آنها را شناسایی می کنند.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم‌های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی و میدانی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم‌های و نرم‌افزارهای کمک آموزشی، هرباریوم

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Judd, W. S., Campbell, S. C., Kellog, E. A. Stevens, P. F., Donoghue, M. J. (۲۰۱٦) Plant Systematics: A Phylogenetic Approach. ٤th edition. Sinauer Associate, Inc.

۲. Rechniger, K. H. (۱۹٦۳-۲۰۱٥) Flora Iranica, Vol. ۱-۱۷۹. Akademische Druck- u. Verlagsanstalt. Graz. & Naturhistorisches Museum Wien, Wien.

۳. APG, IV. (۲۰۱٦). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. –Botanical Journal of the Linnean Society ۱۸۱(۱): ۱-۲۰.

عنوان درس به فارسی:	سیستماتیک گیاهی ۲		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Plant Systematics II		پایه ☐	نظری ■
دروس پیش‌نیاز:	سیستماتیک گیاهی ۱		تخصصی الزامی ■	عملی ☐
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۲		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

شناسایی گیاهان با کلید شناسایی و سفر علمی جزو اولویت های این درس است.

الف) هدف کلی:

هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با گروه ها، تیره ها و سرده های (جنس های) نهاندانگان از راسته های شاخه رزید ها (شاخه مالویدها) و تمامی راسته های شاخه آستررید با تاکید بر رویش های ایران می باشد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس قادر خواهند بودکه شناخت کلی در خصوص تنوع تیره ها و سرده های گیاهی مهم راسته های پیشرفته نهاندانه که از تنوع قابل ملاحظه ای در رویش های ایران برخوردارند، بدست آورند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱-گروه مالویدها از شاخه رزید ها:

-راسته شمعدانی سانان (Geraniales)

-راسته مورد سانان (Myrtales)

-راسته افرا سانان (Sapindales)

-راسته پنیرک سانان (Malvales)

-راسته کلم سانان (Brassicales)

۲- شاخه بزرگ آستریدها:

-راسته صندل سانان (Santalales)

-راسته میخک سانان (Caryophyllales)

-راسته زغال اخته سانان (Cornales)

-راسته خلنگ سانان (Ericales)

-راسته گلسپاسی سانان (Gentianales)

-راسته گل گاوزبان سانان (Boraginales)

-راسته واهلیال (Vahliales)

-راسته بادنجان سانان (Solanales)

-راسته نعنا سانان (Lamiales)

-راسته خاس سانان (Aquifoliales)

-راسته کاسنی سانان (Asterales)

-راسته خواجه باشی سانان (Dipsacales)

-راسته کرفس سانان (Apiales)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم‌های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی و میدانی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم‌های و نرم‌افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Judd, W. S., Campbell, S. C., Kellog, E. A. Stevens, P. F., Donoghue, M. J. (۲۰۱٦) Plant Systematics: A Phylogenetic Approach. ٤th edition. Sinauer Associate, Inc.

۲. Rechniger, K. H. (۱۹٦۳-۲۰۱٥) Flora Iranica, Vol. ۱-۱۷۹. Akademische Druck- u. Verlagsanstalt. Graz. & Naturhistorisches Museum Wien, Wien.

۳. APG, IV. (۲۰۱٦). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. –Botanical Journal of the Linnean Society ۱۸۱(۱): ۱-۲۰.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی ۲		
عنوان درس به انگلیسی:	Plant Systematics II Laboratory		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	سیستماتیک گیاهی ۲		تخصصی الزامی ■ عملی ■
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

* سفر علمی جزو اولویت های ضروری این درس است.

الف) هدف کلی:

هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با گروه ها، تیره ها و سرده های (جنس های) نهاندانگان از راسته های شاخه رزید ها (شاخه مالویدها) و تمامی راسته های شاخه آسترید با تاکید بر رویش های ایران به صورت عملی می باشد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس قادر خواهند بودکه شناخت کلی در خصوص تنوع تیره ها و سرده های گیاهی مهم راسته های پیشرفته نهاندانه که از تنوع قابل ملاحظه ای در رویشهای ایران برخوردار اند، بدست آورند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

همزمان و موازی با سرفصلهای درس نظری دانشجویان با نمونه های گیاهی تیره ها و سرده هایی که در درس نظری در مورد آنها تدریس شده است در آزمایشگاه دیده و با استفاده از کلیدهای شناسایی آنها را شناسایی می کنند.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم‌های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی و میدانی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۶۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم‌های و نرم‌افزارهای کمک آموزشی، هرباریوم

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Judd, W. S., Campbell, S. C., Kellog, E. A. Stevens, P. F., Donoghue, M. J. (۲۰۱٦) Plant Systematics: A Phylogenetic Approach. ٤th edition. Sinauer Associate, Inc.

۲. Rechniger, K. H. (۱۹٦۳-۲۰۱٥) Flora Iranica, Vol. ۱-۱۷۹. Akademische Druck- u. Verlagsanstalt. Graz. & Naturhistorisches Museum Wien, Wien.

۳. APG, IV. (۲۰۱٦). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. –Botanical Journal of the Linnean Society ۱۸۱(۱): ۱-۲۰.

عنوان درس به فارسی:	بوم شناسی گیاهی		
عنوان درس به انگلیسی:	Plant Ecology	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	مبانی بوم شناسی	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■	عملی ☐
تعداد واحد: ۲		تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

* سفر علمی جزو اولویت های ضروری این درس است.

الف) هدف کلی:

هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با ارتباط گیاهان با محیط، تأثیر عوامل مختلف روی گیاهان، ارتباط گیاهان با یکدیگر و سایر موجودات، نحوه سازگاری و تخصیص منابع توسط گیاهان، مطالعه جوامع گیاهی و تغییرات آنها در مکان و زمان است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذارندن این درس می‌توانند ارتباط گیاهان با محیط، تأثیر عوامل مختلف روی گیاهان، ارتباط گیاهان با یکدیگر و سایر موجودات و نحوه سازگاری گیاهان با شرایط محیطی را توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- یادآوری و تأکید بر مفاهیم مؤثر بوم‌شناسی عمومی در بوم‌شناسی گیاهی: تعریف بوم‌شناسی و زیر تقسیمات آن، بوم‌شناسی پایه و کاربردی، تنوع شواهد بوم‌شناسی، تاریخچه مختصری از بوم‌شناسی گیاهی

۲- نور، فتوسنتز و سازگاری‌های گیاهان به شرایط مختلف نوری، تأثیر نور بر توزیع گیاهان، فرم رویشی (growth forms) و فنولوژی گیاهان

۳- دما و پاسخ‌های گیاهان به تغییرات دمایی (اثرات دمایی تغییر عرض جغرافیایی و توپوگرافی بر آشیان‌گزینی گیاهان؛ گرمایش زمین و گیاهان)

۴- آب و سازگاری‌های گیاهان به شرایط مختلف آبی، تأثیر میزان آب، دما و نور (اقلیم) بر پراکنش گیاهان و ایجاد بیومها، پیش‌بینی تأثیر تغییر اقلیم روی الگوهای پوشش گیاهی، درک اقلیم گذشته، پالئواکولوژی (بوم‌دیرینه‌شناسی)

۵- خاک و تقسیمات آن، ارتباط خاک و گیاهان خشکی، تأثیر مهمترین ویژگی‌های خاکی بر رویش گیاهان و سازگاری گیاهان به خاکهای مختلف

۶- الگوهای تاریخچه زندگی (life history) در گیاهان، اختصاص‌یافتگی در کسب منابع، بقا و تولید مثل، انتشار دانه و خواب دانه، گرده‌افشانی، الگوهای تاریخچه حیات (r و k و همچنین CSR)

۷- کنش‌های بین گونه‌ای: رقابت، همیاری، همکاری ابتدایی، همسفرگی، دگرآسیبی (آللوپاتی)، انگلی، علف‌خواری

۸- جمعیت‌های گیاهی و پارامترهای آن، تراکم و الگوی پراکنش در محیط و نحوه مطالعه آن، سرشماری گیاهی و روش‌های مرتبط با آن

۹- اجتماع گیاهی: مفاهیم (نظریه واحد، نظریه پیوستگی، مفهوم جدید) و صفات اجتماع گیاهی (سیمای ظاهری، ترکیب گونه‌ای، الگوهای مکانی، تنوع زیستی)، مختصری از روشهای نمونه‌برداری طبقه‌بندی اجتماع گیاهی بر اساس دیدگاه‌ها و مکاتب مختلف، مکتب و روش زوریخ-مونپلیه (روش رولوه)، طبقه‌بندی براساس غالبیت و بر اساس فلور، طبقه‌بندی در سطوح بالا. پارامترهای مختلف اندازه‌گیری اجتماع گیاهی (روشهای برخورد خط و ترانسکت نواری، روش نقطه‌ای، روشهای فاصله‌ای)

۱۱- تغییرات پوشش گیاهی در طول زمان: توالی اجتماعات گیاهی و نمونه‌هایی از آن، کلیماکس.

۱۲- بیوم های اصلی در کره زمین و ویژگی‌های ظاهری پوشش گیاهی در آنها، الگوهای تنوع زیستی و شیب‌های بوم شناختی کلان، الگوهای اکولوژیک در مقیاس‌های مختلف، تئوری جغرافیای زیستی جزایر، مدل‌های کلان جمعیتی (Metapopulation models)، خدمات اکوسیستمی و حفاظت

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها و فیلم‌های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی و میدانی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم‌های و نرم‌افزارهای کمک آموزشی، وبگاه های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- مصداقی، م. (۱۳۹۳). بوم شناسی گیاهی (ویرایش دوم). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۲- Gurevitch, J., Scheiner, S. M., Fox, G. A. (۲۰۲۰) The Ecology of Plants, ۳th Edition Sinauer Associates.

۳- Crawley, M. (Ed.) (۱۹۹۷) Plant Ecology, ۲nd Edition, Blackwell Science.

عنوان درس به فارسی:	**فیزیولوژی گیاهی ۱** (تغذیه و جذب)		
عنوان درس به انگلیسی:	**Plant Physiology I** (Nutrition and Uptake)		**نوع درس و واحد**
دروس پیش‌نیاز:	**بیوشیمی ساختار**		**پایه** ☐ **نظری** ■
دروس هم‌نیاز:	-		**تخصصی الزامی** ■ **عملی** ☐
تعداد واحد:	**۲**		**تخصصی اختیاری** ☐ **نظری-عملی** ☐
تعداد ساعت:	**۳۲**		**رساله / پایان‌نامه** ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس، آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی با جنبه های مختلف مباحث تغذیه و جذب در گیاهان است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می‌توانند ضمن توضیح نقش عناصر در گیاهان، سازوکارهای جذب آب و مواد معدنی، ترابری مواد معدنی و آلی در گیاهان را توضیح دهند و در ضمن از آموخته‌های خود جهت بهبود رشد گیاهان استفاده کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. آب: آب و خواص فیزیکی و شیمیایی، اهمیت آب و نقش‌های آن در گیاه، اشکال حضور آب در گیاه و خاک، پتانسیل آب، تعریف و اجزای آن (پتانسیل اسمزی، پتانسیل فشار، پتانسیل ثقل، پتانسیل ماتریک) وعوامل موثر بر آن، خواص کولیگاتیو
۲. خاک، انواع آن، اهمیت و فازهای آن، بافت خاک، انواع بافت و ساختار خاک، اهمیت تهویه در خاک، نقاط مهم پتانسیلی در خاک: ظرفیت مزرعه ای (FC)، نقطه پژمردگی دائم (PWP) و موقتی، آب قابل استخراج توسط گیاه (CEW)، آب فراهم(AW) ، آب سهل الوصول (RAW) و حداکثر تخلیه مجاز(MAD)، تنش کمبود آب و سازوکارهای مقاومت.
۳. تغذیه و جذب: تعریف عناصر ضروری و غیر ضروری، نحوه مطالعه مقدار عناصر در گیاه، تقسیم بندی عناصر ضروری پر مقدار و کم مقدار (ماکرو المانها و میکر و المانها) و نقش و میانگین میزان مورد نیاز عناصر پر مقدار و کم مقدار در گیاهان (عمومی و اختصاصی)، اثرات و علائم پربود و کمبود عناصر و روش های برطرف کردن کمبود عناصر، اهمیت تعادل عناصر در گیاهان، اشکال مختلف عناصر پس از جذب.
٤. پدیده انباشتگی، تقسیم بندی گیاهان: گیاهان انباشته گر،گیاهان کلسیم دوست و کلسیم گریز، شور دوست و شور گریز، برهم کنش عناصر (پدیده های همیاری، ناسازگاری و حالت‌های دیگر برهم کنش عناصر)، آسیمیلاسیون (همانند سازی) فسفات.

۵. همانندسازی ازت، چرخه ازت، همانندسازی نیترات و مراحل و جایگاه یاخته‌ای آن، همانندسازی آمونیم، راه‌های افزایش ازت محیط زیست، تثبیت ازت و انواع آن، میکروارگانیسم‌های آزاد و همزیست تثبیت کننده ازت، سازوکار تثبیت ازت مولکولی، ساختار مولکولی آنزیم نیتروژناز، مسیرهای سنتز ترکیبات ازت دار در گیاهان.

٦. نحوه تنظیم pH یاخته (نظریه pH-stat)، رابطه تنفس، فتوسنتز و احیای نیترات، احیای نیترات در گیاهان C^3 و C^4، تاثیر نوع کود نیتروژنی بر رشد رویشی و زایشی.

۷. جذب عناصرغذایی از راه ریشه، موانع مختلف موجود در برابر جذب مواد (دیواره و غشای پلاسمایی)، جذب دیواره‌ای و جذب واقعی، جذب غیر فعال و جذب فعال، معرفی کانال‌های یونی، تلمبه‌ها (پمپ‌ها) و انواع آن‌ها و وظایف آن‌ها (در شرایط فیزیولوژیکی و تنش)، انتقال فعال اولیه و ثانویه (همبر ها و پادبرها) به همراه مثال، سینتیک جذب یون (مدل مکاییلیس و منتن)، مقایسه اطلاعات سینتیکی جذب (Km و Vmax) عناصر مختلف.

۸. اهمیت ساختار ریشه در جذب، مسیرهای آپوپلاستی، سمپلاستی، ترایاخته‌ای و ورین راهی، نقاط مختلف جذب عناصر در طول محور ریشه، منطقه آزاد جذب، فضای آزاد ظاهری ونحوه تشخیص آن، تعادل دونان، انتقال فعال، رابطه نرنست، نحوه تشخیص انتقال فعال و غیر فعال، اختصاصات فیزیولوژیک جذب، انتخاب در جذب مواد، عوامل موثر بر جذب و سرعت آن، دفع و خروج مواد از گیاه.

۹. نیاز گیاهان به انرژی، صور مختلف خروج انرژی از گیاه و راه‌های جذب انرژی در گیاهان، تقسیم بندی موجودات زنده از نظر قدرت سنتز مواد، شامل خود پرورد (اتوتروف)، نورپرورد (فتوتروف)، دگرپرورد (هتروتروف)، مزوتروف، متاتروف،...)، نیاز گیاهان مختلف به مواد غذایی.

۱۰. معرفی و آشنایی با منحنی‌های رشد گیاه نسبت به غلظت عناصر، معرفی مناطق کمبود، بحرانی، لوکس وسمی، نظریه میچرلیخ، روابط مطرح و اثبات آن‌ها، اثر غلظت عناصر در محیط بر غلظت آن‌ها در گیاه (آزمایش‌های لوند گارده و پره وو)، قانون کمینه و عوامل محدود کننده.

۱۱. انتقال(ترابری) مواد در گیاه: اهمیت پدیده ترابری مواد، سازوکار های ترابری مواد در گیاه در سطح سلولی و گیاه کامل در گروه‌های مختلف موجودات زنده، ترابری کوتاه مسافت و بلند مسافت، تراجایی (Translocation) مواد در گیاه و مسیر های آن، مسیر آپوپلاستی، سیمپلاستی، ترایاخته ای (Transcellular)، ورین راهی (Bypass).

۱۲. ترکیب شیره خام و پرورده و مقایسه آن‌ها از ابعاد مختلف، سازوکارهای صعود شیره خام (تعرق، فشار ریشه‌ای، موئینگی، فشار اتمسفری)، تعرق و عوامل موثر بر آن، سازوکارهای باز و بسته شدن روزنه‌ها، سازوکار اثر ABA بر بسته شدن روزنه‌ها به عنوان یک مثال از مسیر ترارسانی علامت (Signal transduction) ، فشار ریشه‌ای، تعریق و اهمیت آن، ساز وکارهای حرکت شیره پرورده (انتشار، جریان سیتوپلاسمی، فشار اسمزی) و فرضیه جریان فشار مانش، چگونگی مطالعه ترابری شیره خام و شیره پرورده و تکنیک‌های مورد استفاده، درجه حلالیت عناصر مختلف در شیره خام و پرورده

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم‌های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم‌های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- گنجعلی، ع.، زارع حسن آبادی، م.، صفاریزدی، آ. (۱۳۹۷)، فیزیولوژی گیاهی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- Hopkins, W.G., Huner, N. P. (۲۰۰۹). Introduction to plant Physiology. John Wiley & Sons.
۳- Taiz, L. and Zeiger, E. (۲۰۱۵) Plant Physiology, Sinauer Associates, Inc. Publisher

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی ۱		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Plant Physiology I Laboratory		پایه ☐	نظری ☐
دروس پیش‌نیاز:			تخصصی الزامی ■	عملی ■
دروس هم‌نیاز:	فیزیولوژی گیاهی ۱		تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۱		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی گیاهی با کشت گیاهان، بررسی برخی فرایند های فیزیولوژیکی تعرق، چگونگی اندازه گیری پتانسیل آب و اجزای آن و روش های هضم مواد گیاهی و نفوذپذیری و اندازه گیری عناصر و بررسی ویژگیهای هیدرات های کربن در بافت های گیاهی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس قادر خواهند بود ضمن تهیه محیط کشت و کشت گیاهان، فرایندهای پایه ای فیزیولوژیکی در گیاهان را بصورت عملی مورد بررسی و مطالعه قرار دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

۱- مقررات و نکات ایمنی و بهداشتی آزمایشگاه
۲- بررسی و مطالعه سلول گیاهی
۳- اندازه گیری فشار اسمزی شیره واکوئلی
٤- اندازه گیری مکش یا تعیین غلظت ایزوتونیک یک بافت گیاهی
٥- تعیین درصد روزنه ها در سطح برگ
٦- اندازه گیری شدت تعرق در گیاهان (روش پوتومتری)
۷- بررسی قابلیت نفوذ سلول ها نسبت به مواد غیر الکترولیت
۸- تهیه محیط های کشت و محلول های غذایی
۹- تشخیص عناصر غذایی کم مصرف (کهاد) و پر مصرف (مهاد) در خاکستر گیاه
۱۰- اندازه گیری سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتری و اندازه‌گیری کلسیم و منیزیم به روش کمپلکسومتری
۱۱- آزمایش های کیفی جهت شناسایی کربوهیدرات ها ی بافت گیاهی
۱۲- سنجش کلر در قسمت های مختلف گیاه

۱۳- بررسی تنش شوری

۱٤- تعیین درصد کربوهیدرات های بافت گیاهی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- کلانتری، خ.، قربانلی، م. ل. (۱۳۸۶). آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی (۱). انتشارات دانشگاه پیام نور

۲- لاهوتی، م.، رحیم زاده، ر. (۱۳۶۷). اصول فیزیولوژی گیاهی جلد ۱. انتشارات آستان قدس رضوی.

۳- Taiz, L., Zeiger, E. (۲۰۱۵) Plant Physiology, Sinauer Associates, Inc. Publisher/and new editions.

عنوان درس به فارسی:	**فیزیولوژی گیاهی ۲** (فتوسنتز و تنفس)		
عنوان درس به انگلیسی:	**Plant Physiology II** (Photosynthesis and Respiration)		**نوع درس و واحد**
دروس پیش‌نیاز:	**فیزیولوژی گیاهی ۱**		**پایه** ☐ **نظری** ■
دروس هم‌نیاز:	-		**تخصصی الزامی** ■ **عملی** ☐
تعداد واحد:	**۲**		**تخصصی اختیاری** ☐ **نظری-عملی** ☐
تعداد ساعت:	**۳۲**		**رساله / پایان‌نامه** ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس، آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی با اصول و کلیات فرایندهای فتوسنتز و تنفس در گیاهان است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می‌توانند سازوکار واکنش های روشنائی و تاریکی فتوسنتز، چگونگی تغییر این واکنش‌ها تحت تاثیر عوامل محیطی و سازوکار واکنش‌های تنفسی در گیاهان را توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مقدمه ، تاریخچه فتوسنتز و تنفس، اهمیت و کاربردها، تعریف فتوسنتز و نگاه کلی و اجمالی به این فرایند با تاکید بر پتانسیل‌های استاندارد اکسید و احیای واکنش‌های مختلف، علائم ظاهری فتوسنتز، ترکیبات حاصل از فتوسنتز.
۲. رنگیزه‌های گیاهی و نقش آنها در فتوسنتز، ساختمان انواع کلروفیل، خواص کلروفیل‌ها و نحوه استخراج آن‌ها از بافت‌های گیاهی، طیف جذبی کلروفیل‌ها، بیوسنتز کلروفیل و تنظیم واکنش‌ها، تعریف رنگیزه‌های اصلی و فرعی، رنگیزه فعال، نور و خواص ذره‌ای و موجی آن، جذب انرژی نورانی و تبدیل آن به انرژی شیمیایی، سرنوشت انرژی جذب شده، حالت یکتایی(Singlet) و سه تایی(Triplet) رنگیزه‌ها، پدیده گذار آبی- قرمز، رنگیزه‌های کاروتنوییدی (کاروتنوییدها)، انواع ، خواص، توزیع و وظایف آن‌ها، ساختار شیمیایی انواع کاروتنوییدها و کاربرد آنها، رابطه بین ساختار و جذب در کاروتنوییدها، بیوسنتز کاروتنوییدها، چرخه گزانتوفیل (چرخه اپوکساید)، چگونگی عملکرد کاروتنوییدها در رابطه با انواع واکنشگر اکسیژن(ROS)، فیکوبیلین‌ها، انواع، خواص وساختار آنها، فیکوبیلی زوم‌ها، کلروزوم‌ها
۳. کلروپلاست‌ها، شکل، ساختار درشت و ریز، ساختار غشای تیلاکوییدی،روش‌های مطالعه ساختار تیلاکوییدها، سازگان‌های نوری (فتوسیستم‌ها) و نحوه کشف آن‌ها، آزمایش‌های امرسون، پدیده امرسون، طیف کنشی و طیف عملی، ژنوم کلروپلاست، منشا کلروپلاست

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

٤. جداسازی تجربی دو فتوسیستم، زنجیر فتوسنتزی ترابری الکترون، ساختار ملکولی فتوسیستم I، فتوسیستم II و کمپلکس Cytb٦-f، کمپلکس آزاد سازی اکسیژن، ساختار مولکولی و نحوه عملکرد این کمپلکس، چرخه Q، فتوفسفریلاسون و انواع آن، سازوکار شیمیواسمزی میشل، آنزیم ATP synthase

٥. واکنش‌های کربن (چرخه کالوین)، رابطه واکنش‌های تاریکی و روشنایی، واکنش‌های چرخه کالوین، ویژگی آنزیم روبیسکو، سایر فراورده‌های فتوسنتز، مسیر گلیکولات (تنفس نوری)، ویژگی‌های این مسیر، رخداد این پدیده در تیپ‌های مختلف فتوسنتزی

٦. فتوسنتز در گیاهان C٤، واکنش‌های پایه‌ای، ویژگی‌های گیاهان C٤، تیپ‌های مختلف گیاهان C٤، فتوسنتز در گیاهان CAM، ویژگی‌های گیاهان دارای این نوع متابولیسم.

۷. فتوسنتز در باکتری‌ها، واحد فتوسنتزی در باکتری‌ها، ترابری الکترون در باکتری‌های فتوسنتزی

۸. اثر عوامل مختلف بر فتوسنتز، تغییرات فتوسنتز تحت تاثیر شرایط مختلف محیطی، تنظیم واکنش‌های فتوسنتزی

۹. تنفس و تخمیر، تغییرات شدت تنفس و عوامل موثر بر آن، کسر تنفسی، تنفس وابسته به نمک ، تنفس کلیماکتریک، رابطه تنفس و فتوسنتز، تنفس هوازی و بی‌هوازی، مراحل و سازوکار تنفس و تخمیر، گلیکولیز، مسیر پنتوز فسفات اکسیداتیو، چرخه سیتریک اسید (چرخه کربس)، واکنش‌های فرعی چرخه کربس

۱۰. گلیکولیز: فرایندهای سیتوسلی و پلاستی، واکنشهای جایگزین(آلترناتیو) گلیکولیزی، تخمیر و انواع آن، نقش مسیر پنتوز فسفات، چرخه سیتریک اسید، نفوذپذیری میتوکندری‌ها، اکسیداسیون‌های انتهایی(راه سیتوکروم‌ها و سایر راه‌های تنفسی)، زنجیر تنفسی ترابری الکترون

۱۱. فسفریلاسیون و انواع آن، سازوکار سنتز ATP در میتوکندری‌ها، ترابرهای مبادله کننده گهرمایه‌ها و فراورده‌ها، سازوکارهای کاهش دهنده محصول ATP (اکسیداز جایگزین)، ارتباط تنفس با سایر مسیرهای متابولیسمی، تنفس در گیاهان کامل و قطعات جداکشت

۱۲. متابولیسم لیپید: انواع لیپیدها و ساختار آن‌ها، بیوسنتز اسیدهای چرب و انواع لیپیدها و جایگاه بیوسنتز آنها، اثر ترکیب لیپید بر عملکرد غشاها، لیپیدها به عنوان اجزای مسیرهای ترارسانی علامت، تبدیل لیپیدها به کربوهیدرات‌ها در حین جوانه زنی دانه‌ها، مسیر گلی‌اکسالات (گریزراه گلی اکسالات)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱۱- گنجعلی، ع.، زارع حسن آبادی، م.، صفاریزدی، آ. (۱۳۹۷)، فیزیولوژی گیاهی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- Hopkins, W.G., Huner, N. P. (۲۰۰۹). Introduction to plant Physiology. John Wiley & Sons.
۳- Taiz, L. and Zeiger, E. (۲۰۱۵) Plant Physiology, Sinauer Associates, Inc. Publisher

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی ۲		
عنوان درس به انگلیسی:	Plant Physiology II Laboratory		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	فیزیولوژی گیاهی ۲		تخصصی الزامی ■ عملی ■
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی با برخی آزمایش ها در مورد فرایندهای فتوسنتز، تنفس و رشد و نمو است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می توانند آزمایش های مختلفی را در مورد مباحث فتوسنتز، تنفس و رشد و نمو انجام دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقررات و نکات ایمنی و بهداشتی آزمایشگاه

۲- بررسی رنگدانه های گیاهی، بررسی تاثیر نور در فتوسنتز، اثر نور و تاریکی بر فتوسنتز، نقش کلروفیل در فتوسنتز، اثر انیدریدکربنیک در فتوسنتز.

۳- رسم منحنی جذبی، تعیین کمی کلروفیل و مشاهده قانون بیر، استخراج کلروفیل، رسم طیف جذبی عصاره استنی برگ، تعیین کمی مقدار کل کلروفیل، کلروفیل های a و b، مشاهده قانون بیر.

٤- استخراج و تفکیک پیگمان های کلروپلاست برگ بر اساس میزان حلالیتشان در حلال های مختلف، تهیه عصاره استنی برگ، جداسازی کلروفیل از کاروتنوئیدهای همراه (با عمل صابونی نمودن).

٥- اسپکتروفتومتری پیگمان های استخراج شده از کلروپلاست.

٦- بررسی واکنش هیل در کلروپلاست های جدا شده از برگ، جدا کردن کلروپلاست از برگ، تهیه مخلوط واکنش.

۷- اثر حرارت بر واکنش هیل، تهیه مخلوط واکنش در تیمارهای حرارتی مختلف، بررسی میکروسکپی کلروپلاست.

۸- مطالعه تنفس، بررسی اثر حرارت بر تنفس، مشاهده تنفس در ریشه ذخیره ای و اثر تیمارهای حرارتی مختلف در شدت تنفس دانه های تازه روئیده نخود.

۹- بررسی فعالیت چند آنزیم تنفسی (اکسیدازها)، تهیه عصاره سیب زمینی حاوی آنزیم و مشاهده فعالیت های آنزیمی (پلی فنل اکسیداز، پراکسیداز، کاتالاز).

تحقیقات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی و آموزشی

۱۰- مطالعه فعالیت آمیلازی دانه های گندم، تهیه چسب نشاسته، استخراج آنزیم، اثر تراکم آنزیم واثر pH در فعالیت آنزیم.

۱۱- بررسی کیفی و کمی محتوای پروتئین در یک نمونه گیاهی

۱۲- کشت بافت گیاهی، محیط های کشت مایع، محیط های کشت جامد، محیط های کشت نیمه جامد.

۱۳- بررسی برخی اثرات هورمون های گیاهی از قبیل اکسین ها و سیتوکینین ها و ژیبرلین در گیاهان.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. قربانلی، م. ل.، کلانتری، خ. (۱۳۸۹). آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی (۲). انتشارات دانشگاه پیام نور

۲. Taiz, L. and Zeiger, E. (۲۰۱۵). Plant Physiology, Sinauer Associates, Inc. Publisher/and new editions.

۳. Heldt, H.W., Piechulla, B. (۲۰۱۰). Plant Biochemistry. Academic Press.

عنوان درس به فارسی:	فیزیولوژی گیاهی ۳ (رشد، نمو و تنظیم کننده های رشد)	
عنوان درس به انگلیسی:	**Plant Physiology III** (Growth, Development and Growth Regulators)	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	فیزیولوژی گیاهی ۱	پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ■ عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس، آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی زیست شناسی گیاهی با مفاهیم پایه‌ای پدیده‌های رشد و نمو و تمایز وتاثیر عوامل محیطی و درون زا (تنظیم کننده‌های رشد) برآن‌ها و بررسی عکس العمل گیاه در برابر آن‌ها می باشد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می‌توانند سازوکارهای پاسخ گیاهان در برابر عوامل محیطی را شرح داده و کاربردهای تنظیم کننده‌های رشد را نیز توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. تعاریف: رشد و نمو در گیاهان، بیان رشد و نمو و مقایسه آن دو با یکدیگر، مقایسه رشد و نمو در گیاهان و جانوران، تمایز، اهمیت تغذیه معدنی و متابولیسم در رشد و نمو و تمایزگیاهان
۲. معیارهای اندازه‌گیری رشد، رشد کمی و رشد کیفی، منحنی‌های رشد، مقایسه رشد در اندام‌های مختلف گیاهان مختلف، مناطق رشد در گیاهان، عوامل موثر بر رشد گیاهان عوامل فیزیکی و محیطی نور، دما، رطوبت، خاک و ارتفاع
۳. تعریف هورمون‌های گیاهی و تنظیم کننده‌های رشد، مقایسه کلی نوع و اثرات هورمون‌های گیاهی و هورمون‌های جانوری، هورمون‌های گیاهی قدیم و جدید اکسین‌ها، ژیبرلین‌ها، سیتوکینین‌ها، اتیلن، آبسیزیک اسید، ژاسمونات‌ها پلی‌آمین ها، سالیسیلات‌ها ، براسینو استروئیدها و سایر ترکیبات محرک و بازدارنده رشد طبیعی در گیاهان
٤. اکسین‌ها: تعاریف، بیوسنتز و مکان‌های بیوسنتز در گیاه و در سلول، واکنش‌ها و مسیرهای بیوسنتزی، ترابری اکسین ، مکان های تاثیر در گیاه و در سلول، اثرات فیزیولوژیکی اکسین‌ها در گیاه، در سلول، تاثیرات غلظت‌های مختلف اکسین چگونگی تنظیم غلظت اکسین گیاه، تخریب و تجزیه اکسین در گیاه، اکسین‌های مصنوعی، محرک وبازدارنده‌های اکسین وعلف کش‌ها، انواع اکسین

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

۵. ژیبرلین‌ها تعاریف: مکان‌های بیوسنتزی، مسیرها و واکنش‌های بیوسنتزی، ترابری در گیاه مکان‌های تاثیر در گیاه و در سلول گیاهی اثرات غلظت‌های مختلف، مکان‌های تاثیر پذیر در گیاه و مکان‌های غیر قابل تاثیر، تنظیم و غلظت ژیبرلین در گیاه انواع ژیبرلین، تخریب و بی‌اثر شدن ژیبرلین‌ها در گیاه

٦. سیتوکینین‌ها: تعاریف، مکان‌های بیوسنتزی، مسیرهای بیوسنتزی، ترابری، مکان‌های اثر در گیاه وسلول اثر غلظت‌های مختلف، تنظیم غلظت در گیاه، انواع سیتوکینین، متابولیسم سیتوکینین درگیاه

۷. اتیلن تعاریف: مکان‌های بیوسنتز، مسیرهای بیوسنتز، انتقال، اثرات فیزیولوژی مناطق تاثیر در گیاه و در سلول تنظیم غلظت و بیان اثرات دو گانه اتیلن، متابولیسم اتیلن در گیاه

۸. آبسیزیک اسید: تعاریف، مکان‌های بیوسنتز، مسیر بیوسنتز، ترابری، مکان‌های اثر در گیاه و در سلول، اثرات فیزیولوژیکی، اثرات متقابل با GA ، واکنش‌های تخریب و تجزیه ABA

۹. جنبش‌های گیاهی: تعاریف، تروپیسم، تاکتیسم، اثرات نور در جنبش‌های گیاهی متاثر از نور (ناستی ها)، فتوتروپیسم

۱۰. فتومورفوژنز، فیتوکرم، اثرات نورهای قرمز بر تغییرات فیتوکرم، اثر نور در رویش دانه‌های حساس به نور

۱۱. اثرات نور در گلدهی، فتوپریودیسم، اثر و تناوب‌های نوردهی در گلدهی گیاهان، فیتوکرم وفتوتروپیسم و سازوکارهای تشکیل گل

۱۲. ترموپریودیسم و تاثیر آن در گلدهی،اثرات دما (گرما و سرما)، بهاره سازی (ورنالیزاسیون) در رویش دانه‌های حساس و گلدهی تغییرات دما و تشکیل گل در گیاهان پیازدار

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱۱- گنجعلی، ع.، زارع حسن آبادی، م.، صفاریزدی، آ. (۱۳۹۷)، فیزیولوژی گیاهی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- Hopkins, W.G., Huner, N. P. (۲۰۰۹). Introduction to plant Physiology. John Wiley & Sons.

۳- Taiz, L. and Zeiger, E. (۲۰۱۵) Plant Physiology, Sinauer Associates, Inc. Publisher

عنوان درس به فارسی:	**تکوین گیاهی ۱** (تکوین و تشریح ساختارهای رویشی نخستین و پسین)		
عنوان درس به انگلیسی:	**Plant Development ۱** (Development and Anatomy of Vegetative Structures)		**نوع درس و واحد**
دروس پیش‌نیاز:	**سیستماتیک گیاهی ۲**		**پایه** ☐ **نظری** ■
دروس هم‌نیاز:	-		**تخصصی الزامی** ■ **عملی** ☐
تعداد واحد:	**۲**		**تخصصی اختیاری** ☐ **نظری-عملی** ☐
تعداد ساعت:	**۳۲**		**رساله / پایان‌نامه** ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

در این درس، ساختار گیاه و تغییرات آن از جنبه‌های مختلف ریختی، سلولی، فراساختاری، بیوشیمیایی و مولکولی بررسی می‌شود.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می توانند ساختار تشریحی اندام‌های رویشی، پیدایش و تکوین آنها و تحولاتی که در مرحله رویشی گیاهان رخ می‌دهد را درک نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه: معرفی پیکره نخستین و پسین گیاهان، معرفی مفاهیم تکثیر، رشد، تمایز، نمو، تکوین، پرتوانی، ریخت‌زایی، اندام‌زایی

۲- معرفی سیستم‌های مدل گیاهی، گیاهان مدل (*Arabidopsis*، *Brachypodium*، ....) و ابزارهای تجربی در تکوین گیاهی، نشان ویژگی‌های منحصر به فرد گیاهان مدل برای انتخاب روش‌های تجربی، مکانیزم‌های تحریک و تنظیم تمایز: تنظیمات ژنی، قطبیت، تقسیم سلولی و تقسیم نامتقارن سلول‌ها، هورمون‌ها، عوامل زیستی و غیر زیستی موثر بر تمایز

۳- مریستم انتهای ساقه: ساختار سلولی مریستم راسی، تشکیل مشتقات (Derivatives)، تکوین پروتودرم، پروکامبیوم و مریستم زمینه و عمکرد آنها، نظریات مرتبط با ساختار مریستم راسی، ژن‌های کنترل کننده مریستم ساقه

٤- عملکرد مریستم انتهای ساقه: تکوین و ساختار برگ (یا برگ‌نما)، ساقه (یا ساقه‌نما) و شاخه در گیاهان آوندی بدون دانه و بازدانگان و تکوین آنها

٥- عملکرد ساختار مریستم انتهای ساقه: تکوین و ساختار برگ، ساقه و شاخه در نهاندانگان (آبزی، تک لپه‌ای و دولپه‌ای)، آرایش برگ درون جوانه، فیلوتاکسی، تغییرات فیلوتاکسی طی تکوین، پلاستوکرونی، نظریه مارپیچ‌های برگی، نقش ژن‌ها در تکوین این ساختارها، تکوین قطبیت برگ

٦- سیستم‌های هم‌پا (Sympodial systems) و طرح تشریح گره: ساختار و طرح آوندی (Nodal vasculature) گره در گیاهان آوندی بدون دانه و گیاهان دانه‌دار، اثر برگی (Leaf trace)، شکاف برگی (Leaf gap)،

۷- مریستم انتهای ریشه: ساختار سلولی و انشعابات ریشه یا ریشه‌نما در گیاهان آوندی بدون دانه، بازدانگان و نهاندانگان (آبزی، تک لپه‌ای و دولپه‌ای)، نظریات مرتبط با ساختار مریستم ریشه، عملکرد، مناطق نمو، حفظ ساختار ریشه، نقش عوامل ژنتیکی در تکوین ریشه و کنترل آن

۸- تکوین سیستم آوندی ساقه و ریشه در گروه‌های مختلف گیاهان، نمو زایلم (پروتوزایلم، متازایلم) و فلوئم نخستین (پروتوفلوئم، متافلوئم)، تغییر وضعیت آوندی از ریشه به ساقه در گروه‌های شاخص، عوامل موثر در نمو سیستم آوندی

۹- خاستگاه و تکوین سیستم‌های بافتی پسین و اثر تشکیل آنها روی پیکره نخستین گیاهان، ساختار و عملکرد کامبیوم آوندی، ساختار بنیان‌های کامبیومی، نقش هورمون‌ها در فعالیت کامبیوم آوندی

۱۰- آوند چوبی (زایلم) و آبکشی (فلویم) پسین: زایلم پسین بازدانگان و نهاندانگان در ساقه و ریشه، طرح پراکنش عناصر زایلمی در برش عرضی، شعاعی و مماسی، تکوین چوب بهاره و پاییزه، حلقه های رشد، ساختار فلویم پسین، میزان ماندگاری فلویم پسین

۱۱- پریدرم: ساختار و تکوین کامبیوم پوست در ساقه و ریشه بازدانگان و نهاندانگان، تشکیل ریتیدوم، عدسک‌ها، لایه حفاظتی بیرونی تک لپه‌ای‌ها

۱۲-ویژگی‌های نامعمول ساختاری و تکوینی در ساقه و ریشه، مریستم افزاینده قطر پیرامونی اولیه، رشد ثانویه در تک لپه‌ای‌ها، ساختارهای غیرعادی (Anomalous) ساقه و ریشه، تشکیل انواع گال‌ها، شیمرها، گرهک، دماتیا،..

****توضیح: این درس نیاز به بازدید علمی و مطالعه محیطی دارد**

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق، ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Crang, R., Lyons-Sobaski, S. , Wise R. (۲۰۱۸). Plant anatomy: a concept-based approach to the structure of seed plants. Springer.

۲- Evert, R.F. (۲۰۰۶). Esau's plant anatomy: meristems, cells, and tissues of the plant body: their structure, function, and development. John Wiley & Sons.

۳- Beck, C.B. (۲۰۱۰). An introduction to plant structure and development: plant anatomy for the twenty-first century. Cambridge University Press.

عنوان درس به فارسی:	**آزمایشگاه تکوین گیاهی ۱** (تکوین و تشریح ساختارهای رویشی)		
عنوان درس به انگلیسی:	**Plant Development Laboratory ۱** (The Laboratory of Development and Anatomy of Vegetative Structures)		**نوع درس و واحد**
دروس پیش‌نیاز:			**پایه** ☐ **نظری** ☐
دروس هم‌نیاز:	**تکوین گیاهی ۱** (تکوین و تشریح ساختارهای رویشی نخستین و پسین)		**تخصصی الزامی** ■ **عملی** ■
تعداد واحد:	۱		**تخصصی اختیاری** ☐ **نظری-عملی** ☐
تعداد ساعت:	۳۲		**رساله / پایان‌نامه** ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

در این درس، تکوین ساختارهای رویشی مختلف از جنبه‌های ریختی، تشریحی، ساختاری و فراساختاری بررسی می‌شود، نمونه‌های مورد استفاده برای مطالعات استریومیکروسکپی (نمای بیرونی یا درونی)، توسط کارشناس آزمایشگاه یا دانشجویان آماده خواهند شد، نمونه‌های مورد مطالعه برای مطالعات میکروسکپی بهتر است لام تهیه شده توسط دانشجویان باشد. کارشناس آزمایشگاه می‌تواند لام‌های مورد نظر را از قبل تهیه نماید و یا در صورت نیاز از شرکت‌های مختلف خریداری شوند.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می توانند خاستگاه، ساختار و عملکرد اندام‌های رویشی گیاهان را درک نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- بررسی نمای بیرونی و ظاهری گیاهان از نظر ساختار نخستین و پسین و ارزیابی مقایسه ای آنها (در آزمایشگاه یا در محوطه دانشگاه)

۲- آشنایی دانشجویان با تهیه لام‌های دائمی برای مطالعه میکروسکپی تکوین و ساختار اندام‌های رویشی (تکمیل این مرحله، به چندین جلسه وقت نیاز دارد که در طول ترم انجام خواهد شد)

۳- مشاهده میکروسکپی مریستم راس ساقه و تکوین برگ و ساقه در بازدانگان، تک لپه‌ای‌ها، دولپه‌ای‌ها در نمای طولی و عرضی

٤- ساختار و تشریح برگ یا برگ‌نما در خزه‌گیاهان، سرخسیان، دم‌اسبیان، بازدانگان، ویژگی‌های سازشی آنها، ،تکوین بافت آوندی (پروتوزایلم، پروتوفلوئم، متازایلم، متافلوئم .....)

٥- ساختار و تشریح برگ در نهاندانگان (تک لپه‌ای، دولپه‌ای، گیاهان سایه‌پسند، آفتاب‌پسند، شورپسند، آب‌پسند و ....)، ویژگی‌های سازشی آنها، ،تکوین بافت آوندی (پروتوزایلم، پروتوفلوئم، متازایلم، متافلوئم .....)

٦- ساختار و تشریح ساقه یا ساقه‌نما در خزه‌گیاهان، سرخسیان، دم‌اسبیان، بازدانگان و نهاندانگان، وضعیت سیستم استوانه آوندی و مکانیزم‌های سازشی آنها، تکوین بافت آوندی نخستین

۷- مشاهده میکروسکپی راس ریشه در بازدانگان، تک لپه‌ای‌ها، دولپه‌ای‌ها در نمای طولی و عرضی، ساختار و تشریح ریشه در خزه‌گیاهان، سرخسیان، دم‌اسبیان و بازدانگان، وضعیت سیستم استوانه آوندی و و ویژگی‌های سازشی آنها، تکوین بافت آوندی نخستین

۸- ساختار و تشریح ریشه در نهاندانگان (تک لپه‌ای، دولپه‌ای، و ....) و ویژگی‌های سازشی آنها، تکوین بافت آوندی نخستین

۹- کامبیوم (مریستم پسین) آوندی، تکوین زایلم و فلوئم پسین در ساقه و ریشه بازدانگان و نهاندانگان، حلقه‌های رشد سالانه، پوست بیرونی (Outer bark)، پوست درونی (Inner bark)، قلب چوب، چوب شیرابه بر

۱۰- طرح پراکنش عناصر زایلمی در برش عرضی، شعاعی و مماسی در بازدانگان و نهاندانگان

۱۱- کامبیوم (مریستم پسین) پوست (Cortex)، پریدرم، ریتیدوم، عدسک و انواع

۱۲- مطالعه برخی انواع رشد غیرعادی در گیاهان (گال‌های باکتریایی، قارچی، حشره‌ای و .....) (در آزمایشگاه یا در بازدید علمی)

۱۳- مطالعه و بررسی لام‌های تهیه شده در طول ترم توسط دانشجویان

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، استفاده از امکانات آزمایشگاهی، میکروسکپ، استریومیکروسکپ، میکروتوم، رنگ‌های بافت شناسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- چلبیان، ف. (۱۳۹۴): آموزش تشریح گیاهی، تمرین‌های خلاق آزمایشگاهی (ترجمه)، نشر آییژ

۲- رضانژاد، ف. (۱۴۰۰ چاپ جدید). راهنمای آزمایشگاهی گیاه‌شناسی (ساختار و عمل گیاهان دانه‌دار) (ترجمه)، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان

۳- Bowes, B.G., Mauseth, J.D. (۲۰۰۸). Plant structure. CRC Press.

عنوان درس به فارسی:	**تکوین گیاهی ۲** (تکوین و تشریح ساختارهای زایشی، رویان، دانه و میوه)		
عنوان درس به انگلیسی:	**Plant Development ۲** (Development and anatomy of generative structures, embryo, seed and fruit)		**نوع درس و واحد**
دروس پیش‌نیاز:	**تکوین گیاهی ۱**		**پایه** ☐ **نظری** ■
دروس هم‌نیاز:	-		**تخصصی الزامی** ■ **عملی** ☐
تعداد واحد:	**۲**		**تخصصی اختیاری** ☐ **نظری-عملی** ☐
تعداد ساعت:	**۳۲**		**رساله / پایان‌نامه** ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

در این درس تکوین اندام‌های تولید مثلی از جنبه‌های مختلف ریختی، ساختاری، فراساختاری، بیوشیمایی و مولکولی بررسی می‌شود.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می توانند ساختار تشریحی اندامهای زایشی، پیدایش و تکوین آنها و تحولاتی را که در مرحله زایشی گیاهان رخ می‌دهد را درک نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه، ساختارهای زایشی در گیاهان (مخروط، گل و ساختار آنها)، طرح‌های متنوع گل و گل‌آذین در برخی نهاندانگان شاخص (تیره شب‌بو، گل ستاره (کاسنی)، ارکیده، گندمیان، آلاله، استبرق)، گیاهان دوجنس، تک جنس، تک پایه و دو پایه

۲- تکوین گل‌آذین در دولپه‌ای (آرابیدوپسیس) و تک لپه‌ای‌ها (غلات)، تنظیم سرنوشت و حفظ مریستم‌های تولید مثلی در این گیاهان

۳- ژن‌های هومئوتیک و MADS box و نمو گل، طرح‌های گل‌دهی گیاهان، اساس مولکولی نمو گل، مدل ABCDE و ژن‌های تشکیل‌دهنده این کلاس‌های ژنی، ژن‌های تعیین هویت مریستم زایشی و اندام‌های گل و عملکرد آنها طی نمو و سازمان‌یابی گل، مسیرهای محرک گل‌دهی، فیلوژنی گل

٤- تکوین ساختارهای زایشی در بازدانگان، ساختار و تکوین مخروط‌های نر و ماده، تکوین گامتوفیت نر و ماده و ویژگی‌های آنها، نمو گامت‌های نر و ماده

٥- گرده‌افشانی، لقاح و رویان‌زایی در بازدانگان ابتدایی و پیشرفته، چند رویانی (Polyembryony) در بازدانگان

٦- ساختار و تکوین بساک، دیواره میکروسپورانژ، لایه‌های سازنده و عملکرد آنها، آرکئوسپور، بافت هاگزا، میکروسپوروسیت، میوز، میکروسپورزایی، تکوین، ساختار و فراساختار دانه گرده، دو ریختی اسپرم سل‌ها، انبوهک (پولینی)، نرعقیمی، نمو کیسه رویانی در بساک، تکامل بساک

۷- ساختار و نمو تخمک، آرکئوسپور، سلول هاگزا (مگاسپوروسیت)، میوز، نمو، ساختار و فراساختار کیسه رویانی (گامتوفیت ماده)، انواع کیسه رویانی تک اسپوری، دو اسپوری و چهار اسپوری، هیپوستاز، پوستامنت، پودیوم، ذخیره و انتقال مواد غذایی در تخمک

۸- گرده‌افشانی، خود باروری، دگر باروری، فاکتورهای دخیل در موفقیت یا نقص گرده افشانی، برهم کنش گرده کلاله، طول عمر گرده ، مجرای انتقال دهنده (راهنما) در مادگی، رشد لوله گرده، پروگامی، شالازوگامی، مکانیسمهای بازدانده خود باروری، خود ناسازگاری و جنبه‌های ساختاری و عملکردی آن، لقاح مضاعف، تخم اصلی یا تخم رویانی (زیگوت)، تخم اندوسپرم

۹- رویش و رشد دانه گرده در شرایط در شیشه (in vitro)، زیست‌پذیری دانه‌های گرده، لوله گرده به عنوان یک مدل سلولی برای بررسی رشد و تکوین سلولی، لوله گرده به عنوان یک شاخص اثر عوامل زیستی و غیر زیستی

۱۰- انواع تیپ‌های رویانی، تنوع در نمو دستگاه لپه‌ای، جنبه‌های فراساختاری، بافت‌شناختی، بیوشیمیایی و ژنتیکی رویان‌زایی، خودکاری رویان، شبه رویان‌زایی و شبه رویان

۱۱- ساختار و تکوین دانه، پوشش دانه، تکوین اندوسپرم و انواع آن، انواع دانه بر اساس نوع ذخیره، خفتگی و رویش دانه، ساختار و تکوین میوه

۱۲- رخداداهای خاص تولیدمثلی: آپومیکسی (Apomixis) و انواع آنها، بکرزایی (Parthenogenesis)، بکرمیوگی (Parthenocarpy)، زنده‌زایی (Vivipary)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق، ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- رضانژاد، ف.،چهرگانی، ع. (۱۳۹۴، ۱۳۸۷). رویان شناسی گیاهان گلدار، جلد ۱ و ۲ (ترجمه)، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان.

۲- Evert, F.R., Eichhorn, S.E. (۲۰۱۳). Raven Biology of plants. W.H. Freeman and Company Publishers.

۲- Glover, B. (۲۰۱٤). Understanding flowers and flowering second edition. Oxford University Press.

۳- Steeves, T.A., Sawhney, V.K., (۲۰۱۷). Essentials of developmental plant anatomy. Oxford University Press.

عنوان درس به فارسی:	**آزمایشگاه تکوین گیاهی ۲** (تکوین و تشریح ساختارهای زایشی، رویان، دانه و میوه)		
عنوان درس به انگلیسی:	**Plant Development Laboratory ۲** (Development and Anatomy of generative structures, embryo, seed and fruit)		**نوع درس و واحد**
دروس پیش‌نیاز:			**پایه** ☐ **نظری** ☐
دروس هم‌نیاز:	**تکوین گیاهی ۲**		**تخصصی الزامی** ■ **عملی** ■
تعداد واحد:	۱		**تخصصی اختیاری** ☐ **نظری-عملی** ☐
تعداد ساعت:	۳۲		**رساله / پایان‌نامه** ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

در این درس تکوین ساختارهای زایشی مختلف از جنبه‌های ریختی، تشریحی، ساختاری و فراساختاری بررسی می‌شود، نمونه‌های مورد استفاده برای مطالعات استرئومیکروسکپی (نمای بیرونی یا درونی)، توسط کارشناس آزمایشگاه یا دانشجویان آماده خواهند شد، نمونه‌های مورد مطالعه برای مطالعات میکروسکپی بهتر است لام آماده باشند، کارشناس آزمایشگاه می‌تواند لام‌های مورد نظر را تهیه نماید و یا از شرکت‌های خارجی و داخلی خریداری شوند.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند خاستگاه، ساختار و عملکرد اندام‌های زایشی گیاهان را درک نمایند

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مشاهده و بررسی اندام‌های زایشی بازدانگان تک‌پایه و دو پایه، مخروط‌های نر و ماده، ساختار گل، طرح‌های تنوع گل و گل آذین در نهاندانگان (تیره شب‌بو، گل ستاره (کاسنی)، ارکیده، گندمیان، آلاله، استبرق یا هر گیاه در دسترس دیگر)، گیاهان دوجنس، تک جنس، تک پایه و دو پایه، بهتر است این جلسه در محوطه دانشگاه انجام شود

۲- آماده‌سازی و مطالعه برش‌های (نمای) طولی و عرضی مخروط نر و ماده در کاج، سرو و سایر بازدانگان در دسترس با استرئومیکروسکپ. مشاهده میکروسکپی مخروط نر و ماده، تخمک، کیسه گرده، دانه گرده، گامتوفیت (پروتال) هسته‌ای و سلولی و آرکگن‌ها در کاج با استفاده از لام‌های آزمایشگاهی. مطالعه ساختار رویان در کاج، انواع ردیف‌های سلولی سازنده رویان، رویان لپه‌ای، اندوسپرم، پریسپرم، لپه

۳- مطالعه ساختار گل، ساختار و نمای بیرونی و درونی بساک، طریقه اتصال میله به بساک، شکوفایی بساک، ساختار دانه گرده در تک لپه‌ای‌ها (سوسن، گندمیان، .....) و دولپه‌ای‌های شاخص ((تیره کاسنی، پنیرک، کرفس، خرزهره و ....)، گرده‌های به هم چسبیده بصورت تتراد، انبوهک یا پولینی، ... (تیره گاوزبان، تیره خرزهره، ...) با استریومیکروسکپ

٤- مطالعه ساختار گل، ساختار تخمدان و در صورت امکان تخمک‌ها، موقعیت تخمدان نسبت به سایر اجزای گل، تمکن (تخمک‌های قاعده‌ای، محوری، مرکزی، آویخته و ....) در تک لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌های شاخص با استریومیکروسکپ، آشنایی با طرح و دیاگرام گل

٥- مطالعه ساختار گل در برش طولی و عرضی به منظور بررسی تکوین و تشریح بساک (لایه‌های سازنده، بافت هاگزا، میوز، دیواره کالوزی ویژه و ...) و دانه گرده در تیره شب‌بو (کیسه کشیش یا آرابیدوپسیس به عنوان گیاه مدل یا هر گیاه دیگر این تیره)

٦- ادامه: ساختار و نمو تخمک (پوسته‌ها، وضعیت خورش، میوز)، نمو کیسه رویانی در تیره شب‌بو

۷- مطالعه مراحل رویانی در کیسه کشیش یا آرابیدوپسیس (یا هر گیاه دیگر این تیره)، پیش‌رویان، رویان کروی، رویان قلبی، رویان لپه‌ای، رویان خمیده، ساختار میوه و دانه

۸- مطالعه ساختار گل، تکوین و ساختار بساک، دانه گرده، تکوین تخمک، کیسه رویانی و رویان در دو لپه‌ای‌های شاخص مانند تیره باقلا، گل ستاره، سیب‌زمینی و هر تیره‌ای که لام‌های آماده آن در دسترس باشد، ، ساختار میوه و دانه.

۹- مطالعه ساختار گل، تکوین و تشریح بساک، دانه گرده، تخمک، کیسه رویانی و مراحل رویانی (پیش‌رویان، رویان کروی، رویان قلبی، رویان لپه‌ای)، ساختار میوه و دانه در تک لپه‌ای‌ها (ذرت یا گندم، سوسن یا لام‌های آماده هر گیاه در دسترس دیگر)

۱۰- آشنایی دانشجویان با فرایند خود گرده‌افشانی و دگر گرده‌افشانی و انجام آن توسط گروه‌های ۵-۳ نفره

۱۱- مطالعه رویش و رشد لوله گرده در شرایط in vitro culture، درصد جوانه‌زنی، اندازه‌گیری طول لوله گرده، استفاده از نرم‌افزار برای محاسبه درصد رویش و طول لوله گرده. مطالعه رویش و رشد لوله گرده روی کلاله با میکروسکپ فلورسنت (ساختار کلاله، دانه‌های گرده، صفحات کالوزی)

۱۲- رویش دانه، تشکیل دانه‌رست، رشد زیرزمینی (هیپوژین)، رشد روی زمینی (اپی‌ژین)؛ برگ‌های لپه‌ای، برگ‌های فتوسنتز کننده (تنوع)

۱۳- آشنایی با برخی گیاهان شاخص دارای بکرزایی، بکرمیوگی، زنده‌زایی و در صورت امکان بررسی این نوع میوه‌ها توسط دانشجویان

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، استفاده از امکانات آزمایشگاهی، میکروسکپ، استریومیکروسکپ، میکروتوم، رنگهای بافت شناسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- رضانژاد، ف. (۱۴۰۰ چاپ جدید). راهنمای آزمایشگاهی گیاه‌شناسی (ساختار و عمل گیاهان دانه‌دار) (ترجمه)، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان.

۲- Bowes B.G. and Mauseth J.D., (۲۰۰۸). Plant structure. CRC Press.

۳- Evert, F.R., Eichhorn, S.E. (۲۰۱۳). Raven Biology of plants. W.H. Freeman and Company Publishers.

عنوان درس به فارسی:	**گیاهان دارویی و معطر (ترکیبات و کاربردها)**		
عنوان درس به انگلیسی:	**Medicinal and Aromatic Plants**		**نوع درس و واحد**
دروس پیش‌نیاز:	**سیستماتیک گیاهی ۱**		**پایه** ☐ **نظری** ■
دروس هم‌نیاز:	-		**تخصصی الزامی** ■ **عملی** ☐
تعداد واحد:	**۲**		**تخصصی اختیاری** ☐ **نظری-عملی** ☐
تعداد ساعت:	**۳۲**		**رساله / پایان‌نامه** ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با برخی گیاهان دارویی و معطر مهم منطقه، کشور و جهان، گروه های مختلف ترکیبات مؤثره ثانویه گیاهی، اندام، بافت‌ها و سلول‌های ذخیره کننده و اثرات درمانی و موارد مصرف مواد طبیعی دارویی است.

ب) اهداف ویژه:

آشنایی دانشجویان با برخی گیاهان دارویی و معطر مهم منطقه، کشور و جهان، متابولیت های اولیه و ثانویه آنها و اثرات درمانی، موارد مصرف و اهمیت اقتصادی این گیاهان.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تعاریف، مفاهیم و کلیات گیاهان دارویی، تاریخچه استفاده از گیاهان به عنوان دارو در طب قدیم و فعلی
۲- اهمیت گیاهان دارویی، مکمل های غذایی گیاهی، اثرات مفید و مضر آن‌ها، استانداردهای مربوطه
۳- اندام‌ها، بافت‌ها و ساختارهای سلولی ذخیره کننده مواد دارویی، اثرات کیفی و کمی عوامل زیستی و غیرزیستی روی ترکیبات دارویی گیاهان
٤- الکل‌های قندی ، اسیدهای قندی: اسید آلدونیک ، اسید اورونیک ، اسید الداریک ، آمین‌های قندی: گلوکوزامین و گالاکتوزامین، پلی ساکاریدهای دارویی، دکسترین‌ها، اینولین، صمغ‌ها و موسیلاژها، اسیدهای چرب، پپتیدها و لکتین‌های با اهمیت دارویی، گلیکوزیدها، آنتراکینون‌ها، ساپونین‌ها، کاربردها، خواص دارویی، اثرات جانبی، سمیت (کاربردهای غیر داروی به عنوان علف‌کش، حشره‌کش و ...)
٥- ترکیبات ضروری، ترپن‌ها، دی‌ترپن‌ها، تری‌ترپن‌ها و گلیکوزیدهای آن‌ها، دیگر ترکیبات معطر، کاربردها و اثرات جانبی آنها، سمیت، ساختارهای ذخیره‌کننده
٦- آلکالوئیدها، کاروتنوئیدها، انواع، کاربردهای دارویی، اثرات جانبی، سمیت، ساختارهای ذخیره‌کننده
۷- فنلیکها، انواع، خواص، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، اثرات جانبی، سمیت، ساختارهای ذخیره‌کننده
۸- گیاهان دارویی و معطر مهم منطقه، ایران و برخی نقاط جهان
۹- تنوع ژنتیکی ، تنوع زیستی و گیاهان دارویی و معطر در معرض خطر

۱۰- فن‌آوری‌های برداشت، خشک کردن، ذخیره، بسته‌بندی، استخراج، فرآوری و پردازش محصولات طبیعی، رایحه ها و طعم ها و اثرات تایید شده علمی دمنوش های سنتی گیاهی

۱۱- روش‌های تکثیر و پرورش گیاهان دارویی، کشت ارگانیک، کشت در شیشه، روشهای اهلی کردن گیاهان وحشی دارویی

۱۲- آشنایی با روش های استخراج ترکیبات دارویی از گیاهان : آشنایی با روش‌های اسانس‌گیری و دستگاه کلونجر، تقطیر، کروماتوگرافی (HPLC، GC و TLCو ....و روشهای خالص سازی ترکیبات استخراج شده

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق، ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور

فهرست منابع پیشنهادی:

۱- یزدانی، د.، سیفی، ح.، شنهازی، س. (۱۳۸۳). کاشت، داشت و برداشت گیاهان دارویی: راهنمای کاربردی پرورش ۴۰ گیاه دارویی مهم در ایران (جلد ۱). انتشارات جهاد دانشگاهی(دانشگاه شهید بهشتی).

۲- Awang, D.V., ۲۰۰۹. Tyler's herbs of choice: the therapeutic use of phytomedicinals. CRC Press.

۳- Ramawat, G.R., Merillon, J.M. (۲۰۰۸) Bioactive Molecules and Medicinal Plants Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه گیاهان دارویی و معطر		
عنوان درس به انگلیسی:	Medicinal and Aromatic Plants Laboratory		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	گیاهان دارویی و معطر (ترکیبات و کاربردها)		تخصصی الزامی ■ عملی ■
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با روش‌های استخراج برخی از متابولیت های معطره اولیه و ثانویه گیاهان دارویی مهم منطقه، کشور و جهان و فراوری ترکیبات دارویی به صورت عملی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان با گذراندن این درس، ضمن شناسایی گیاهان دارویی و معطر بر اساس ریخت شناسی، قادر به شناسایی ساختارهای تولید کننده ترکیبات دارویی و معطر شده و قادر به استخراج و اندازه گیری برخی از ترکیبات طبیعی مؤثره خواهند شد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه، معرفی قوانین آزمایشگاه جهت رعایت آن‌ها در طول ترم
۲- شناسایی گیاهان دارویی بر اساس اصول ریخت شناسی مبتنی بر روش‌های رایج گیاه‌شناسی
۳- بررسی برخی روش‌های تشخیصی گیاهان دارویی مثل لمس، بو، رنگ و دیگر ویژگی‌های محصولات گیاهی در دسترس (دمنوش‌های گیاهی، ادویه‌ها، روغن‌های اساسی، صمغ، ...)
٤- کشت برخی گیاهان دارویی به صورت گلدانی و یا در خزانه توسط دانشجویان و استفاده از اجزای آن‌ها در طول ترم
٥- جمع‌آوری گیاهان دارویی در دسترس (نعناع، رزماری، رز، یاسمن، پونه، ...)، انواع روش‌های خشک کردن، ذخیره‌کردن، بسته‌بندی، بررسی آلودگی‌های میکروبی
٦- شناسایی محل ذخیره ترکیبات دارویی و معطره با استفاده از روش‌های مختلف برش‌گیری (دستی، میکروتومی، ...)
۷- استخراج، اندازه گیری و شناسایی برخی از متابولیت های ثانویه گیاهان دارویی با استفاده از دستگاه های مختلف
۸- بررسی تأثیر برخی عوامل زیست محیطی بر رویش، رشد و برخی متابولیت های چند نمونه گیاه دارویی و معطر
۹- استفاده از کلونجر و تهیه اسانس از یک گیاه دارویی و جداسازی اجزای آن با روش TLC
۱۰- استفاده از حلال‌های آلی و آبی و فازهای جداکننده برای جداسازی ترکیبات موثره

۱۱- بازدید از فروشگاه‌های سنتی گیاهان دارویی و معطر، آشنایی با گیاهان دارویی بازار، بازدید از کارخانجات فراوری ترکیبات دارویی و معطر، اساس، ادویه و ...

***توضیح: این درس نیاز به بازدید علمی از گلخانه، مزرعه و شرکت‌های تولید فراورده‌های گیاهان دارویی دارد**

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، استفاده از امکانات آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی

۱-- یزدانی، د.، سیفی، ح.، شنهازی، س. (۱۳۸۳). کاشت، داشت و برداشت گیاهان دارویی: راهنمای کاربردی پرورش ۴۰ گیاه دارویی مهم در ایران (جلد ۱). انتشارات جهاد دانشگاهی(دانشگاه شهید بهشتی).

۲- Awang, D.V., ۲۰۰۹. Tyler's herbs of choice: the therapeutic use of phytomedicinals. CRC Press.

۳- Ramawat, G.R., Merillon, J.M. (۲۰۰۸) Bioactive Molecules and Medicinal Plants Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

عنوان درس به فارسی:	کشت سلول، بافت و اندام گیاهی		
عنوان درس به انگلیسی:	Plant Cell, Tissue and Organ Culture		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	–		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی ■ عملی☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ■
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

*** توضیح: برای انتقال موثر مفاهیم، بخش عملی این درس حتما باید با نظر مدرس بصورت آزمایشگاهی ارائه شود.**

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان رشته زیست شناسی گیاهی با اصول کشت بافت و سلول های گیاهی است

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان بعد از گذراندن این درس با چگونگی کشت سلول و بافت‌های گیاهی به صورت عملی آشنا شده و می‌توانند بافت‌ها و سلول‌های متعلق به گیاهان مختلف را با اهداف مختلف در شیشه (In Vitro) کشت دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

برای انتقال موثر مفاهیم، مباحث یا سرفصل‌ها در دو بخش تئوری، و عملی تدوین شدند که بخش عملی این درس حتما باید با نظر مدرس بصورت آزمایشگاهی ارائه شود.

بخش اول: تئوری

۱- تاریخچه کشت بافت، اصول پایه‌ای کشت بافت گیاهی

۲- اهداف و کاربردهای کشت بافت گیاهی

۳- پر(بس) توانی (Totipotency)، تمایزیابی و تمایززدایی

۴- عوامل موثر بر کشت سلول و بافت‌های گیاهی

۵- کشت مواد گیاهی: انتخاب اکسپلانت (سلول، بافت، اندام، پروتوپلاست، رویان)

۶- باززایی غیر مستقیم (Indirect regeneration)، تولید کالوس، شاخه‌زایی، تشکیل ریشه، روش واکشت، سازگاری کردن گیاهان کشت بافتی و انتقال گیاهان به گلخانه و مزرعه

۷- باززایی مستقیم(Direct regeneration): کشت تک‌گره‌ها (Single nodes) و جوانه‌ها، شاخه‌زایی، پرآوری، تشکیل ریشه، روش واکشت و انتقال گیاهان به گلخانه و مزرعه

۸- مطالعات سلول بافت شناختی و سیتوشیمایی کالوس و گیاهان باززایی شده در مراحل مختلف رشد

۹- مسایل و مشکلات کشت بافت (آلودگی کشت، آب‌گون یا آبکی شدن (Hyperhydricity) یا مفهوم قدیمی شیشه‌ای شدن (Vitrification)، قهوه‌ای شدن برون کشت‌ها، ...)

۱۰- تولید گیاهان سوماکلونال، تولید گیاهان هاپلوئید، تولید گیاهان عاری از ویروس، تشکیل رویان پیکری (سوماتیک)، تولید دانه مصنوعی

۱۱- تنوع سوماکلونال در کشت در شیشه

۱۲- تولید متابولیت‌های ثانویه، تحریک تولید این ترکیبات توسط محرک‌های ایجاد پلی‌پلوئیدی،کشت ریشه‌های موئین و ...)

بخش دوم: عملی

۱- مقدمه، نیازهای آزمایشگاهی کشت بافت، اصول اولیه کار در آزمایشگاه کشت بافت و سلول گیاهی، ایمنی زیستی در آزمایشگاه، تعیین گروه‌های آزمایشگاه و گروه بندی دانشجویان، معرفی تکالیف ترم

۲- محیط‌های کشت و شرایط کشت: محیط‌های پایه، انواع محیط‌های کشت وترکیبات، تنظیم کننده‌های رشد، روش تهیه یک محیط کشت معمول (MS)

۳- استریل کردن: محل کشت، تجهیزات آزمایشگاهی، محیط کشت، ریزنمونه یا برون‌کشت (Explant)، انجام شرایط استریل توسط دانشجویان در محل کار

۴- کشت مواد گیاهی: انتخاب ریزنمونه‌ها (اکسپلانت)، معرفی روش‌های کشت مختلف، باززایی غیر مستقیم (Indirect regeneration)، تولید کالوس، شاخه‌زایی، تشکیل ریشه، روش واکشت، سازگاری کردن گیاهان کشت بافتی و انتقال گیاهان به گلخانه و مزرعه، آشنا کردن دانشجویان با این روش بصورت عملی توسط کارشناس و در صورت امکان توسط دانشجویان

۵- باززایی مستقیم(Direct regeneration): کشت تک‌گره‌ها (Single nodes) و جوانه‌ها، شاخه‌زایی، پرآوری، تشکیل ریشه، روش واکشت و انتقال گیاهان به گلخانه و مزرعه، آشنا کردن دانشجویان با این روش بصورت عملی توسط کارشناس و در صورت امکان توسط دانشجویان

۶- مطالعات سلول بافت شناختی و سیتوشیمایی کالوس و گیاهان باززایی شده در مراحل مختلف رشد توسط دانشجویان

۷- بررسی مسایل و مشکلات کشت بافت (آلودگی کشت، آب‌گون یا آبکی شدن (Hyperhydricity) یا مفهوم قدیمی شیشه‌ای شدن (Vitrification)، قهوه‌ای شدن برون کشت‌ها، ...)

۸- آشنایی با روش‌های تولید گیاهان سوماکلونال، گیاهان هاپلوئید، گیاهان عاری از ویروس، رویان‌های پیکری (سوماتیک)، دانه مصنوعی، متابولیت‌های ثانویه، ، ریشه‌های موئین و ...)

آشنایی با روش‌های کشت ژل‌کشت (ژلاریوم)، خاک‌زی‌دان یا باغ شیشه‌ای (تراریوم)، آب کشت (هیدروپونیک) و هوا کشت (ایروپونیک)، انجام این روش‌ها توسط دانشجویان

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، وبگاه‌های تخصصی

این درس می‌تواند بازدید علمی از مراکز تحقیقات و گلخانه‌های کشت بافت به مدت ۱ تا ۲ روزه داشته باشد

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- سید طباطبایی ب. ا.، امیدی م. (۱۳۹۸). کشت بافت و سلول گیاهی، انتشارات دانشگاه تهران

۲- Dixon, R.A., Gonzales, R.A. eds., (۱۹۹٤). Plant cell culture: a practical approach (No. ۱٤٥). IRL press

۳- Purohit, S. D. (۲۰۱۲). Introduction to plant cell tissue and organ culture. PHI Learning Pvt. Ltd

عنوان درس به فارسی:	**جلبک شناسی (پرورش و کاربرد)**		
عنوان درس به انگلیسی:	**Phycology, culturing and application**		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ـ		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ـ		تخصصی الزامی ■ عملی ☐
تعداد واحد:	**۲**		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	**۳۲**		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

گروه مهمی از موجودات زنده که به طور سنتی جزو گیاهان محسوب می‌شدند، جلبک‌ها هستند که از مهمترین عناصر تنوع زیستی در اکوسیستم‌های آبی و خاکزی محسوب می‌شوند و به عنوان مدل‌های زیست فناوری، جهت تولید مواد صنعتی و شیمیایی و در صنایع غذایی و دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرند. آشنایی با طبقه‌بندی مدرن این گروه و تنوع وسیع آن‌ها و چرخه‌های زندگی و مسیرهای متابولیسمی اختصاصی آن‌ها در کنار موارد کاربرد و پتانسیل زیست فناوری این گروه، از اهداف این درس هستند. دانشجویان با جنبه‌های مختلف کاربردی جلبک‌ها آشنا و خود قادر به شناسایی گروه‌های اصلی آن خواهند شد. بنابراین هدف از این درس، آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی زیست شناسی گیاهی با گروه بزرگی از موجودات زنده فتوسنتزی فاقد ساختار بافتی و اندامی، با عنوان عمومی جلبک‌ها است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس، ضمن آشنایی با گروه جلبک‌ها، قادرند با دیدگاه‌های مختلف در ارتباط با آرایه شناسی (تاکسونومی) این گروه و نیز با جایگاه و ارزش آن‌ها از نظر بوم شناختی آشنا شوند. اشراف نسبی بر شیوه‌های مطالعاتی، امکانات مورد نیاز به منظور مطالعه میدانی اعضای این گروه و نیز چگونگی بهره‌برداری اقتصادی از آن‌ها، از جمله اهداف رفتاری این درس خواهد بود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- کلیات: تعریف علمی جلبک‌ها و ذکر خصوصیات کلی آن‌ها (ساختار سلولی، ساختار ریسه‌ای، تولید مثل، چرخه زندگی)؛
۲- معرفی زیستگاه‌های مختلف جلبک‌ها و عوامل بوم شناختی موثر در پراکنش آن‌ها؛
۳- رده‌بندی جلبک‌ها (بررسی تنوع جلبک‌ها، ارزیابی جایگاه جلبک‌ها در سلسله مراتب طبقاتی و در ارتباط با سایر جانداران، آشنایی با صفات کارآمد در رده‌بندی جلبک‌ها، آشنایی با دیدگاه‌های مختلف مطرح در ارتباط با رده بندی)؛
٤- معرفی گروه‌های مختلف جلبکی از دیدگاه تاکسونومی (شاخه سیانوفیتا، شاخه کلروفیتا، شاخه اوگلنوفیتا، شاخه کریپتوفیتا، شاخه کرایسوفیتا، شاخه زانتوفیتا، شاخه دینوفیتا، شاخه باسیلاروفیتا، شاخه فئوفیتا و شاخه رودوفیتا)؛

۵- مروری بر ساختار فلورستیک جلبک‌های ایران (اکوسیستم‌های آبی و خشکی)؛
٦- مروری بر اهمیت بوم شناختی جلبک‌ها (طرح جنبه‌های مثبت و منفی حضور جلبک‌ها در اکوسیستم‌های طبیعی)؛
۷- ارزش اقتصادی و زیان های جلبک‌ها؛
۸- زیست فناوری جلبک‌ها؛ سیستم‌های کشت و تولید ریزجلبک‌ها در ابعاد وسیع، کشت و پرورش جلبک‌های خوراکی، ریزجلبک‌ها و مهندسی ژنتیک، روش‌های مولکولی شناسایی ژن‌های توکسیک جلبک‌های سمی، نقش ریزجلبک‌ها در تصفیه پساب‌ها، ریزجلبک‌ها و حذف فلزات سنگین، ریزجلبک‌ها و سوخت زیستی
۹- روش‌های مطالعاتی جلبک‌ها (با تاکید بر مطالعات سیستماتیک و بوم شناختی)؛
۱۰- آشنایی با ابزار و روش‌های نمونه‌برداری در مطالعات میدانی؛
۱۱- آشنایی با روش های مولکولی شناسایی ریز جلبک‌ها
۱۲- دورنمای مطالعات جلبک‌شناسی؛

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از آخرین مقالات و کتاب‌های موجود، فیلم‌های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدئو پروژکتور، فیلم‌ها و نرم افزارهای کمک آموزشی و وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ریاحی، ح. (۱۳۸۷). جلبک شناسی (چاپ سوم). انتشارات دانشگاه الزهرا.
۲. فرامرزی، م.ع. (۱۳۸۹). بیوتکنولوژی ریز جلبکها، انتشارات علوم پزشکی تهران.
۳. Lee, R.E. (۲۰۰۸) Phycology, ٤th Edition, Cambridge University Press, Cambridge. https://doi.org/۱۰,۱۰۱۷/CBO۹۷۸۰۵۱۱۸۱۲۸۹۷.

عنوان درس به فارسی:	**قارچ شناسی (پرورش و کاربرد)**		
عنوان درس به انگلیسی:	**Mycology – cultivation and applications**		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	_		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	_		تخصصی الزامی ■ عملی ☐
تعداد واحد:	**۲**		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	**۳۲**		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

هدف از ارائه این درس، آشنایی دانشجویان با قارچ‌ها به عنوان یکی از سلسله‌های مهم و بسیار متنوع از موجودات زنده و آشنائی با اهم کاربردهای قارچ‌ها و پرورش آن‌هاست.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذارندن این واحد درسی، می‌بایستی گروه‌های مهم قارچ‌ها را توصیف کرده و بتوانند نقش قارچ‌ها را در طبیعت و کاربردها و تاثیر قارچ‌ها را در زندگی انسان تشریح نمایند و با نحوه تکثیر و پرورش قارچ‌ها آشنا شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تعریف قارچ، جایگاه قارچ‌ها در طبقه‌بندی موجودات زنده، تاریخچه قارچ‌شناسی، ساختار و انواع میکروسکپی و ماکروسکپی قارچ‌ها، قارچ های بیماری‌زای انسانی، قارچ‌های فیتوپاتوژن و اهمیت تجاری آن‌ها، جایگاه و اهمیت قارچ‌ها در محیط زیست، زیست-فناوری و پزشکی

۲- ساختار سلولی قارچ‌ها، چرخه‌های زندگی در قارچ‌ها، هیف و میسیلوم در قارچ‌های رشته‌ای و انواع آن، دیواره سلولی در قارچ ها، انواع هاگ (اسپور) در قارچ‌ها، تشکیل هاگ در قارچ‌ها، تندش هاگ، غشا در قارچ‌ها، اندامک‌های داخل سلولی در قارچ ها

۳- هسته در قارچ ها، ژنتیک و ژنوم در قارچ‌ها، هاپلوئیدی و دیپلوئیدی در قارچ‌ها، دی کاریوتی در قارچ‌ها، تکثیر جنسی و غیر جنسی در قارچ‌ها، انواع هاگ‌های جنسی و غیر جنسی در قارچ‌ها

۴- رشد و تغذیه در قارچ‌ها، انواع محیط کشت و نیازمندی‌های غذایی، منابع کربن و نیتروژن، نیازمندی به اکسیژن، آب، دما، نور و pH در قارچ‌ها

۵- طبقه بندی مدرن قارچ‌ها، شاخه‌های سلسله قارچ‌ها، تکامل قارچ‌ها، تبارزائی (فیلوژنی) قارچ‌ها

۶- اوومیست‌ها (کپک های مخاطی)، چرخه تولید مثلی دیکتیوستلیوم و فیزاروم، اوومیست‌های فیتوپاتوژن، اهمیت و کاربرد اوومیست‌ها، کیتریدیومیست‌ها و زیگومیست‌ها، رده‌های مهم، تولید مثل جنسی و غیر جنسی، ویژگی‌های هیف و زئوسپور در آن‌ها، اهمیت و کاربرد آن‌ها

۷- آسکومیست‌ها، تعریف و طبقه‌بندی، آسکوسپور و کنیدسپور، موفولوژی آسکوکارپ، چرخه تکثیر جنسی و غیر جنسی آسکومیست‌ها، آسکومیست‌های میکروسکپی و ماکروسکپی، اهمیت و کاربرد آسکومیست‌ها

۸- بازیدیومیست‌ها، چرخه تکثیر جنسی و غیر جنسی در بازیدیومیست‌ها، طبقه‌بندی و مورفولوژی بازیدومیست‌ها، بازیدیومیست‌های میکروسکپی و ماکروسکپی، آگاریک‌ها و قارچ‌های خوراکی، اهمیت و کاربرد بازیدیومیست‌ها

۹- مخمرها، ساختار سلولی، مخمرهای دوشکلی، اهمیت بوم شناختی و زیست فناوری مخمرها، تکثیر جنسی و غیر جنسی در مخمرها، طبقه بندی و جایگاه تبارزائی مخمرها

۱۰- گلسنگ‌ها، طبقه بندی گلسنگ‌ها و جایگاه تبارزائی، پراکنش گلسنگ ها در اکوسیستم، همزیستی و فیزیولوژی گلسنگ‌ها، تغذیه در گلسنگ‌ها، چرخه تکثیری در گلسنگ‌ها، کاربردی های تجاری گلسنگ‌ها، اهمیت و بوم شناسی و کاربرد آن‌ها

۱۱- قارچ-ریشه (میکوریز)، انواع میکوریزها (اکتومیکوریز، اندومیکوریز، ویزیکولار آربسکولار،...)، طبقه بندی و تبارزائی میکوریزها، تکثیر در میکوریزها، اهمیت تجاری و زیست فناوری میکوریزها

۱۲- پرورش قارچ‌های خوراکی، بذر و اسپاون، انواع بسترهای کشت قارچ‌های خوراکی، اهمیت تجاری و تغذیه‌ای قارچ‌های خوراکی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از آخرین مقالات و کتابهای موجود، فیلم‌های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدئو پروژکتور، فیلم‌ها و نرم افزارهای کمک آموزشی و وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. مستوفی‌زاده قلمفرسا، ر. (۱۳۹۲). زیست شناسی قارچ‌ها. ناشر، مرکز نشر دانشگاهی
۲. Kavanagh, K. (۲۰۱۱) Fungi: Biology and Applications, Wiley
۳. Stephenson, S. L. (۲۰۱۰) The Kingdom Fungi: The Biology of Mushrooms, Molds, and Lichens , Timber Press

درس‌های اختیاری دوره کارشناسی
رشته زیست‌شناسی گیاهی

عنوان درس به فارسی:	متون تخصصی زیست‌شناسی گیاهی		
عنوان درس به انگلیسی:	Plant Professional English Text		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	-		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	از نیمسال چهارم به بعد		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری ■ نظری-عملی☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

دانشجویان ضمن آشنایی با اصطلاحات و تعاریف تخصصی زیست شناسی گیاهی با متون تخصصی انگلیسی در زمینه‌های مختلف این علم نیز آشنا خواهند شد.

ب) اهداف ویژه:

با گذراندن این درس دانشجویان قادر خواهند بود مفهوم متن‌های تخصصی مربوط به رشته خود را درک نموده و از این متون برای درک بهتر مطالب رشته خود استفاده نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

محتوای درس با انتخاب مدرس و لحاظ موارد زیر تعیین شود.

۱. **Specialized vocabulary of Plant biology:** Finding the roots of scientific vocabulary from Latin, Greek and other languages; Common suffixes and prefixes in the terminology of Plant biology, study of texts from different fields of Plant biology, study of biological terminology of some important words using definitions and examples and pronunciation.

۲. Introducing terms related to different types of scientific and conference publications: **Types of papers (**Original and Review articles, Short papers, Case-study, Methodology and Technical papers, Viewpoint/Perspective/Opinion and Conceptual papers, and *etc*.); How to write articles? (Writing up articles, Aims and Scope Cover letter, Manuscript text (Title Page and Abstract, Introduction, Methods and Materials, Results, Discussion, References Supplementary material, *etc*.); and How to submit a manuscript? and types of conferences.

۳. Introducing terms related to different index: Institute for Scientific Information/ISI, Islamic World Science Citation Database/ISC, Impact Factor/IF, Median Impact Factor/MIF, *etc*.

٤. **Introducing to different sections of journals and books publishers and terms related to them:** publishers, ISBN, ISSN, Style comparison writing a scientific topic in several books, journal team (Director-in-charge, Editor-in-chief, Editorial board, Managing editor) and *etc.*

٥. **How to write a Résumé or Curriculum Vitae/CV?**

٦. **Study and translation of specialized texts in the following fields:**

٦,١. **Plant Cell structure and function:** Discoveries; How cells are studied, Microscopes, Cell theory, Cellular properties and organization, Plasma Membrane, Cytoplasm, Endomembrane System, Cytoskeleton, Plastids, Central Vacuole, Cell Wall, Protoplast, *etc*.

٦,٢. Growth and Division of the Cell**: Cell cycle; Mitotic and Amitotic division; Karyokinesis and** Cytokinesis; Growth phase or Interphase; Multinucleate cells; Division of Chloroplasts and Mitochondria; *etc*.

٦,٣. Types of plant bodies and tissues: **Primary tissues and primary plant body; Secondary tissues and** secondary plant body; Epidermis; Parenchyma, Collenchyma, Sclerenchyma tissues and Vascular tissues; *etc*.

٦,٤. External organization of stems**: Shoots and stems; Nodes, Internodes, Leaf axil, Axillary bud, Terminal** bud, Bud scale, Leaf scar, Phyllotaxy; Stolons, Bulbs, Corms, Rhizomes, Tubers; *etc*.

٦,٥. **Structure of leaves**: Leaf blade, abaxial and adaxial sides, Veins; Petiole, Sessile leaf; Compound leaves; leaflets, Petiolule, rachis; Tendrils; Spines; Succulent leaves; Trap leaves; Needle-shaped leaves and Scale-shaped leaves of conifers; etc.

٦,٦. **External organization of roots:** Radicle, Root cap, Taproots, Fibrous roots, Lateral roots, Adventitious roots; Prop roots, Buttress roots, Aerial roots, Contractile roots, Haustorial roots, *etc*.

٦,٧. **Classification of plants:** Naming plants, Systematics, Taxonomic categories, Cladistics, Vascular plants and nonvascular plants, Seed and seedless plants, *etc*.

٦,٨. **Algae:** Algal cells, Single-celled and Many-celled forms, Divisions of Algae, Body construction in Algae, Life cycles of Algae, Importance of Algae, *etc*.

٦,٩. **Fungi:** Fungal Cells, Fungi classification and most important Fungi, Body construction in Fungi, Life cycles of Fungi, Fungal pathogenicity, Importance of Fungi, *etc*.

٦,١٠. Flower Structure: **Pedicel and Receptacle; Sepals, Petals, Stamens, and Pistil (Carpels); Complete and** incomplete flowers; Inflorescence types; etc.

٦,١١. **Fruit Development:** Pericarp, Exocarp, Mesocarp, Endocarp; Fruit Types; *etc*.

٦,١٢. **Photosynthesis:** Redox reactions and potentials; Plant pigments; Light-dependent reactions, Light-independent reactions; *etc*.

٦,١٣. **Plant Ecology:** Population; Community; Succession; Climax community; Diversity; Interactions between species: Food chains and food webs; *etc*.

٦,١٤. **Plant Genetics and Biotechnology:** Genetic material and concepts, Replication of DNA, Monohybrid, Dihybrid and Test crosses, Plastid inheritance, Artificial selection, Gene cloning, *etc*.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

خواندن متون تخصصی به زبان انگلیسی، ترجمه به زبان فارسی و ارائه توضیحات لازم جهت فهم بهتر مطالب ارائه شده، طرح سؤال و مشارکت دانشجویان در یافتن پاسخ با توجه به متون بررسی شده و ارائه سمینار کلاسی به زبان انگلیسی در ارتباط با مفاهیم زیست شناسی گیاهی توسط دانشجویان و مشارکت دادن آنان در بررسی انواع مقالات و نگارش رزومه علمی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. **Beentje H. (۲۰۱۵). The Kew Plant Glossary: an illustrated dictionary of plant terms – second edition.** University of Chicago Press.

۲. **Gale Group (۲۰۱۳). Plants, Algae, and Fungi.** Britannica Illustrated Science Library, Encyclopaedia Britannica, Inc.

۳. **Jose S. (۲۰۱۹). Trees, Leaves, Flowers and Seeds: A visual encyclopedia of the plant kingdom. D.K.** Publishing Delhi.

عنوان درس به فارسی:	مبانی محیط زیست و حفاظت		
عنوان درس به انگلیسی:	Principle of Environment and Protection		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	از نیمسال چهارم به بعد		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:			تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

*** توضیح: برای انتقال موثر مفاهیم، این درس نیاز به بازدید علمی و مطالعه محیطی دارد.**

الف) هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با اصول و اهمیت محیط زیست و حفاظت از آن، امکان استفاده پایدار از منابع ملی

ب) اهداف ویژه:

بررسی عوامل تهدید کننده محیط زیست، نقش انسان در آلودگی محیط زیست و راههای مشارکت دانشجویان در پیشگیری و رفع و مقابله با آلودگی های زیست محیطی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مقدمه، تعریف محیط زیست، اهمیت و لزوم حفاظت از آن- محیط زیست و توسعه پایدار، جهانی شدن و مسائل زیست محیطی- تغییر الگوی زندگی، نوع تغذیه و نقش آن در سلامت محیط زیست
۲. آشنایی با بحران‌های مختلف زیست محیطی جهان و بررسی تجارب جهانی در خصوص رفع آن‌ها
۳. تغییرات اقلیمی، گرمایش کره زمین، علل و اثرات آن
٤. صنعتی شدن و عوارض آن و راه های کاهش اثرات مخرب صنعتی شدن
۵. انواع اکوسیستم ها و آلودگی های مختلف آنها
   - آلودگی آب، آلاینده های آب های سطحی و زیرزمینی و عوارض آنها، روش های اصلاح و بهبود کیفیت آب
   - آلودگی خاک، آلاینده های خاک و عوارض آنها، روش های اصلاح و بهبود کیفیت آب
   - آلودگی هوا، شاخص‌ها و منابع آلودگی هوا، اثرات آلاینده های هوا بر موجودات زنده و لایه اوزون
   - آلودگی های صوتی، امواج و پرتوهای مختلف و اثرات زیان بارشان بر موجودات زنده
٦. کشاورزی، سموم و کودهای شیمیایی و تاثیر آنها بر اکوسیستم های مختلف و سلامت انسان و موجودات دیگر
۷. پسماندها، انواع پسماندها، ماندگاری انواع پسماندها، شیرابه پسماندها، روش های کاهش انواع پسماندها، مدیریت پسماندهای مختلف
۸. پالایش بیولوژیکی اکوسیستم های مختلف
۹. آمایش سرزمین و پیامدهای عدم وجود آمایش منطقه ای
۱۰. انرژی های نو و تجدید پذیر و نقش آنها در کاهش آلودگی های محیط زیست

۱۱.سازمان های مردم نهاد (سمن ها) و نقش آنها در حفظ سلامت محیط زیست و نحوه مشارکت دانشجویان

۱۲.اجرای پروژه شناسایی آلاینده های زیست محیطی محل زندگی دانشجویان و راههای پیشگیری از آنها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از مطالب متنوع روزآمد نوشتاری و تصویری در منابع معتبر داخلی و خارجی در ارتباط با مباحث ذکر شده در سرفصل درس به کمک امکانات مختلف آموزشی و رسانه ای و بررسی مقایسه ای نتایج تحقیقات مرتبط با عوامل موثر در سلامت محیط زیست در سطح منطقه ای و ملی و بین المللی و تبیین میزان فاصله وضعیت موجود با وضعیت مطلوب

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات خاصی نیاز نیست

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- افیونی، م. و عرفان منش، م. (۱۳۹۰). آلودگی محیط زیست، آب، خاک و هوا ، انتشارات ارکان.

۲- وهابزاده، ع. (۱۳۹۰). مبانی محیط زیست (ترجمه). نشر جهاد دانشگاهی (دانشگاه فردوسی مشهد).

۳- Nathanson, J. and Schneider, R. (۲۰۱۵). Basic environmental technology: water supply, waste management and pollution control. ٦th Edition, ٤٥٦ Pages.

عنوان درس به فارسی:	مبانی زیست‌شناسی دریا (فون، فلور، میکروارگانیزم‌ها)		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Marine Biology		پایه ☐	نظری ■
دروس پیش‌نیاز:	مبانی بوم شناسی		تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی اختیاری■	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۲		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی

هدف این درس آشنایی دانشجویان رشته های مختلف مقطع کارشناسی زیست شناسی با دریا و اهمیت زیستی آن

ب) اهداف ویژه:

آشنایی دانشجویان با موجودات دریایی، زیست شناسی آنها و روابط موجودات دریایی با یکدیگر و همچنین اهمیت اکولوژیک اکوسیستم های دریایی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- نقش و اهمیت اقیانوس ها و دریاها در زیست شناسی، آشنایی با اکوسیستم اقیانوس و اجزای زنده و غیرزنده آن، معرفی اقیانوس های مختلف جهان، نواحی اقیانوسی و دریایی

۲- زنجیره و شبکه غذایی در دریاها و اقیانوس ها و مقایسه آن با اکوسیستم های خشکی، تولید اولیه در محیط های دریایی و نقش پلانکتون ها در شبکه های غذایی دریاها و اقیانوس ها

۳- تنوع زیستی دریایی و زیست شناسی انواع جانداران دریایی شامل انواع باکتری های دریایی، فیتوپلانکتون ها، زئوپلانکتون ها و بنتوزها

۴- ماکروجلبک های دریایی و گیاهان آبزی

۵- آشنایی با خزندگان و پستانداران دریایی با تاکید بر گونه های موجود در آب های ایران

۶- نحوه نمونه برداری از جوامع پلانکتونیک و بنتیک دریاها، بستر و آب

۷-منطقه جزر و مدی، جوامع زیستی این مناطق و سازش های مورفولوژیک و فیزیولوژیک موجودات آن

۸- آشنایی با تولیدات طبیعی دریایی و مواد زیست فعال دریایی مستخرج از موجودات دریایی و استفاده آنها در صنعت پزشکی و بهداشتی-آرایشی

۹- معرفی ویژگی ها، اهمیت، فواید و آسیب پذیری اکوسیستم های ویژه دریایی: آبسنگ های مرجانی، جنگل های حرا، عرصه های علف های دریایی، جنگل های کلپی، چشمه های آب گرم و آب سرد اقیانوسی

۱۰- تغییرات اقلیم و جو کره زمین و تاثیر آن بر موجودات دریایی، سفید شدن مرجان ها، نقش دریاها در تثبیت کربن

۱۱- مدیریت منابع ساحلی: صید و بهره برداری از آبزیان و منابع غیرزنده دریایی

۱۲- آلودگی ها و آلاینده های دریایی و کنترل آلاینده ها، مناطق حفاظت شده دریایی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

این درس نیاز به برگزاری گشت ها، گردش علمی و بازدیدهای میدانی از اکوسیستم های آبی (تالاب، بنادر، سواحل و مناطق حفاظت شده دریایی)، نهادها و سازمان های دریایی (پژوهشگاه ملی اقیانوس شناسی و علوم جوی یا پژوهشکده های زیرمجموعه ی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور و...) و بازدید از کارگاه های مرتبط با آبزیان (مانند کارگاه های تولید، تکثیر یا پرورش پلانکتون ها یا ماهیان و...) دارد.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- رفیعی ا. و فاطمی م.ر. (۱۳۹۱) زیست شناسی دریا با نگرش اکولوژیک. انتشارات گروه تالیفی دکتر خلیلی.

۲- Castro, P., Huber, M. (۲۰۱۸). Marine Biology. ۱۱th Edition, McGraw-Hill Education.

۳- Levinton, J. (۲۰۱۷), Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology. ۵th edition, Oxford University Press.

٤- Morrissey, J., Sumich J. L., Pinkard-Meier D. (۲۰۱٦), Introduction to the Biology of Marine Life. ۱۱th edition, Jones & Bartlett Learning.

عنوان درس به فارسی:	بیوفیزیک		
عنوان درس به انگلیسی:	Biophysics		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	بیوشیمی ساختار و فیزیک عمومی ۱		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

آشنائی دانشجویان کارشناسی زیست شناسی با علم بین رشته‌ای بیوفیزیک

ب) اهداف ویژه:

آشنایی دانشجویان با اصول فیزیکی ماکرو مولکول‌های حیاتی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- بیوفیزیک نگرش، حوزه‌ها و ابزارها

۲- آشنایی با اصول و قوانین ترمودینامیک تعادلی و کاربرد آن‌ها

۳- قانون اول و دوم و سوم و توابع ترمودینامیکی از قبیل انتروپی و انرژی آزاد و پتانسیل شیمیایی و بررسی تعادلات

۴- طرح ساختاری سلول و ماکرومولکول‌ها و نگرش کمی در زیست شناسی

۵- نیروهای بین ملکولی – زمان سنج ها در مقیاس‌های متعدد برای اندازه‌گیری سرعت فرایندهای زیستی

۶- معرفی سیستم‌های مدل – خواص هیدرو دینامیکی محلول ماکرومولکولی

۷- آشنایی با فیزیک و اثرات زیستی پرتوهای یونیزان بر ماکرومولکول ها و سلول‌های مختلف و انواع بافت‌ها – سرطان‌زایی و درمان سرطان به کمک پرتودرمانی

۸- مباحثی در خصوص جانوری یا گیاهی از قبیل پدیده‌هایی مانند فتوسنتز و پدیده‌های مرتبط به سلول‌های عصبی و انتقال مواد

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم‌های کمک آموزشی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب درسی، اسلایدها و فیلم‌های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- میراولیائی، م، رستگاری، ع. ا. (۱۳۹۷). مبانی بیوفیزیک، انتشارات آییژ.

۲- Phillips, R., J. Kondev, J., Theriot, Garcia H. (۲۰۱۲), Physical Biology of the Cell, Garland Science

۳- Chadwick, K. (۲۰۱۹). Understanding Radiation Biology-From DNA Damage to Cancer and Radiation Risk, CRC Press.

عنوان درس به فارسی:	زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Plant Cellular and Molecular Biology		پایه ☐	نظری ■
دروس پیش‌نیاز:	زیست شناسی مولکولی		تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۲		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آموزش دانشجویان دوره کارشناسی رشته علوم گیاهی با نشان‌ویژگی‌های ساختاری، فراساختاری و مولکولی سلول‌های گیاهی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود فرآیند های اساسی زیست شناسی سلولی و مولکولی در گیاهان را از نظر ساختاری، فراساختاری، مولکولی، ارتباط و عملکرد آنها تجزیه و تحلیل نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- سازمان‌یابی سلول گیاهی، ویژگی‌های منحصر بفرد سلول‌های گیاهی، مقدمه‌ای بر سلول گیاهی و اندامک‌های آن

۲- دیواره و غشای سلولی: ویژگی‌های ساختاری و فراساختاری، مسیرهای دریافت و انتقال پیام در گیاهان

۳- پلاست و میتوکندری: فراساختار و عملکرد، سیستم غشایی، بیان ژن، پپتیدهای نشانه

٤- واکوئل، هسته، شبکه اندوپلاسمی، شبکه گلژی: سازمان‌یابی، بیوژنز، اعمال و محتویات

٥- تقسیم میتوز: حلقه پیش‌پروفازی، سازمان‌یابی کروماتین، سازمان‌یابی رشته‌های دوک، نقش اسکلت سلولی، اندومیتوز و اندوریدوپلیکیشن (Endoreduplication)

٦- تقسیم میوز: دیواره کالوزی ویژه، مراحل تقسیم، تقسیم همزمان و ناهمزمان

۷- تقسیم سیتوپلاسم، تنظیم چرخه سلولی، نقش اسکلت سلولی و سیکلین‌ها در تنظیم چرخه سلولی

۸- ساختار RNA در گیاهان، عملکرد، پروموتورها و رونویسی، تنظیم بیان ژن و تمایز سلولی (مکانیسم‌های تغییر الگوی بیان ژن‌ها، microRNA، SiRNA، خاموشی RNA، (ساختار، تشکیل و عملکرد میکرو RNAها، روش‌های آنالیز عملکردی miRNAها و نقش آنها در تکوین اندام‌های گیاه)، PCR و RT-PCR و کاربرد آن در گیاهان

۹- سنتز، تجمع و تجزیه‌ی پروتئین در گیاهان، جایابی پروتئین‌ها (Protein localization)، الکتروفورز و کروماتوگرافی پروتئین

۱۰- مرگ برنامه‌ریزی شده سلولی (PCD) در گیاهان: نقش و اهمیت در تمایز سلولی، مثال‌ها

۱۱- اپی‌ژنتیک: وراثت اپی‌ژنتیک، اپی‌ژنومیک گیاهی، عوامل موثر بر آنها، کنترل اپی‌ژنتیک بیان ژن در گیاهان، نقش تغییرات اپی‌ژنتیک در تکامل و سازش گیاهان (adaptation)، مقایسه مکانیزم‌های اپی‌ژنتیک و اپی‌ژنومیک بین جانوران و گیاهان، چطور و چرا مکانیزم‌های اپی‌ژنتیک سازش محیطی و تکامل را تسهیل می‌کنند.

۱۲-زیست‌شناسی سیستم‌ها (Systems Biology) در سلول‌های گیاهی و اندامک‌های آنها، امیک‌ها (Genomics، Metabolomics، Proteomics، Transcriptomics، ...)، زیست‌شناسی سنتزی (Synthetic Biology)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، وبگاه‌های تخصصی (ورود به ژن بانک، پاب‌مد (Pubmed) و دیگر Databases، NCBI، www.Arabidopsis.org، http://signal.salk.edu/cgi-bin/tdnaexpress، https://www.genevestigator.ethz.ch)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Dashek, W.V., Miglani, G.S. eds. (۲۰۱۷). Plant cells and their organelles. John Wiley & Sons.
۲- Buchanan, B. B., Gruissem, W., Jones, R. L. (۲۰۱۵). Biochemistry and Molecular Biology of Plants. ۲nd Edition. John Wiley & Sons.

۳- Noguchi, T., Kawano, S., Tsukaya, H., Matsunaga, S., Sakai, A., Karahara, I. and Hayashi, Y. eds. (۲۰۱٤). Atlas of plant cell structure. Springer Japan.

عنوان درس به فارسی:	مبانی ژنتیک گیاهی		
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Plant Genetic		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ژنتیک پایه		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با مباحث مختلف ژنتیک در گیاهان شامل ساختار و ویژگی‌های کروموزم و ژنوم است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس، توانایی تجزیه و تحلیل ژنوم گیاهی را خواهند داشت.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. ساختار کروموزم گیاهی و سازمان یابی آن: ساختار مولکولی، سنترومر، هتروکروماتین و یوکروماتین، کروموزوم‌های A, B و جنسی، تنوع در تعداد کروموزوم ها در گیاهان (پلی پلوئیدی، آنیوپلوئیدی)، کروموزوم‌های پلی‌تن، ساختار و اهمیت آنها
۲. ساختار ژنوم گیاهی: DNA هسته‌ای و خارج هسته‌ای، تغییرات ژنوم هسته‌ای گیاهان (تغییر در اندازه، تعداد و نظم ژن‌ها، تعداد نسخه‌های ژنوم، ....)، DNA کدکننده و غیرکدکننده، DNA تکراری، تکرارهای متوالی، DNA ماهواره‌ای، تکرارهای پیچیده (multiplex)
۳. تعیین جنسیت در گیاهان: تعیین جنسیت با کروموزوم های جنسی و تعیین جنسیت بدون کروموزوم های جنسی
٤. ژنتیک جمعیت‌های گیاهی: تعریف جمعیت در گیاهان، منشا تنوع ژنتیکی، جمع آوری ژرم پلاسم و ذخیره آن، نتایج ژنتیکی خودلقاحی و دگر لقاحی در گیاهان
٥. اصلاح گیاهان: دورگ گیری و پلی پلوئیدی، جنبه‌های ژنتیکی دورگ‌گیری، تولید گیاهان هیبرید و کاربرد آنها، اتوگامی، آلوگامی، زنوگامی، خودسازگاری، خودناسازگاری و ژن‌های دخیل، انواع کالتیوار (لاین خالص، دورگه F_1، مصنوعی، کلونال، چندلاینه)،
٦. جهش‌زایی، روش‌ها و اهمیت آن، شبیه‌سازی مبتنی بر نقشه، روش‌های متمایز جهش‌زایی گیاه و روش شبیه‌سازی مبتنی بر نقشه، جهش‌های Arabidopsis و سایر سیستم‌های مدل
۷. بیوانفورماتیک گیاهی، معرفی نرم افزارهای کاربردی در رابطه با ساختار کروموزم، ژنوم و اسیدهای نوکلئیک

۸. روش‌های مطالعه ژنوم، توالی‌یابی ژنوم گیاهان، روش‌های معمول، نقشه ژنوم گیاهان مدل و ...، ژنومیک مقایسه‌ای گیاهان
۹. ویرایش ژن (ژنوم) (gene/genome Editing) گیاهی، CRISPR/Cas، کاربرد آن در گیاهان
۱۰. ترنسپوزون، تهیه کتابخانه‌های ژنومی و cDNAی گیاهی در وکتورها
۱۱. فلوسایتومتری و مرتب سازی (Sorting)کروموزم‌ها در گیاهان، اصول انگشت نگاری DNA و کاربرد آن در گیاهان
۱۲. ابزارها و روشهای مطالعه کروموزم‌ها در گیاهان شامل تهیه کاریوتیپ، نواربندی های کروموزومی، RFLP، AFLP، RAPID، SSR و ...

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Bennett, M. D., Leitch, I. J. (۲۰۱۲). Plant DNA C-values Database.
۲- Fukui K., Nakayama S. (۲۰۱۷). Plant Chromosomes: Laboratory Methods, CRC press.
۳- Tornqvist C. E. (۲۰۰۶). Plant Genetics (The Green World), Chelsea House Publications.

عنوان درس به فارسی:	مبانی بیوشیمی گیاهی		
عنوان درس به انگلیسی:	Principal of Plant Biochemistry		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	بیوشیمی ساختار		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی

آشنایی با اصول و مفاهیم بیوشیمی در گیاهان و درک روابط شیمیایی موجود در سلول‌ها و بافت‌ها

ب) اهداف ویژه:

آشنایی با ساختار، عملکرد و کاربردهای ماکرومولکول‌ها در سلول‌های گیاهی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- متابولیسم اولیه و متابولیسم ثانویه در گیاهان، تنظیم متابولیسم اولیه و ثانویه

۲- ساختار و متابولیسم چربی‌ها: بیوسنتز اسیدهای چرب و لیپیدهای ذخیره‌ای و قطبی، بیوسنتز لیپیدهای غشایی و خارج سلولی (کوتین، موم، سوبرین...)، اکسیداسیون اسیدهای چرب، اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع و اهمیت تغذیه‌ای و دارویی آنها، نقش ساختاری و ذخیره‌ای لیپیدها در گیاهان، روغن‌های گیاهی

۳- اسیدهای آمینه: ساختار و متابولیسم، انواع (معمولی، آروماتیک، منشعب)، بیوسنتز، عملکرد، علف کشها

٤- سنتز، ساختار و تجزیه پروتئین‌های ذخیره‌ای در سلول، پلاست و میتوکندری، دانه‌های آلرون، تشکیل کمپلکس‌های پروتئین‌های گیاهی

٥- مونوساکاریدها (گلوکز، فروکتوز، مانوز، زایلوز، فوکوز،گالاکتوز، آرابینوز، ...)، دی ساکاریدها (ساکارز، مالتوز، تره هالوز، سلوبیوز، ...)، پلی ساکاریدهای ساختاری (سلولز، همی سلولز، پکتین‌ها، کالوز، ...) و ذخیره‌ای (نشاسته، اینولین، ...)، ساختار، متابولیسم و عملکرد

٦- تنظیم کننده‌های رشد: هورمونها، براسینواستروئیدها، پلی آمینها، جاسمونیک اسید، سالیسیلیک اسید، استرگولاکتون‌ها، و ...، بیوسنتز، ساختار و عملکرد

۷- مسیر اسید شیکمیک ، مسیر فنیل پروپانوئید و ترکیبات ثانویه حاصل از آن‌ها

۸- ایزوپرنوئیدها: ترپنوئیدها، کاروتنوئیدها و الکالوئیدها، ساختار، انواع، متابولیسم، کاربردها، مهندسی متابولیک تولیدایزوپرنوئیدها

۹- ترکیبات فنلی: فلاونوئیدها، لیگنین‌ها، ...، بیوسنتز، ساختار، متابولیسم، عملکرد، کاربرد و ...

۱۰- گلیکوزیدهای سمی (سیانوژنیک): بیوسنتز، متابولیسم، عملکرد، کاربرد و ...

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Buchanan, B. B., Gruissem, W., Jones, R. L. (۲۰۱۵). Biochemistry and Molecular Biology of Plants. ۲nd Edition. John Wiley & Sons.

۲- Gleason, F., Chollet, R. (۲۰۱۲). Plant biochemistry. Jones & Bartlett Publishers

۳- Heldt H. W., Piechulla B. (۲۰۲۱). Plant Biochemistry (Fifth Edition). Elsevier publisher

عنوان درس به فارسی:	**گیاه پالایی**		
عنوان درس به انگلیسی:	**Phytoremediation**		**نوع درس و واحد**
دروس پیش‌نیاز:	**فیزیولوژی گیاهی ۱**		**پایه** ☐ **نظری** ■
دروس هم‌نیاز:	-		**تخصصی الزامی** ☐ **عملی** ☐
تعداد واحد:	**۲**		**تخصصی اختیاری** ■ **نظری-عملی** ☐
تعداد ساعت:	**۳۲**		**رساله / پایان‌نامه** ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی گیاهی با فن آوری گیاهی در استفاده از پوشش گیاهی، جلبک ها و ریز جلبک ها در مهار، جداسازی، حذف یا تجزیه آلاینده های آلی و غیر آلی (فلزات، متالوئیدها، رادیونوکلئیدها، هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای، آفت کش ها و غیره) از خاک، رسوبات و آبهای زیرزمینی و روباز است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان زیست گیاهی پس از گذرانیدن این درس قادر خواهند بود با فرآیند زیست پالایی گیاهان، جلبک ها، ریز جلبک ها به تصفیه بسیاری از آلاینده های خاک، رسوبات و آبها آشنا شوند و این خود گامی ارزشمند جهت کمک به جلوگیری از آلودگی بیشتر محیط زیست خواهد بود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. میرایئ طبیعی (Natural attenuation): معرفی انواع فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیکی که تحت شرایط مطلوب بدون دخالت انسان منجر به کاهش آلودگی، سمیت، تحرک، حجم یا غلظت آلاینده ها در خاک یا آب زیرزمینی می شود.
۲. جداسازی توسط گیاهان (Phytoextraction): معرفی فرایند تصفیه گیاهی برای حذف عناصر یا ترکیبات خطرناک از خاک یا آب، که معمولا همان فلزات سنگین هستند.
۳. تثبیت توسط گیاهان (Phytostabilization): معرفی فرایند کاهش تحرک فلزات سنگین در خاک.
٤. تحریک توسط گیاهان (Phytostimulation): معرفی فرایند تاثیر فعالیت میکروبی ریزوسفر که در نهایت منجر به کاهش آلاینده های آلی در خاک می شود.
۵. خروج آلودگی ها به صورت مواد فرار از گیاه (Phytovolatilization): معرفی فرآیندی است که در آن گیاهان آلودگی ها را از خاک گرفته و از طریق تعرق به صورت فرار در جو آزاد می کنند.

٦. تغییر و تبدیل توسط گیاهان (Phytomodification): معرفی فرایند توانایی گیاهان در تغییر ترکیب مولکولی برخی مواد شیمیایی است. در بیشتر موارد، گیاهان قادر به تشکیل یک مولکول غیر سمی از یک مولکول سمی هستند. این روش دیگری است که در آن سمیت محیط می تواند با معرفی برخی از گونه های گیاهی کاهش یابد.

۷. تجزیه توسط گیاهان (Phytodegradation): معرفی فرایند تجزیه آلاینده‌هایی که گیاهان از طریق فرایندهای متابولیکی درون گیاه جذب می کنند، یا تجزیه آلاینده های اطراف گیاه که از طریق اثر آنزیم های تولید شده توسط گیاهان است.

۸. تخریب یا تجزیه ریشه‌ای یا ریزوسفری (Rhizofiltration): تراوشات ریشه که حاوی طیف وسیعی از ترکیبات آلی هستند، برجذب و مقدار تراکم و فعالیت میکروبی اطراف زیشه (ریزوسفر) اثر گذاشته و با افزایش فعالیت آنزیمی میکروب‌ها باعث تجزیه آلاینده‌های اطراف ریشه گیاهان می‌شوند.

۹. تالابهای مصنوعی (Constructed wetlands): احیا و بازسازی محیط زیست، احیای پوشش های گیاهی و مهندسی زیستی کنترل فرسایش

۱۰. بررسی فعالیت تصفیه زیستی جلبک ها و ریز جلبک ها

۱۱. انواع گیاهان پالایشگر در منطقه، ایران و جهان، تولید و تکثیر اقتصادی گیاهان پالایشگر در فن آوری گیاهی، تغییر و کنترل مواد آلی آلاینده در محیط توسط گیاهان، گیاه پالایی تری کلرواتیلن آلی و هیدروکربن های پلی آروماتیک و ترکیبات دیگر آلاینده محیط زیست

۱۲. دور نمای تنوع زیستی فن آوری گیاهی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- متشرع زاده، ب.، ثواقبی فیروزآبادی، غ. (۱۳۹۸). گیاه پالایی یا پالایش سبز. انتشارات دانشگاه تهران.

۲. Prasad, M. N. V., Sajwan, K. S, Naidu, R. (eds) (۲۰۰٦). Trace elements in the environment: Biogeochemistry, Biotechnology and Bioremediation. CRC Press. Boca Raton.. ۷۲٦ pp. Taylor and Francis Group.

۳. McCutcheon S. C., Schnoor, J. L. (۲۰۰۳). Phytoremediation – transformation and control of contaminants. Wiley Interscience pp.۹۸۵.

۴.

عنوان درس به فارسی:	مبانی زیست فناوری گیاهی		
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Plant Biotechnology		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	زیست‌شناسی مولکولی		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی علوم گیاهی با اصول و کلیات زیست فناوری گیاهی مدرن است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این واحد درسی، با اصول و مبانی کلی زیست فناوری گیاهی مدرن شامل اصول و روش های کشت بافت و سلول های گیاهی و مهندسی ژنتیک گیاهان آشنا خواهند شد. با توجه به جایگاه مهم روش های زیست فناوری در پژوهش های بنیادی و کاربردی علوم گیاهی، این درس درک دانشجویان از رشته تحصیلی را ارتقاء خواهد داد و به تعیین مسیر تحصیلی آینده ایشان کمک زیادی خواهد کرد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تعریف و تاریخچه زیست‌فناوری (بیوتکنولوژی)، کاربرد آن در دنیای امروز.

۲- کشت بافت و کاربردهای آن در بیوتکنولوژی

۳- روش های پایه در زیست فناوری: PCR و کاربردهای آن، RT-PCR و کاربردهای آن، الکتروفورز ژل آگاروز، کمیت سنجی اسیدهای نوکلئیک و پروتئین ها

٤- ادامه: الکتروفورز SDS-PAGE و کاربردهای آن، روش های ایمینوهیستوشیمیایی در شناسایی پروتئین ها و کاربردهای آن، ساترن بلات.

٥- اصول مهندسی ژنتیک: مقدمه، مشخصات آزمایشگاه مهندسی ژنتیک، برش مولکول DNA، اتصال قطعات DNA، پلاسمیدها و نقش آنها در مهندسی ژنتیک، باکتری E. coli و نقش آن در مهندسی ژنتیک، ناقل های همسانه سازی، ساخت ناقل نوترکیب، گزینش کلنی های نوترکیب، تایید مولکولی کلنی های نوترکیب.

٦- انتقال ژن به گیاهان: مقدمه، تعریف GMO، تعریف گیاه تراریخته، آگروباکتریوم و نقش آن در انتقال ژن به گیاهان، ناقل‌های بیان گیاهی، ساخت ناقل بیان نوترکیب، انتقال ژن بواسطه آگروباکتریوم، باززایی گیاهان تراریخته، غربالگری گیاهچه های تراریخته، تایید مولکولی گیاهان تراریخته، انتقال ژن با استفاده از تفنگ ژنی.

۷- فناوری‌های اومیکس: مقدمه ای بر ژنومیکس و تعیین توالی DNA، مقدمه ای بر ترنسکریپتومیکس و کاربردهای آن، مقدمه‌ای بر پروتئومیکس و کاربردهای آن، مقدمه ای بر متابولومیکس و کاربردهای آن.

۸- زیست فناوری گیاهی کاربردی: کاربردهای زیست فناوری در زیست شناسی گیاهی، کاربردهای زیست فناوری در تولید آنتی بادی، واکسن و دارو، کاربردهای زیست فناوری در تولید متابولیت های ارزشمند، کاربردهای زیست فناوری در تولید پروتئین های ارزشمند، کاربردهای زیست فناوری در کشاورزی

۹- ادامه: زیست‌فناوری تولید الکل، اسید، سوخت‌های زیستی و ....

۱۰- ایمنی زیستی با توجه به رویکردهای اخلاقی، اجتماعی و اقتصادی در مواجه با گیاهان تراریخت

۱۱- نشانگرهای مولکولی (پروتئینی و DNA) و کاربرد آن‌ها از جمله: RAPD, SSR, RFLP, Southern and Northern Blotting, Gene mapping، تکنیک CRISPR-Cas۹

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق، تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی: :

۱- فارسی، م.، ذوالعلی، ج. (۱۳۹۲). اصول بیوتکنولوژی گیاهی (ترجمه)، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- Fett-Neto, A.G. ed. (۲۰۱۶). Biotechnology of plant secondary metabolism. Springer.

۳- Stewart J. ed. (۲۰۱۶). Plant biotechnology and genetics: Principles, techniques, and applications. John Wiley & Sons.

عنوان درس به فارسی:	اصول تنوع زیستی و زیست‌شناسی حفاظت	
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Biodiversity and Conservation Biology	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد: ۲		تخصصی اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم و اصول تنوع زیستی و حفاظت موجودات زنده است. جهان ما به شدت در حال تغییر است. گسترش شهرها، صنعتی شدن، افزایش آلودگی، تخریب زیستگاه‌ها و بویژه افزایش دمای کره زمین، حال و آینده کره زمین و موجوداتی که در آن زندگی می کنند را با خطر جدی مواجه کرده است. قربانیان توسعه ناپایدار موجوداتی هستند که بقای آنها برای توازن در زیست کره و بقای انسان بسیار مهم و ضروری است. در این درس لازم است ضمن معرفی مفهوم و اهمیت تنوع زیستی و حفاظت از آن آموخت که چگونه می توان با توسعه پایدار، آینده خود و کره زمین را حفظ کرد

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان با گذراندن این درس، با تنوع زیستی و خطرهای مربوطه در جهان آشنا می شوند. با توجه به روند قطعه قطعه شدن و نیاز روز افزون به حفظ گونه‌ها و بوم سازگان‌ها (اکوسیستم‌ها)، مفاهیم علمی زیست‌شناسی حفاظت در این درس دانشجویان را قادر می سازد که توسعه پایدار را بهتر درک کرده و در زندگی و حرفه خود بکار برند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تعریف زیست‌شناسی حفاظت

۲- آشنایی با تنوع زیستی

۳- معرفی سه سطح تنوع زیستی: تنوع گونه‌ای ، تنوع ژنتیکی، تنوع بوم‌سازگانی

۴- ارزش تنوع زیستی

۵- تهدید تنوع زیستی

۶- پدیده انقراض

۷- حفاظت جمعیت‌ها و گونه‌ها

۸- مناطق حفاظت شده: تعریف و طبقه بندی

۹- معرفی مناطق چهارگانه حفاظت شده ایران و نگاه اجمالی بر تنوع زیستی آنها

۱۰- حفاظت خارج از مناطق حفاظت شده

۱۱- چالش توسعه پایدار

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- ملکیان، م.، همامی، م. ر. (۱۳۹۱). مبانی زیست شناسی حفاظت، انتشارات جهاد دانشگاهی

۲- اجتهادی، ح.، بشیرزاده، م. (۱۳۹۹). بوم‌شناسی عملکردی و فیلوژنتیکی در نرم‌افزار**R** (ترجمه)، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۳- Primarck, R. (۲۰۱۰) Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associate, Inc.

۴- Primarck, R. (۲۰۱۲) A primer of Conservation Biology. Sinauer Associate, Inc

عنوان درس به فارسی:	**گیاه‌شناسی قومی (مردم گیاه‌شناسی)**		
عنوان درس به انگلیسی:	**Ethnobotany**		**نوع درس و واحد**
دروس پیش‌نیاز:	**اصول و روش‌های رده‌بندی گیاهان**		**پایه** ☐ **نظری** ■
دروس هم‌نیاز:	-		**تخصصی الزامی** ☐ **عملی** ☐
تعداد واحد:	**۲**		**تخصصی اختیاری** ■ **نظری-عملی** ☐
تعداد ساعت:	**۳۲**		**رساله / پایان‌نامه** ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف کلی این درس آشنایی دانشجویان با مبانی و اصول اتنو بوتانی (مردم گیاه‌شناسی) و گیاهان اقتصادی (غیر دارویی) است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان این درس با گذراندن این درس با مبانی اتنوبوتانی آشنا می‌شوند و مهم‌ترین کاربردهای گیاهان در زندگی بشر را خواهند شناخت.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تعاریف و مفاهیم اتنوبوتانی و گیاه‌شناسی اقتصادی

۲- سابقه استفاده از گیاهان در تمدن‌های باستانی

۳- سابقه استفاده از گیاهان در تمدن ایران و عرب

۴- اهلی کردن گیاهان با تاکید بر هلال بارور

۵- اهلی کردن گیاهان زراعی، تکامل و حفاظت از تنوع ژنتیکی

۶- برهم کنش انسان در گذشته: آرکئوبوتانی و اتنوبیولوژی

۷- دانش بومی، زبانشناسی اتنوبوتانی و طبقه بندی اتنوبیولوژیکی

۸- اتنوبوتانی کمی و بررسی‌های صحرایی

۹- گیاهان به عنوان سمبل اقوام با تاکید بر جایگاه گیاهان در جوامع اسلامی و قرآن

۱۰. گیاهان مورد استفاده در در صنایع غذایی، نساجی، امور ساختمانی، صنایع دستی، تخمیری و ...

۱۱- فیتوشیمی، استفاده از ترکیبات ثانویه در گیاهان

۱۲- محصولات جنگلی (غیر چوبی)، گیاهان اقتصادی مورد استفاده در قومهای مختلف ایرانی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Albuquerque, U. P., da Cunha, L.V.F.C. *et al.* eds. (۲۰۱٤). Methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology. New York: Humana Press

۲- Cotton, C. M. (۱۹۹٦). Ethnobotany. Principles and applications. John Wiley.

۳- Martin G.J. (۲۰۱٤). Ethnobotany: a methods manual (Vol. ۱). Springer

عنوان درس به فارسی:	اخلاق زیستی و زیست ایمنی گیاهی		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Bioethics and Plant Biosafety		پایه ☐	نظری ■
دروس پیش‌نیاز:	از نیمسال چهارم به بعد		تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۲		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی گیاهی با وظایف و بینش‌های اخلاقی و حقوقی در زیست‌شناسی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس از لزوم رعایت اصول اخلاقی و حقوقی در پژوهش های علمی مطلع شده و خود را ملزم به رعایت این اصول خواهند کرد. همچنین، از آموخته‌های خود جهت انجام هر چه ایمن‌تر پژوهش‌های علوم زیستی و هنگام کار با موجودات زنده و مواد شیمیایی در آزمایشگاه استفاده خواهند کرد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه ای بر اخلاق زیستی، تعاریف و مفاهیم، نیاز به توجه به آنها و کاربردها

۲- مقدمه ای بر ایمنی زیستی، تعریف، مسائل مربوط به استفاده از موجودات دستکاری شده ژنتیکی (GMO)، تعریف و کاربردها، سطوح، ایمنی زیستی و معیارهای استفاده شده برای سطح ایمنی زیستی

۳- دستورالعمل‌ها و مقررات ایمنی زیستی در آزمایشگاه‌ها، تجهیزات و ایمنی در در آزمایشگاه‌ها، کمک‌های اولیه، آئین‌نامه علائم ایمنی در آزمایشگاه‌ها

۴- اثرات حقوقی و اقتصادی- اجتماعی زیست فناوری (بیوتکنولوژی)

۵- نکات قابل توجه در خصوص استفاده از موجودات (گیاهان، ...) تراریخته و رهایی کنترل نشده آنها در محیط زیست

۶- مواد خطرناک استفاده شده در بیوتکنولوژی: جابجایی و دفع آنها

۷- تعریف آزمایشگاه خوب و ایمن و نا ایمن

۸- حقوق مالکیت فکری و فناوری در حوزه کشاورزی و کاربردهای آن

۹- معرفی حق ثبت اختراع (Patent) و فرآیند ثبت اختراع: مقدمات ثبت اختراع ، الزامات اساسی برای ثبت اختراع ، انواع حق ثبت اختراع

۱۰- اثر حفاظت از انواع گیاهان، اتحادیه بین‌المللی برای حفاظت از انواع جدید گیاهان

۱۱- دانش سنتی، بهره برداری تجاری و حمایت از آن

۱۲- اخلاق زیستی در تنوع زیستی و مدیریت منابع

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Ablieieva, I.Y. (۲۰۱۸). Basics of Bioethics and Biosafety.
۲. Joshi, R. (۲۰۰۶). Biosafety and Bioethics. Gyan Publishing House.
۳. Sateesh, M. K. (۲۰۰۸). Bioethics and biosafety. IK International Pvt Ltd.

عنوان درس به فارسی:	آفات و بیماری‌های گیاهی		
عنوان درس به انگلیسی:	Plant Pests and Diseases		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	فیزیولوژی گیاهی ۱ و مبانی جانورشناسی		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۱+۱		تخصصی اختیاری■ نظری-عملی ■
تعداد ساعت:	٤٨		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس، آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با اصول اولیه آفات و بیماری‌شناسی گیاهی، عوامل بیماریزای گیاهی و چگونگی ایجاد خسارت توسط این عوامل می‌باشد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می‌توانند با مفاهیم اولیه آفات و بیماری‌شناسی گیاهی، عوامل مهم افات و بیماریزای گیاهی، نحوه ایجاد خسارت و بیماری و تاثیر افات و بیمارگرها بر محصولات گیاهی آشنا شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مفهوم بیماری‌های گیاهی و خسارات ناشی از آن‌ها، خسارت ناشی از اپیدمی‌ها، اهمیت اقتصادی بیماری‌های گیاهی، تاریخچه بیماری‌های گیاهی

۲- بررسی عوامل بیماریزای قارچی، آشنایی با عوامل بیماریزای گیاهی پروکاریوتی شامل باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی

۳- بررسی ویروس‌های بیماریزای گیاهی و ویروئیدها

۴- معرفی نماتدهای بیماریزای گیاهی، آشنایی با پروتوزوآهای بیماریزا

۵- مطالعه گیاهان پیشرفته انگل

۶- مراحل ایجاد بیماری در گیاه و چرخه بیماری شامل تماس، رخنه (نفوذ)، عفونت (آلودگی)، دوره نهفتگی (کمون)، گسترش بیماری در گیاه، رشد و تولیدمثل بیمارگر، انتشار بیمارگر، زمستانگذرانی (تابستانگذرانی)

۷- تاثیر بیمارگرها بر فعالیت های فیزیولوژیک گیاهان مانند تنفس، فتوسنتز، تعریق و تعرق، جذب آب و مواد غذایی

۸- آشنایی با شاخه های بندپایان و ارتباط آن‌ها با محصولات گیاهی، آشنایی با کنه‌های گیاهخوار و میزان خسارت‌زایی آن‌ها روی گیاهان

۹- آشنایی با طبقه بندی، ساختار، بیولوژی و رفتار شناسی حشرات به عنوان مهمترین آفات گیاهی

۱۰- آشنایی با نرم تنان و جوندگان آفت گیاهان

۱۱- آشنایی با روش‌های مختلف کنترل آفات گیاهی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها و فیلم های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم ها و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ایزدپناه، م. ا.، بنی هاشمی، ض.، رحیمیان، ح.، میناسیان، و.(۱۳۸۹). بیماری شناسی گیاهی (دوره ۳ جلدی). انتشارات آییژ
۲. بهداد، ا. (۱۳۸۱). حشره‌شناسی مقدماتی و آفات مهم گیاهی ایران.
۳. Agrios, G. (۲۰۰۵) Plant Pathology. ۵th Edition, Elsevier Academic Press, USA

عنوان درس به فارسی:	هالوفیت ها: توسعه و ترویج		
عنوان درس به انگلیسی:	Halophytes: development and cultivation		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	فیزیولوژی گیاهی ۱		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۱+۱		تخصصی اختیاری■ نظری-عملی ■
تعداد ساعت:	٤٨		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

*** بازدید علمی برای این درس، جهت بررسی پوشش گیاهی مناطق شور ضروری است.**

الف) هدف کلی:

هدف این درس، آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با ویزگی های گیاهان شورپسند یا هالوفیت و استفاده از آن‌ها در بیابان زدائی و یا توسعه و ترویج کشت آن‌ها به عنوان گیاهان داروئی ، زینتی ، علوفه ای و ... است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس با زیست شناسی، گیاه‌شناسی و اکوفیزیولوژی گیاهان شورپسند یا هالوفیت، کاربرد آن‌ها در کشاورزی، تولید علوفه دامی، پرورش آن‌ها به عنوان گیاهان داروئی و زینتی و استفاده از آن‌ها در بیابان زدائی آشنا گردیده و می‌توانند جنبه‌های اقتصادی و زیست محیطی این گیاهان را به صورت کاربردی مورد استفاده قرار دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- بیولوژی و اکوفیزیولوژی هالوفیت‌ها
۲- خاک‌های شور، عوامل مؤثر در گسترش شوری، نیچ‌های هالوفیت‌ها، هالوفیت‌های الزامی و اختیاری، منشاء هالوفیت‌ها، توزیع و انتشار جهانی هالوفیت‌ها در اراضی شور، فیزیولوژی هالوفیت‌ها
۳- مکانیسم‌های مقاومت گیاهان شورپسند در برابر شوری محیط
٤- مکانیسم‌های فیزیولوژیکی و مولکولی تحمل به شوری، اجتناب از و تحمل و مقاومت به شوری، تراوش، ترشح، رقیق سازی، بخش بندی یون‌ها، سازش‌های مورفولوژیکی، توازن یونی و تحمل به شوری، انباشتگی املاح و حفاظت اسمزی در تحمل به شوری، آنتی اکسیدان‌ها و تحمل به شوری
٥- جوانه زنی برخی بذور و تحمل به شوری در بذور، فیزیولوژی و بیوتکنولوژیکی جوانه زنی بذور، انجام آزمایش‌های مربوطه
٦- بررسیهای مورفولوژیکی و آناتومیکی تیره‌ها و برخی جنس‌های هالوفیت‌ها و ارزیابی ارتباطات تاکسونومیک؛ پیشینه هالوفیت‌ها، طبقه‌بندی هالوفیت‌ها، گلیکوفیت‌ها در مقابل هالوفیت‌ها

۷- ژنتیک هالوفیت‌ها: مقایسه تکاملی راهبردهای ژنتیک در دوره‌های فنولوژیک تعدادی از هالوفیت‌ها، ارزیابی راهبردهای پیشنهادی متخصصین بیوتکنولوژی برای اصلاح ژنتیک هالوفیت‌ها در جهت استفاده زراعی از آن‌ها ، بررسی گنجینه‌های ژنتیکی در برخی محصولات زراعی با تاکید بر مقاومت به شوری در برخی از آن‌ها و استفاده نهایی از این گیاهان در اراضی شور

۸- پتانسیل بهره برداری اقتصادی از هالوفیت‌ها: هالوفیت‌ها منبع غذایی برای انسان و علوفه دامی، هالوفیت‌ها و سوخت زیستی، هالوفیت‌ها و دانه‌های روغنی و ذخایر پروتئینی، هالوفیت‌ها و داروهای گیاهی، هالوفیت‌ها و گیاهان زینتی، هالوفیت‌ها و گیاه پالائی و شوری زدایی از زمین‌های شور

۹- مقایسه طرح‌های فعلی و در حال انجام اقتصادی بر روی هالوفیت‌ها در نقاط مختلف جهان برای بررسی امکان پیاده‌سازی آنها در ایران

۱۰- مروری بر نظریات موجود در زمینه اصلاح و نگهداری از زمین‌های شور ایران و جلوگیری از گسترش شوری

۱۱- شناسایی گونه‌های هالوفیت در زمین‌های شور ساحلی و خشک داخلی ایران

۱۲- بررسی راهکارهای مختلف برای بهبود رشد و احیای هالوفیت‌های ساحلی دریاچه ارومیه در شرایط خشکسالی

۱۳- مطالعه تاکسونومیک گیاهان شورپسند در شرایط طبیعی و محیطی نقاط شورپسند کشور به شکل سفر و بازدید علمی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. بخشی خانیکی غ. (۱۳۹۰). هالوفیتها. انتشارات دانشگاه پیام نور.

۲. کوچکی، ع.، زند، ا.، بنایان اول، م.، رضوانی مقدم، پ. (۱۹۹۸). اکوفیزیولوژی گیاهی (ترجمه)، انتشارات: دانشگاه فردوسی مشهد.

۳- Hasanuzzaman, M., Nahar, K. and Öztürk, M. eds. (۲۰۱۹). Ecophysiology, Abiotic Stress Responses and Utilization of Halophytes. Springer Nature Singapore

عنوان درس به فارسی:	بافت‌شناسی گیاهی		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Plant Histology		پایه ☐	نظری ☐
دروس پیش‌نیاز:	ریخت‌شناسی گیاهی		تخصصی الزامی☐	عملی ☐
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی اختیاری■	نظری-عملی■
تعداد واحد:	۲		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

*** توضیح: برای انتقال موثر مفاهیم، بخش عملی این درس حتما باید با نظر مدرس بصورت آزمایشگاهی ارائه شود.**

الف) هدف کلی:

هدف این درس، آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با انواع بافت های گیاهی، تنوع وتشریح آنها است

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس ویژگی‌های سلول شناختی بافت‌های مختلف را می‌دانند و می‌توانند انواع سلول‌های تشکیل دهنده هر بافت را شناسایی کنند. همچنین می‌توانند تفاوت بافت‌های مختلف را شرح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

برای انتقال موثر مفاهیم، مباحث یا سرفصل‌ها در دو بخش تئوری، و عملی تدوین شدند که بخش عملی این درس حتما باید با نظر مدرس بصورت آزمایشگاهی ارائه شود.

بخش اول: تئوری

۱- معرفی پیکره گیاه، انواع اندام‌ها، تعریف سلول و بافت گیاهی، تفاوت سلول پروکاریوتی و یوکاریوتی، تفاوت سلول گیاهی و جانوری، معرفی انواع بافت‌ها

۲- روش‌های مطالعه میکروسکپی انواع بافت‌ها، ترکیبات سلول‌های گیاهی و رنگ‌کننده‌های آنها

۳- بافت مریستم، ساختار سلولی (دیواره، هسته، اندامک‌ها)، انواع مریستم و تفاوت‌های سلول‌شناختی آنها

۴- بافت پارانشیم: ساختار سلولی، انواع پارانشیم (فتوسنتز کننده، ذخیره ای، هودار، آب‌دار)، نقش پارانشیم در ترمیم زخم، تشکیل اندام‌ها و ...

۵- بافت حفاظتی: اندام‌های جوان، اپیدرم، سلول‌های اپیدرمی معمولی، سلول‌های محافظ روزنه، تیپ‌های روزنه‌ای یا انواع روزنه ها در گیاهان مختلف، انواع کرک‌های پوششی، هیپودرم، اپیدرم چندلایه، لایه تارهای کشنده

۶- بافت‌های استحکامی: کلانشیم، ویژگی های سلولی، انواع، اسکلرانشیم، ویژگی های سلولی، انواع اسکلریدها

۷- بافت‌های استحکامی: فیبرها، ویژگی‌های سلول شناختی، انواع، تفاوت فیبرهای نرم و سخت، فیبرهای تک لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها، اهمیت اقتصادی و کاربردها

۸- بافت‌های هادی: بافت آبکش (فلوئم)، اجزای آن، ویژگی‌های سلول شناختی سلول‌های آبکشی و سلول‌های همراه، صفحه آبکشی، ویژگی‌های شاخص سلول‌های آبکشی و همراه در گروه های مختلف گیاهان (نهانزادان، بازدانگان و نهاندانگان)

۹- بافت‌های هادی: بافت چوبی (زایلم)، اجزای آن، عناصر تراکئیدی (تراکئید، وسل)، تراکئید، وسل، انواع تزئینات سلول‌های زایلمی، ویژگی‌های شاخص سلول‌های زایلمی در گروه‌های مختلف گیاهان (نهانزادان، بازدانگان و نهاندانگان)

۱۰- بافتهای پسین: ویژگی‌های سلول شناختی بافت چوبی (زایلم) و آبکشی (فلوئم) پسین، پارانشیم پسین (فلودرم)، سلولهای چوب‌پنبه‌ای (فلم)، ساختار و انواع پیت در بافت‌های پسین

۱۱- بافت‌های ترشحی: بافت‌های ترشحی بیرونی، غدد نمک، روزنه های آبی (هیداتودها)، شهددان‌ها (Nectaries)، جمع کننده‌ها (Colecters)، بوبرها (Osmophores) (کرک‌های ترشحی، گیاهان حشره خوار، ...)

۱۲- ساختارهای ترشحی درونی: سلول‌های ترشحی (ایدیوبلاست‌ها) و ذخایر معمول آنها در نهاندانگان و بازدانگان، حفرات و مجاری ترشحی در بازدانگان و نهاندانگان، لوله های شیرابه‌ای، انواع و اهمیت آنها

بخش دوم: عملی

۱- اصول اولیه کار در آزمایشگاه بافت‌شناسی، ایمنی زیستی در آزمایشگاه، گروه بندی دانشجویان، معرفی تکالیف ترم

۲- آشنایی با انواع میکروسکپ، بررسی میکروسکپ نوری و استرئومیکروسکپ، تهیه لام میکروسکپی از دانه گرده، بافت اپیدرم پیاز، برگ خزه یا هر بافت ساده در دسترس به منظور بررسی کلی ساختار سلول، سیتوپلاسم، هسته، و ....

۳- آشنایی با تهیه برش دستی از برگ یا ساقه جوان، رنگ آمیزی ساده و مضاعف، بررسی دیواره های سلولزی، لیگنینی

۴- مشاهده و مطالعه بافت پارانشیم، فضای بین سلولی، پیت ساده، انواع پارانشیم بر حسب نوع پلاست‌ها (آمیلوپلاست،کلروپلاست،کروموپلاست و انواع آنها در گیاهان مختلف)

۵- مشاهده و مطالعه بافت پارانشیم، مطالعه انواع بلورهای (کریستال‌های) اگزالات کلسیم واکوئلی، سلول‌های ویژه شده (ایدیوبلاست‌های) دارای واکوئل‌های بلوردار (کریستاله)

۶- مشاهده و مطالعه بافت اپیدرمی، انواع سلول‌های اپیدرمی، تفاوت‌های سلول‌شناختی سلول‌های اپیدرمی و روزنه‌ای، ساختار سلول‌های روزنه در دولپه‌ای‌ها و تک لپه‌ای‌ها، انواع تیپ های روزنه ای در دولپه‌ای‌ها و تک‌لپه‌ای‌ها

۷- مشاهده و مطالعه بافت اپیدرمی، کوتیکول، ساختار کرک‌های پوششی (حفاظتی) و انوع آن، هیپودرم، اپیدرم چند لایه، ایدیوبلاست‌های دارای بلورهای کربنات کلسیم، لیتوسیست، سیستولیت

۸- مشاهده و مطالعه بافت استحکامی، کلانشیم، ویژگی‌های دیواره، انواع بافت کلانشیم، مشاهده و مطالعه انواع فیبرها

۹- مشاهده و مطالعه بافت اسکلرانشیم، ویژگی های دیواره، انواع اسکلریدها (برای مطالعه برخی انواع، اگر نمونه گیاهی مورد نظر در دسترس نباشد می‌توان از لام آماده استفاده کرد)

۱۰- مشاهده و مطالعه بافت هادی، مطالعه زایلم و فلوئم در برش عرضی ساقه، مطالعه انواع تراکئید و وسل در برش طولی ساقه، میزان لیگنینی شدن تراکئیدها و وسل‌ها، پیت لبه‌دار

۱۱- بافت ترشحی، کرک‌های ترشحی، انواع، ساختار، مجاری ترشحی، کیسه‌های ترشحی

۱۲- بررسی ستیوشیمایی چربی‌ها، پروتئین‌ها، سوبرین، ترکیبات فنلی، تانن‌ها و .....

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق، ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- رضانژاد، ف. (۱۴۰۰ چاپ جدید). راهنمای آزمایشگاهی گیاه‌شناسی (ساختار و عمل گیاهان دانه‌دار) (ترجمه)، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- – جعفری، آ. (۱۳۹۸) آناتومی گیاهی (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

۳- Evert, F.R. and Eichhorn, S.E. (۲۰۱۳). Raven Biology of plants. W.H. Freeman and Company Publishers.

عنوان درس به فارسی:	خاک شناسی و ارتباطات خاک-گیاه		
عنوان درس به انگلیسی:	Soil Sciences and Soil-plant relationships		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	فیزیولوژی گیاهی ۱		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۱+۱		تخصصی اختیاری ■ نظری-عملی ■
تعداد ساعت:	٤٨		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف کلی این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی زیست‌شناسی گیاهی با علم خاک‌شناسی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می توانند ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و زیست شناختی خاک به عنوان بستر استقرار و رشد گیاهان را شرح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه: ترکیب و منشا خاک‌ها، فازهای مختلف خاک، نحوه تشکیل خاک و فرایندهای دخیل در آن، تاکسونومی خاک، نقش خاک در اکوسیستم‌ها و اهمیت آن برای انسان، آشنایی با نمونه‌برداری و آماده‌سازی خاک، اندازه‌گیری وزن مخصوص

۲- ویژگیهای فیزیکی خاک: ساختار و بافت، فاز محلول و گازی، دانسیته، منافذ خاک و قدرت نفوذپذیری آن، گازها و هوای درون خاک، استحکام، رنگ، دما و وزن مخصوص خاک، روش‌های تعیین بافت خاک و سایر ویژگی‌های فیزیکی آن.

۳- ویژگی‌های شیمیایی خاک: کلوئیدهای خاک (هوموس)، تبادل کاتیونی، تبادل آنیونی و جذب، واکنش‌های شیمیایی در خاک، pH، سیستم بافری، مواد محلول در خاک، خاک‌های اسیدی و قلیایی، بررسی وجود برخی عناصر مهم در خاک.

٤- آب خاک: نیروهای نگهدارنده آب در خاک، تخمین محتویات آب خاک، جریان آبی در خاک، جذب آب خاک توسط گیاهان، کارایی آب خاک و استفاده بهینه از آن، ارتباط آب و خاک و گیاه، روش های اندازه‌گیری شوری آب و خاک، روش های اندازه گیری رطوبت خاک‌ها، حل چند مسئله در باره نحوه محاسبه رطوبت خاک.

۵- بیولوژی خاک: طبقه‌بندی عمومی موجودات خاک، جانوران، گیاهان و جلبک‌ها، قارچ‌ها و مخمرها، پروتیستا، باکتری‌ها، ویروس‌ها، شرائط بهینه برای فعالیت میکروب‌ها در خاک، نقش میکروارگانیسم‌ها در حاصلخیزی خاک، شکل‌گیری و تجزیه مواد آلی خاک، اندازه‌گیری کربن آلی، کربنات و بی‌کربنات، اهمیت مواد آلی خاک، بقایای گیاهان، جانوران و میکروارگانیسم‌ها در خاک، نقش مواد آلی در رونشینی، کمپوست.

۶- عوامل موثر در اسیدی شدن خاک، نحوه تعیین خاصیت تبادل کاتیونی خاک (CEC)، خصوصیات خاک رس، انواع رس(کائولینایت، مونت موری لونایت، ایلایت،...) و ویژگی ها و پراکنش آنها، فرضیه های مختلف نحوه جذب یونها از خاک (برخورد تماسی،..)، مناطق جذب عناصر در ریشه، اهمیت کمی تبادل تماسی (آزمایش Dittmer)، سازوکارهای مختلف حرکت عناصر در خاک، نقش جریان توده ای در خاک‌های مختلف.

۷- غلظت مواد معدنی در محلول خاک و عوامل موثر بر آن، جذب غیرفعال و فعال، انواع جذب فعال، ناقلها، تلمبه‌ها، کانال‌ها، انرژیتیک جذب فعال، معادله نرنست، نحوه تعیین جذب غیرفعال و فعال

۸- آب: اهمیت و ویژگی‌های آن، اشکال مختلف آب در گیاه و خاک، پتانسیل آب و اجزای آن، مقایسه پتانسیل آب در نقاط مختلف گیاه، عوامل موثر بر پتانسیل آب، حل چند مسئله در باره پتانسیل آب، دیاگرام هوفلر

۹- روش های اندازه گیری پتانسیل آب و اجزای آب، عوامل موثر بر آب فراهم در خاک، لیفت هیدرولیک، ساختار خاک وعوامل موثر بر آن، درجه اشباع کاتیونی

۱۰- نقاط پتانسیلی مهم آب خاک: ظرفیت مزرعه‌ای، نقطه پژمردگی، آب فراهم، آب سهل الوصول، حداکثر تخلیه مجاز، پتانسیل آب خاک به عنوان تابعی از مقدار آب در خاک‌های رسی، لومی و ماسه‌ای

۱۱- خاک خشک: ویژگی های خاک خشک و مرطوب. مقاومت گیاهان در برابر تنش خشکی.

۱۲- خاک شور: تعریف خاکهای شور، انواع خاکهای شور و ویژگی های آنها. مقاومت گیاهان در برابر تنش شوری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-Eash N., Green C. J., Ravzi A., Bennett W. F. and Bratz M.C. (۲۰۰۸) Soil Science Simplified, ۵th Edition, Wiley-Blackwell

۲-Jeffrey D.W. ed. (۲۰۱۲). Soil- Plant Relationships: An Ecological Approach. Springer Science & Business Media.

۳-Miller R. W. and Donahue R. L. (۱۹۹۰). Soils: An Introduction to Soils and Plant Growth, ۶th Edition, Prentice Hall.

عنوان درس به فارسی:	مبانی طراحی فضای سبز و گیاهان زینتی		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Landscape Design and Ornamental Plants		پایه ☐	نظری ■
دروس پیش‌نیاز:	سیستماتیک گیاهی ۱		تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۲		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

***سفر علمی حداقل یک روزه برای این درس لازم است.**

الف) هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی طراحی کاشت به عنوان بخش اصلی طراحی منظر فضاهای سبز و استفاده از گیاهان زینتی در فضای سبز عمومی و خصوصی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می‌توانند گیاهانی که در فضای سبز آنهاست را بشناسند. همچنین، می‌توانند بر اساس نیازهای طراحی و ویژگی‌های منحصر به فرد هر گیاه، گیاهان مناسب هر فضای سبز را انتخاب نمایند و در صورت مطالعه بیشتر و علاقه لازم، کارشناسانی مجرب در امور فضای سبز شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تعریف، تاریخچه و اهمیت طراحی سبز، طراحی منظر در فضاهای سبز و شاخصه‌های آن (کاربردی-زیبایی‌شناسی)

۲- تاریخچه و معرفی مکاتب مختلف طراحی پارک و منظر، شاخصه‌های اثرگذار در طراحی فضای سبز شهری (بوم‌شناختی، شکل زمین، جنس خاک، سیمای منظر، زیبایی شناسی، ترکیب‌بندی، کاربری فضا، تامین و نگهداری)

۳- طبقه بندی گیاهان از نظر شکل، ساختار، ویژگی‌های بوم‌شناختی در طراحی منظر

۴- معرفی درختان و درختچه‌های همیشه سبز مورد استفاده در فضای سبز ایران بر اساس تفکیک اقلیم

۵- معرفی گیاهان علفی یک ساله و چند ساله مورد استفاده در فضای سبز ایران بر اساس تفکیک اقلیم

۶- چگونگی انتخاب و استفاده از عناصر گیاهی بر اساس تفکیک اقلیم

۷- نحوه ترکیب‌بندی و گرافیک محیطی و گرافیک سیما منظر برای استفاده از گیاه در مقیاس‌های بزرگ، میانی، کوچک و فواصل دور و نزدیک

۸- آشنایی با طراحی کاشت در باغ‌سازی ایرانی و شاخصه‌های آن

۹- آشنایی با تاریخچه مختصر پارک‌سازی در ایران و بررسی چند پارک شاخص در شهرهای بزرگ

۱۰- تمرین عملی چیدمان عناصر گیاهی در لکه‌های سبز فضای عمومی (سه مقیاس بزرگ، میان و کوچک)

۱۱- باغ‌های گیاه‌شناسی جهان و ایران (بازدید از باغ های گیاهشناسی)

۱۲- آینده فضای سبز با تاکید بر حفظ تنوع زیستی بومی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، وبگاه‌های تخصصی، بازدید علمی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. علیزاده، ص. (۱۳۹۶). طراحی کاشت حرفه ای (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تبریز

۲. رستمی، ف.، شیراوند، د. (۱۳۹۰). اصول طراحی منظر و فضای با درختان و درختچه‌های زینتی، انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی

۳. Ingels, J. E. (۲۰۱۰) Landscaping Principles and Practices, ۷th Edition. Cengage Learning.

۴. Ingels, J. E. (۲۰۱۰) Ornamental Horticulture, ٤th Edition. Cengage Learning.

عنوان درس به فارسی:	گلخانه و پرورش گیاهان		
عنوان درس به انگلیسی:	Greenhouse and plant breeding	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	از نیمسال چهارم به بعد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی الزامی☐	عملی ☐
تعداد واحد: ۲		تخصصی اختیاری■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت: ۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس، آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی علوم گیاهی با اصول و کلیات فیزیولوژی گیاهان در شرایط گلخانه است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این واحد درسی خواهند توانست تاثیر شرایط محیطی در گلخانه بر گیاهان را تشریح نموده و فرآیند تولید و مدیریت تغذیه و آبیاری گیاهان در گلخانه را توصیف نماید.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه‌ای بر کشاورزی در شرایط کنترل شده.
۲- عوامل محیطی موثر بر رشد و نمو گیاهان در گلخانه.
۳- آشنایی با اثرات متقابل گیاهان و میکروکلیمای گلخانه (توازن انرژی محیط برگ و تاج، محیط اطراف ریشه).
٤- مکانیسم‌های فیزیولوژیکی پاسخ گیاهان به عوامل محیطی (نور، دی اکسیدکربن، گازها، رطوبت نسبی و دما)
٥- تاریخچه و انواع سیستم‌های کشت بدون خاک (هیدروپونیک و آئروپونیک)، مزایا و معایب آن.
٦- انواع، فیزیک و خواص بسترها در سیستم‌های هیدروپونیک.
۷- آشناییی با نحوه آماده سازی محلول‌های غذایی در سیستم‌های هیدروپونیک.
۸- مدیریت تغذیه در سیستم‌های هیدروپونیک و ابزارهای کنترلی مورد استفاده.
۹- تاثیر بستر، تغذیه و آبیاری بر فرآیندهای رشد و نمو (آنالیز رشد، روابط آبی، نقل و انتقال آسیمیلات‌ها، توازن انرژی).
۱۰- شناخت ارقام مختلف سبزی و گل‌های زینتی مورد کشت در گلخانه.
۱۱- آشنایی با فرآیند تولید نشا، کاشت و مدیریت تغذیه و آبیاری سبزی‌ها و گل‌های زینتی در گلخانه.
۱۲- تنظیم شرایط محیطی (شدت و طول موج نورهای مختلف، دما، میزان گازها) برای رشد مطابق با نوع محصول.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها و فیلم های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Kartha S., Baer P., Athanasiou T., Kemp-Benedict E. (۲۰۱۰). The right to development in a climate constrained world: The Greenhouse Development Rights framework. In: Voss M. (eds) Der Klimawandel, V. S., Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/۹۷۸-۳-۵۳۱-۹۲۲۵۸-٤_۱۲
۲. Heuvelink, E., Kierkels, T. (۲۰۱۵) Plant Physiology in Greenhouses. Horti-Text Publisher, ۱۲۸p.
۳. Stanghellini, C., Oosfer, B., Heuvelink E. (۲۰۱۹). Greenhouse horticulture: technology for optimal crop production. Wageningen Academic Publishers.

عنوان درس به فارسی:	مبانی اکوفیزیولوژی گیاهی		
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Plant Ecophysiology		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	فیزیولوژی گیاهی ۱		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف کلی این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی زیست شناسی گیاهی با سازوکارهای فیزیولوژیکی و استراتژی های بقاء در سازش گیاهان با شرایط محیطی و عملکرد آنها در گستره‌ای از محیط های مختلف طبیعی و اکوسیستم‌های آلوده شده است

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می توانند انواع سازوکارهای فیزیولوژیکی و روش های بقاء و سازش گیاهان با شرایط محیطی و عملکرد آنها در اکوسیستم‌های مختلف را توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. تعریف، تاریخچه و مقدمه
۲. آشنایی با محیط اطراف گیاهان: اتمسفر، هیدرسفر، لیتوسفر و خاک، فیتوسفر، فرآیندهای تبادل بیوژئوشیمیایی در ریزوسفر
۳. ترکیبات مؤثره و فعال گیاهی در خاک و اتمسفر، دگر آسیبی (آللوپاتی)، تشعشعات مختلف و اثرات آنها.
٤. تأثیر عوامل مختلف غیر زیستی محیطی بر فتوسنتز
٥. ویژگی های تشریحی برگ، جهت برگ و کلروپلاست و تأثیر آن در جذب نور، واکنش های سازشی گیاهان به نور و سایه، رقابت گیاهان برای دریافت نور، عبور نور اضافی از برگ، چرخه گزانتوفیل و عملکرد آن در برگ های تحت نور و سایه، سازوکارهای حفاظت نوری (Photoprotection)، بازدارندگی نوری در محیط (Photoinhibition)
٦. پاسخ های فتوسنتزی گیاهان به CO_2، افزایش CO_2 اتمسفری، انتشار CO_2 به کلروپلاست و اثر محدودکنندگی آن بر فتوسنتز، مروری بر بیوشیمی فتوسنتز در گیاهان C^3، C^4 و CAM، چگونگی تبادل گاز و تنظیم محیطی همراه با سایر سازش های فیزیولوژیکی و ساختاری در گیاهان C^4 و CAM، توزیع جغرافیایی گیاهان C^4 و CAM.
۷. تنش های شوری، خشکی و فلزات سنگین
۸. تنش های محیطی و سازش گیاهان: پاسخ های گیاه به تنش های غیر زیستی، تنش خشکی، تنظیم اسمزی و نقش آن در مقاومت به خشکی و شوری، القای ژن های اضافی در تنش آب

۹. پاسخ های فتوسنتزی گیاهان به تغییرات دمایی، تنش سرما و یخزدگی، تنش گرمایی، تنش کمبود اکسیژن و حالت غربالی، تنش های اکسیداتیو.
۱۰. دفاع شیمیایی گیاهان در برابر آفات و بیماریزا ها (پاتوژنها).
۱۱. آلودگی های محیطی و اثر آن بر گیاهان: تأثیر انواع آلودگی های خاک و اتمسفری بر رشد، نمو و بقاء گیاهان، بررسی حساسیت، مقاومت و چگونگی سازش گیاهان با انواع آلودگی ها، تغییرات پوشش گیاهان در اکوسیستم‌های سالم و آلوده.
۱۲. بررسی و معرفی برخی از اکوسیستم‌های ایران: انواع سازش های ریخت شناختی و فیزیولوژیکی گیاهان موجود در این مناطق.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، لام ها و تصاویر و فیلم های کمک آموزشی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

نمونه های زیستی، اسلایدها و فیلم های کمک آموزشی گیاهشناسی، وبگاه های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- : کوچکی، ع.- زند، ا.، بنایان اول، م.- رضوانی مقدم، پ. (۱۹۹۸). اکوفیزیولوژی گیاهی (ترجمه)، انتشارات: دانشگاه فردوسی مشهد.

۱- Taiz, L., Zeiger, E. (۲۰۱۰) Plant Physiology",٥th Edition, Sinauer Associates Inc.
۲- Larcher, W. (۲۰۰۳) Physiological Plant Ecology,٤th Edition, Springer.

عنوان درس به فارسی:	برهم‌کنش گیاهان با دیگر موجودات		
عنوان درس به انگلیسی:	Interaction of plants with other organisms		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	از ترم ۵ به بعد		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

هدف این درس، آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با برهم‌کنش‌های گیاهان و مکانیزم‌های انواع موجودات در سطوح مختلف، مزیت‌ها و معایب حاصل از این رابطه و اثر آن بر رشد و تولیدمثل گیاهان است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می توانند با آگاهی از جنبه های مختلف برهم‌کنش گیاهان با انواع موجودات، اثرات این برهم کنش‌ها و مزایا و مضرات آنها را درک و تجزیه و تحلیل نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه برهم کنش گیاهان با سایر موجودات، مروری بر مکانیزم‌های دفاعی گیاهان
۲- برهم کنش گیاهان با میکروب‌ها (ویروس‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها، آغازیان)
۳- تثبیت ازت (باکتری‌های گرهک‌زا) میکوریزها، گال‌های میکروبی (گال‌های طوقه‌ای)، بیماری‌زایی، تحریک سیستم ریشه‌ای، تغییرات ساختاری و بیوشیمایی
٤- برهم‌کنش گیاهان با جانوران: علف‌خواری، انگلی، بیماری‌زایی، گرده‌افشانی، پراکنش میوه و دانه، تشکیل گال توسط بندپایان (حشرات، کنه‌ها)، تغییرات ساختاری و بیوشیمایی
۵- برهم‌کنش گیاهان با موجودات آبزی: انواع برهم‌کنش‌ها، تغییرات ساختاری و بیوشیمایی
٦- برهم‌کنش گیاه با گیاه، جلبک و گلسنگ: رقابت، آللوپاتی، انگلی، هم سفرگی، تغییرات ساختاری و بیوشیمایی
۷- برهم‌کنش گیاهان با اکوسیستم‌ها در پاسخ به تغییرات محیطی
۸- مولکول‌های زیستی فعال در برهم کنش گیاهان، مزایا یا معایب احتمالی
۹- مکانیزم‌های مولکولی، فیزیولوژیکی، ریخت شناختی، بافت شناختی و ....در برهم‌کنش گیاهان با دیگر موجودات
۱۰- برهم‌کنش گیاه- انسان: گیاهان تغذیه‌ای، دارویی، زینتی، صنعتی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

ممرآبادی، م. (۱۳۹۸). برهم‌کنش‌های مولکولی گیاهان و میکروارگانیسم‌ها (ترجمه)، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۱- Emani, C. ed. (۲۰۱۸). The biology of plant-insect interactions: A compendium for the plant biotechnologist. CRC Press.

۲- Del-Claro, K., Torezan-Silingardi H. M. (۲۰۲۱). Plant- Animal Interactions: Source of Biodiversity, Springer International Publishing

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه ریخت‌شناسی گیاهی		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Plant Morphology Laboratory			
دروس پیش‌نیاز:			پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	ریخت‌شناسی گیاهی		تخصصی الزامی ☐	عملی ■
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

در این درس تنوع ریختی گروه‌های مختلف گیاهان بویژه نهاندانگان شامل ساختارهای رویشی و زایشی بررسی می‌شود.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می توانند ریخت‌شناسی ساختار های رویشی و زایشی گیاهان را در آزمایشگاه بررسی نموده و تفاوت‌های آنها را در گروه‌های مختلف گیاهان شرح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- اصول اولیه کار در آزمایشگاه ریخت شناسی گیاهی

۲- مشاهده و بررسی اجزای رویشی (اندام‌نماها) و زایشی خزه‌گیاهان

۳- مشاهده و بررسی ساقه، برگ، ریشه، مخروط‌ها و ...در بازدانگان نماینده (کاج، سرو، ...)

٤- اندام های مختلف (ساقه، برگ و ریشه) گیاهان بازدانه و نهاندانه

٥- ساختار و تنوع برگ و ساقه در نهاندانگان

٦- ساختار و تنوع ریشه در نهاندانگان

۷- ساختار گل، گل‌های منظم و نامنظم، تک جنس و دوجنس، تنوع ساختار کاسه و جام گل، انواع جام گل، رسم طرح و دیاگرام گل (بر اساس شرح درس)

۸- ساختار نافه و مادگی و تنوع ساختار آنها (بر اساس شرح درس)

۹- مشاهده و بررسی انواع گل‌آذین

۱۰- مشاهده و مطالعه انواع میوه در گیاهان

۱۱- مشاهده و مطالعه دانه و تنوع ساختار آن

۱۲- مشاهده و بررسی ویژگی‌های ریختی (رویشی و زایشی) شاخص برخی تیره‌های گیاهی نماینده یا شاخص (تیره گل رز، باقلا، نعناع، شب‌بو، سیب‌زمینی، گل ستاره، غلات، بقولات، خرما، سوسن، ...)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق، استفاده از امکانات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- کلیچ ص.، حسین‌زاده ز. (۱۳۹۹). ساختار و ریخت‌شناسی گیاهی (ترجمه)، انتشارات دانشگاه مازنداران.

۲- Bell, A.D., Bryan, A. (۲۰۰۸). Plant form: An illustrated guide to flowering plant morphology. Timber Press.

۳- Evert, F.R. and Eichhorn, S.E. (۲۰۱۳). Raven Biology of plants. W.H. Freeman and Company Publishers

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه و عملیات صحرایی در بوم شناسی گیاهی		
عنوان درس به انگلیسی:	Field and Laboratory Exercises in Plant Ecology		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	بوم‌شناسی گیاهی		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی الزامی ☐ عملی ■
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

به منظور انتقال مفاهیم تدریس شده در این درس، بازدید میدانی از اکوسیستم‌های متنوع ایران ضروری است.

الف) هدف کلی:

هدف اصلی این درس تکمیل مرحله آموزش **نظری** و همچنین آموزش عملی بوم‌شناسی گیاهی به دانشجویان از طریق روش‌های آزمایشگاهی و میدانی متداول است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجو پس از گذرانیدن این واحد قادر خواهد بود رابطه و سازگاری گیاهان با محیط پیرامون و با سایر گیاهان را بررسی نموده و با استفاده از روش های مرسوم در بوم شناسی گیاهی، جوامع گیاهی را مطالعه کند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- آشنایی با انواع داده‌های بوم‌شناسی و مقیاس‌های مختلف مورد مطالعه در بوم‌شناسی گیاهی
۲- ویژگی‌های خرد اقلیم و خرد زیستگاه و نقش آن در پراکنش و اجتماع پذیری گیاهان
۳- مقایسه ساختار تشریحی و ریخت‌شناسی اندام‌های رویشی در گیاهان مناطق خشک و مرطوب، گیاهان خشکی‌زی و آبزی (در صورت نیاز با همکاری با آزمایشگاه های تشریح و ریخت‌شناسی گیاهی)
٤- بررسی تاریخچه و استراتژی زندگی بر اساس مدل ای r و k و همچنین مثلث گرایم، همچنین مشاهده انواع کنش‌های بین گونه‌ای در طبیعت
٥- مشاهده انواع خاک‌ها، تعیین بافت خاک بر اساس تئوری مثلث بافت خاک، روش هیدرومتری و لمسی، ساختار و رطوبت خاک، بررسی سازگاری‌های رویشی گیاهان در ارتباط با نوع خاک
٦- آشنایی با طرح‌های نمونه‌برداری و استفاده از انواع روش‌های با پلات در نمونه‌برداری از پوشش گیاهی (روش ترانسکت خطی - روش برخورد نقطه - روش کوادرات)
۷- استفاده از روش‌های بدون پلات (فاصله‌ای) در ارزیابی پوشش گیاهی

۸- تعیین اندازه (سطح حداقل) کوادرات و تعیین تعداد کوادرات‌های لازم جهت نمونه‌برداری از یک اجتماع گیاهی، تعیین الگوی پراکنش گروه‌های گیاهی یک منطقه، تجمع‌پذیری آن‌ها و سایر صفات کمی و کیفی

۹- ارزیابی پوشش گیاهی در پلات‌های مشبک (nested plots) به ویژه در محیط‌های جنگلی

۱۰- اندازه‌گیری میزان تولید در دو اجتماع گیاهی و مقایسهٔ آن با استفاده از تعیین بیوماس تر و خشک در واحد سطح.

۱۱- تعیین مقدار شاخص سطح برگ و صفات عملکردی گیاهان

۱۲- شیب (گرادیان)های بوم‌شناسی در طبیعت، مناطق گذر یا اکوتون، جوامع پیشاهنگ و کلیماکس، بازدید میدانی از شیب بوم‌شناسی در امتداد ارتفاع و ثبت تغییرات پوشش گیاهی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم‌های کمک آموزشی، عملیات آزمایشگاهی و بازدیدهای میدانی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اسلایدها، فیلم‌ها و نرم‌افزارهای کمک آموزشی، امکانات و فضای آزمایشگاهی، فراهم نمودن امکانات لازم جهت بازدیدهای میدانی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Vodopich, D. S. (۲۰۱۰). Ecology: laboratory manual. McGraw-Hill Higher Education.

۲- Brower, J. E., Zar, J. H. and Von Ende, C. (۲۰۱۰) Field and lab methods in general ecology, ۵th Edition. McGraw-Hill.

۳- Hendry, G.A.F., Grime, J. P. (Eds.) (۱۹۹۳) Methods in comparative plant ecology. A Laboratory Manual. Chapman & Hall.

عنوان درس به فارسی:	**آزمایشگاه قارچ شناسی (پرورش و کاربرد)**		
عنوان درس به انگلیسی:	**Mycology Laboratory– Cultivation and Applications**		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	**قارچ شناسی**		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی الزامی □ عملی ■
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

هدف اصلی این درس، تکمیل مرحله آموزش نظری و نیز آموزش عملی قارچ‌شناسی به دانشجویان از طریق روش‌های آزمایشگاهی متداول است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجو پس از گذرانیدن این واحد قادر خواهد بود گروه‌های مختلف قارچی را از نظر ریخت‌شناسی شناسایی نموده و با موفقیت مراحل جداسازی، کشت و خالص‌سازی و دست ورزی آزمایشگاهی قارچ را انجام دهد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- ایمنی در آزمایشگاه قارچ شناسی، آشنایی با بانک‌های معتبر قارچی، آشنایی با انواع روش‌های نمونه‌گیری و جداسازی ساختارهای قارچی
۲- مشاهده میکروسکپی قارچ‌ها، مطالعه هیف و اسپور در آن‌ها، روش‌های نگه‌داری کوتاه مدت و بلند مدت قارچ‌ها
۳- آشنایی با محیط‌های کشت قارچی و تهیه آن، انواع روش‌های کشت قارچ‌ها
٤- روش تهیه اسلاید کالچر و آشنایی با انواع روش‌های رنگ آمیزی و تهیه نمونه‌های میکروسکپی قارچی
٥- نمونه برداری از گلسنگ‌ها، آناتومی گلسنگ‌ها، نگه‌داری نمونه‌ها در هرباریوم، طبقه بندی، شناسایی، استفاده از کلیدهای شناسایی
٦- جداسازی، کشت و مطالعه میکروسکپی کیتریدیومیست‌ها
۷- جداسازی، کشت و مطالعه میکروسکپی زیگومیست‌ها
۸- جداسازی، کشت و مطالعه میکروسکپی آسکومیست‌ها
۹- جداسازی، کشت و مطالعه میکروسکپی بازیدیومیست‌ها
۱۰- جداسازی، کشت و مطالعه میکروسکپی مخمرها

۱۱- جداسازی و مطالعه میکروسکپی قارچ‌های ماکروسکپی (آگاریک)

۱۲- آشنایی با ملزومات کشت و پرورش قارچ‌های خوراکی و تهیه اسپاون

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از لام‌های آماده آزمایشگاهی، جمع آوری نمونه‌های قارچی و تهیه لام‌های موقت

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدئو پروژکتور، لام‌های دائمی آزمایشگاهی، میکروسکوپ نوری پیشرفته، میکرو و ماکروالمنت‌های مورد نیاز جهت تهیه محیط کشت

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Gupta,V.K., Tuohy,M.G., Ayyachamy, M., Turner, K.M. (۲۰۱۲) Laboratory Protocols in Fungal Biology: Current Methods in Fungal Biology, Springer.
۲. Germain,G.S., Summerbell, R. (۲۰۱۰) Identifying Fungi, Star Pub Co.
۳. Kranner, I., Beckett, R., Varma, A. (Eds.). (۲۰۱۲). Protocols in lichenology: culturing, biochemistry, ecophysiology and use in biomonitoring. Springer Science & Business Media.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه جلبک شناسی (پرورش و کاربرد)		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Phycology Laboratory, Culturing and Application		پایه ☐	نظری ☐
دروس پیش‌نیاز:	جلبک شناسی		تخصصی الزامی ☐	عملی ■
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۱		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با نمونه برداری، جمع آوری و حفظ و نگهداری نمونه‌های جلبک از محیط‌های آبی و خاکزی، تهیه انواع محیط کشت جهت رشد جلبک‌های آبزی و خاکزی، غربالگری، خالص سازی و شناسایی مورفولوژیک جلبک‌ها، آشنایی با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر جهت شناسایی انواع جلبک‌ها، روش تهیه اسلایدهای جلبکی موقت و دائم، مشاهده اسلایدهای میکروسکپی آمده شده از انواع مختلف جلبک‌ها و همینطور مشاهده نمونه‌های زنده جمع‌آوری شده از محیط است. علاوه بر آن آشنایی با کشت و پرورش جلبک‌های خوراکی و اقتصادی نیز از دیگر اهداف این درس می‌باشد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس، ضمن آشنایی با گروه جلبک‌ها، قادرند به صورت عملی با گروه‌های مختلف جلبکی، روش‌های مطالعه میدانی و کشت و پرورش انواع جلبک‌ها، ابزار مطالعاتی و نیز رایج‌ترین نمونه‌های جلبکی موجود در اکوسیستم‌های آبی و خاکزی کشور آشنا شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. آشنایی عملی با روش‌های نمونه برداری و جمع‌آوری جلبک ها از محیط‌های آبی و خاکزی

۲. تهیه انواع محیط کشت‌های جلبک‌های آب شیرین، آب شور و تثبیت کننده ازت

۳. کشت و پرورش جلبک های خوراکی

۴. آشنایی با روش‌های مختلف استریلیزاسیون و روش‌های تلقیح نمونه‌های جلبکی و تهیه اتاقک کشت

۵. مطالعه روش‌های غربالگری، خالص سازی و تهیه شیب آگار از نمونه‌های خالص شده

۶. آشنایی با روش‌های مختلف نگهداری طولانی مدت نمونه‌های زنده جلبکی

۷. شناسایی نمونه‌های جلبکی با استفاده از آخرین کلیدهای شناسایی معتبر

۹. مطالعه مراحل مختلف رشد ریز جلبک‌ها و روش‌های رسم منحنی رشد ریزجلبک‌ها (روش کدورت سنجی، اندازه گیری وزن توده زیستی و غلظت کلروفیل)

۸. روش تهیه اسلایدهای موقت و دائمی جلبک‌ها

۱۰. اندازه‌گیری، جداسازی و خالص سازی انواع فیکوبیلی پروتئین‌ها (فیکوسیانین، آلوفیکوسیانین و فیکواریترین)

۱۱. مشاهده لام های میکروسکپی ریزجلبک‌های شاخه سیانوفیتا (*Anabaena, Cylindrospermum, Spirulina, Nostoc* و *Oscillatoria*)، جلبک های شاخه کلروفیتا (*Chlamydomonas، Pandorina biflagellate cells، Volvox morum، Volvox sexual reproduction، Volvox، Chlorella، Pediastrum Scenedesmus، Mougeotia، Zignema conjugating، Zignema tales، Spirogyra، Spirogyra conjugation، Ulutrix، Draparnaldia glomerata، Bulbochaete، Chatophora، Chara Nitella، Chladophora، Enteromorpha، Ulva، Cosmarium*)، جلبک های شاخه ردوفیتا (*Batrachospermum moniliforme، Porphyra* و *Polysiphonia*)، جلبک های شاخه اوگلنوفیتا (*Euglena*)، جلبک‌های قهوه ای (*Dictyota، conceptacles, Fucus، Laminaria*)، مشاهده انواع دیاتومه‌ها (*diatoms* Mixed و *Navicula*)، مشاهده لام های میکروسکپی جلبک های سبز- زرد (*Vaucheria* و *Vacheria germinate*)

۱۲. آشنایی با روش های مولکولی شناسایی جلبک‌های سمی و غیر سمی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از لام‌های آماده آزمایشگاهی، جمع‌آوری نمونه‌های زنده آبزی و خاکزی و تهیه لام‌های موقت

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی) :

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدئو پروژکتور، لام‌های دائمی آزمایشگاهی، میکروسکپ نوری پیشرفته، میکرو و ماکروالمنت‌های مورد نیاز جهت تهیه محیط کشت

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ریاحی، ح. (۱۳۸۷). جلبک شناسی (چاپ سوم). انتشارات دانشگاه الزهرا.

۲. زارعی دارکی، ب. (۱۳۹۰). جلبک‌های اکوسیستم‌های آبی ایران. انتشارات پیام علوی.

۳. Andersen, R. A. (۲۰۰۵) Algal culturing techniques. Elsevier academic Press.

عنوان درس به فارسی:	پروژه کارشناسی		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	BSc. Research Project		پایه ☐	نظری ■
دروس پیش‌نیاز:	از ترم ۴ به بعد/ و یا گذراندن حداقل ۷۰ واحد		تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۲		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ سمینار ■کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

*** توضیح: برای انتقال موثر مفاهیم، این درس می تواند با نظر استاد راهنما، بصورت نظری، عملی و یا نظری-عملی ارائه گردد.**

الف) هدف کلی:

هدف کلی این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی زیست شناسی گیاهی با روش علمی طراحی و اجرای یک طرح تحقیقاتی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می‌توانند یک طرح تحقیقاتی را در دوره کارشناسی طراحی و اجرا نمایند

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

این درس یک دوره کار آزمایشگاهی و تحقیقاتی در حد مقطع کارشناسی است که در آن دانشجو تحت نظر یکی از اعضای هیأت علمی دانشکده زیست شناسی در یک زمینه‌ی تحقیقاتی روزآمد زیست شناسی گیاهی، پژوهشی را انجام می‌دهد. در این دوره، دانشجو در خصوص عنوان پیشنهادی مورد تایید استاد راهنما در حوزه زیست شناسی گیاهی، مطالعات و بررسی‌های آزمایشگاهی، کتابخانه‌ای و یا سامانه ای را انجام خواهد شد. در پایان دانشجو باید نتایج حاصل از پژوهش‌های علمی خود را در قالب یک پایان‌نامه آماده کرده و پس از کسب رضایت و تایید استاد راهنما، به گروه زیست شناسی دانشکده خود تحویل دهد.

فهرست منابع:

منابع متناسب با موضوع پروژه تحقیقاتی تعیین خواهد شد

عنوان درس به فارسی:	**مبانی زیست‌شناسی سامانه‌ها**		
عنوان درس به انگلیسی:	**Principles of Systems Biology**		**نوع درس و واحد**
دروس پیش‌نیاز:	**ژنتیک مولکولی**		**پایه** ☐ **نظری** ■
دروس هم‌نیاز:	-		**تخصصی الزامی** ☐ **عملی** ☐
تعداد واحد:	**۲**		**تخصصی اختیاری** ■ **نظری-عملی** ☐
تعداد ساعت:	**۳۲**		**رساله / پایان‌نامه** ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

الف) هدف کلی:

زیست‌شناسی سامانه ها یکی از علوم جدید و کارآمد در حیطه کاربرد و پژوهش در علوم زیست‌شناسی و پزشکی محسوب می‌شود. با توجه به پیشرفت‌های اخیر در شناسایی ساختمان و عملکرد ماده ژنتیکی، با استفاده این علم جدید به مطالعه آزمایشگاهی و مدل سازی از اثر متقابل محصولات ژن‌ها در سلول ، بافت و اندام‌ها و و نقش این اثرات بر عملکرد آنها پرداخته می شود. هدف این درس آشنایی دانشجویان با چگونگی بکارگیری توانایی‌های سایر علوم به منظور درک اصول حاکم بر عملکرد و تنظیم فعالیت‌های سلولی، پاسخ به سلول‌های مجاور و محیط پیرامون آنها می‌باشد. به عبارت دیگر هدف از ارائه این درس، آشنایی با مفهوم و کاربرهای بالقوه این زمینه بین رشته‌ای می‌باشد.

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- انواع اومیکس، تعریف ، مفهوم ، کاربرد
۲- سامانه‌های زیستی
۳- مدل‌سازی ریاضی
٤- مدل‌های شبکه ای استاتیک
٥- ریاضیات سامانه‌های زیستی
٦- تخمین پارامتر
۷- سامانه‌های ژنی
۸- سامانه‌های پروتئینی
۹- سامانه‌های متابولیسمی

۱۰- سامانه‌های علامت‌دهی (سیگنالینگ)

۱۱- سامانه‌های جمعیتی

۱۲- آنالیز منسجم داده های ژنومی، پروتئینی و متابولیسمی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Coruzzi, G., Gutiérrez, R. eds. (۲۰۰۹). Annual Plant Reviews, Plant Systems Biology (Vol. ۳۵). John Wiley & Sons.

۲- Voit, E. O. (۲۰۱۲) A First Course in Systems Biology, Garland Science.

۳- Walhout, M., Vidal, M., Dekker, J. eds. (۲۰۱۲). Handbook of systems biology: concepts and insights. Academic Press.

عنوان درس به فارسی:	**تکثیر رویشی گیاهان**		
عنوان درس به انگلیسی:	**Plant Vegetative Propagation**		**نوع درس و واحد**
دروس پیش‌نیاز:	**ریخت‌شناسی گیاهی**		**پایه** ☐ **نظری** ☐
دروس هم‌نیاز:	-		**تخصصی الزامی** ☐ **عملی** ☐
تعداد واحد:	**۲**		**تخصصی اختیاری**■ **نظری-عملی**■
تعداد ساعت:	**٤٨**		**رساله / پایان‌نامه** ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

*** توضیح: برای انتقال موثر مفاهیم، بخش عملی این درس حتما باید با نظر مدرس بصورت آزمایشگاهی ارائه شود.**

الف) هدف کلی:

هدف کلی این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی زیست شناسی گیاهی با روش‌های مختلف ازدیاد و تکثیر غیر جنسی گیاهان است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می‌توانند انواع روش‌های تکثیر گیاهان و ارتباط آن با اصلاح گیاهان را توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

برای انتقال موثر مفاهیم، مباحث یا سرفصل‌ها در دو بخش تئوری، و عملی تدوین شدند که بخش عملی این درس حتما باید با نظر مدرس بصورت آزمایشگاهی ارائه شود.

بخش اول: تئوری

۱- تعریف و تفاوت‌های تکثیر غیر جنسی و جنسی، محاسن و معایب تکثیر غیر جنسی و جنسی

۲- اصول تکثیر غیر جنسی از نظر ساختاری، سلول های اصلی دخیل در تکثیر غیر جنسی در بافت‌های گیاهی

۳- روش های مختلف تکثیر غیر جنسی.

۴- قلمه زدن و انواع آن، ویژگی های قلمه، قلمه چوبی یا خشبی، قلمه علفی، عوامل مؤثر در ریشه‌زایی قلمه (قطبیت، تنظیم‌کننده‌های رشد، اثر برگ و جوانه، اثر نور، اثر رطوبت)

۵- پیوند زدن، دلایل استفاده از پیوند و مزایای آن، نکات مهم در پیوند زدن، ویژگی‌های پیوندک

۶- انواع پیوندها: پیوندهای جوانه‌ای (Budding) و پیوندهای چوبی (Grafting) و ...

۷- تکثیر بوسیله ریشه و ساقه‌های تغییر شکل یافته (پیازها، ریزوم‌ها، غده‌ها، بنه ها و...)

۸- تکثیر غیر جنسی به روش خوابانیدن شاخه، روش‌های مختلف خوابانیدن شاخه

۹- تکثیر غیر جنسی از طریق پاجوش

۱۰- تکثیر با استفاده از دانه یا بذر گیاهان، محاسن و معایب این روش تکثیر

۱۱- روش‌های نگهداری و انبار کردن دانه، فاکتورهای مؤثر روی زنده ماندن جنین دانه‌ها در طول نگهداری

۱۲-کیفیت دانه ، خواب دانه، روش‌های مؤثر در از بین بردن خواب دانه

بخش دوم: عملی

۱- توضیح در مورد قوانین آزمایشگاه، اصول کلی عملی تکثیر گیاهان، ابزار و تجهیزات مورد نیاز جهت تکثیر رویشی گیاهان

۲- تشریح ساختار کلی ساقه گیاهان درختی و علفی مورد استفاده در تکثیر رویشی گیاهان و سپس مقایسه ساختاری ساقه گیاهان مختلف توسط دانشجویان

۳- نحوه تهیه قلمه و نشان دادن ویژگی های یک قلمه مناسب جهت تکثیر و توضیح شرایط مورد نیاز جهت رشد و نمو بهینه قلمه ها و کشت گلدانی قلمه چند نوع گیاه توسط دانشجویان

۴- نحوه تهیه پیوندک و نشان دادن ویژگی های یک پیوندک مناسب جهت تکثیر و سپس تهیه پیوندک چند نوع گیاه توسط دانشجویان

۵- اجرای عملی روش های مختلف پیوندزنی انتهایی در گیاهان مختلف به صورت گلدانی در آزمایشگاه و یا در محوطه دانشگاه

۶- اجرای عملی روش های مختلف پیوندزنی جوانه در گیاهان مختلف به صورت گلدانی در آزمایشگاه و یا در محوطه دانشگاه

۷- بررسی و اجرای عملی روش های تکثیر رویشی از طریق خوابانیدن شاخه زمینی و هوایی و پاجوش چند نوع گیاه توسط دانشجویان به صورت گلدانی در آزمایشگاه و یا در محوطه دانشگاه

۸- بررسی و اجرای عملی روش های تکثیر رویشی به وسیله اندام های رویشی از قبیل ریزم، پیاز، بنه، غده و ... برخی گیاهان توسط دانشجویان

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق، ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژوکتور، استفاده از امکانات آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. کاویانی، م. ، قربانی، ع. (۱۳۹۱). روش های تکثیر گیاهان، انتشارات دانشگاه پیام نور

۲. Hartman, H. T. , Kester, D. E. , Davies, F. E., Geneve, R. (۲۰۰۱) Hartmann and Kester's Plant Propagation: Principles and Practices,۷th Edition, Prentice Hall.

۳. Dirr, M. A., Heuser, C.W.(۲۰۰۶) The Reference Manual of Woody Plant Propagation: From Seed to Tissue Culture",۲nd Edition,Timber Press.

الف: عنوان درس به فارسی: کارآموزی			
عنوان درس به انگلیسی:	Internship	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	در ترم دوم ارائه گردد	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ■
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲ ساعت	مهارتی-اشتغال پذیری ■	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر:

.....

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی دانشجویان با مشاغل پیش رو و محیط کاری پیش بینی شده است و از روشهایی همچون بازدید از محیطهای کار مرتبط با رشته برگزاری سمینارهای شغلی و کسب تجربیات از صاحبان کسب و کار جهت تحقق اهداف در این درس استفاده می شود.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذرانیدن این درس می‌توانند با مشاغل رشته تحصیلی و محیط کاری اشنایی کامل کسب کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مدت زمان این درس ۳۲ ساعت می باشد و حداقل ۸ ساعت از آن بایستی بازدید از محیطهای کار مرتبط و ترجیحاً بازدید از شرکتهای دانش بنیان و واحدهای فناور مستقر در پارکهای علم و فناوری و مراکز رشد و نوآوری موسسه یا استان باشد.

ساعات دیگر درس در قالب سمینارهای شغلی ترجیحاً با حضور کارآفرینان صنعتگران یا مدیران واحدهای جامعه و صنعت توسط موسسه برگزار می شود. نمره این درس توسط مدرس موسسه بر اساس مشارکت دانشجو در فعالیتهای درسی ثبت و نهایی می شود.

الف: عنوان درس به فارسی: کارآموزی			
عنوان درس به انگلیسی:	Internship	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ترم ۶ یا دوره تابستان همان ترم	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ☐	عملی ■
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	حداقل ۱۲۸	مهارتی-اشتغال پذیری ■	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر:

.....

الف) هدف کلی:

یکی از درسهای مهارتی اشتغال پذیری است که با هدف کسب تجربه و یادگیری مقدماتی شغل و حرفه ای جدید مرتبط با رشته تحصیلی برای دانشجویان از طریق حضور دانشجو در محیط کار واقعی تعریف می شود.

ب) اهداف ویژه:

با گذرانیدن این درس دانشجویان توانایی بیشتری برای کار و قبول مسئولیت در جامعه پیدا می کنند و با جایگاه خود در محیط کار و مسائل و مشکلات کار آشنا می شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مدت زمان این درس حداقل ۱۲۸ ساعت و حداکثر ۲۵۶ ساعت بر اساس برنامه درسی مصوب می باشد که دانشجو به عنوان کارآموز در محیط کار در واحد جامعه و صنعت حضور می یابد.

مکان کارآموزی و نحوه نظارت بر اجرای آن در قالب سازوکارهای موسسه اجرایی می شود.

نمره این درس توسط مدرس موسسه و بر اساس دریافت نظرات از واحد جامعه و صنعت ثبت و نهایی می شود.

الف: عنوان درس به فارسی: کارآفرینی			
عنوان درس به انگلیسی:	Entrepreneurship	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	از نیمسال ۵ به بعد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ■	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر:

.....

الف) هدف کلی:

یکی از درسهای مهارتی اشتغال پذیری است که با هدف ارائه آموزشهای کارآفرینی و بهره گیری از فرصتهای کسب و کار مرتبط با رشته تحصیلی به دانشجویان ارائه می شود

ب) اهداف ویژه:

. افزایش توان مهارتی و اشتغال پذیری دانشجویان

. افزایش کیفیت آموزشی از طریق ایجاد ارتباط هدفمند میان محتوای علمی و محتوای مهارتی اشتغال پذیری برنامه های درسی

. افزایش ارتباط مؤسسات با جامعه و صنعت

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

بخش اول (نصف کل واحد): این بخش توسط اساتید رشته مدیریت و کارآفرینی و یا اساتید مرتبط با این حوزه ارائه شود.

۱-کارآفرینی و اهمیت آن برای دانش آموختگان رشته زیست شناسی

۲- مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری

۳- چگونگی تشکیل تیم کاری، نگارش طرح اقتصادی (Business plan)، مدل های کسب و کار

۴- ثبت شرکت و چالش های پیش رو در کارآفرینی و دلایل شکست شرکت‌های نوپا و راه‌های پیشگیری

۵- شرکت‌های دانش بنیان، قوانین و اهمیت آن‌ها در رشد و تعالی کشور

بخش دوم (دوسوم کل واحد): این بخش توسط اساتید زیست شناسی ترجیحا مرتبط با فرصت های شغلی ذکر شده، ارائه شود.

۱- اهمیت فناوری های زیستی در اقتصاد: کلیاتی در مباحث تدوین دانش فنی، برآورد اقتصادی پروژه های زیست فناوری و سهم پژوهشگران

۲- فرصت‌های شغلی در حوزه صنایع غذایی: از جمله تولید فرآورده های زیستی میکروبی (مثل غذاهای عملکردی، غذاهای تخمیری، نگهدارنده های طبیعی، پروبیوتیک ها و غیره)، تولید صنعتی فرآورده های جلبکی، تولید پروتئین های مشتق از تک سلولی ها (Single-cell proteins/SCPs) و فرآوده های آن‌ها و غیره

۳- فرصت‌های شغلی در حوزه صنایع کشاورزی: از جمله پرورش و تکثیر قارچ خوراکی (با معرفی بخش های عملیاتی و واحدهای صنعتی مرتبط اعم از سیستم های تنظیم دما و رطوبت، سیستم های پاکسازی هوا)، کشت سلول و پروتوپلاست سلول گیاهی، تولید انواع کمپوست ها، تولید زیست کود و عوامل مبارزه بیولوژیک میکروبی، تولید کودهای سبز، تولید و تکثیر و نگهداری بذور

کشاورزی، تولید و تکثیر گیاهان باغی و زراعی و تزیینی (اعم از مراکز تولید و تکثیر و پرورش گل و گیاه)، تولید باغ های مینیاتوری (*Dish garden*)، استخراج اسانس ها و ترکیبات مؤثره و معطره گیاهی و غیره

٤- فرصت‌های شغلی در حوزه خدمات بهداشتی و درمانی: از جمله بانک های سلولی، تولید انواع واکسن‌های انسانی، دام و طیور، تولید کیت‌های تشخیصی، تولید صنعتی فرآورده های داوریی و بهداشتی از جلبک‌ها، تولید و خالص سازی آنتی اکسیدان ها و دیگر ترکیبات دارویی از بخش های مختلف گیاهان و غیره

٥- فرصت‌های شغلی در حوزه انرژی: اعم از تولید جایگزین های سوخت های فسیلی همانند بیواتانول، بیودیزل، بیوگاز، سلول های خورشیدی، توربین های بادی و آبی و غیره

٦- فرصت‌های شغلی در حوزه تامین موجودات گیاهی و جانوری: اعم از تکثیر و پرورش، نگهداری و توزیع انواع حیوانات و گیاهان برای آزمایشگاه‌ها، شهرداری‌ها و آکواریوم ها، باغ های مینیاتوری، ویواریوم های تزیینی و تحقیقاتی و غیره

۷- فرصت‌های شغلی در حوزه تامین وسایل و تجهیزات کمک آموزشی-آزمایشگاهی: اعم از تهیه و توزیع مولاژهای گیاهی، حیوانی و اسکلت آن‌ها، تهیه لام‌های آموزشی سلولی و اندامک های آن‌ها، تاکسیدرمی حیوانات، تهیه تیپ های خاص هرباریومی

۸- کسب و کارهای مرتبط با تامین فرآورده های زیست مولکولی تشخیصی: اعم از تولید پروتئین های نوترکیب، واکسن ها، مونوکلونال آنتی بادی، مارکرهای پروتئینی، مارکرهای مولکولی، آنزیم های برش دهنده، وکتورها، تولید جاذب های پروتئینی دستکاری شده و غیره

۹- کسب و کارهای مرتبط با تامین بیوماکرها و پالایشگرهای زیست محیطی: اعم از شناسایی و معرفی و تکثیر گیاهان غیر مهاجم پالایشگر انواع آلاینده های زیست محیطی و غیره

۱۰- کسب و کارهای زیستی مرتبط در حوزه های پلیس جنایی و دفاعی: اعم از مراکز تشخیص هویت، مراکز مقابله با تهدیدات زیستی علیه سلامت هوا، آب، خاک، انسان و دیگر موجودات زنده (اعم از مراکز شناخت تهدیدات و یا مقابله با بیوتروریسم میکروبی، مراکز تولید آنزیم برای تجزیه یا خنثی سازی سموم شیمیایی بکار برده شده در هریک از حوزه های مورد تهدید به تفکیک) و غیره

۱۱- فرصت‌های شغلی در دیگر صنایع: اعم از تولید فرآورده های بیوشیمی (از قبیل آنزیم های صنعتی و غذایی، تولید آنتی بیوتیک ها، تولید اسید امینه ها)، تولید بیوسورفاکتانت‌ها، تولید بیوپلاستیک‌ها (بر اساس زیست فناوری میکروبی)، تولید و کنترل کیفی سویه های صنعتی بیولیچینگ و بایورمیدیشن و غیره

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

انتخاب موضوع براساس توانایی تیم و اولویت بندی موضوعات و درخواست برای تهیه طرح کار و بازدیدهای میدانی، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور
- معرفی و ارائه گزارش متخصصین برخی از شرکت ها و مراکز تولیدی/تحقیقاتی موفق، مرتبط با هریک از سرفصل های بخش دوم فوق، همگام با تدریس الزامی است.

- دانشجویان در این درس لازم است از حداقل یک شرکت یا واحد فناور بازدید علمی به عمل آورده و یافته های خود را گزارش کنند.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- خلیل نصره، آ.، و طبران، ح. (۱۳۹۴). کارآفرینی سازمانی. دانشگاه تهران.

۲- زالی، م. ر.، و ولایتی، ر. (۱۳۹۳). کارآفرینی: دیدگاه فرآیندی. دانشگاه تهران.

۳- Drucker, P. F. (۲۰۰۶). Innovation and Innovation and Entrepreneurship. ۱st edition, Harper Business

۴- Kawasaki, G. (۲۰۰۴). The art of the start. ۱st edition, Penguin Publishers