



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



برنامه درسی رشته

زیست شناسی جانوری

Animal Biology

مقطع کارشناسی پیوسته



گروه علوم پایه
پیشادهی دانشگاه تهران



پایه

نام رشته: زیست شناسی جانوری	عنوان گرایش: -
گروه تحصیلی: علوم پایه	دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته
زیرگروه تحصیلی: علوم زیستی	نوع مصوبه: بازنگری
پیشنهادی: دانشگاه تهران	تاریخ تصویب: ۱۴۰۲/۰۴/۱۲

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی پیوسته رشته زیست شناسی جانوری، در جلسه شماره ۱۷۱ تاریخ ۱۴۰۲/۰۴/۱۲ کمیسیون برنامه ریزی درسی، محتوا و سرفصل رشته‌های تحصیلی به شرح زیر تصویب شد:

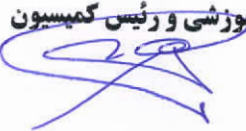
ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو - این برنامه درسی، جایگزین برنامه درسی رشته زیست شناسی جانوری مصوب جلسه ۸۸۲ تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی (پیشنهادی دانشگاه تهران) می‌شود.

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 چهارم- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر قاسم عموعابدینی
معاون آموزشی و رئیس کمیسیون



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





جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی



دانشگاه تهران

برنامه درسی رشته زیست شناسی جانوری

Animal Biology

مقطع کارشناسی

تهیه کنندگان:

عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر علیرضا ساری
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر آمنه رضایوف
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر معصومه ملک
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر بهمن زینلی
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر حسن رحیمیان
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر قمر تاج حسین
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر مرجان سیدی
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر رضا ندرلو
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر فرنوش عطاری
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر سیدمحمد هادی علوی
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر مریم سرداری
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر موسی کهتری



جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱	اکولوژی عمومی	تغییر نام به بوم‌شناسی
۲	حشره‌شناسی	تغییر نام به زیست‌شناسی حشرات
۳	-	افزودن فلسفه زیست‌شناسی به دروس اختیاری
۴	-	افزودن انسان‌شناسی زیستی به دروس اختیاری
۵	-	افزودن اقتصاد زیستی به دروس اختیاری
۶	-	افزودن ایمنی‌شناسی به دروس تخصصی



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



الف) مقدمه

به منظور ارتقا کیفیت دروس و نیاز به روز آمدن سرفصل هر درس با توجه به برنامه آموزشی و در دست انجام دانشگاه‌های معتبر دنیا و همچنین لزوم توجه به نیاز کشور در تدوین مواد درسی دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی جانوری، این برنامه با نظر خواهی از کلیه دانشگاه‌هایی که این رشته در آنها دایر می‌باشد مورد تجدید نظر قرار گرفته است. این برنامه با در نظر گرفتن مدت زمان مقرر در آئین نامه‌های شورای عالی برنامه ریزی برای دوره کارشناسی گروه علوم پایه تنظیم گردیده است.

ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی جانوری از دوره‌های نظام آموزش عالی است که هدف آن تربیت کارشناسان متعهد و متخصص آشنا به مفاهیم اساسی زیست‌شناسی است که با گذراندن دروس تخصصی و اختیاری بتوانند نیازهای مراکز آموزش عالی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی به کارشناسان متخصص در زمینه‌های مذکور را برطرف نمایند.

پ) ضرورت و اهمیت

با توجه به نقش انکار ناپذیر موجودات زنده در ابعاد مختلف زندگی بشر از غذا و پوشاک گرفته تا انواع داروهای غیر سنتزی و سوخت، ضرورت مطالعه وسیع و دقیق جنبه‌های مختلف موجودات زنده بر کسی پوشیده نیست. به علاوه با توجه به نقش هر گروه از موجودات زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران به عنوان موجودات تولیدکننده، مصرف‌کننده و تجزیه‌کننده در بوم‌سازگان‌ها و مطالعه آنها برای شناخت هر چه بهتر بوم‌سازگان‌ها و زندگی بشر اهمیت زیادی دارد. در این راستا شناخت و مطالعه جانوران در سطوح مختلف نظیر سلولی، مولکولی، طبقه‌بندی در جهان در حال توسعه روزافزون است و دستاوردهای چنین تحقیقاتی برای توسعه و استقلال کشور بسیار ضروری و انکار ناپذیر است.

لذا ضرورت تربیت افرادی که با تسلط در گرایش‌های مختلف زیست‌شناسی بتوانند به عنوان نیروهای متخصص نیازهای تخصصی مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تامین نمایند بسیار محرز است.



ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

جدول (۱) - توزیع واحدها

تعداد واحد	نوع درس
۲۲ واحد	درس عمومی
۲۱ واحد	درس پایه
۸۰ واحد	درس تخصصی
۱۴ واحد	درس اختیاری
۱۳۷ واحد	جمع

لازم است درس ایمنی زیستی به صورت ۲ واحد تئوری و عملی در اولین یا دومین نیمسال تحصیلی به صورت کمبود اجباری بدون تاثیر در معدل ارائه شود.

ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش آموختگان

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	درس مرتبط
رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی موسسات آموزش عالی کشور	فلسفه زیست شناسی، مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی، بیوشیمی، ژنتیک، ساختار و تنوع گیاهی، مبانی فیزیولوژی گیاهی، زیست‌شناسی تکوینی، زیست‌شناسی میکروبی، تکامل، بوم‌شناسی، آمار زیستی، ایمنی شناسی، فیزیولوژی (سلول، اعصاب و غدد، دستگاهها و مقایسه ای)، بافت شناسی و جنین شناسی
ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناسان در وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها و موسسات پژوهشی مرتبط با حفاظت محیط زیست، منابع طبیعی، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور، موزه‌های علوم طبیعی، باغ وحش‌ها، صنایع غذایی و دارویی، موسسات مرتبط با زیست فناوری	مبانی فناوری سلولهای بنیادی، جانورشناسی بیمهرگان و مهره داران، مبانی زیست فناوری جانوری، زیست شناسی انگلها، روش‌ها در زیست شناسی جانوری، فیزیولوژی تغذیه و ورزش، رفتار شناسی جانوری، زیست شناسی ماهیان، کته شناسی، بوم‌شناسی حشرات و انگلها، زیست شناسی تکوینی و محیط زیست، تنوع زیستی و حفاظت، مبانی بیوتکنولوژی و نانوبیوتکنولوژی، مبانی زیست شناسی سامانه‌ها، مبانی مهندسی ژنتیک، تمایز سلول‌های جانوری، جنین شناسی انسان، اخلاق زیستی، انسان شناسی زیستی، مبانی بیوانفورماتیک،
مشاوره‌های تخصصی در صنایع تولیدی مرتبط با کشت و تکثیر جانوران و صنایع دارویی و دامپروری	بوم‌شناسی آبها و آبی‌پروری، اقتصاد زیستی، مبانی بیومیمتیک، زیست شناسی حشرات، زیست شناسی ماهیان، مبانی بیوتکنولوژی و نانوبیوتکنولوژی
ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت‌های دانش بنیان در رشته زیست‌شناسی جانوری	پروژه، زیست شناسی ماهیان، فیزیولوژی تغذیه و ورزش، مبانی مهندسی ژنتیک، مبانی بیوتکنولوژی و نانوبیوتکنولوژی، تمایز سلول‌های جانوری

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

دارتقدگان: مدرک دیپلم متوسطه رشته تجربی و ریاضی می‌توانند در رشته زیست شناسی جانوری ادامه تحصیل دهند.



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس





جدول دروس عمومی - الزامی (با استناد به آخرین مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی) - (تاریخ به روزرسانی: فروردین ۱۴۰۰)

موضوع	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	کل
	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۳۲	۰	۳۲
مبانی نظری	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲
	اندیشه اسلامی ۳ (ولایت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲



جدول دروس پایه

ردیف	عنوان درس	نوع واحد			تعداد ساعات			پیش نیاز/هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱.	ریاضی عمومی ۱	۳	-	۳	۴۸		۴۸	ندارد
۲.	ریاضی عمومی ۲	۳		۳	۴۸		۴۸	ریاضی عمومی ۱
۳.	فیزیک عمومی ۱	۳		۳	۴۸		۴۸	ندارد
۴.	آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲	همزمان با درس فیزیک عمومی ۱
۵.	شیمی عمومی ۱	۳		۳	۴۸		۴۸	ندارد
۶.	آزمایشگاه شیمی عمومی ۱		۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲	همزمان با درس شیمی عمومی ۱
۷.	شیمی عمومی ۲	۳		۳	۴۸		۴۸	شیمی عمومی ۱
۸.	شیمی آلی ۱	۳		۳	۴۸		۴۸	شیمی عمومی ۱
۹.	آزمایشگاه شیمی آلی ۱		۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲	همزمان با درس شیمی آلی ۱
	جمع	۱۸	۳	۲۱	۳۸۴	۹۶	۲۸۸	-



جدول دروس تخصصی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۳	---	۳	۴۸	---	۴۸
۲	آزمایشگاه مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	---	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۳	بیوشیمی ساختار	۳	---	۳	۴۸	---	۴۸
۴	آزمایشگاه بیوشیمی ساختار	---	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۵	بیوشیمی متابولیسم	۳	---	۳	۴۸	---	۴۸
۶	آزمایشگاه بیوشیمی متابولیسم	---	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۷	ژنتیک پایه	۳	---	۳	۴۸	---	۴۸
۸	آزمایشگاه ژنتیک پایه	---	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۹	ژنتیک مولکولی	۳	---	۳	۴۸	---	۴۸
۱۰	آزمایشگاه ژنتیک مولکولی	---	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۱	ساختار و تنوع گیاهی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۲	آزمایشگاه ساختار و تنوع گیاهی	---	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۳	مبانی فیزیولوژی گیاهی	۲	-	۲	۳۲	---	۳۲
۱۴	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی	---	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۵	زیست‌شناسی میکربی	۳	---	۳	۴۸	---	۴۸
۱۶	آزمایشگاه زیست‌شناسی میکربی	---	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۷	مبانی زیست‌شناسی تکوینی	۳	---	۳	۴۸	---	۴۸
۱۸	تکامل	۳	---	۳	۴۸	---	۴۸
۱۹	بوم‌شناسی	۳	---	۳	۴۸	---	۴۸
۲۰	آمار زیستی	۲	---	۲	۳۲	---	۳۲
۲۱	کارگاه آمار زیستی عملی	---	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۲۲	فیزیولوژی سلول	۲	---	۲	۳۲	---	۳۲



کارشناسی زیست‌شناسی جانوری / ۱۰

پیشنیاز/همنیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
فیزیولوژی سلول	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	فیزیولوژی دستگاهها	۲۳
همزمان با درس فیزیولوژی دستگاهها	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه فیزیولوژی دستگاهها	۲۴
ندارد	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	فیزیولوژی اعصاب و غدد	۲۵
همزمان با درس فیزیولوژی اعصاب و غدد	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه فیزیولوژی اعصاب و غدد	۲۶
فیزیولوژی دستگاهها	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	فیزیولوژی مقایسه ای	۲۷
ندارد	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	جانورشناسی بی‌مهرگان	۲۸
همزمان با درس جانورشناسی بی‌مهرگان	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه جانورشناسی بی‌مهرگان	۲۹
جانورشناسی بی‌مهرگان	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	جانورشناسی مهره‌داران	۳۰
همزمان با درس جانورشناسی مهره داران	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه جانورشناسی مهره داران	۳۱
جانورشناسی بی‌مهرگان	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	زیست‌شناسی حشرات	۳۲
جانورشناسی بی‌مهرگان	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	زیست‌شناسی انگل‌ها	۳۳
همزمان با درس زیست‌شناسی انگل‌ها	۳۲	۳۲	---	۱	---	۱	آزمایشگاه زیست‌شناسی انگل‌ها	۳۴
مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی/فیزیولوژی دستگاهها	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	بافت‌شناسی جانوری	۳۵
همزمان با درس بافت‌شناسی جانوری	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه بافت‌شناسی جانوری	۳۶
بافت‌شناسی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	جنین‌شناسی جانوری	۳۷
همزمان با درس جنین‌شناسی جانوری	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه جنین‌شناسی جانوری	۳۸
مبانی فناوری سلولهای بنیادی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی فناوری سلولهای بنیادی	۳۹
ژنتیک مولکولی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی زیست‌فناوری جانوری	۴۰
زیست‌شناسی میکروبی	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ایمنی‌شناسی	۴۱
---	۱۵۳۶	۵۱۲	۱۰۲۴	۸۰	۱۶	۶۴	جمع	



جدول دروس اختیاری

پیشیناز / هم‌نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
فیزیولوژی اعصاب، بوم‌شناسی	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	رفتارشناسی جانوری	۱
فیزیولوژی دستگاهها	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	فیزیولوژی ورزش	۲
جانورشناسی مهره‌داران	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	زیست‌شناسی ماهیان	۳
ندارد	۶۴	۶۴	---	۲	۲	---	روش‌ها در زیست‌شناسی جانوری	۴
فیزیولوژی دستگاهها	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	فیزیولوژی تغذیه	۵
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	کنه‌شناسی	۶
زیست‌شناسی حشرات و بوم‌شناسی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	بوم‌شناسی حشرات	۷
جانورشناسی بی‌مهرگان	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	بوم‌شناسی انگل‌ها	۸
زبان خارجی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	متون تخصصی	۹
مبانی زیست‌شناسی تکوینی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	زیست‌شناسی تکوینی و محیط زیست	۱۰
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	تنوع زیستی و حفاظت	۱۱
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی بیوانفورماتیک	۱۲
زیست‌شناسی میکربی، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی بیوتکنولوژی	۱۳
فیزیک عمومی ۱، بیوشیمی ساختار	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی نانوبیوتکنولوژی	۱۴
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی زیست‌شناسی سامانه‌ها	۱۵
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی بیومیمتیک	۱۶
ژنتیک مولکولی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی مهندسی ژنتیک	۱۷
مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۳۲	-	۳۲	۲	---	۲	تمایز سلول‌های جانوری	۱۸



کارشناسی زیست‌شناسی جانوری / ۱۲

پیشنیاز / هم‌نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
جنین‌شناسی جانوری	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	جنین‌شناسی انسان	۱۹
بوم‌شناسی و جانورشناسی مه‌رهداران	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	بوم‌شناسی آبها و آبی پروری	۲۰
مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	اخلاق زیستی	۲۱
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	انسان‌شناسی زیستی	۲۲
ریاضی ۱ و ۲	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	اقتصاد زیستی	۲۳
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی فلسفه زیست شناسی	۲۴
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	پروژه	۲۵

تذکر: دانشجویان موظف به اخذ حداقل ۱۴ واحد درس اختیاری جهت تکمیل سقف مجاز کل واحدهای دوره کارشناسی (۱۳۷ واحد) هستند. اخذ حداقل ۸ واحد از درس‌های این جدول الزامی است. سایر واحدهای اختیاری (۶ واحد) را دانشجویان مجاز هستند صرفاً با اطلاع گروه آموزشی ذیربط، از درس‌های اختیاری موجود در این جدول و یا جداول دروس اختیاری سایر رشته‌های زیست‌شناسی و یا رشته‌های غیر زیست‌شناسی از سایر دانشکده‌های دانشگاه تهران اخذ کنند.



فصل سوم
سرفصل دروس پایه



عنوان درس به فارسی:		ریاضی عمومی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Calculus I	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه ■	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی □	عملی □
تعداد واحد:	۳	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، دنباله‌ها، مفاهیم حد، مشتق و انتگرال، آشنایی با مسائل معادلات دیفرانسیل مقدماتی و آگاهی از کاربرد های آن‌ها در زیست‌شناسی.

ب) اهداف ویژه:

فراگیری مهارت‌های لازم توسط دانشجویان رشته زیست‌شناسی برای بهره‌بردن از دانش ریاضیات جهت پیشبرد اهداف، تفسیر و درک برخی از پدیده‌ها و فرایندهای زیستی.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- (معرفی توابع و رسم آنها)، انواع نمایش توابع، توابع دوره‌ای، توابع صعودی و نزولی، توابع وارون‌پذیر، توابع درجه اول، توابع چندجمله‌ای، توابع کسری، توابع مثلثاتی به همراه مثال‌های مربوط به شاخه‌های مختلف زیست‌شناسی.
- ۲- (معرفی توابع نمایی، توابع لگاریتمی و برخی کاربردها) توابع نمایی، تعریف عدد نپر، تعریف لگاریتم (لگاریتم در پایه‌های مختلف)، نمودارهای نیمه لگاریتمی، لگاریتم-لگاریتم.
- ۳- (دنباله‌ها و معادلات تفاضلی)، معرفی مفهوم دنباله، آشنایی با دنباله‌های بازگشتی، همراه با مثال‌های مربوط به شاخه‌های مختلف زیست‌شناسی.
- ۴- (معرفی حد و کاربرد های آن)، معرفی مفهوم حد و قوانین حد، دنباله‌های هندسی و سری‌های هندسی، همراه با بیان نمونه‌های زیستی.
- ۵- (حد در بی‌نهایت، تعریف پیوستگی و کاربرد های آن)، حد در بی‌نهایت، معرفی مفهوم پیوستگی، قضیه مقدار میانی، مثال‌هایی از مسایل زیستی پیوسته و ناپیوسته.
- ۶- (معرفی مشتق)، تعریف مشتق تابع، ارائه مشتق انواع توابع، قوانین مشتق‌گیری، قاعده مشتق‌گیری زنجیره‌ای، 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 بهینه‌سازی.
- ۸- (کاربرد های مشتق ۲)، تعریف پادمشتق، همراه با کاربردهای آن در زیست‌شناسی.
- ۹- (انتگرال)، معرفی مفهوم انتگرال معین، محاسبه انتگرال از طریق تعریف، قوانین انتگرال‌گیری، روش‌های انتگرال‌گیری.
- ۱۰- (کاربردهای انتگرال)، محاسبه مساحت، طول منحنی، همراه با کاربردهای انتگرال در زیست‌شناسی.
- ۱۱- (معادلات دیفرانسیل ۱)، معرفی معادله دیفرانسیل، ارائه برخی مسایل زیستی مرتبط، مفهوم پایداری و نقطه تعادل.
- ۱۲- (معادلات دیفرانسیل ۲) معادلات دیفرانسیل درجه اول خطی، معادلات جدایی‌پذیر، معادلات همگن، معادلات کامل و عامل انتگرال‌ساز.

همراه با حل مثال‌های واقعی در زیست‌شناسی



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

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه. تدریس هریخش با ارایه اهمیت و مثالهای زیستی آغاز شود و پس از ارایه مفاهیم ریاضی و برگزاری کالسهای حل تمرینهای مناسب در طول نیمسال، استفاده از نرم افزارهای چون Maple یا Mathematica و فیلم‌های کمک آموزشی توصیه می‌شود.

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:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Day, T., & Stewart, J. (۲۰۱۵). Biocalculus: Calculus for Life Sciences. Cengage Learning.
2. Jost, J. (۲۰۱۴). Mathematical Methods in Biology and Neurobiology, Springer.
3. Neuhasuser, C. (۲۰۰۰). Calculus for Biology and Medicine, Prentice-Hall.
4. Steiner, E. (۲۰۰۸). The Chemistry Maths Book, Oxford University Press, ۲nd edition.
5. Neuhauser, C., and Roper, M. (۲۰۱۸) Calculus For Biology and Medicine, Pearson, ۴th Edition.
6. Hass, J., Heil, M., and Weir, H. (۲۰۱۷) Thomas' Calculus, Pearson, ۱۴th Edition.



عنوان درس به فارسی:		ریاضی عمومی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Calculus II	
نوع درس و واحد	پایه	ریاضی عمومی ۱	نظری
تخصصی	عملی	-	عملی
اختیاری	نظری-عملی	۳	
رساله / پایان‌نامه		۴۸	

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

الف) هدف کلی:

فراگیری اصول و دانش مربوط به ماتریس ها و جبر خطی مقدمات، توابع چند متغیره و دستگاه های معادلات دیفرانسیل و آگاهی از کاربردهای 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 سرفصل ها:

- ۱- (بردارها و مفاهیم مربوطه)، معرفی مفهوم بردار، مفهوم فضاهای برداری، استقلال خطی و وابسته خطی، مولد بودن، مفهوم بعد و پایه، تعریف ضرب داخلی و نرم برداری.
- ۲- (ماتریس و مفاهیم مربوطه)، معرفی ماتریس ها و اعمال جمع و ضرب در آن ها، دترمینان ماتریس، خواص دترمینان، محاسبه وارون ماتریس در صورت وجود.
- ۳- (مقادیر و بردارهای ویژه)، بیان مفاهیم مربوط به مقدارهای ویژه و بردارهای ویژه، توابع ماتریسی و نقش این مفاهیم در درک برخی پدیده های زیستی پیچیده.
- ۴- (توابع چند متغیره)، آشنایی مختصر با مفهوم چند متغیره بودن توابع ریاضی و نمونه هایی از مسایل ریاضی مربوط به پدیده های زیستی.
- ۵- (حد و کاربرد های آن)، معرفی مفهوم حد و قوانین حد توابع چند متغیره.
- ۶- (پیوستگی و کاربرد های آن)، طرح مفهوم پیوستگی برای توابع چند متغیره به همراه مثال های زیستی.
- ۷- (مشتق و کاربرد های آن)، بیان مشتق توابع برداری، مشتق گیری جهتی، صفحه مماس، معادلات دیفرانسیل جزئی به همراه نمونه هایی از مسایل ریاضی مربوط به پدیده های زیستی.
- ۸- معرفی دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی، مفهوم پایداری، ارائه مثال هایی از مسایل ریاضی مربوط به پدیده های زیستی.

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

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه. تدریس هربخش با ارایه اهمیت و مثالهای زیستی آغاز شود و پس از ارایه مفاهیم ریاضی و برگزاری کالسهای حل تمرینهای مناسب در طول نیمسال، 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:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

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.
۴. Steiner, E. (۲۰۰۸). The Chemistry Maths Book, Oxford University Press, ۲nd edition.
۵. Neuhauser, C., and Roper, M. (۲۰۱۸) Calculus For Biology and Medicine, Pearson, ۴th Edition.
۶. Hass, J., Heil, M., and Weir, H. (۲۰۱۷) Thomas' Calculus, Pearson, ۱۴th Edition.



عنوان درس به فارسی:		فیزیک عمومی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		General Physics I	
نوع درس و واحد	پایه	■ نظری	■
	تخصصی	□ عملی	□
	اختیاری	□ نظری-عملی	□
	رساله / پایان نامه	□	
تعداد واحد:		۳	
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 گذراندن این درس قادر خواهند بود اصول و مفاهیم پایه ای فیزیک در پژوهش های علوم زیستی را بهتر درک نموده و در تفسیر فرآیندها 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
۴. دینامیک ذره
۵. کار و انرژی
۶. 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 دانشجویان بصورت پرسش و پاسخ و برگزاری ارزیابی های منظم.

ث) راهبردهای ارزیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, R. A. Serway, J. W. Jewett Cengage Learning, ۱۰th Edition, (۲۰۱۸).
۲. Fundamentals of Physics Extended, ۱۰th ed., D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Wiley, (۲۰۱۳)
۳. Physics, David Halliday, ۹th ed., Robert Resnick, Kenneth S. Krane, (۲۰۰۱)..
۴. Physics, Principles with Applications, ۷th ed., D.G. Giancoli, Prentice Hall, (۲۰۱۴).
۵. University Physics with Modern Physics H. D. Young, R. A. Freeman, Addison-Wesley, ۱۴th Edition. (۲۰۱۵).



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		General Physics Laboratory	
دروس پیش‌نیاز:	-	نوع درس و واحد	پایه ■ نظری □
دروس هم‌نیاز:	فیزیک عمومی ۱	تخصصی □	عملی ■
تعداد واحد:	۱	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 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. اندازه گیری طول، زاویه، جرم حجمی (چگالی)
۳. اندازه گیری ضریب سختی فنر و تعیین مقدار شتاب جاذبه (g) به وسیله فنر، به هم پیوستن فنرها به طور متوالی و موازی، طرز کار یک نیروسنج
۴. اندازه گیری ضریب اصطکاک برای سطوح مختلف (در سطح افقی، شیب‌دار، قرقره و ...)
۵. بررسی قوانین حرکت (اندازه گیری زمان و تغییر مکان و شتاب حرکت با ماشین آتوود، شتاب حرکت لغزشی و غلطشی، بررسی قوانین حرکت روی سطح شیب‌دار)
۶. مطالعه سقوط آزاد و تعیین مقدار g و مطالعه حرکت پرتابی
۷. مطالعه اصل بقای اندازه حرکت و برخورد (برخورد کشاینده یا Elastic و گلوله صلب و برخورد دشاینده یا Inelastic، آونگ بالستیک)
۸. مطالعه حرکت‌های دورانی و بقای اندازه حرکت زاویه‌ای (نقطه مادی و دیسک)
۹. مطالعه تعادل اجسام و اندازه گیری گشتاورها
۱۰. اندازه گیری مقدار g با استفاده از آونگ ساده و مرکب
۱۱. اندازه گیری گشتاور ماند (ممان اینرسی) دیسک، میله استوانه‌ای، میله مکعبی شکل و ...
۱۲. مطالعه حرکت ژيروسکپی

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 نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم ساله ۵۰ درصد

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



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (۲۰۱۳), "Fundamentals of Physics", Wiley, ۱۰th Edition.
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, ۱۴th Edition.



عنوان درس به فارسی:		شیمی عمومی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		General Chemistry I	
دروس پیش نیاز:	-	پایه	نظری
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی	عملی
تعداد واحد:	۳	اختیاری	نظری-عملی
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه	

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 گذراندن این درس قادر خواهند بود اصول و مفاهیم پایه ای شیمی در پژوهش های علوم زیستی را بهتر درک نموده و در تفسیر فرآیندها 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
۴. جدول تناوبی و خواص اتم ها
۵. پیوندهای شیمیایی
۶. 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
- ۱۲.

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

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد



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

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. R.H. Petrucci, F.G. Herring, J.D. Madura, C. Bissonnette, "General Chemistry: Principles and Modern Applications", ۱۱th Ed., Pearson, ۲۰۱۶.
۲. M.S. Silberbeg, "Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change", ۷th Ed., McGraw Hill, ۲۰۱۶.
۳. M.S. Silberbeg, "Principles of General Chemistry", ۳rd Ed., McGraw Hill, ۲۰۱۳.
۴. M.L. Purcell, K.F. Kotz, "Chemistry and Chemical Reactivity", ۹th Ed., Brooks/Cole, ۲۰۱۵.
۵. J.W. Hill, R.H. Petrucci, T.W. McCreary, S.S. Perry, "General Chemistry" ۴th Ed. Prentice Hall, ۲۰۰۵.
۶. C. Mortimer, "Chemistry: A Conceptual Approach" ۴th Ed., Van Nostrand, ۱۹۷۹.
۷. N.J. Tro, "Principles of Chemistry: A Molecular Approach" Pearson ۲۰۱۴.
۸. R. Chang "Chemistry" ۱۲th Ed McGraw-Hill ۲۰۱۶.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی عمومی ۱		عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry Laboratory	
نوع درس و واحد		پایه ■ نظری □	
تخصصی □ عملی ■		-	
اختیاری □ نظری-عملی □		شیمی عمومی ۱	
رساله / پایان نامه □		تعداد واحد: ۱	
		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 سرفصل ها:

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
۴. سنتز یک نمک معدنی (تهیه $PbCl_2$)
۵. اندازه گیری آب هیدراسیون در نمک ها
۶. 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:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

۵۰ درصد



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

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه ها، نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. J. A. Beran (۲۰۱۴). Laboratory Manual for Principles of General Chemistry, ۱۰th Edition, Wiley.
۲. E.J. Slowinski, W.C. Wolsey, "Chemical Principles in the Laboratory", ۱۱th Ed. Saunders Golden Series, ۲۰۱۵.
۳. M.S. Silberbeg, "Principles of General Chemistry", ۳rd Ed., McGraw Hill, ۲۰۱۳.
۴. P.Reedy, D. J. Wink, S. F, Gislason "Lab Experiments in Introductory Chemistry" W. H. Freeman, ۲۰۰۳.



عنوان درس به فارسی:		شیمی عمومی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		General Chemistry II	
دروس پیش‌نیاز:		شیمی عمومی ۱	
دروس هم‌نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>		
اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>		
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>			

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 غلظت، تعادل شیمیایی، اسیدها و بازها، رسوب و حلالیت، الکتروشیمی و شیمی هسته ای است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود نقش و عمل مباحث آموخته شده را در سیستم های زیستی بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. روش کمی برای بیان غلظت، محلول ها و آحاد مهم غلظت، تبدیل واحدهای غلظت به یکدیگر، طرز تهیه محلول ها
۲. تعادل شیمیایی، واکنش های تعادلی، انواع تعادل ها (همگن و غیرهمگن)، ثابت تعادل در محلول ها و انواع آن، عوامل موثر بر تعادل ها، کاربرد موازنه جرم و بار در حل مسائل تعادلی
۳. مفاهیم اسیدها و بازها، تعاریف اسید و باز آرنیوس و برونشتد، اکسیدهای اسیدی و بازی، مفهوم pH ، قدرت نسبی اسیدها و بازها و ارتباط آن با ساختار مولکولی، اسیدها و بازهای چند ظرفیتی، هیدرولیز نمک ها، مفهوم بافر، اسید و باز لویس، سیستم حلالی
۴. رسوب و حلالیت، انواع رسوب ها و واکنشگرهای رسوب دهنده، اندازه ذرات رسوب و عوامل موثر بر آن، ناخالصی های رسوب و روش های کاهش آن، حاصل ضرب انحلال پذیری-حلالیت و عوامل موثر بر آن، رسوب گیری با سولفید
۵. الکتروشیمی، واکنش های اکسایش و کاهش و موازنه آنها، انواع پیل های الکتروشیمیایی، پتانسیل الکتروود و اثر غلظت بر آن، انرژی آزاد گیبس-ثابت تعادل و نیروی محرکه، انواع باتری ها، آبکاری، خوردگی
۶. ترکیبات کوئوردیناسیون
۷. شیمی هسته ای، رادیواکتیویته و پایداری هسته، سینتیک واپاشی رادیواکتیو، تبدیل هسته ای، اثر تابش هسته ای بر ماده، تبدیل متقابل جرم و انرژی، کاربردهای شکافت و همجوشی
۸. سینتیک شیمیایی

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

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

ن) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۴۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:
کتاب تخصصی، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه های مجازی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. R. H. Petrucci, W. S. Harwood, G. E. Herring, J. Madura (۲۰۱۱). General Chemistry: Principles and Modern Applications, ۱۰th Ed., Pearson Education.
۲. R. Chang "Chemistry" ۱۳th Ed McGraw-Hill ۲۰۱۹.
۳. S. Zumdahl et al. "Chemistry" ۱۰th Ed. Cengage Learning ۲۰۱۸.
۴. M.S. Silberbeg, "Principles of General Chemistry", ۳rd Ed., McGraw Hill, ۲۰۱۳.
۵. C. Mortimer, "Chemistry: A Conceptual Approach" ۶th Ed., Van Nostrand, ۱۹۹۰.
۶. M.L. Purcell, K.F. Kotz, "Chemistry and Chemical Reactivity", ۹th Ed., Brooks/Cole, ۲۰۱۵.
۷. R.H. Petrucci, F.G. Herring, J.D. Madura, C. Bissonnette, "General Chemistry: Principles and Modern Applications", ۱۱th Ed., Pearson, ۲۰۱۶



عنوان درس به فارسی:		شیمی آلی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Organic Chemistry I	
نوع درس و واحد		شیمی عمومی ۱	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input checked="" type="checkbox"/>	-	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>	۳	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	
تعداد واحد:		۳	
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 کارشناسی زیست‌شناسی با برخی از ترکیبات آلی، ساختار شیمیایی و سازوکار عمل آنهاست.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود نقش و عمل این گروه از ترکیبات آلی را در سیستم‌های 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 صورتبندی ۱، سوختن، گرمای سوختن، هالوژن‌دار کردن متان، کلردار کردن آلکان‌های سنگین‌تر
۳. واکنش‌پذیری و گزینش‌پذیری، تئوری حالت‌گذار، انرژی فعال‌سازی، تشریح انرژی‌های مختلف پیوند C-H.
۴. سیکلوآلکان‌ها: نام‌گذاری و خواص فیزیکی، معرفی سیکلوآلکان‌ها 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 سیکلوآلکان‌ها، تجزیه و تحلیل صورتبندی‌های سیکلوهگزان و سیکلوهگزان‌های تک و دو استخلافی، روش تعیین مقدار ثابت تعادل.
۵. 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، دیاسترومها، شیمی فضایی در واکنش‌های آلی، جداسازی مخلوط راسمیک، هیدروژن‌های انانتیوتوپیک و دیاستریوتوپیک.
۶. آلکیل‌هالیدها: نام‌گذاری، خواص فیزیکی، روش‌های تهیه، واکنش‌های جانشینی هسته‌دوستی (SN¹, SN²), سینتیک واکنش‌های جانشینی، سازوکار و شیمی فضایی واکنش‌های جانشینی هسته‌دوستی، تأثیر ساختار گروه خارج شونده بر سرعت واکنش‌های جانشینی، اثر ساختار و ماهیت هسته‌دوست بر سرعت واکنش، اثر ساختار واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش، اثر حلال پروتون‌دهنده و غیر پروتون‌دهنده،

Conformation



۷. سلولیز هالیدهای نوع سوم، پایداری کربوکاتیون‌ها، واکنش‌های حذفی E_1 و E_2 ، بررسی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های حذفی E_1 و E_2 ، کاتالیزهای 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 فضا‌ویژگی واکنش هیدروبوهرار کردن-اکسایش، افزایش رادیکال آزاد، افزایش برخلاف قاعده مارکونیکوف، نمونه-هایی از واکنش‌های فضا‌گزین و فضا‌ویژه، مقایسه واکنش‌های افزایشی $1,2$ و $1,4$ 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:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

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:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Carey, F. A., Giuliano, R. M. "Organic Chemistry", McGraw Hill, Latest Ed, ۲۰۱۷.
۲. McMurry, J. "Organic Chemistry", Brooks Coles, Latest Ed, ۲۰۰۷
۳. T.W.G. Solomons, C.B Fryhle, S.A. Snyder, "Organic Chemistry", ۱۲th Ed., Wiley, ۲۰۱۶.
۴. F.A. Carey, R.M. Giuliano, "Organic Chemistry" ۱۱th Ed. McGraw Hill, ۲۰۱۹.
۵. L.G. Wade, "Organic Chemistry", ۸th Ed., Pearson, ۲۰۱۳.
۶. K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, "Organic Chemistry", ۸th Ed. W. H. Freeman, ۲۰۱۸.
۷. J. McMurry, "Organic Chemistry", ۹th Ed., Cengage Learning, ۲۰۱۵.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی آلی ۱		عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry Laboratory	
نوع درس و واحد		پایه ■ نظری □	
تخصصی □ عملی ■		-	
اختیاری □ نظری-عملی □		شیمی آلی ۱	
رساله / پایان نامه □		تعداد واحد: ۱	
		تعداد ساعت: ۳۲	

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
۴. تعیین دمای جوش به روش‌های میکرو
۵. تقطیر ساده
۶. 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.
۱۴. استخراج رنگدانه‌های گوجه فرنگی.
۱۵. انجام یک آزمایش علمی (پیشنهاد تهیه سیکلو هگزن از سیکلو هگزانول).

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

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی:

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۵۰ درصد



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

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Pavia, D. L., Organic Laboratory Techniques. Cengage Learning, ۲۰۰۵
۲. Mayo, D. W., Microscale Tech. for the Organic Lab.", John Wiley and Sons, ۲۰۰۱
۳. D.L. Pavia, "A Microscale Approach to Organic Laboratory Techniques" ۵th Ed Cengage Learning, ۲۰۱۳.
۴. D.W. Mayo, "Microscale Techniques for the Organic Lab" John Wiley & Sons, ۲۰۰۱.
۵. L.F. Tietze, T.H. Eicher, "Reaction and Synthesis in Organic Chemistry Laboratory", ۲nd Ed American University Press, ۲۰۱۵.
۶. S.Caron "Practical Synthetic Organic Chemistry: Reactions, Principles, and Techniques" Willey ۲۰۱۱.



فصل سوم

ویژگی‌های دروس

بخش دوم: دروس تخصصی (جدول ۴)

رشته زیست‌شناسی جانوری



عنوان درس به فارسی:		مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of Cell and Molecular Biology	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	بیوشیمی ساختار	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با مباحث مختلف زیست‌شناسی سلولی در حد معرفی ساختار و عملکرد اندامک‌ها، پدیده‌ها و فرآیندهای مختلف سلولی است.

اهداف ویژه:

آشنایی با ساختار و عملکرد اندامک‌های درون سلولی

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- نظریه‌های مرتبط با پیدایش جهان و کره‌ی زمین، نظریه‌های مرتبط با پیدایش حیات، پیدایش اولین ماکرومولکول‌های زیستی (RNAها و پروتئین‌ها)
- ۲- پیدایش غشاهای زیستی و اولین سلول پروکاریوتی، پیدایش مسیرهای متابولسمی، اهمیت الکتروشیمی در پیدایش انواع زنجیره‌های انتقال الکترون
- ۳- معرفی برخی باکتری‌های مهم براساس منطق بکار رفته در انتقالات الکترونی و تامین انرژی (باکتری‌های متانوتروف، متانوژن، استوزن، دسولفوریکنس، دنیتروفیکنس، آهن خوار)
- ۴- ویژگی‌های حیات هوازی و بی‌هوازی، پیدایش موجودات اتوتروف (فوتوتوتروف‌ها و شیمیواتوتروف‌ها)، میکروتروف و هتروتروف (شیمیوهتروتروف‌ها و فوتوهتروتروف‌ها)
- ۵- ساختار غشاهای زیستی، لیپیدهای غشایی و پراکنش غیرمتمقارن آنها در غشا، حرکات فسفولیپیدهای غشایی، نقش کلاسترول و مولکول‌های مشابه در گیاهان و باکتری‌ها
- ۶- عدم تقارن پروتئین‌های غشایی، کورتکس سلولی و جزئیات ساختاری آن در گلبول‌های قرمز
- ۶- سیالیت غشا و روش‌های تشخیص آن (استفاده از روشهای مهندسی ژنتیک و روشهای میکروسکوپی مانند FRAP و FLIP)
- ۷- جهت‌گیری پروتئین‌ها در سلول، توالی‌های علامت‌دهنده و نقش آنها در جهت‌گیری پروتئین‌ها
- ۸- ساختمان هسته و هستک، پوشش هسته و نقش منافذ هسته در ورود و خروج پروتئین‌ها
- ۹- نقل و انتقالات غشایی در سلول، شبکه اندوپلاسمی و نقش آن در ساخت غشاهای زیستی، نقش شبکه اندوپلاسمی در ساخت پروتئین‌های ترشحی
- ۱۰- نقش شبکه اندوپلاسمی در ساخت پروتئین‌های غشایی (پروتئین‌های با یک گذر غشایی، پروتئین‌های با دو گذر غشایی)
- ۱۱- نقش شبکه اندوپلاسمی در ساخت گلیکوپروتئین‌ها (گلیکو پروتئین‌های O-linked و N-linked)، گلژی و نقش آن در ساخت و پراکنش گلیکوپروتئین‌ها، مسیر آنزیم‌های لیزوزومی در گلژی
- ۱۲- انواع پوشش‌های پروتئینی در شکل‌گیری وزیکول‌ها، آگزوسیتوز پیوسته و کنترل شده، اندوسیتوز و تشکیل پوشش کلاثرینی، همجوشی غشایی و ادغام وزیکولی (نقش پروتئین‌های Tethering، Rab، SNAREs و SNAPS)



۱۳- ناقل های غشایی، انواع کانال های یونی و غیر یونی ، انواع کانال های وابسته به ولتاژ، کانال های وابسته به لیگاند، کانال های الکتریکی

۱۴- نقش کانال های وابسته به ولتاژ و کانال های وابسته به لیگاند در ایجاد پتانسیل عمل نورون و ماهیچه قلبی

۱۵- معرفی یونی پورترها (انواع GLUTها)، آنتی پورترها (آنتی پورترهای کلر/بیکربنات و سدیم/کلسیم)، سیمپورترها (ناقل های گلوکز وابسته به سدیم)

۱۶- معرفی ساختار و عمل کرد انواع پمپ ها (سدیم/پتاسیم، پروتون/پتاسیم، F_0-F_1 ATPase)

۱۷- گسیل پیام های بین سلولی ، معرفی گیرنده های درون سلولی و سطح سلولی، سازوکار گیرنده های وابسته به پروتئین G

۱۸- گروه بندی گیرنده های وابسته به پروتئین-G، گیرنده های آلفا-آدرنرژیک، بتا-آدرنرژیک و M_2 -موسکارینیک

۱۹- نقش گیرنده های وابسته به پروتئین-G در بینایی و بویایی، نقش گیرنده های وابسته به پروتئین-G در فعال سازی CAM- کینازها

۲۰- گیرنده های فاکتورهای رشدی (RTKs)، مسیر پیام رسانی Ras/MAPK و Wnt/mTOR، گیرنده های وابسته به هضم پروتئینی (گیرنده های اتیلن و Notch)

۲۱- معرفی اسکلت سلولی (اسکلت سیتوپلاسمی، اسکلت هسته ای)، ساختار و عمل کرد رشته های حدواسط (Intermediate

filaments)، ارتباط رشته های حدواسط با دسموزوم ها و همی دسموزوم ها

۲۲- ساختار و عمل کرد میکروتوبول ها (سنتروزوم، \square -TURC، دینامیزم میکروتوبول ها)، نقش موتور پروتئین های کاینزین و داینزین در ترافیک درون سلولی

۲۳- ساختار تاژک و مژک (سانتریول ها، اجسام قاعده ای، آکسونم) ، ساز و کار حرکتی در تاژک و مژک و نقش داینزین در آن

۲۴- ساختار و عمل کرد میکروفیلانت ها ، نظم شبکه ای ریزرشته ها در ایجاد حالت ژل و حرکت لاملی پودیا ، نظم موازی و پادموازی ریزرشته ها در تشکیل فلیپودیا و ریزپرزاها و رشته های تنشی

۲۵- ساختار و عمل کرد واحد انقباضی در ماهیچه (سارکومر)، نقش کلسیم و کانال های کلسیمی در انجام انقباضات ماهیچه های مخطط و صاف

۲۶- معرفی چرخه سلولی، انواع سایکلین ها و Cdkها، ساز و کار نقطه بازرسی (checkpoint) در مرحله G۱

۲۷- ساز و کار نقطه بازرسی در میتوز (نقش APC و Cdc۲۰)، شکل گیری دوک میتوزی، ساختار دوک و انواع میکروتوبول های آن، دوک میتوزی و نیروهای وارد شده از سوی آن به کروموزوم ها

۲۸- مرگ برنامه ریزی شده سلول (آپتوز)، نقش کاسپازها در مرگ سلولی، نقش گیرنده های مرگ در مرگ سلولی، نقش میتوگندری در مرگ سلولی

۲۹- معرفی تقسیم میوز و مراحل پروفاز میوز-۱، مقایسه میتوز و میوز

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

ارایه توضیحات لازم در رابطه با برنامه و سرفصل های درسی، ارایه مطالب درسی به کمک نمایش اسلاید و استفاده از سایر امکانات کمک آموزشی مانند فیلم و کلیپ های علمی، تحلیل مباحث علمی و انجام پرسش و پاسخ های کلاسی، مشارکت دادن دانشجویان در مباحث درسی، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص زمان هایی به طرح مباحث روز در زمینه های مرتبط با درس، ارایه مطالب توسط تعدادی از دانشجویان داوطلب در قالب ارایه سمینارهای کلاسی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی و آزمون های میان ترم

۷۰ درصد

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



کتاب مرجع و تخصصی، مقالات مروری معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی، استفاده از ویدئو پروژکتور، منابع اینترنتی، نرم افزارها و فیلم های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Alberts B., *et al.*, (۲۰۱۶). *Molecular Biology of the Cell*, ۶th 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., ۲۰۱۲. *Plant cells and their organelles*. John Wiley & Sons.
۴. Lodish H., *et al.*, (۲۰۱۶). *Molecular Cell Biology*, ۸th ed (latest edition). W. H. Freeman and Company.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد	Principles of Cell and Molecular Biology Laboratory	
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	ندارد	دروس پیش‌نیاز:
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

هدف از ارائه این درس در دوره کارشناسی مطالعه عملی با ساختار سلول، اندامک‌ها و بررسی فرایندهای مختلف سلولی است.

اهداف ویژه:

• یادگیری ساختار و آنالیز اجزای سلول‌ها

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. بررسی عملکرد و اجزای میکروسکپ نوری، آشنائی با کلیات ساختمانی دستگاه، کاربرد و عملکرد میکروسکپهای تحقیقاتی و میکروسکپهای جدید
۲. بررسی ساختمان سلولی و عملکرد در نمونه‌هایی از تک‌سلولی‌ها، سلول‌های جانوری و گیاهی (کار با میکروسکپ نوری)
۳. (اندازه‌گیری ابعاد سلول و نمونه‌های میکروسکپی (با ۳ روش
۴. (شمارش سلول‌ها در محیط سوسپانسیون
۵. رنگ آمیزی عمومی سلول‌های خون - آشنائی با روش تهیه اسمیر
۶. رنگ آمیزی حیاتی میتوکندری‌ها و لیزوزوم‌ها در سلول و مقایسه با رنگ آمیزی غیرحیاتی
۷. بررسی فرایند میتوز و مشاهده مراحل مختلف آن - آشنائی با روش اسکواش
۸. آشنائی با مراحل تهیه لام دائمی از بافتهای گیاهی و جانوری (جلسه اول هیستوتکنیک تهیه بلوکهای پارافینی حاوی نمونه
۹. برش‌گیری و مونتاژ برشهای پارافینه
۱۰. رنگ آمیزی عمومی هسته و سیتوپلاسم با هماتوکسیلین - ائوزین
۱۱. تست سیتوشیمیائی پرئودیک اسید شیف و مکان‌یابی پلی‌ساکاریدها
۱۲. تست سیتوشیمیائی فولگن و مکان‌یابی DNA

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

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان‌نیم‌سال ۶۰ درصد

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



دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه ها، نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط

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, Minnesota.



عنوان درس به فارسی: بیوشیمی ساختار		عنوان درس به انگلیسی: Biochemistry-Structure
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	شیمی آلی ۱
	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	ندارد
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸
		تعداد واحد:
		تعداد ساعت:

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، نوکلئوتیدها، 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 نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:
کتاب 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: Laboratory of Biochemistry-Structure	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
دروس پیش‌نیاز:	ندارد		
دروس هم‌نیاز:	بیوشیمی ساختار		
تعداد واحد:	۱		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲		

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

هدف کلی:

آشنایی با نحوه شناسایی مولکول‌های زیستی

اهداف ویژه:

در این درس دانشجویان با روش‌های شناسایی مواد و آنالیز بیوشیمیایی آشنا می‌شوند.

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تیتراسیون اسیدهای ضعیف، تعیین pK
- ۲- تهیه بافر و بررسی مقاومت 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:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

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:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط



- ۱- U. Satyanarayanan Biochemistry Elseiver ۲۰۱۷.
- ۲- David.L.Nelson, Michael. M.Cox Lehninger principles of Biochemistry vth edition Freeman. W.H. and Company ۲۰۱۷.
- ۳- Victor Rodwell Harper's Illustrated Biochemistry McGrew. Hill ۲۰۱۸.



عنوان درس به فارسی:		بیوشیمی متابولیسم	
عنوان درس به انگلیسی:	Biochemistry-Metabolism	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	بیوشیمی ساختار	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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

هدف کلی:

آشنایی با ساخت و تخریب ماکرومولکول‌ها و واحد‌های سازنده آنها در سلول‌های گیاهی و جانوری

اهداف ویژه:

آشنایی با عملکرد ماکرومولکول‌های زیستی در چرخه‌های متابولسمی در سلول‌های گیاهی و جانوری

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- اصول بیوانرژی، 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، گلوکونوژنز، چرخه گلی اکسیلات، پنتوز فسفات، تخریب و بیوسنتز گلیکوژن
- ۴- تنظیم راه‌ها و چرخه‌های متابولیکی در متابولیسم کربوهیدرات‌ها
- ۵- متابولیسم لیپیدها: اکسیداسیون اسیدهای چرب، اجسام کتونی، بیوسنتز اسیدهای چرب، متابولیسم کلاسترول، بیوسنتز فسفولیپیدها، تنظیم راه‌ها در متابولیسم لیپیدها
- ۶- متابولیسم اسیدهای آمینه: برداشت گروه آمین، چرخه اوره، شکستن اسیدهای آمینه، کتونیک و گلوکونیک، 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 دی‌اکسید کربن در سلول‌های گیاهی

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

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

۶۰ درصد

آزمون پایان‌نیم‌سال



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

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

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., (۲۰۲۱). *Lehninger Principles of Biochemistry*. ۸th ed. (Latest edition). W. H.

Freeman



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه بیوشیمی متابولیسم	
عنوان درس به انگلیسی:		Laboratory of Biochemistry - Metabolism	
نوع درس و واحد		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
دروس پیش‌نیاز:		ندارد	
دروس هم‌نیاز:		بیوشیمی متابولیسم	
تعداد واحد:		۱	
تعداد ساعت:		۳۲	
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با روش‌های عملی بررسی متابولیت‌ها می‌باشد.

اهداف ویژه:

در این درس دانشجویان با روش‌های استخراج متابولیت‌ها و آنالیز متابولیت‌های اولیه مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها و واکنش‌های تنفسی آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. متابولیسم کربوهیدرات‌ها- هیدرولیز نشاسته تحت اثر آنزیم آمیلاز- بررسی فعالیت آنزیم در شرایط مختلف درجه حرارت و تعیین درجه حرارت بهینه و بدست آوردن منحنی زمان هیدرولیز نسبت به درجات مختلف حرارت- رابطه هیدرولیز و هضم نشاسته با عبور نور
۲. تعیین منحنی‌های زمان هیدرولیز نسبت به شرایط مختلف pH و تعیین بهترین pH فعالیت آنزیم- بررسی اثر تراکم آنزیم و تراکم سوبسترا روی فعالیت آنزیم و تعیین زمان هیدرولیز در تراکم‌های مختلف سوبسترا و آنزیم- بدست آوردن V_{max} و K_m آنها- مطالعه اثر ضد عفونی‌کننده‌ها و مهارکننده‌های آنزیمی
۳. استخراج مونوساکاریدهای احیاءکننده از بافت‌های گیاهی و جانوری- اندازه‌گیری مقدار آنها با رسم منحنی‌های مربوطه- تعیین بیشینه طول موج و بهترین طول موج مناسب برای اندازه‌گیری مقدار قند
۴. شناسائی و تخلیص قند از طریق کروماتوگرافی کاغذی- اندازه‌گیری R_f ‌های مربوطه با استفاده از قندهای معلوم به عنوان شاهد و بررسی قندهای موجود در بافت‌ها با بکارگیری انواع دو بعدی آن
۵. استخراج لیپیدها و رنگیزه‌های گیاهی- جداسازی آنها و مقایسه جداسازی از طریق کروماتوگرافی لایه نازک و کروماتوگرافی کاغذی- تعیین بهترین روش کروماتوگرافی برای هر کدام از آنها
۶. استخراج اسیدهای آمینه و تعیین و شناسائی انواع آنها از طریق کروماتوگرافی لایه نازک و کاغذی- تعیین R_f مشخص نمودن نوع اسید آمینه به کمک R_f و مقایسه با کروماتوگرافی دو جهت آن
۷. بکارگیری و مقایسه جداسازی کروماتوگرافی ستونی برای رنگیزه‌ها و اسیدهای آمینه و سعی در بدست آوردن قله‌های (پیک) خالص جهت ثبوت درجه خلوص اجزای تشکیل‌دهنده آنها
۸. استخراج پروتئین‌ها از بافت‌های مختلف گیاهی و جانوری- بدست آوردن بافر مناسب برای خالص‌سازی بهتر- تعیین مقدار آن و انتخاب مقدار مناسب جهت تزریق در ژل الکتروفورز برای بدست آوردن باندهای بیشتر و بهتر
۹. تهیه ژل پلی‌آکرلامید و جداسازی پلی‌پپتیدها از طریق الکتروفورز و تعیین وزن مولکولی آنها

۱۰. متابولیسم پورین و پیریمیدین- استخراج مشتق متیله پورین انجام شده و تعیین مقدار در نمونه‌های مختلف



۱۱. بهینه سازی روش استخراج با محاسبه و تعیین درصد خطای آزمایش و ایجاد یک منحنی دقیق استاندارد و با مداخله درصد خطا مقدار واقعی ماده استخراجی

۱۲. استخراج اندامکهای سلولی از بافتهای گیاهی و جانوری با کمک و استفاده از شیب و گرادیان غلظت discontinuous و Continuous

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

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش های انجام شده

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه ها، نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- J. Jayaraman, Laboratory Manual in Biochemistry New Age International Pvt Ltd Publishers ۲۰۱۱.
- ۲- S. K. Sawhney Randhir Singh Introductory Practical Biochemistry Alpha Science International, Ltd, ۲ edition, ۲۰۰۵.
- ۳- Irwin H.Saegal Biochemical calculations Liss, Newyork ۱۹۹۱.
- ۴- David.L.Nelson, Michael. M.Cox Lehninger principles of Biochemistry ۷th edition Freeman. W.H. and Company ۲۰۱۷.



عنوان درس به فارسی:		ژنتیک پایه	
عنوان درس به انگلیسی:		Basic Genetics	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، آمار زیستی	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>			
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>			

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

هدف کلی:

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

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس، ضمن آشنایی با مفاهیم پایه‌ای علم ژنتیک، توانایی درک نحوه وراثت صفات تک‌ژنی، نقش محیط در بروز صفات چند عاملی و تحلیل کاریوتیپ‌ها را به دست خواهند آورد.

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. تاریخچه و مبانی وراثت
۲. اصول ژنتیکی مندلی: تجربیات مندلی، آزمایشات مونو، دی و تری هیبرید، قوانین مندلی، آزمون مربع کای، اساس کروموزومی وراثت
۳. تقسیمات سلولی میوز و میتوز: مراحل میوز و اهمیت میوز، تشکیل گامت‌ها در جنس نر و ماده، میوز در گیاهان گلدار و جانوران
۴. بسط ژنتیک مندلی و استثنای آن: هم‌بارزیت، بارزیت ناقص یا نسبی، آلل‌های چندگانه، آلل‌های کشنده، آلل‌های شرطی، صفات محدود به جنس، صفات تحت نفوذ جنس، صفات چند عاملی، اثرات متقابل ژن‌ها، تغییر نسبت‌های مندلی، اپی‌ستازی، نفوذ پذیری ناقص، تجلی پذیری متغیر، پلی‌تروپی
۵. اصول مندلی ژنتیک انسانی: رسم شجره‌نامه، بررسی انواع مختلف الگوهای وراثتی (اتوزومی غالب، اتوزومی مغلوب، وابسته به X)، فنوکپی، پیش‌افتادگی، ناهمگنی ژنتیکی
۶. پیوستگی، کراسینگ‌اور و ترسیم نقشه ژنی: پیوستگی دو ژن در یک کروموزوم، پیوستگی سه یا تعداد بیشتر ژن در یک کروموزوم، تعیین فاصله بر پایه فراوانی نوترکیبی، نوترکیبی میتوزی و نوترکیبی بین کروماتیدهای خواهری
۷. روش‌های نوین ترسیم نقشه ژنی، ترسیم نقشه فیزیکی، دورگ‌گیری سلول‌های سوماتیک و مکان‌یابی ژن
۸. سیتوژنتیک: واژه‌شناسی کروموزوم‌ها، ریخت‌شناسی کروموزوم، ساختار سانترومر و تلومر، کروموزوم‌های لمپ‌براش و پلی‌تن، اصول کلی تهیه کاریوتیپ و رنگ‌آمیزی کروموزوم، روش FISH، تنوعات و ناهنجاری‌های عددی شامل آنیوپلوئیدی (نولی‌زومی، تری‌زومی، منوزومی)، پلی‌پلوئیدی، اتوپلی‌پلوئیدی، آلوپلی‌پلوئیدی، اندوپلی‌پلوئیدی و ناهنجاری‌های ساختاری کروموزومی (حذف، مضاعف‌شدگی، جابجایی، وارونگی، ایزو کروموزومی)
۹. تعیین جنسیت و کروموزوم‌های جنسی: تمایز جنسی، چرخه‌های زندگی (کلامیدوموناس، ذرت و *C. elegans*)، اهمیت کروموزوم‌های

در تعیین جنسیت، نقش کروموزوم Y در تعیین جنسیت، ساختار کروموزوم‌های X و Y در انسان، نواحی



PAR^۱ و PAR^۲، 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)
۱۰. وراثت برون هسته‌ای (وراثت اندامکی): DNA میتوکندریایی، کلروپلاستی و اثرات مادری

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

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

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:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Klug, W.S, Cummings, M.R. Spencer, C.A., Palladino, M.A, Killian, D. (۲۰۱۹) Concepts of Genetics. ۱۲th Edition. Pearson
- ۲- Pierce, B. A. (۲۰۱۹) Genetics: A Conceptual Approach. ۷th Edition. W. H. Freeman
- ۳- Brooker, R.J. (۲۰۱۸) Genetics: Analysis and Principles. McGraw Hil



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه ژنتیک پایه	
عنوان درس به انگلیسی:		Basic Genetics Laboratory	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	ندارد	دروس پیش‌نیاز:
	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	ژنتیک پایه	دروس هم‌نیاز:
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۱	تعداد واحد:
		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با آزمایش‌های مرتبط با اصول مندلی

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 (دروزوفیلا) و تعیین جنسیت آن بر پایه ویژگی‌های فنوتیپی
- ۲- مطالعه چندجهش یافته مونوهیبرید و دی هیبرید در مگس سرکه
- ۳- آمیزش دی هیبرید (ژن‌های مستقل و پیوسته) در مگس سرکه
- ۴- بررسی نسل F_1 آمیزش‌های دی هیبرید و انجام خود لقاحی و آمیزش آزمون
- ۵- بررسی نسل F_2 آمیزش‌های دی هیبرید و آزمون مربع کای و تعیین فاصله دو ژن در حالت اتصال و انفصال
- ۶- ایجاد جهش در مگس سرکه به وسیله مواد جهش‌زا یا اشعه X یا ماورا بنفش
- ۷- مطالعه صفات وابسته به جنس و آمیزش وابسته به جنس در مگس سرکه
- ۸- بررسی نسل F_1 آمیزش وابسته به جنس و بررسی رابطه آلل‌ها با هم (بارزیت ناقص و هم بارزیت)
- ۹- مطالعه کروموزم‌های پلی‌تن مگس سرکه: رنگ آمیزی غدد بزاقی و تهیه گسترده کروموزومی
- ۱۰- بررسی نتایج حاصل از القاء جهش در مگس سرکه
- ۱۱- تهیه و مشاهده کروماتین جنسی در سلول‌های مخاط دهان انسان و در گلبول‌های سفید چند هسته‌ای و تعیین گروه خونی
- ۱۲- بررسی میکروسکوپی کروموزم‌های متافازی انسانی (کاریوتیپ)، تکنیک‌های رنگ آمیزی، آشنایی با کاریوتیپ‌های طبیعی و غیرطبیعی انسان
- ۱۳- رسم شجره نامه گروه خونی، بررسی جمعیتی و فراوانی آللی گروه خونی ABO
- ۱۴- مشاهده و بررسی مراحل مختلف تقسیم میوز سلول‌های جانوری

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

ارابه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۵۰ درصد

فصلت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال



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

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- فرازمنده، 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, Killian, D. (۲۰۱۹) Concepts of Genetics.

۱۲th Edition. Pearson.



عنوان درس به فارسی:		ژنتیک مولکولی	
عنوان درس به انگلیسی:		Molecular Genetics	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ژنتیک پایه	
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد	
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳	
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

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 با مباحث ژنتیک مولکولی از جمله همانند سازی و رونویسی DNA، سنتز پروتئین، تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها و یوکاریوت هاست.

ب) اهداف ویژه:

تجزیه و تحلیل فرآیندهای مبتنی بر ساختار ژن، همانندسازی DNA، جهش، ترمیم، رونویسی، پردازش، ترجمه و تنظیم بیان ژن

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- DNA به عنوان ماده ژنتیکی، اشکال متفاوت DNA (A، B و Z)، اندازه و ترکیب ژنوم و تعداد ژن ها
- ۲- ساختار کروموزوم، نوکلئوزوم ها، هیستون ها، تنوع در ماهیت و توزیع نوکلئوزوم ها، مفهوم chromatin remodeling، تا خوردن DNA، کروموزوم های پلی تن و لمپ براش
- ۳- همانند سازی DNA، همانند سازی نیمه حفاظتی، آزمایش های Cairns، قطعات Okazaki، کاربرد RNA Primase
- ۴- همانند سازی به روش حلقه چرخان، تنظیم همانند سازی در پروکاریوت ها، DNA پلیمرازهای پروکاریوتی، DNA پلیمرازهای یوکاریوتی، ژنوم اندامک ها
- ۵- آسیب های DNA و جهش، عوامل جهش زا، ترمیم DNA (Excision and Mismatch repair)، پدیده ترانزیشن (transposition)
- ۶- نو ترکیبی (Homologous and site specific recombination)، اصول مهندسی ژنتیک
- ۷- رمز گشایی از کد ژنتیکی، رونویسی ژنوم در پروکاریوت ها، مراحل رونویسی (شروع، ادامه و پایان)، RNA های پلی و مونوسیسترونی، ژن های گسسته (اگزون ها و اینترون ها)، پردازش RNA (کلاهیك گذاری، اضافه شدن دم پلی A، پیرایش) و پیرایش دگرواره (alternative splicing)، رونویسی و پردازش tRNA، RNA پلیمرازهای پرو و یوکاریوتی و عوامل رونویسی. تنظیم بیان ژن ها در پروکاریوت ها (اپرون لاکتوز، اپرون ترییتوفان، اپرون آرابینوز). تنظیم بیان ژن ها در یوکاریوت ها (افزاینده ها، خاموشگرها، میکرو RNA ها و غیره).
- ۸- ساختار tRNA، ساختار ریوزوم و ژن های رمزگذار اجزای ریوزوم در پرو و یوکاریوت ها، مراحل ترجمه شامل شروع، ادامه و پایان، مقایسه دستگاه ترجمه در پرو و یوکاریوت ها، تغییرات بعد از ترجمه ای
- ۹- روش های نو ترکیبی در باکتری ها (transformation، transduction و conjugation)
- ۱۰- مفاهیم ژنومیکس، پروتئومیکس و بیوانفورماتیک

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



ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

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:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Klug, W.S, Cummings, M.R. Spencer, C.A., Palladino, M.A., Killian, D. (۲۰۱۹) Concepts of Genetics. ۱۲th Edition. Pearson.
- ۲- Pierce, B. A. (۲۰۱۹) Genetics: A Conceptual Approach. ۷th Edition. W. H. Freeman
- ۳- Brooker, R.J. (۲۰۱۸) Genetics: Analysis and Principles. McGraw Hill
- ۴- Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H. Kelsey, M., Yaffe, M., Amon, A. (۲۰۲۱) Molecular Cell Biology. ۹th Edition. W.H. Freeman & Company



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه ژنتیک مولکولی	
عنوان درس به انگلیسی:		Molecular Genetics laboratory	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	ندارد	
دروس پیش‌نیاز:		ژنتیک مولکولی	
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>			
تعداد واحد:		۱	
تعداد ساعت:		۳۲	
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>			
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>			

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با آزمایشهای مرتبط با مباحث ژنتیک مولکولی است.

اهداف ویژه:

آشنایی با نحوه استخراج و مطالعه DNA

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی با دستگاه‌ها و تجهیزات آزمایشگاه مولکولی نظیر سمپلر، ورتکس، میکروسانتریفیوژ و غیره
- ۲- استخراج DNA از خون، بزاق یا لارو دروزوفیلا
- ۳- روش‌های سنجش غلظت و خلوص اسیدهای نوکلئیک
- ۴- طراحی پرایمر و آشنایی با نرم‌افزارها و وب‌سایت‌های موجود برای طراحی پرایمر
- ۵- تکثیر DNA با کمک واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراس (PCR)
- ۶- آشنایی با اصول الکتروفورز، تهیه ژل آگارز، آنالیز محصول PCR روی ژل آگارز (رنگ آمیزی و مشاهده DNA، تعیین اندازه و میزان آن)
- ۷- استخراج RNA تام از لارو دروزوفیلا
- ۸- الکتروفورز RNA برای مشاهده RNA ریبوزومی
- ۹- سنتز DNA مکمل
- ۱۰- بررسی بیان دو ژن، یکی با بیان بالا و دیگری با بیان پایین با PCR (تکنیک RT-PCR)
- ۱۱- استخراج پروتئین از لارو دروزوفیلا و الکتروفورز تک بعدی

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

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

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:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه ها، نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- A laboratory manual / T. Maniatis, E.F. Fritsch, J. Sambrook

۲- Mertens, T.R. and Hammersmith, R.L. (۲۰۱۴) Genetics: Laboratory Investigations, ۱۴th Edition. Pearson.

۳- Klug, W.S, Cummings, M.R. Spencer, C.A., Palladino, M.A, Killian, D. (۲۰۱۹) Concepts of Genetics. ۱۲th Edition. Pearson

۴- Strachan, T. and Read, A. (۲۰۱۸) Human Molecular Genetics, ۵th Edition. Garland Science

۵- Hartel, D.L. and Jones, E.W. (۲۰۱۷) Genetics: Principles and analysis. ۹th Edition. Jones & Bartlett Pub



عنوان درس به فارسی:		ساختار و تنوع گیاهی	
عنوان درس به انگلیسی:		Plant Structure and Diversity	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با مبانی گیاه‌شناسی و آشنایی با تنوع گیاهان است. گروه‌های اصلی گیاهی با دیدگاهی تکاملی معرفی شده است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با اساس ساختاری تنوع و واژه‌های علمی مربوطه آشنا خواهند شد. در پایان دانشجویان با اهمیت گیاهان و گروه‌های مختلف آن در بوم‌سازگان‌های مختلف و بهبود زندگی بشر و دیدگاه‌های حفاظتی آشنا خواهند شد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- گروه‌های اصلی موجودات زنده و جایگاه گیاهان در درخت تکاملی حیات - اهمیت درس - مفاهیم کلی
- ۲- اصول مقدماتی نامگذاری گیاهان و رتبه‌های اصلی در گیاهشناسی
- ۳- گروه‌های اصلی جلبکها و چرخه زندگی آنها - معرفی مثالهای انتخابی از جلبکها با تاکید بر استفاده‌های اقتصادی
- ۴- گروه‌های اصلی خزه‌ایها - ویژگیها و چرخه زندگی
- ۵- گروه‌های اصلی سرخسها - ویژگیها و چرخه زندگی
- ۶- گیاهان دانه‌دار - چرخه زندگی - چگونگی پیدایش و تکامل - ویژگیها - جایگاه آنها در درخت تکاملی
- ۷- گیاهان دانه‌دار - اندامهای اصلی گیاهی و نقش آنها
- ۸- یاخته گیاهی، تنوع و تکامل آن - دیواره سلولی - اندامکها
- ۹- بافتهای گیاهی - تنوع و ویژگیهای هر بافت و جایگاه آن در پیکره گیاه
- ۱۰- مریستمها - رشد نخستین و پسین در گیاهان
- ۱۱- ریخت‌شناسی و تشریح ریشه
- ۱۲- ریخت-شناسی و تشریح ساقه - برگ آذین - تنوع ساقه - واژه‌شناسی
- ۱۳- ریخت-شناسی و تشریح برگ - تنوع برگ - واژه‌شناسی
- ۱۴- گل آذین و گل و انواع آن - منشاء گل - بخشهای مختلف گل
- ۱۵- میوه و انواع آنها
- ۱۶- گروه‌های اصلی بازدانگان - چرخه زندگی - مثالهای انتخابی



۱۷- گروه‌های اصلی نهاندانگان - چرخه زندگی - مثالهای انتخابی

۱۸- بوم‌شناسی و تکامل گیاهان - تاریخچه اجمالی بومی سازی گیاهان زراعی

"در برنامه آموزشی این درس ۳ روز مسافرت علمی الزامی است."

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

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

(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:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Raven, P.H., Evert, R.F and Eichhorn, S.E. (۲۰۱۳) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company.
۲. Dickison, W. (۲۰۰۰) Plant Anatomy. Academic Press.
۳. Simpson, M.G. (۲۰۱۹) Plant Systematics, Elsevier Academic Press
۴. Rudall, P. (۲۰۰۷) Plant Anatomy. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه ساختار و تنوع گیاهی	
عنوان درس به انگلیسی:		Plant Structure and Diversity Laboratory	
دروس پیش‌نیاز:		نوع درس و واحد پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد واحد:		اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	
		۱	
		۳۲	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با آموزش عملی گیاهشناسی مقدماتی و آشنایی با گروههای اصلی گیاهان است. مثالهایی از گروههای اصلی گیاهی برای دانشجویان ارائه می‌شود و دانشجویان با اساس ریختی ساختارها در گروههای گیاهی آشنا می‌شوند. واژه‌های علمی متداول برای توصیف گیاهان در قالب مثالهایی ملموس به دانشجویان آموزش داده می‌شود. همچنین دانشجویان با ساختار درونی اندامها با تاکید بر مثالهایی از گروههای اصلی گیاهی آشنا خواهد شد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با گروه‌های اصلی گیاهان آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- نحوه آماده‌سازی گیاهان برای هرباریوم، خشک کردن، پرس گیاهی، ثبت اطلاعات در محیط، چسباندن و حفظ نمونه‌ها
- ۲- آشنایی با برخی منابع اصلی در شناسایی گروههای اصلی گیاهی، استفاده از کلید شناسایی و منابع برای شناسایی هر گروه گیاهی
- ۳- مثالهایی از جلبکهای آب شیرین و آشنایی با ساختارهای اصلی آنها
- ۴- مثالهایی از گروههای اصلی خزه‌ایها و آشنایی با ساختارهای اصلی آنها
- ۵- مثالهایی از گروههای اصلی سرخسها و آشنایی با ساختارهای اصلی آنها
- ۶- آشنایی با ساختارهای اصلی رویشی و زایشی در بازدانگان
- ۷- آشنایی با ساختارهای اصلی رویشی و زایشی در نهاندانگان: انواع برگ، ساقه، برگ آذین، گل آذین،

تمکن، میوه

۸- تشریح زایشه در مثالهای انتخابی از تک‌په‌ایها و دولپه‌ایها

۹- تشریح ساقه در مثالهای انتخابی از تک‌په‌ایها و دولپه‌ایها



۱۰- تشریح برگ در مثالهای انتخابی از بازدانگان، تک‌لپه‌ایها و دولپه‌ایها

۱۱- آشنایی با تنوع گیاهان، توصیف علمی آنها و تشخیص ساختارهای اختصاصی گیاهان در محیطهای شهری مانند پارکها

این درس نیاز به ۳ روز مطالعه محیطی دارد.

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

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش های انجام شده

(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:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه ها، نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Raven, P.H., Evert, R.F and Eichhorn, S.E. (۲۰۱۳) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company.

۲. Dickison, W. (۲۰۰۰) Plant Anatomy. Academic Press.

۳. Simpson, M.G. (۲۰۱۹) Plant Systematics, Elsevier Academic Press



عنوان درس به فارسی:		مبانی فیزیولوژی گیاهی	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Plant Physiology	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با اصول و برخی مباحث فیزیولوژی گیاهی است.

اهداف ویژه: دانشجویان پس از گذراندن این درس با اصول و برخی مباحث فیزیولوژی گیاهی آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- آب و خاک: 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) و عوامل 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: تقسیم‌بندی عناصر (میکروالمانها و ماکروالمانها) و تعریف عناصر ضروری و مفید؛ نقش عناصر در گیاه (عمومی و اختصاصی)؛ علائم کمبود عناصر و روش‌های برطرف کردن کمبود؛ نحوه مطالعه مقدار عناصر در گیاه؛ اهمیت تعادل عناصر در گیاه، اشکال مختلف عناصر پس از جذب، پدیده انباشتگی، معرفی گیاهان انباشته‌گر، گیاهان کلسیم دوست و کلسیم گریز؛ تقسیم‌بندی گیاهان از نظر نیاز به سدیم، گیاهان ناتروفیل و ناتروفوب؛ برهم‌کنش عناصر (پدیده‌های همیاری، ناسازگاری و حالت‌های دیگر برهم‌کنش عناصر)؛ همانندسازی فسفات، همانندسازی ازت، چرخه ازت، همانندسازی نیترات و مراحل و جایگاه یاخته‌ای آن، همانندسازی آمونیوم، تثبیت ازت و انواع آن، میکروارگانیسم‌های تثبیت‌کننده ازت، سازوکار تثبیت ازت ملکولی، ساختار ملکولی آنزیم نیتروژناز و همانندسازی اکسیژن.

۴- جذب عناصر غذایی از راه ریشه، موانع مختلف موجود در برابر جذب مواد (دیواره و غشای پلاسمائی)، 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 (همبرها و پادبرها) به همراه مثال، سینتیک جذب یون (مدل مکائلیس و منتن)، مقایسه اطلاعات سینتیک جذب (V_{max} و K_m) عناصر مختلف، اهمیت ساختار ریشه در جذب، مسیرهای آپوپلاستی، سمپلاستی، تریاخته‌ای و ورین‌راهی، نقاط مختلف جذب عناصر مختلف در طول محور ریشه؛ منطقه آزاد جذب، فضای آزاد ظاهری و نحوه 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؛ نیاز گیاهان به انرژی، صور مختلف خروج انرژی از گیاه و راه‌های جذب انرژی در گیاهان، تقسیم‌بندی موجودات زنده از نظر قدرت سنتز (اتوتروف، فتوتروف، هتروتروف، مزوتروف، متاتروف، ...)، نیاز گیاهان مختلف به مواد غذایی؛ معرفی و آشنائی با

منحنی‌های رشد گیاه نسبت به غلظت عناصر، معرفی مناطق کمبود، بحرانی، لوکس و سمی، 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؛ نحوه تنظیم pH یاخته (نظریه pH-stat)، رابطه تنفس، فتوسنتز و احیای نیترات، احیای نیترات در گیاهان C³ و C⁴، تاثیر نوع کود ازتی بر رشد رویشی و زایشی.

۵- انتقال (ترابری) مواد در گیاه: اهمیت پدیده ترابری مواد؛ سازوکارهای ترابری مواد در گیاه در سطح سلولی و گیاه کامل در گروه های مختلف موجودات زنده؛ ترابری کوتاه مسافت و بلند مسافت؛ تراجائی (Translocation) مواد در گیاه و مسیر های آن، مسیر آپوپلاستی، سیمپلاستی، تریاخسته ای (Transcellular)، و ورین راهی (Bypass)؛ ترکیب شیرخام و پرورده و مقایسه آنها از ابعاد مختلف؛ سازوکارهای صعود شیرخام (تعرق، فشار ریشه ای، موئینگی، فشار اتمسفری)؛ تعرق و عوامل موثر بر آن، سازوکارهای باز بسته شدن روزنه ها، سازوکار اثر ABA بر بسته شدن روزنه ها به عنوان یک مثال از مسیر ترانسسانی علامت (Signal transduction)؛ فشار ریشه ای، تعریق و اهمیت آن؛ سازوکارهای حرکت شیرخام پرورده (انتشار، جریان سیتوپلاسمی، فشار اسمزی) و فرضیه جریان فشاری مونس؛ چگونگی مطالعه ترابری شیرخام و شیرخام پرورده و تکنیک های مورد استفاده؛ درجه حلالیت عناصر مختلف در شیرخام و پرورده

۶- فتوسنتز و تنفس: واکنش های نوری فتوسنتز؛ نور-نیروی رانش فتوسنتز؛ رنگیزه های فتوسنتزی، ساختار ویوسنتز؛ کلروپلاست، ساختار و انواع آن؛ سازمان جذب و جمع آوری نور، انواع فتوسیستم و ساختار ملکولی آنها؛ معماری دستگاه فتوسنتزی (فتوسنتز پروکاریوت ها و یوکاریوت ها)؛ سازوکار ترابری الکترون و پروتون؛ سنتز ATP؛ فتوفسفریلاسیون، سازوکار و انواع آن؛ ژنوم کلروپلاست؛ واکنش های کربن؛ شیمی فتوسنتز و مسیر پنتوز فسفات احیائی (چرخه کالوین)؛ متابولیسم فرآورده های فتوسنتزی؛ فتوسنتز C₃ و CAM؛ تنفس نوری؛ تنفس در گیاهان؛ مراحل بی هوازی و هوازی تنفس (گلیکولیز و چرخه کربس) در گیاهان و تفاوت های آن با تنفس در جانوران؛ چرخه گلی اکسالات؛ مسیر های جایگزین (Alternative) تنفس در گیاهان

۷- رشد و نمو: تعریف رشد و نمو؛ هورمون و تعریف؛ تنظیم کننده های رشد و نمو، اثرات فیزیولوژیکی، سازوکار عمل و بیوسنتز؛ اکسین ها؛ سیتوکینین ها؛ ژبیرلین ها؛ اتیلن؛ آبسزیزیک اسید؛ تنظیم کننده های نسبتاً جدید (براسینولید ها، ژاسمونات ها، سالیسیلیک اسید، سیستمن ها، پلی آمین ها)؛ تروپیسیم ها و ناستی ها؛ فیتوکروم و فتومفرز؛ گلدھی و فتوپریودیسم

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

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

کتاب های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه ها، نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Raven, P.H. and Eichhorn, S.E. (۲۰۱۳) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company

۲. Taiz, L. and Zeiger, E. (۲۰۱۰) Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc. Publisher



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Plant Physiology Laboratory	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	ندارد	
دروس پیش‌نیاز:		مبانی فیزیولوژی گیاهی	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد واحد:		۱	
تعداد ساعت:		۳۲	
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با انواع محیط‌های کشت، چگونگی تهیه محیط‌های کشت، کشت گیاهان، بررسی برخی فرایندهای فیزیولوژیکی مانند فتوسنتز، تنفس، تعرق، چگونگی اندازه‌گیری پتانسیل آب و اجزای آن و روش‌های اندازه‌گیری عناصر و برخی ماکرومولکول‌ها در بافت‌های گیاهی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با انواع محیط‌های کشت، چگونگی تهیه محیط‌های کشت و کشت گیاهان آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تکنیک‌های کمی آزمایشگاهی و آمار
- ۲- کشت سلول و بافت گیاهی
- ۳- سازوکار باز و بسته شدن روزنه‌ها
- ۴- تعیین میزان اکسیژن مصرف شده در تنفس
- ۵- ساختار برگ و فتوسنتز
- ۶- مطالعه اندازه‌گیری پتانسیل آبی و قدرت مکش در سلول‌های گیاهی
- ۷- تجزیه عناصر گیاهی برای سنجش عناصر کم مصرف و پر مصرف
- ۸- اندازه‌گیری سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتری
- ۹- مطالعه املاح معدنی (بلورها) در گیاهان
- ۱۰- تغذیه گیاهی و کمبود عناصر معدنی
- ۱۱- قابلیت نفوذ سلول‌ها نسبت به آب و مواد محلول

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

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۵۰ درصد

فعالیت‌های آزمایشگاهی در طول نیم‌سال

۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال



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

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Jones, A., Reed, R. and Weyerers, J. (۱۹۹۸) Practical Skills in Biology. Prentice Hall.
۲. Steren, K.R. (۱۹۹۹) Lab Manual, Introductory plant Biology, ۸th Edition. Mc Graw-Hill Science/Engineering/Math.
۳. Kochert, G. (۱۹۷۸) Carbohydrate determination by the phenol sulfuric acid method, In: Helebust, J.A. and Craig, J.S. (ed): Handbook of phytological methods. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
۴. Saini, R.S, Sharma, K.D., Dhankhar, O.P. and Kaushik, R.A. (۲۰۰۱) Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture. Agrobios (India).
۵. Moore, T.C. (۱۹۸۱) Research Experiences in Plant Physiology: A Laboratory Manual, ۲nd Edition. Springer-Verlag.
۶. Moore, V. (۲۰۰۸) Biology Laboratory Mannual, ۸th Edition. Mc Graw-Hill Higher Education.
۷. Bajracharya, D. (۱۹۹۸) Experiments in Plant Physiology. Narosa Publishing House.



عنوان درس به فارسی:		زیست‌شناسی میکروبی	
عنوان درس به انگلیسی:		Microbiology	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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 با ساختار و فراساختار میکروارگانیسم‌ها، سیستم‌های طبقه‌بندی در دنیای میکروبی، تنوع زیستی میکروبی، عوامل موثر بر رشد میکروبیها و سازوکار اثر آنتی‌بیوتیک‌هاست.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با ساختار و فراساختار میکروارگانیسم‌ها، سیستم‌های طبقه‌بندی در دنیای میکروبی، تنوع زیستی میکروبی، عوامل موثر بر رشد میکروبیها و سازوکار اثر آنتی‌بیوتیک‌ها آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تاریخچه میکریولوژی و معرفی شاخه‌های مختلف میکریولوژی
- ۲- کاربردهای میکروسکوپ در میکریولوژی
- ۳- ساختمان میکروارگانیسم‌ها
- ۴- غشا سیتوپلاسمی، تنوع غشا سیتوپلاسمی در باکتریها
- ۵- آرکی‌ها، مایکوپلازما، اشکال فاقد دیواره سلولی، سیستم‌های انتقال مواد در باکتریها
- ۶- دیواره سلولی و تنوع آن در پروکاریوت‌ها، ساختار و عملکرد
- ۷- ساختار ژنوم و تنوع آن در پروکاریوت‌ها
- ۸- پلاسمیدهای یوکاریوتیک (مخمری)، تبادلات ژنتیکی در پروکاریوت‌ها
- ۹- انتقال ژنتیکی بی‌واسطه، انتقال ژنتیکی با واسطه فاژ، هم‌یوگی
- ۱۰- ساختار، تنوع و نقش اگزوپلی‌مرهای خارج سلولی (کپسول) در باکتریها
- ۱۱- ساختار اندامک‌های حرکتی و سازوکارهای حرکت در باکتریها
- ۱۲- شیمیوتاکسی و سازوکار آن
- ۱۳- ساختار و نقش پیلی و فیمبریه
- ۱۴- ساختارهای مقاوم در باکتریها: کیست، اگزوسپور و اندوسپور
- ۱۵- مواد ذخیره‌ای در باکتریها و پیگمانهای باکتریایی
- ۱۶- جایگاه میکروارگانیسم‌ها در عالم حیات: تقسیم‌بندی سنتی پروکاریوت-یوکاریوت
- ۱۷- تقسیم‌بندی مدرن مبنی بر نامتجانس بودن پروکاریوت‌ها و یوکاریوتها (باکتریها، آرکی‌ها، آرکی‌زوا و متازوا)
- ۱۸- سیستم‌های طبقه‌بندی باکتریها و گروه‌های مهم باکتری‌ها
- ۱۹- روش‌های تکثیر میکروارگانیسم‌ها: چرخه رشد یک باکتری، چرخه رشد جمعیت باکتری، کشت بسته و کشت مداوم



- ۲۰- نیازهای غذایی میکروارگانیسم‌ها، تقسیم بندی باکتریها بر اساس چگونگی تهیه منابع کربن
- ۲۱- تقسیم بندی باکتریها بر اساس منبع کربن، انرژی و الکترون، فرم های ذخیره انرژی در سلول
- ۲۲- تنوع متابولیسم در عالم پروکاریوتی
- ۲۳- متابولیسم در اتوتروفها: باکتریهای فتوسنتتیک و سیانوباکترها، باکتریهای شیمیولیتوتروف
- ۲۴- متابولیسم در هتروتروفها - مروری بر مسیرهای مصرف منابع کربن دار (کربوهیدراتها، اسیدهای آمینه و چربی)
- ۲۱- اصول کشت میکروارگانیسم‌ها در محیط های مصنوعی، انواع محیط کشت
- ۲۲- اثر عوامل محیطی بر میکروارگانیسم‌ها شامل دما، pH، پتانسیل اکسید و احیا
- ۲۳- فشار هیدروستاتیک و فشار اسمزی با ذکر مثال میکروارگانیسم های ساکن در محیط های سخت
- ۲۵- کنترل رشد میکروارگانیسم‌ها - روش های فیزیکی: سرما، لیوفلیزاسیون، گرمای خشک و گرمای مرطوب ، روش های شیمیایی
- ۲۷- ضد عفونی کننده ها و آنتی بیوتیک ها
- ۲۸- رابطه انگل و میزبان
- ۲۹- بیماریزایی میکروارگانیسم‌ها: فاکتورهای ویرولانسی
- ۳۰- مراحل عفونت زایی میکربی، فرار از دفاع ایمنی غیر اختصاصی میزبان، توکسین های میکربی

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

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث ، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال
آزمون پایان نیم سال

۵۰ درصد
۵۰ درصد

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

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Madigan, T. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., Stahl, D. A. (۲۰۲۰). Brock Biology of Microorganisms. ۱۱th Edition, Pearson Education.
- ۲- Willey, J., Sandman, K., Wood, D. (۲۰۲۰). Prescott's Microbiology. ۱۱th Edition, McGraw-Hill Education.
- ۳- Chess, B. (۲۰۲۱). Talaro's Foundations in Microbiology. ۱۱th Edition, McGraw-Hill Education.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه زیست‌شناسی میکروبی	
عنوان درس به انگلیسی:		Microbiology Laboratory	
دروس پیش‌نیاز:		نوع درس و واحد پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
دروس هم‌نیاز:		زیست‌شناسی میکروبی تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد واحد:		اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	
		۱	
		۳۲	

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با انواع روشهای کشت، چگونگی تهیه محیطهای کشت میکروبی، جداسازی، خالص‌سازی و رنگ آمیزی گروه‌های مختلف میکروارگانیسم‌هاست.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با انواع روش‌های کشت، چگونگی تهیه محیط‌های کشت میکروبی، جداسازی، خالص‌سازی و رنگ آمیزی گروه‌های مختلف میکروارگانیسم‌ها آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی با مقررات و ایمنی کار در آزمایشگاه میکروبیولوژی، معرفی وسایل و دستگاه‌ها، توضیح انواع روش‌های استریلیزاسیون و سطوح ایمنی زیستی
- ۲- آشنایی با انواع محیط‌های کشت و طرز تهیه آنها، ساختن چند محیط کشت جامد، نیمه جامد و مایع و استریل کردن آن‌ها
- ۳- آشنایی با انواع روش‌های کشت، انجام کشت در محیط‌های کشت جامد، نیمه جامد و مایع
- ۴- آشنایی با مشخصات کلنی میکروارگانیسم‌ها و بررسی تولید رنگیزه در آن‌ها، آشنایی با عملکرد انواع بیواندیکاتور اتوکلاو
- ۵- مشاهده میکروارگانیسم‌ها به صورت زنده و مطالعه حرکت (خیسانده یونجه)، آشنایی با تهیه گسترش میکروبی
- ۶- آشنایی با رنگ‌ها و سازوکار عملکرد آنها، انجام رنگ آمیزی ساده و منفی
- ۷- رنگ آمیزی گرم از چند میکروارگانیسم، تعیین واکنش گرم با آزمون KOH
- ۸- رنگ آمیزی اسپور با دو روش شافر فولتون و مولر
- ۹- رنگ آمیزی کپسول با دو روش نگروزین ویوله و جین
- ۱۰- رنگ آمیزی تازه با روش نترات نقره
- ۱۱- رنگ آمیزی دانه‌های ذخیره‌ای (متاکروماتیک و چربی)
- ۱۲- آشنایی با محیط کشت‌های اختصاصی و افتراقی، رنگ آمیزی گرم از سوسپانسیون مخلوط میکروبی و کشت بر روی محیط‌های نامبرده
- ۱۳- ارزیابی نتایج جلسه قبل، نمونه برداری از محیط دهانی و دندان‌ها و رنگ آمیزی گرم نمونه‌ها

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

ارایه کاربردی و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ش) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):



۵۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

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

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی: آزمایشگاه زیست‌شناسی میکروبی

۱. Brown, A.E. (۲۰۱۲) Benson's Microbiological Applications Laboratory manual, ۱۲th Edition.

McGraw-Hill Company.

۲. Leboffe, M.J. and Pierce, B.E. (۲۰۱۱) A Photographic Atlas for the Microbiology Laboratory, ۴th

Edition. Morton publishing company.

۳. Pollack, R. A., Findlay, L., Mondschein, W., & Modesto, R. R. (۲۰۰۹). Laboratory Exercises in

Microbiology. ۴th edition, Wiley.



عنوان درس به فارسی:		مبانی زیست‌شناسی تکوینی	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Developmental Biology	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	
دروس پیش‌نیاز:		ندارد	
دروس هم‌نیاز:		ندارد	
تعداد واحد:	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	
تعداد ساعت:	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۴۸	

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با مراحل و سازوکارهای تکوین جانوری قبل و پس از تولد است.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با مکانیسم‌ها و مراحل تمایز و فرایند تکوین انسان آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تاریخچه و سئوالات اساسی تکوین
- ۲- مفاهیم کلیدی تکوین
- ۳- مراحل اساسی تکوین: تکثیر، تمایز، ریخت‌زائی، رشد و الگوسازی
- ۴- بررسی مراحل اولیه تکوین (کلیواژ و گاسترولاسیون)
- ۵- جنین‌شناسی و طراحی بدن دروزوفیلا
- ۶- جنین‌شناسی دوزیستان و جوجه
- ۷- روشهای مطالعه تکوین مهره‌داران
- ۸- طراحی نقشه بدن مهره‌داران
- ۹- (۱): تعیین محورهای جنینی (۲): منشأ و تعیین لایه‌های جنینی (۳): الگوسازی لایه‌های جنینی ریخت‌زائی
- ۱۰- تمایز سلولی و سلولهای بنیادی
- ۱۱- ریخت‌زائی، تکوین اندام حرکتی
- ۱۲- تکوین سلولهای جنسی، لقاح و تعیین جنسیت
- ۱۳- رشد و تکوین پس از تولد
- ۱۴- کاربردهای پزشکی تکوین
- ۱۵- چرخه زندگی گروههای مختلف گیاهی، مرحله رویانی، مقایسه الگوهای تکوین در گیاهان، جانوران و باکتریها
- ۱۶- مریستم‌های گیاهی: طبقه‌بندی، موقعیت و عملکرد
- ۱۷- دیواره سلولی گیاهی و نقش آن در تکوین: بیورژنر، ساختار و تنوع
- ۱۸- جنین‌رایی در گیاهان، میکروسپوروژنر، مگاسپوروژنر و تنوع آن
- ۱۹- قطبیت در گیاهان، سازماندهی محوری (axial patterning)، سازماندهی شعاعی (radial patterning)
- ۲۰- گل‌رایی در نهانگان، مدل ABC و ژنهای مربوطه



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

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

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

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Wolpert, L., Beddington, R., Jessel, T., Lawrence, P., Meyerowitz, E. and Smith, J. (۲۰۱۱) Principles of development. ۴th Edition. Oxford University Press. New York.
- ۲- Gilbert, S.C. (۲۰۱۰) Developmental Biology, ۹th Edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland.
- ۳- Evert, R.F. (۲۰۰۶). Esau's plant anatomy: meristems, cells, and tissues of the plant body: their structure, function, and development. John Wiley & Sons.
- ۴- Taiz, L., and Zeiger, E., Moller, I.M., and Murphy, A. (۲۰۱۴) Plant physiology and development. ۶th edition. Sinauer Associates Inc. Sunderland, MA. ۳.



عنوان درس به فارسی:		تکامل
عنوان درس به انگلیسی:		Evolution
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ژنتیک پایه
	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	ندارد
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۴۸
		تعداد واحد:
		تعداد ساعت:

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

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با سازوکارهای تغییر و تحول موجودات زنده، فرایند تشکیل زمین و مولکولهای آلی است.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با سازوکارهای تغییر و تحول موجودات زنده، فرایند تشکیل زمین و مولکولهای آلی آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- مقدمه ای بر تکامل، تعریف فرضیه و تئوری، تکامل فرضیه یا تئوری، فلسفه تکامل، اهمیت علم تکامل
- ۲- پیدایش جهان، نظریه بیگ بنگ، پیدایش زمین، منشاء حیات، تعریف حیات و خصوصیات موجودات زنده
- ۳- تاریخچه علم تکامل از زمان افلاطون و ارسطو تا به حال، نظریه کوویه (ثبات گونه)، نظریه لامارک (ترانسفورمیسم) و نظریه تکاملی داروین، نظریه وراثتی مندل، نظریه تکاملی نوین (تلفیق تئوری انتخاب طبیعی داروین و نظریه وراثتی مندل).
- ۴- مروری بر واحدهای پایه تکاملی: ژن و ژنوم، فرد، جمعیت‌های زیستی، گونه، تبار
- ۵- شواهد تکاملی: تکامل در مقیاس کوچک، شواهد مولکولی، ایجاد تکامل از طریق انتخاب مصنوعی، شواهد ریخت‌شناسی (ساختارهای همولوگ)، گونه‌های حلقه
- ۶- تئوری انتخاب طبیعی، تنوعات درون جمعیتی، همولوژی و آنالوژی، منشاء تنوعات (جهش و نوترکیبی). انواع انتخاب طبیعی (جهت دار، سرکوبگر و تثبیت کننده)
- ۷- ژنتیک جمعیت، اصل هاردی-واینبرگ، رابطه ژنتیک جمعیت و انتخاب طبیعی، تعریف شایستگی
- ۸- رانش ژنتیکی، اثر بنیانگذار (Founder Effect)، اثر تنگنا (Bottle Neck Effect)، جریان ژنی (Gene Flow)، رابطه انتخاب طبیعی و رانش ژنتیکی، انتخاب خنثی (Neutral Theory of Molecular Evolution)، جمعیت موثر
- ۱۰- گونه و گونه‌زایی، تعاریف ارائه شده برای گونه، مدل‌های گونه‌زایی، پلی‌پلوئیدی و گونه‌زایی، دورگیری
- ۱۱- تبارزایی (Phylogeny)، مفاهیم درخت‌های تکاملی، چگونگی تفسیر درخت‌های تکاملی، تک تباری (Monophyletic)، پراتباری (Paraphyletic) و چندتباری (Polyphyletic)، فرضیه‌های تبارزایی
- ۱۲- روشهای تجزیه و تحلیل تبارزایی، کلادوگرام و فیلوگرام، معرفی نشانگرهای مولکولی (در سطوح جمعیت تا گونه)، خط‌شناسه گذاری (DNA barcoding)

۱۳- ساعت‌های مولکولی، شواهد سنگواره‌ای و تبارزایی، مسیرهای تکاملی، کالبره کردن درخت‌های تکاملی با استفاده از

شواهد سنگواره‌ها



۱۴- جغرافیای زیستی و تکامل، شواهد جغرافیایی برای تکامل، اشتقاق قاره‌ها، الگوهای اصلی در پراکنش گونه‌ها

۱۵- تکامل همزمان (Coevolution)، مثالی از تکامل همزمان شکار و شکارچی، گیاه و گیاه خواران، گیاهان و حشرات گرده افشان، تکامل همزمان در موجودات همزیست، Evolutionary Game Theory

۱۶- تاریخچه حیات: تاریخ تکاملی جانوران

۱۷- تاریخچه حیات: تاریخ تکاملی گیاهان

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

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

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:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

۲. نیشابوری، ع. ا. (۱۳۷۳) تکامل موجودات زنده. انتشارات دانشگاه تبریز.

۳. Ftuyama, D. (۲۰۱۳) Evolution, ۳rd Edition. Sinauer Associates, INC Publishers. Sunderland, Massachusetts, U.S.A.

۴. Ridley, M. (۲۰۰۴) Evolution, ۳rd Edition. Blackwell Publishing.

۵. Goldsmith, T.H. and Zimmerman, W.F. (۲۰۰۱) Biology, Evolution and Human Nature. Wiley.

Barry, G. H., (۲۰۱۸): Phylogenetic trees made easy: a how-to manual ۵th edition. New York : Sinauer Associates is imprint of Oxford University Press.



عنوان درس به فارسی		بوم‌شناسی	
عنوان درس به انگلیسی		Ecology	
دروس پیش‌نیاز	--	نوع درس و واحد پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
دروس هم‌نیاز	-	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد	۳	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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، اجزای مختلف محیط، 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، رابطه اکولوژی با سایر علوم، تقسیمات اکولوژی، مختصری از اکولوژی تکامل (تاریخ طبیعی، گونه‌زایی و انقراض، توزیع گونه‌ای، اثرات جدایی قاره‌ها)

۲- انواع بیوم‌ها یا مناطق زیستی آبی و خشکی و آشنایی با ماهیت و ویژگی‌ها و طبقه‌بندی آنها

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

۴- عوامل زنده اکوسیستم: تقسیمات، زنجیره، شبکه و هرم غذایی، ارتباط عوامل زنده و غیر زنده، عکس‌العمل موجودات در مقابله با عوامل غیر زنده محیط، اثر متقابل موجودات زنده روی عوامل غیر زنده.

۵- همکنشی گونه‌ها: همیاری، رقابت، شکارگری و روابط بهره‌جویانه مانند گیاهخواری، بیماری، انگلی، مفهوم نیچ یا آشیان بوم‌شناسی و عوامل موثر بر آن

۶- بوم‌شناسی جمعیت (مفهوم ظرفیت تحمل (Carrying capacity)، توزیع و وفور جمعیت، رشد، تنظیم و پویایی جمعیت، روش‌های جمعیت‌نگاری، ارتباط بین جمعیت‌های مختلف یک اجتماع)، دوره و استراتژی حیات (Life history and life strategy)، محاسبه

نرخ‌های سرانه

۷- تولید در اکوسیستم، تولید اولیه خالص و ناخالص، الگوی جهانی تولید در بوم‌سازگانه‌های آبی و خشکی، و عوامل محیطی



۸- جریان انرژی و شبکه غذایی، اصول جریان انرژی در اکوسیستم، مرحله ای بودن جریان انرژی، بازده اکولوژیکی، متابولیسم و جثه افراد.

۹- منبع و چرخه مواد مغذی، چرخه‌های جهانی بیوژئوشیمیایی (چرخه ازت، فسفر، کربن، گوگرد، ...)

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

۱۱- 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

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

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

" برنامه آموزشی این درس شامل ۳ روز مسافرت علمی است."

***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. اردکانی، م. ر. (۱۳۹۹) اکولوژی، انتشارات دانشگاه تهران.

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

۴- Stiling, P. (۲۰۱۴). Ecology: Global insights & investigations. ۲^{ed} edition. The McGraw-Hill Companies, Inc.

۵- Bowman, W.D., Hacker, S.D., Cain, M.L., ۲۰۲۰. Ecology / William D. Bowman, Sally D. Hacker, Michael L. Cain, Fifth edition. ed., Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts.



عنوان درس به فارسی:		آمار زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Biostatistics	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ریاضی ۱	دروس پیش‌نیاز:
	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	ندارد	دروس هم‌نیاز:
	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

هدف از این درس فراگیری آمار در گرایش‌های مختلف زیست‌شناسی است، به طوری‌که دانش‌جویان با مباحث آماری توصیفی و تجزیه و تحلیل‌های آماری آشنا شده و مسائل زیستی را تجزیه و تحلیل می‌نمایند.

ب) اهداف ویژه:

یادگیری انتخاب درست نوع آنالیز آماری مورد نیاز برای تحلیل معناداری و بررسی اختلافات و تکرارها و نمونه‌ها و کسب توانایی تجزیه تحلیل‌های آماری پدیده‌های زیستی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. اهمیت آمار و محدودیتهای آن، مفاهیم نمونه برداری و اندازه‌گیریها
۲. انواع داده‌ها، آمار توصیفی
۳. جدول فراوانی و فراوانی تجمعی، شاخصهای مرکزی شامل: میانگین (ریاضی، هندسی و هارمونیک)
۴. مفاهیم پایه‌ای احتمال: ویژگیهای تابع احتمال، محاسبه احتمال یک پیشامد، قضیه بیز، حساسیت و قابلیت تشخیص
۵. میانه، مد، ارتباط میانگین، میانه و مد؛ شاخص‌های پراکنش شامل: دامنه، انحراف معیار، واریانس و ضریب تغییرات
۶. نمایش داده‌ها: نمودارهای نقطه‌ای، خطی، ستونی، دایره‌ای، هیستوگرام و پراکنش، مقدمه‌ای از احتمالات، توزیع‌های دو جمله‌ای
۷. توزیع‌های پواسن، دو جمله‌ای منفی، احتمال بحرانی
۸. شاخص توزیع، انتخاب مدل پراکنش، مدل دو جمله‌ای، مدل پواسن، مدل دو جمله‌ای منفی
۹. توزیع نرمال، توزیع نرمال استاندارد، یک دنباله یا دو دنباله، نمونه‌های کوچک: توزیع t
۱۰. بررسی نرمال بودن داده‌ها و تبدیل داده‌های غیر نرمال به داده‌های نرمال
۱۱. خطای نمونه برداری، توزیع میانگین نمونه‌ها، خطای معیار میانگین
۱۲. حدود اطمینان میانگین یک نمونه، تفاوت بین دو میانگین، برآورد تعداد افراد جمعیت، برآورد شاخص تنوعات
۱۳. اساس آزمون‌های آماری، فرضیه‌های تجربی و فرضیه‌های آماری، تستهای آماری یک دنباله و دو دنباله، خطای نوع I و II، آمار پارامتریک و ناپارامتریک، قدرت یک تست
۱۴. آزمون همبستگی، ضریب همبستگی، ضریب تعیین و کاربرد همبستگی
۱۵. تجزیه رگرسیون، مدلها در رگرسیون، معادله رگرسیون خطی و آزمون آن
۱۶. آزمون‌های پارامتریک: تست F ، تست Z ، تست t ، آنالیز واریانس
۱۷. آزمون ناپارامتریک: آزمون مربع کای و موارد کاربرد و استفاده آن
۱۸. آزمون‌های من ویتنی، کروسکال والیس و کولموگروف-اسمیرنوف
۱۹. آشنایی با نرم افزار SPSS



۲۰. وارد کردن داده‌ها در برنامه SPSS شامل کد دادن، ایجاد ستون جدید، مرتب کردن
۲۱. جدول فراوانی، میانگین، میانه، مد، دامنه، انحراف معیار، واریانس، ضریب تغییرات، خطای معیار، حدود اطمینان
۲۲. تغییر یک سری از داده‌ها در یک متغیر، جستجو، دسته بندی، محاسبات در داده‌ها و ایجاد ستون جدید، رسم هیستوگرام
۲۳. انتخاب یک گروه خاص در یک ستون (با استفاده از دستور Select case و آشنایی با انواع کاربردهای این دستور)، استفاده از دستور Split file
۲۴. ترکیب ۲ فایل با یکدیگر، رسم انواع نمودارهای Scatter, Bar, Line, Area, pie, Histogram, Error bar و آشنایی با حالت‌های مختلف هر یک از نمودارها، کاربرد آنها و ایجاد تغییرات لازم در آنها
۲۵. بررسی نرمال بودن داده‌ها، نرمال کردن داده‌ها، تبدیل داده‌ها به نرمال استاندارد
۲۶. موارد مختلف کاربرد آزمون مربع کای
۲۷. تست t و من ویتنی، آنالیز واریانس و تست دانکن
۲۸. تست کولموگروف-اسمیرنوف، آزمون کروسکال والیس
۲۹. همبستگی، ضریب همبستگی، ضریب تعیین و تست همبستگی
۳۰. مدلها در رگرسیون، معادله رگرسیون خطی و تست آن
۳۱. توزیع‌های احتمالی و معرفی توزیع‌های آماری گسسته و پیوسته متداول
۳۲. استنباط آماری شامل برآورد، آزمون فرض و فاصله اطمینان
۳۳. آزمون‌های مقایسه‌ای - تحلیل همبستگی، رگرسیون طی ساده و چندگانه - تحلیل داده‌های گسسته: معیارهای پیوند شامل ریسک نسبی و نسبت بختها، آزمون کای دو برای نیکویی برازش، استقلال و هم‌نی
۳۴. رگرسیون تی تعمیم یافته - آزمون‌های ناپارامتری

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

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

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:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Wayne W. Daniel, Chad L. Cross, Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences, ۱۱th Edition, ۲۰۱۸, JOHN WILEY
- ۲- M. Pagano, K. Gauvreau, Principles of biostatistics, ۲nd edition, ۲۰۱۸, Chapman and Hall/CRD

۳- احتمال و استنباط آماری، تالیف رابرت هوگ، لیوت تانیس، جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران



عنوان درس به فارسی:		کارگاه آمار زیستی عملی	
عنوان درس به انگلیسی:		Practical Biostatistics	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	ندارد	
دروس پیش‌نیاز:		آمار زیستی	
تعداد واحد:		۱	
تعداد ساعت:		۳۲	
نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز):		سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> موارد دیگر:	

هدف کلی:

هدف از اینکارگاه یادگیری شیوه عملی نحوه انتخاب نوع آنالیز مورد نیاز و وارد کردن داده و انجام آنالیز و به ویژه تجزیه و تحلیل های آماری مسایل زیستی میباشد.

اهداف ویژه:

آشنایی با کاربرد نرم افزار SPSS و آشنایی با کدنویسی در نرم افزار R و نحوه ی پیاده سازی تحلیل های سرفصل در این نرم افزار

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی با نرم افزار SPSS
- ۲- وارد کردن داده ها در برنامه SPSS شامل کد دادن، ایجاد ستون جدید، مرتب کردن
- ۳- جدول فراوانی، میانگین، میانه، مد، دامنه، انحراف معیار، واریانس، ضریب تغییرات، خطای معیار، حدوداطمینان
- ۴- تغییر یک سری از داده ها در یک متغیر، جستجو، دسته بندی، محاسبات در داده ها و ایجاد ستون جدید، رسم هیستوگرام
- ۵- انتخاب یک گروه خاص در یک ستون (با استفاده از دستور Select case و آشنایی با انواع کاربردهای این دستور)، استفاده از دستور Split file
- ۶- ترکیب ۲ فایل با یک دیگر، رسم انواع نمودارهای Scatter Bar, Line, Area, pie, Histogram, Error bar، آشنایی با حالت‌های مختلف هر یک از نمودارها، کاربرد آنها و ایجاد تغییرات لازم در آنها
- ۷- بررسی نرمال بودن داده ها، نرمال کردن داده ها، تبدیل داده ها به نرمال استاندارد
- ۸- موارد مختلف کاربرد آزمون مربع کای
- ۹- تست t و من ویتنی، آنالیز واریانس و تست دانکن
- ۱۰- تست کولموگروف-اسمیرنوف، آزمون کروسکال والیس
- ۱۱- همبستگی، ضریب همبستگی، ضریب تعیین و تست همبستگی
- ۱۲- مدلها در رگرسیون، معادله رگرسیون خطی و تست آن

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

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش های انجام شده



ش) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

کتاب‌ها و راهنماهای کارگاه، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ملک، م. (۱۳۸۴) درس الکترونیک تجزیه تحلیل‌های آماری به کمک نرم‌افزار آماری SPSS. مرکز آموزش‌های الکترونیک دانشگاه تهران.

۲-Chaudhary, K (۲۰۱۹) Introduction to Biotechnology and Biostatistics Delve Publishing.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی سلول		عنوان درس به انگلیسی: Cell Physiology
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی
	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-
	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲
	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۳۲

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

الف) هدف کلی:

مطالعه خصوصیات و عملکرد سلول‌های جانوری با تاکید بر مسیرهای پیام‌رسانی و ارتباطات بین سلولی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس مفاهیم، اصول پایه فیزیولوژی جانوری و فیزیولوژی سلول‌های مختلف جانوری را خواهند دانست.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- مقدمه‌ای بر اصول فیزیولوژی: فیزیولوژی گذشته و حال، خلاصه‌ای از تاریخچه مطالعات فیزیولوژی جانوری، زیرشاخه‌های فیزیولوژی جانوری، تنظیم و هومئوستازی، حلقه‌های فیدبکی، سازش با محیط، اقلیم‌پذیری آزمایشگاهی و طبیعی، پلاستیسیته فنوتیپی
- ۲- ساختار و عملکرد غشاء سلول‌های جانوری، ویژگی‌ها و عملکرد انواع انتقالات عرض غشایی، تنش محیطی و تغییر سیالیت غشاء، ویژگی‌های ساختاری و عملکردی کانال‌های یونی، پتانسیل غشاء، سازماندهی درون سلولی و فیزیولوژی اندامک‌ها، اسکلت سلولی و پروتئین‌های حرکتی، نقش اسکلت سلولی و ماتریکس خارج سلولی در ارتباطات بین سلولی
- ۳- ارتباطات بین سلولی، انواع پیک‌های شیمیایی، ویژگی‌ها و مکانیسم‌های پیام‌رسانی سلولی، برهم‌کنش‌های لیگاند-گیرنده، انواع گیرنده‌های غشایی و مسیرهای پیام‌رسانی، تنوع عملکرد گیرنده‌ها در بی‌مهرگان و مهره‌داران، تغییرات ساختاری و عملکردی گیرنده‌ها در القاء فرایندهای تحمل و حساسیت سلولی
- ۴- ساختار و عملکرد سلول‌های تحریک‌پذیر، انواع نورون‌ها و گلیاها، پیام‌رسانی الکتریکی در نورون‌های بی‌مهرگان و مهره‌داران، پتانسیل استراحت، پتانسیل‌های مدرج در دندریت‌ها و جسم سلولی، پتانسیل عمل، تحریک و هدایت در آکسون‌های میلین‌دار و بدون میلین، نوروتروفین‌ها، نوروفیزیولوژی سیناپس‌های الکتریکی و شیمیایی، تنوع در پیام‌رسانی نورونی، انواع میانجی‌های عصبی و گیرنده‌هایشان، مکانیسم‌های پلاستیسیته سیناپسی
- ۵- سازماندهی سلولی-مولکولی انواع سلول‌های عضلانی در مهره‌داران و بی‌مهرگان، خصوصیات الکتریکی و جریانات یونی در سلول‌های عضلانی، مزدوج شدن تحریک-انقباض، اساس مولکولی انقباض در انواع سلول‌های عضلانی، انواع انقباض و کار عضلانی، سلول‌های عضلانی تخصص یافته و فراتمازی

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 فیلم‌های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. رضایوف، آ.، مقدسی، س.پ.، علیجانپور، س.، قاسم‌زاده، ز. (۱۴۰۰). مبانی فیزیولوژی جانوری مویز و شولت، ویرایش سوم (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران

۲. حائری روحانی، س.ع.، سپهری، ح.، قاسم‌زاده، ز.، راستگار فرج‌زاده، ع. (۱۴۰۰). فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال، ویرایش چهاردهم (ترجمه)، انتشارات اندیشه رفیع

۳. Barret K.E., Barman S.M., Yuan J., and Brooks H.L. (۲۰۱۹). Ganong's Review of Medical Physiology, ۲۶th ed. McGraw-Hill Companies, Inc.

۴. Kandel, E.R., Koester J.D., Jessell, Mack S.H., Siegelbaum S. (۲۰۲۱). Principles of Neural Science, ۶th ed. McGraw-Hill Professional.

۵. Sperelakis N. (۲۰۱۲). Cell Physiology Source Book. ۴th ed. Academic Press.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی دستگاه‌ها		عنوان درس به انگلیسی: Physiology of Organs	
نوع درس و واحد		فیزیولوژی سلول	
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	دروس پیش‌نیاز:	
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	دروس هم‌نیاز:	
اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

مطالعه خصوصیات و عملکرد دستگاه‌های بدن جانوران با تاکید بر مکانیسم‌های سلولی-مولکولی

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس عملکرد دستگاه‌های مختلف بدن جانوران و انسان را در شرایط فیزیولوژیک و غیرفیزیولوژیک خواهند دانست.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- دستگاه‌های قلبی-عروقی: ویژگی‌های انواع گردش خون بی‌مهرگان و مهره‌داران، عضله قلب و عملکرد درجه‌های قلب، فعالیت الکتریکی قلب و اساس یونی آن، پمپ قلبی و وقایع مکانیکی در چرخه قلبی، برون‌ده قلبی، رفلکس‌های کنترل‌کننده عملکرد قلب، تنظیم ذاتی کارایی قلب، گردش خون کرونری و عوامل موثر در آن، تنظیمات عصبی-هورمونی-متابولیتی قطر رگ‌ها و فشار خون، ظرفیت و مقاومت وریدها، فعالیت عضلانی و جاذبه در وریدها، ویژگی عملکردی مویرگ‌ها، دستگاه لنفاوی، ترکیب خون، انعقاد خون

۲- دستگاه‌های تنفس: انواع دستگاه‌های تنفسی (آبشش، تراکه و شش)، استراتژی‌های تنفسی، فیزیکی دستگاه‌های تنفس، تهویه و تبادل گاز در آب، تهویه و تبادل گاز در هوا، انتقال گاز به بافت‌ها، انتقال اکسیژن و دی‌اکسید کربن، انواع رنگدانه‌های تنفسی، تنظیم دستگاه‌های تنفس مهره‌داران، تنظیم تهویه، هیپوکسی محیط، سرکوب متابولیسم ناشی از هیپوکسی، فیزیولوژی غواصی

۳- دستگاه‌های ادراری: مایعات داخل سلولی و خارج سلولی، انتقال آب و مواد و پدیده اسمز، تنظیم اسمزی، تکامل کلیه در جانوران، استراتژی‌های تنظیم یونی و اسمزی در جانوران، ساختار و عملکرد نفرون، هورمون‌های کلیه، نقش کلیه در تنظیم فشار خون، ساخت گلبول قرمز و نوگلوکززایی، تصفیه گلوامرولی، مکانیسم بازجذب گلوکز و آمینواسیدها، مکانیسم بازجذب و ترشح آب و یون‌ها، مکانیسم‌های تنظیم اوره، فسفر، کلسیم و منیزیم، تعادل اسید-باز

۴- دستگاه‌های گوارش: ماهیت و دریافت مواد غذایی، مواد غذایی و انواع رژیم‌های غذایی در جانوران، یافتن و مصرف غذا، مکانیسم‌های تنظیمی در پاسخ به دریافت غذا در دستگاه گوارش مهره‌داران، هماهنگی گوارش با متابولیسم، تنوع دستگاه‌های گوارش، تنظیم عصبی-هورمونی تغذیه و گوارش، چاقی، هورمون‌های تنظیم‌کننده اشتها و سیری، استراتژی‌های دستگاه گوارش در

محرومیت‌های غذایی و زمستان خوابی



۵- دستگاه‌های تولیدمثل: کالبدشناسی دستگاه‌های تولیدمثل نر و ماده، تولیدمثل جنسی، تعیین و تکوین جنسیت، مکانیسم تنظیمی هورمون‌های محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-گناد در تولیدمثل، اووژنز، اسپرماتوژنز، فولیکولوژنز، چرخه تخمدان و قاعدگی، ریخت‌شناسی اسپرم و تخمک، توقف و شروع تقسیم میوز در تخمک، حرکت اسپرم، مکانیسم‌های سلولی-مولکولی لقاح، لانه‌گزینی، تولد، غدد پستانی و شیردهی.

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

تدریس بر اساس منابع و کتب معتبر، 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. رضایوف، آ.، مقدسی، س.پ.، علیجانپور، س.، قاسم‌زاده، ز. (۱۴۰۰). مبانی فیزیولوژی جانوری مویز و شولت، ویرایش سوم (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران

۲. حائری روحانی، س.ع.، سپهری، ح.، قاسم‌زاده، ز.، راستگار فرج‌زاده، ع. (۱۴۰۰). فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال، ویرایش چهاردهم (ترجمه)، انتشارات اندیشه رفیع

۳. Hill R.W., Cavanaugh D., and Anderson M. (۲۰۲۱). Animal Physiology, ۴th ed. Oxford University Press.

۴. Barret K.E., Barman S.M., Yuan J., and Brooks H.L. (۲۰۱۹). Ganong's Review of Medical Physiology, ۲۶th ed. Elsevier.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیولوژی دستگاه‌ها		عنوان درس به انگلیسی: Physiology of Organs laboratory	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	فیزیولوژی سلول	دروس پیش‌نیاز:
	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	فیزیولوژی دستگاه‌ها	دروس هم‌نیاز:
	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۱
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>			تعداد ساعت: ۳۲

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

مطالعه خصوصیات و عملکرد دستگاه‌های بدن جانوران با تاکید بر مکانیسم‌های سلولی-مولکولی

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس عملکرد دستگاه‌های مختلف بدن جانوران را در شرایط مختلف فیزیولوژیکی مشاهده خواهند کرد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- آشنایی و تهیه بافرهای فیزیولوژیکی

۲- دستگاه‌های قلبی-عروقی:

فیزیولوژی خون

- بررسی همولیز در شرایط آزمایشگاهی
- شناسایی آهن خون در نمونه خون انسان
- مشاهده طیف خون
- تهیه و مشاهده بلورهای تایشمن در خون
- بررسی زمان سیلان و انعقاد
-

فیزیولوژی قلب

- بررسی اثر دما، یون‌ها و pH بر ریت قلبی
- ثبت حرکات مکانیکی قلب و بررسی خاصیت خودتحریکی و عملکرد گره‌های قلبی
- تشریح قلب گوسفند و آشنایی با ساختار و اجزای قلب

۳- دستگاه‌های تنفسی:

○ کار با دستگاه اسپرومتری و بررسی حجم‌های ریوی



۳- دستگاه‌های ادراری:

○ تجزیه کیفی ادرار و شناسایی ترکیبات ادرار

۴- دستگاه‌های گوارش:

○ تجزیه کیفی بزاق

○ بررسی عملکرد انزیم‌ها در شرایط آزمایشگاهی

۵- دستگاه‌های تولیدمثل:

○ شناسایی ترکیبات شیر

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

تدریس بر اساس تجهیزات و

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. رضایوف، آ.، مقدسی، س.پ.، علیجانپور، س.، قاسم‌زاده، ز. (۱۴۰۰). مبانی فیزیولوژی جانوری مویز و شولت، ویرایش سوم

(ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران

۲. حائری روحانی، س.ع.، سپهری، ح.، قاسم‌زاده، ز.، راستگار فرج‌زاده، ع. (۱۴۰۰). فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال، ویرایش

چهاردهم (ترجمه)، انتشارات اندیشه رفیع

۳. Hill R.W., Cavanaugh D., and Anderson M. (۲۰۲۱). Animal Physiology, ۴th ed. Oxford University

Press.

۴. Barret K.E., Barman S.M., Yuan J., and Brooks H.L. (۲۰۱۹). Ganong's Review of Medical Physiology,

۲۶th ed. McGraw-Hill Education.



عنوان درس به فارسی:		فیزیولوژی اعصاب و غدد	
عنوان درس به انگلیسی:		Neurophysiology and Endocrinology	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	-	دروس پیش‌نیاز:
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم‌نیاز:
اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

مطالعه نوروآناتوموفیزیولوژی دستگاه عصبی مرکزی-محیطی و بررسی عملکرد غدد درون‌ریز با تاکید بر مکانیسم‌های سلولی-مولکولی

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس عملکرد دستگاه عصبی و غدد درون‌ریز و تاثیر محیط بر کارکرد این دستگاه‌ها را خواهند دانست.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- نقش اعصاب و غدد درون‌ریز در ایجاد ارتباط بین اندام‌ها و حفظ ثبات محیط داخلی بدن، سازمان‌دهی دستگاه‌های عصبی مرکزی و محیطی، هورمون‌ها و گیرنده‌ها
- ۲- فنون و روش‌های تحقیق در علوم اعصاب، استرئوتاکسی، الکتروفیزیولوژی، تصویربرداری مغزی، روش‌های بیوشیمیایی بررسی عملکرد مغز
- ۳- مکانیسم‌های محافظتی دستگاه عصبی (جمع‌همه، پرده‌های مننژ، مایع مغزی-نخاعی، سد خونی-مغزی)، گردش خون در مغز، متابولیسم سلول‌های عصبی-گلیایی
- ۴- مراحل نوروزن و شکل‌گیری دستگاه عصبی مرکزی در مهره‌داران، سرنوشت حباب‌های اولیه عصبی و مشتقات آن‌ها، سازمان‌دهی دستگاه عصبی مرکزی در مهره‌داران
- ۵- نخاع و اعصاب نخاعی، مسیرهای آوران و وایران نخاعی، عملکرد نورون‌های ارتباطی نخاع، نقش مرکزیت نخاع، انواع رفلکس‌های نخاعی
- ۶- ساقه مغز: بصل‌النخاع، پل مغزی، مغز میانی، مسیرها و رفلکس‌های عصبی، تشکیلات مشبک ساقه مغزی، حالت‌های خواب و بیداری
- ۷- مخچه و حفظ تعادل، آوران‌ها و وایران‌های مخچه، عملکرد تعادلی مخچه، ارتباطات عصبی مخچه با گوش و گیرنده‌های عضلانی و پوستی، اختلالات عصبی مخچه
- ۸- ساختار و عملکرد حرکتی-شناختی عقده‌های قاعده‌ای مغز با تاکید بر مسیرهای آوران و وایران، تالاموس و مسیرهای ارتباطی، مکانیسم‌های انگیزشی-پاداشی هیپوتالاموس و سیستم لیمبیک، فیزیولوژی یادگیری و حافظه در تشکیلات هیپوکامپ، فیزیولوژی استرس، اضطراب و ترس با تاکید بر نقش آمیگدال



۹- ساختار و سازمان دهی شیارها و لب‌های قشر مغز، اعمال عالی و اختصاصی قشر مغز، عملکردهای حسی-حرکتی قشر مغز، مسیرهای قشری-تالاموسی-نخاعی، تفاوت‌های نیمکره‌های مغز، اعصاب مغزی

۱۰- سازمان دهی و عملکرد دستگاه عصبی محیطی، مراکز عصبی و مسیرهای سمپاتیکی-پاراسمپاتیکی

۱۱- غدد درون‌ریز، تعریف هورمون و چگونگی عمل آن، انواع هورمون‌ها و اندام‌های هدف، ارتباط متقابل غدد درون‌ریز و اعصاب، غده پینه‌آل و نقش ملاتونین در ریتم‌های شبانه‌روزی

۱۲- ارتباطات عصبی و شیمیایی محور هیپوتالاموس-هیپوفیز، هورمون‌های هیپوفیز پیشین و پسین

۱۳- غده تیروئید، متابولیسم و تنظیم عملکرد و اثرات فیزیولوژیک هورمون‌های تیروئیدی، غدد پاراتیروئید و تنظیم هورمونی متابولیسم کلسیم و فسفات، هورمون‌های قشر و مرکز غدد فوق کلیه، مکانیسم عمل و اعمال فیزیولوژیک کورتیزول، آلدوسترون و کاتکول‌آمین‌ها، بخش درون‌ریز لوزالمعده و تنظیم هورمونی متابولیسم انرژی، اعمال اندوکرین غدد جنسی زنانه و مردانه

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

تدریس بر اساس امکانات و دستگاه‌های موجود در آزمایشگاه فیزیولوژی انجام می‌شود.

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:

آزمایشگاه مجهز به دستگاه کیموگراف، اسپرومتری و ... و حوضچه نگهداری قورباغه

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. حائری روحانی، س.ع. (۱۴۰۰). فیزیولوژی اعصاب و غدد درون‌ریز، انتشارات سمت
۲. حائری روحانی، س.ع.، سپهری، ح.، قاسم‌زاده، ز.، راستگار فرج‌زاده، ع. (۱۴۰۰). فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال، ویرایش چهاردهم (ترجمه)، انتشارات اندیشه رفیع
۳. رضایوف، آ.، مقدسی، س.پ.، علیجانپور، س.، قاسم‌زاده، ز. (۱۴۰۰). مبانی فیزیولوژی جانوری مویز و شولت، ویرایش سوم (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران
۴. Barret K.E., Barman S.M., Yuan J., and Brooks H.L. (۲۰۱۹). Ganong's Review of Medical Physiology, ۲۶th ed. Elsevier Health Sciences.
۵. Koepfen, B.M. and Stanton, B.A. (۲۰۱۷). Berne & Levy Physiology ۷th ed. Elsevier Health Sciences.
۶. Kandel, E.R., Koester J.D., Jessell, Mack S.H., and Siegelbaum, S. (۲۰۲۱). Principles of Neural Science, ۶th ed. McGraw-Hill Professional.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه فیزیولوژی اعصاب و غدد	
عنوان درس به انگلیسی:		Neurophysiology and Endocrinology Laboratory	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	فیزیولوژی اعصاب و غدد	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> اختیاری		۱
	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه		۳۲
		تعداد واحد:	۱
		تعداد ساعت:	۳۲

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

.....

هدف کلی:

آشنایی با عملکرد سیستم عصبی و غدد درون‌ریز

اهداف ویژه:

دانشجویان در این درس عملکرد دستگاه عصبی و غدد درون‌ریز را در شرایط آزمایشگاهی و موجود زنده بررسی می‌کنند

پ) مباحث یا سرفصل‌ها

- ۱- بررسی اثر نوروترنسمیترها بر قلب و ثبت آن
- ۲- بررسی رفلکس‌ها نخاعی، مسمومیت پوستی و کاهش آستانه تحریک
- ۳- فیزیولوژی حواس و بررسی رفلکس‌های مختلف در انسان
- ۴- سنجش هورمون‌های خون به روش الیزا
- ۵- سنجش گلوکز در نمونه‌های زیستی
- ۶- تحریک قلب در حالت سکون و بررسی قانون همه یا هیچ
- ۷- سنجش یون‌های فسفر و کلر در نمونه ادرار
- ۸- تشریح مغز گوسفند، شناسایی نواحی مختلف آن و مقایسه با مغز موش آزمایشگاهی
- ۹- بررسی ماهیت و وزن مولکولی مواد در عبور آنها از غشا
- ۱۰- خون‌گیری از حیوان آزمایشگاهی و مشاهده پرفیوژن

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

تدریس بر اساس امکانات و دستگاه‌های موجود در آزمایشگاه فیزیولوژی انجام می‌شود.



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

آزمایشگاه مجهز به دستگاه کیموگراف، اسپکتروفوتومتر و حوضچه نگهداری قورباغه

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. حائری روحانی، س.ع. (۱۴۰۰). فیزیولوژی اعصاب و غدد درون‌ریز، انتشارات سمت
۲. حائری روحانی، س.ع.، سپهری، ح.، قاسم‌زاده، ز.، راستگار فرج‌زاده، ع. (۱۴۰۰). فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال، ویرایش چهاردهم (ترجمه)، انتشارات اندیشه رفیع
۳. رضایوف، آ.، مقدسی، س.پ.، علیجانپور، س.، قاسم‌زاده، ز. (۱۴۰۰). مبانی فیزیولوژی جانوری مویز و شولت، ویرایش سوم (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران
۴. Kandel, E.R., Koester J.D., Jessell, Mack S.H., and Siegelbaum, S. (۲۰۲۱). Principles of Neural Science, ۶th ed. McGraw-Hill Professional.



عنوان درس به فارسی:		فیزیولوژی مقایسه‌ای	
عنوان درس به انگلیسی:		Comparative Physiology	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		فیزیولوژی دستگاه‌ها	
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم‌نیاز:	
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

مقایسه فیزیولوژی دستگاه‌های مختلف بدن در جانوران با تاکید بر مکانیسم‌های سلولی-مولکولی

اهداف ویژه:

دانشجویان با گذراندن این درس به نگرشی مقایسه‌ای در فیزیولوژی انواع دستگاه‌های بدن در رده‌های مختلف جانوری دست می‌یابند که باعث تفکری سازماندهی شده در تنوع فیزیولوژی جانوری می‌شود

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- همئوستازی در جانوران آبی و خشکی‌زی

۲- مقایسه فیزیولوژی دستگاه عصبی و حواس در بی‌مهرگان و مهره‌داران

۳- مقایسه فیزیولوژی دستگاه گردش خون در بی‌مهرگان و مهره‌داران، مقایسه خون و ترکیبات آن

۴- مقایسه فیزیولوژی دستگاه تنفس در موجودات آبی و هوایی، انتقال گازهای تنفسی، انواع رنگدانه‌های تنفسی

۵- مقایسه فیزیولوژی دستگاه گوارش در بی‌مهرگان و مهره‌داران، انواع روش‌های تغذیه

۶- مقایسه فیزیولوژی دستگاه دفعی و تنظیم فشار اسمزی در بی‌مهرگان و مهره‌داران

۷- تنظیم درجه حرارت در جانوران آبی و خشکی‌زی

۸- مقایسه مکانیسم‌های ترشحی و انواع غدد در بی‌مهرگان و مهره‌داران

۹- مقایسه دستگاه ایمنی در بی‌مهرگان و مهره‌داران

۱۰- مقایسه فیزیولوژی حرکت در جانوران

۱۱- مقایسه فیزیولوژی دستگاه تولید مثلی در بی‌مهرگان و مهره‌داران

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



تدریس بر اساس منابع و کتب معتبر، 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. رضایوف، آ.، مقدسی، س.پ.، علیجانپور، س.، قاسم‌زاده، ز. (۱۴۰۰). مبانی فیزیولوژی جانوری مویز و شولت، ویرایش سوم (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران
۲. Hill R.W., Cavanaugh D., and Anderson M. (۲۰۲۱). Animal Physiology, ۴th ed. Oxford University Press.



عنوان درس به فارسی:		جانور شناسی بی‌مهرگان	
عنوان درس به انگلیسی:		Invertebrate Zoology	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با تنوع بسیار بالای بی‌مهرگان از جنبه‌های تکاملی، ریختی، رفتار و بوم‌شناسی است. در این درس دانشجویان علاوه با عملکرد بیولوژیک بی‌مهرگان در محیط‌های دریایی، آب شیرین و خشکی هم آشنا می‌شوند. با توجه به نیاز بسیاری از شاخه‌های علوم، از زیست‌شناسی، پزشکی و محیط زیست تا -بصورتی روزافزون- صنایع، به دانش پایه زیست‌شناسی بی‌مهرگان، این درس مهارت‌های لازم برای درک ضرورت مطالعه بی‌مهرگان در دنیای امروز را به دانشجویان می‌دهد.

اهداف ویژه:

درک ارتباط فیلوژنتیک گروه‌های جانوران بی‌مهره و اثرات محیط در تکامل و تاریخچه حیات این گروه‌ها. علاوه با شناخت و درک عملکرد این جانوران در زیست بوم‌های مختلف اهمیت حفاظتی این گروه‌ها نیز مشخص می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱) مقدمه، مقایسه محیط‌های آبی و خشکی و اثرات تکاملی این محیط‌ها بر فیزیولوژی، مورفولوژی، تولید مثل و رفتار جانوران
- ۲) تکامل، فیلوژنی و طبقه‌بندی بی‌مهرگان
- ۳) ارتباط تکاملی بین متازواها و پروتوزواها
- ۴) شاخه‌های پلاکوزوا و اسفنجها
- ۵) مقدمه ای براسکلت هیدرواستاتیک ساختار، نقش و عملکرد آن در بی‌مهرگان مختلف، مقدمه ای بر تقارن‌ها و الگوهای اصلی تکوین در جانوران و الگوهای سلوم‌زایی در جانوران
- ۶) معرفی شاخه مرجانیان به عنوان اولین گروهی از جانوران که توانایی اصلی جانوران (جابجایی) در آنها تکامل یافته است.
- ۷) معرفی شاخه شانه داران

۸) مقدمه ای بر تقارن دوجانبی و سرزایی در جانوران



(۱۱) مقدمه ای بر متامریسم و معرفی شاخه کرم‌های حلقوی و خویشاوندان تکاملی آنها

(۱۲) گروه‌های مهم ولی کمتر شناخته شده بی‌مهرگان شامل شاخه‌های Gnathifers, Acanthocephala, Rotifera و گروه‌های مرتبط

(۱۳) شاخه بندپایان و خویشاوندان تکاملی آنها

(۱۴) شاخه‌های لوفوفورداران (Lophophorates) (شامل Phoronida, Brachiopoda, Bryozoa)

(۱۵) دهان ثانویان (Deuterostomes) بی‌مهره (خارپوستان، نیمه مازه داران)

(۱۶) مقدمه ای بر طنابداران بی‌مهره

(۱۷) جمع بندی کلی - جایگاه تکاملی بی‌مهرگان. ارتباط فیلوژنتیک بیمهرگان با یکدیگر و با مهره داران

" برنامه آموزشی این درس شامل ۷ تا ۱۰ روز مسافرت علمی است."

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

تدریس بصورت سخنرانی همراه با نمایش اسلاید و فیلم، و درگیر کردن دانشجویان در مباحث بصورت رو در رو خواهد بود. بعلاوه تاکید زیادی نیز بر یادگیری در محیط زیست طبیعی بی‌مهرگان و نیز نگهداری، تکثیر و پرورش برخی بی‌مهرگان به عنوان مدل داده شده است.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

حضور فعال کلاسی	۱۰ درصد
انجام فعالیتهای بیرون کلاسی مرتبط در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

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

کتاب تخصصی، دسترسی به لینکهای مرتبط در اینترنت، آموزش میدانی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱) Pechenik J.A. (۲۰۱۵) Biology of the Invertebrates, ۷th Edition. Mc Graw Hill. Boston, ۶۰۶ P
- ۲) Hickman C.P. Jr., Roberts L., Keen S., Eisenbour D., Larson A., and T'Anson H. (۲۰۲۰) Integrated principles of zoology, ۱۸th Edition. Mc Graw Hill. Boston, ۹۳۰ P.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه جانورشناسی بی‌مهرگان	
عنوان درس به انگلیسی:		Invertebrate Zoology Laboratory	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	جانورشناسی بی‌مهرگان	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> اختیاری	۱	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:
هدف کلی: (۴)

هدف این درس شامل معرفی نمونه‌های شاخص گروه‌های مختلف تک‌یاختگان و شاخه‌های بی‌مهرگان و آشنایی با اندام‌ها و دستگاه‌های سازنده بدن برخی از آنها می‌باشد.

اهداف ویژه: (۵)

آشنایی عملی با ساختار و عملکرد جانوران بی‌مهره

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

هر گروه جانوری با جزئیات مشاهده، تشریح و ترسیم می‌شود.

(۱) کار با میکروسکوپ

(۲) مشاهده تک‌یاختگان زنده و تثبیت شده

(۳) اسفنجها

(۴) مرجانیان

(۵) شانه داران

(۶) کرمهای حلقوی و لوله‌ای

(۷) نرم‌تنان

(۸) بندپایان (عنکبوتیان و هزار پایان)

(۹) بندپایان (سخت پوستان)

(۱۰) لوفوفورداران (Lophophorates) (شامل Phoronida, Brachiopoda, Bryozoa)

(۱۱) جهان ثانویان (Deuterostomes) بی‌مهره (خارپوستان، نیمه مازه داران)



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

این آزمایشگاه با مشاهده چشمی و میکروسکوپی و همچنین تشریح و ترسیم نمونه و ساختارها همراه است.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

گزارش آزمایشگاه	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

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

میکروسکوپ، نمونه‌های جانوری زنده و تثبیت شده و وسایل تشریح و ترسیم.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Patterson, D.G. and Hedley, S. (۱۹۹۲) Free-living Freshwater Protozoa: A colour guide. Wolfe publishing Ltd.. Aylesbury, ۲۲۳pp.
۲. Rowett, H.G.Q. (۱۹۹۸) Dissection guides (V. Invertebrates). Colorcraft Ltd.. Hongkong, ۵۹pp.



عنوان درس به فارسی:		جانورشناسی مهره‌داران	
عنوان درس به انگلیسی:		Vertebrate Zoology	
نوع درس و واحد		جانورشناسی بی‌مهرگان	
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	دروس پیش‌نیاز:	
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	دروس هم‌نیاز:	
اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

آشنایی با اجداد مهره‌داران و طنابداران اولیه، مطالعه تاکسونومی، مورفولوژی و زیست‌شناسی ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران

اهداف ویژه:

بررسی روابط خویشاوندی، تکامل مهره‌داران و راههای حفاظت از گونه‌های در معرض خطر

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه طنابداران- مطالعه ریخت‌شناسی-دستگاههای تغذیه - گردش خون-تنفس-دفع-عصبی و تولید مثل

۲- رده Tunicata و سه راسته Larvacea, Thaliacea, Ascidacea

۳- مطالعه ریخت‌شناسی-دستگاههای تغذیه - گردش خون-تنفس-دفع-عصبی و تولید مثل رده Hemichordata و Cephalochordata

۴- ارتباط Hemichordata با سایر طنابداران و بررسی فرضیه‌های مطرح شده در زمینه جد طنابداران

۵- مقدمه ماهیها، رده بندی ماهیها، مقایسه دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای و گردش خون، گوارش، تنفس ماهیهای استخوانی، غضروفی و دهان گردان

۶- مقایسه دستگاههای ادراری-تناسلی و عصبی و اندامهای حسی (جوانه های چشایی، بینی، چشم و گوش) ماهیهای استخوانی، غضروفی و دهان گردان، سیستم خط جانبی ماهیها، ویژگیهای اختصاصی ماهی ها شامل فلس، رنگ، اندامهای حرکتی، ماهیهای سمی گزنده و ماهیهای مسموم کننده

۷- نورتابی زیستی در ماهیها، اندامهای برق‌زا، صفات مهم در بررسی تاکسونومیک ماهیهای استخوانی، غضروفی و دهان گردان

۸- مقدمه دوزیستان، رده بندی دوزیستان، دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای، گردش خون، گوارش، تنفسی، ادراری-تناسلی و عصبی دوزیستان



۹- اندامهای حسی دوزیستان (جوانه های چشایی، اندام vomeronasal، چشم، اپی فیز و جسم صنوبری، گوش، خط جانبی در لارو)، غدد درون ریز، ویژگیهای اختصاصی شامل پوست و غدد، رنگ آمیزی، پوست اندازی، اندامهای حرکتی، صفات مهم در بررسی تاکسونومیک دوزیستان

۱۰- مقدمه خزندگان، رده بندی خزندگان، دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای، گردش خون، گوارش، تنفسی، ادراری-تناسلی و عصبی

۱۱- اندامهای حسی (غدد چشایی، بینی، چشم، گوش)، ویژگیهای اختصاصی (فلسهای بشره ای و جلدی، رنگ، غدد پوستی، دندانها)، اندامهای حرکتی و اندامهای گیرنده پرتوهای حرکتی

۱۲- صفات مهم در بررسی تاکسونومیک خزندگان، مقدمه پرندگان، دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای، گردش خون، گوارش و تنفس پرندگان

۱۳- دستگاههای ادراری-تناسلی، عصبی، اندامهای حسی (بینی-چشم-گوش)، ویژگیهای اختصاصی (ساختار پر، رنگ آمیزی، طرز قرار گرفتن پر، پر ریزی

۱۴- وظایف پر، ساختار منقار و انواع آن در پرندگان، انواع پا، چنگالها در پرندگان، ویژگیهای تاکسونومیک مورد استفاده در شناسایی پرندگان

۱۵- مقدمه پستانداران، رده بندی پستانداران، دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای، گردش خون، گوارش، تنفس، ادراری-تناسلی

۱۶- دستگاههای عصبی، اندامهای حسی (جوانه های چشایی، لوبهای بویایی، چشم، گوش)، غدد درون ریز، ویژگیهای اختصاصی (پوست، غدد پستانی) پستانداران

۱۷- ادامه ویژگیهای اختصاصی (غدد پوستی، مو)، دندان، شاخهای منشعب و توخالی، اندامهای حرکتی پستانداران، صفات تاکسونومیک در شناسایی پستانداران

****برنامه آموزشی این درس شامل ۷ تا ۱۰ روز عملیات محیطی می باشد.**

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

تدریس بصورت سخنرانی همراه با نمایش اسلاید و فیلم، و تعامل دانشجویان در مباحث علمی خواهد بود. بعلاوه تاکید زیادی نیز بر یادگیری در محیط زیست طبیعی مهره داران و نیز نگهداری، تکثیر و پرورش برخی مهره داران به عنوان مدل ارائه میشود.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

حضور فعال کلاسی	۱۰ درصد
انجام فعالیتهای بیرون کلاسی مرتبط در طول نیم سال	۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۶۰ درصد

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

امکانات نمایش فیلم و ارائه پاورپوینت



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ابراهیم نژاد، م. (۱۳۸۴) زیست‌شناسی مهره‌داران. انتشارات مرکز نشر.
۲. درویش، ج. (۱۳۷۶) جانورشناسی مهره‌داران. انتشارات محقق مشهد.
۳. Kardong, k. ۲۰۱۱ Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. McGraw-Hill College.
۴. Yong, J. Z. ۱۹۸۴ The life of Vertebrates. Oxrord University Press. UK



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه جانورشناسی مهره‌داران	
عنوان درس به انگلیسی:		Vertebrate Zoology Laboratory	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	جانورشناسی مهره‌داران	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> اختیاری	۱	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف این درس شامل معرفی نمونه‌های شاخص گروه‌های مختلف مهره‌داران و آشنایی با اندام‌ها و دستگاه‌های سازنده بدن برخی از آنها می‌باشد.

اهداف ویژه:

کار با کلید شناسایی انواع مهره‌داران، تشریح، مشاهده و مقایسه ساختارها در مهره‌داران.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مطالعه نمایندگانی از کرم‌های زبانی، Cephalochordata و Tunicata و مشاهده اسلایدهای میکروسکوپی و برشهای بافتی آنها

۲- تشریح ماهی حوض یا کپور

۳- مطالعه تاکسونومیک نمونه‌هایی از ماهیان خلیج فارس، دریای عمان و خزر

۴- تشریح قورباغه

۵- مطالعه تاکسونومیک دوزیستان ایران

۶- تشریح مار

۷- مطالعه تاکسونومیک خزندگان ایران (مار، سوسمار و لاک پشت)

۸- تشریح کبوتر

۹- مطالعه تاکسونومیک پرندگان

۱۰- تشریح موش

۱۱- رنگ آمیزی اسلایدهای خون مهره‌داران و تهیه اسکلت



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

این آزمایشگاه با مشاهده چشمی و میکروسکوپی و همچنین تشریح و ترسیم نمونه و ساختارها و همچنین شناسایی گونه‌ها همراه است.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

گزارش آزمایشگاه ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

میکروسکوپ، نمونه‌های جانوری زنده و تثبیت شده و وسایل تشریح و ترسیم.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. درویش، ج. (۱۳۷۷) اطلس رنگی تشریح مهره‌داران آزمایشگاهی همراه با شرح کامل و راهنمای تشریح. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۲. Lytle, C.F. (۲۰۰۰) General Zoology: Laboratory guide. McGraw Hill. Boston.



عنوان درس به فارسی:		زیست‌شناسی حشرات	
عنوان درس به انگلیسی:		Biology of Insects	
دروس پیش‌نیاز:		جانور شناسی بی مهرگان	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
نظری <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>		
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>		
نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>		
	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		

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

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با تنوع حشرات با توجه به ساختار و سازگاری آن‌ها با شرایط مختلف اکولوژیکی آشنا می‌شوند؛ همچنین اهمیت حشرات در کشاورزی، پزشکی و دامپزشکی (بیماری‌زا و یا ناقل) مورد توجه می‌باشد.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس ضمن آشنایی با ساختار بدن و فیزیولوژی حشرات با تنوع گروه‌های مختلف حشرات اعم از پروازی یا غیر پروازی، نقب‌زی، آزاد و یا جمعی آشنا می‌شوند. در این درس همچنین به فیلوژنی و دگردیسی حشرات، رفتار و تغذیه با توجه به شرایط زیست محیطی پرداخته می‌شود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

کلیات:

- ۱- تعریف عمومی بند پایان، فیلوژنی آن‌ها و چگونگی تکامل حشرات.
- ۲- بررسی نظریات مختلف در مورد چگونگی منشاء حشرات، تشابهات و اختلافات آن با شاخه کرم‌های حلقوی.
- ۳- مقدمه‌ای بر علم حشره‌شناسی (اهمیت، تنوع، حفاظت از حشرات) و کاربردهای علم حشره‌شناسی.
- ۳- شناخت فواید و اهمیت حشرات (اهمیت انسان در زنجیره غذایی، کنترل بیولوژیک، گرده افشانی،)
- ۴- مطالعه رده حشرات و راسته‌های آن (فیلوژنی و طبقه‌بندی).
- ۵- مطالعه مورفولوژی حشرات شامل پوست بدن حشرات، انواع فرم سر، شیارها و نواحی سر، انواع شاخک، انواع قطعات دهانی بر حسب نوع گونه و شرایط زیستی، ساختار چشم مرکب و چشم ساده، ساختمان قفس سینه، ساختمان بال و رگبال‌های آن، انواع بال، ساختار پا و انواع آن بر حسب نوع گونه و شرایط زیستی، ساختار شکم و زواید آن، ماهیچه‌ها و چگونگی حرکت در حشرات.
- ۶- مطالعه آناتومی حشرات شامل، دستگاه‌های گوارش، تنفس، گردش خون، خون و سیستم‌های ایمنی، اجسام چربی، سیستم دفع، دستگاه تناسلی نر و ماده، سیستم عصبی و اعضای حسی حشرات.
- ۷- مطالعه تولید مثل، تخم‌گذاری و مراحل رشد حشرات بر حسب نوع گونه و شرایط زیستی.
- ۸- مطالعه فرم‌مون و نقش آن در زیست حشرات.
- ۹- مطالعه دیپلوز و پوست اندازی در حشرات.
- ۱۰- معرفی راسته‌ها و خانواده‌های حشرات، دامپزشکی و کشاورزی



"برنامه آموزشی این درس شامل آزمایشگاه حشره‌شناسی و ۳ روز عملیات محیطی می‌باشد."

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

تدریس بر اساس منابع و کتب معتبر، 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- عبادی ر، رحیم؛ رخشانی ر. (۱۳۹۸). حشره‌شناسی. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۷۲۱ صفحه.

- ۲- Gullan PJ & Cranston PS (۲۰۱۴) The Insects: an outline of entomology. Wiley-Blackwell.
- ۳- Chapman RF, Simpson SJ & Douglas AE (۲۰۱۳) The insects: structure and function. Cambridge University press.
- ۴- Grimaldi D & Engel ME (۲۰۰۵) Evolution of the Insects. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی:		زیست‌شناسی انگل‌ها	
عنوان درس به انگلیسی:		Biology of Parasites	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		جانورشناسی بی‌مهرگان	
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>			
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

آشنایی با گروه‌های اصلی انگل‌های جانوری، آشنایی با سارش‌های زندگی انگلی و اکولوژی، تکامل و تکامل همراه انگل‌ها بصورت کلی، آشنایی با فیزیولوژی انگل‌ها و مکانیسم‌های دفاعی میزبان در برابر انگل‌ها، آسیب‌شناسی انگل‌ها

اهداف ویژه:

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- مقدمه ای بر زیست‌شناسی انگل‌ها، تعاریف مورد استفاده در زیست‌شناسی انگل‌ها
- ۲- مفاهیم پایه ای: اکولوژی انگل‌ها، استراتژی‌های تولیدمثلی انگل‌ها و تکامل
- ۳- مفاهیم پایه ای: ایمنی‌شناسی و آسیب‌شناسی
- ۴- فواید انگل‌ها
- ۵- آغازیان انگلی، ساختار، عمل و طبقه بندی
- ۶- گروه‌های منتخب آغازیان (شامل بیولوژی، مورفولوژی، چرخه زندگی، آسیب‌زایی و اپیدمیولوژی
- ۷- ترماتودهای دیژن (ساختار، عمل و طبقه بندی و گروه‌های منتخب)
- ۸- ترماتودهای دیژن (ادامه گروه‌ها منتخب)
- ۹- مونوزن‌ها (ساختار، عمل مورفولوژی، سیکل زندگی و گروه‌های منتخب)
- ۱۰- سستودها (ساختار، عمل مورفولوژی، سیکل زندگی و گروه‌های منتخب)
- ۱۱- نماتودهای انگلی (ساختار، عمل مورفولوژی، سیکل زندگی و گروه‌های منتخب) و آکانتوسفالا و زالوها
- ۱۲- شاخه بندپایان (ساختار، عمل مورفولوژی، سیکل زندگی و گروه‌های منتخب)

*برنامه آموزشی این درس شامل سه تا پنج روز عملیات محیطی می‌باشد.

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



اشاره به مفاهیم آزاد زی و انگلی بودن، اکولوژی و جنبه های مفید انگل ها.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

امکانات ارائه پاورپوینت و فیلم

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Roberts, L.S. and Janouy, J.Jr. (۲۰۱۲) Foundation of parasitology, ۹th Edition. McGraw Hill.
۲. Rohde, K. (۱۹۹۳) Ecology of marine parasites ۲nd Edition. CAB International. Wallingford.
۳. Poulin, R. (۱۹۹۸) Evolutionary ecology of parasites, from individuals to communities. Chapman & Hall. London.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه زیست‌شناسی انگل‌ها	
عنوان درس به انگلیسی:		Biology of Parasites Laboratory	
دروس پیش‌نیاز:		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد واحد:		۱	
تعداد ساعت:		۳۲	
نوع درس و واحد:		اختیاری <input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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

هدف کلی:

آشنایی با گروه‌های اصلی انگل‌های جانوری شامل تک یاخته‌ها، کرم‌های لوله‌ای، کرم‌های پهن، بندپایان و سخت پوستان و تهیه اسلاید میکروسکوپی از انگل‌ها

اهداف ویژه: استخراج انگل‌ها از نمونه‌های جانوری رنگ آمیزی و ایجاد لام تثبیت شده انگل‌ها و مشاهده و مقایسه ساختارهای

تخصصی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی با روش نمونه برداری، جداسازی و آماده سازی اسلاید نمونه‌های انگلی
- ۲- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب آغازیان
- ۳- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب ترماتودهای دیژن
- ۴- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب مونوزنها و سستوها
- ۵- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب نماتودها، آکانتوسفالا و زالوها
- ۶- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب بندپایان

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

برقراری ارتباط مفاهیم نظری و مشاهداتچشمی و میکروسکوپی در آزمایشگاه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

میکروسکوپ و امکانات رنگ آمیزی انگل

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Roberts, L.S. and Janouy, J.Jr. (۲۰۰۸) Foundation of parasitology, ۸th Edition. McGraw Hill
۲. Rohde, K. (۱۹۹۳) Ecology of marine parasites, ۲nd Edition. CAB International. Wallingford, Uk.
۳. Poulin, R. (۱۹۹۸) Evolutionary ecology of parasites, from individuals to communities. Chapman & Hall. London.



عنوان درس به فارسی		بافت شناسی جانوری	
عنوان درس به انگلیسی		Animal Histology	
دروس پیش نیاز	مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی / فیزیولوژی دستگاه‌ها	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	نوع درس و واحد
دروس هم‌نیاز		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد	۳	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی

هدف این درس آشنایی دانشجویان با بافت‌های اصلی و ساختار اندام‌های بدن در سطح سلولی و بافتی است.

ب) اهداف ویژه

با گذراندن این درس دانشجویان قادر به شناخت ساختار سلولی و بافتی اندام‌های بدن و نقش سلول‌ها در ایجاد (بافت زائی) و عملکرد (فیزیولوژی) و ایجاد بیماری‌ها خواهند بود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها

۱- روشها و تکنیک‌های مورد استفاده در بافت‌شناسی

۲- بافت پوششی

۳- بافت پیوندی

۴- بافت همبندی ویژه: بافت چربی و غضروف

۵- بافت همبندی ویژه: استخوان

۶- بافت عصبی و سیستم عصبی (نورون‌ها، سلول‌های گلیالی، سیستم عصبی مرکزی و محیطی)

۷- بافت عضلانی (عضله اسکلتی، قلبی و صاف)

۸- دستگاه گردش خون (قلب، بافت جدار عروق، عروق و سیستم عروق لنفاوی)

۹- بافت همبندی ویژه: خون و بافت خون ساز

۱۰- بافت ارگانهای لنفوییدی (گره‌های لنفاوی- تیموس و طحال)

۱۱- دستگاه گوارش و غدد ضمیمه (کبد، پانکراس، کیسه صفرا و غدد بزاقی)

۱۲- سیستم تنفسی و پوست

۱۳- دستگاه ادراری (کلیه و میزنا- مثانه)



۱۴- دستگاه تناسلی ماده (تخم‌دان-لوله‌های رحمی-رحم-دهانه رحم و واژن-مجرای ادراری)

۱۵- دستگاه تناسلی نر (بیضه-اپی‌دیدیم-غده پروستات-غدد پیازی میزراهی-کیسه منی-مجرای انزالی و ادراری)

۱۶- چشم و گوش

۱۷- مروری بر بافت‌شناسی مقایسه‌ای مهره‌داران

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

تدریس بصورت سخنرانی همراه با نمایش اسلاید، آزمون‌های منظم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی)

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۸۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه

کتاب تخصصی و نرم‌افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع

۱- Abraham L. Kierszenbaum A.L. and Tres L.L. (۲۰۲۰) Histology and Cell Biology: an introduction to pathology; ۵th edition, Elsevier

۲- Mescher A. (۲۰۱۸). Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas; ۱۵th edition, McGraw-Hill Education/Medical.

۳- Gartner LP. (۲۰۱۶). Textbook of Histology; ۴th edition, Elsevier

۴- سلیمانی راد ج. (۱۳۹۹). بافت‌شناسی. گلپان نشر.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بافت‌شناسی جانوری		عنوان درس به انگلیسی: Animal Histology Laboratory	
نوع درس و واحد		بافت‌شناسی جانوری	
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی		
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> اختیاری	۱	تعداد واحد:
	<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه	۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: آشنایی با بافت‌های اصلی و ساختار اندامهای بدن در سطح سلولی و بافتی

اهداف ویژه:

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- بافت پوششی

۲- بافت پیوندی (شامل بافت‌های چربی، غضروفی و استخوانی)

۳- بافت عصبی و سیستم عصبی

۴- بافت عضلانی

۵- سیستم جریان خون

۶- اندام‌های لنفوئید

۷- دستگاه گوارش و غدد ضمیمه (کبد، پانکراس و بزاقی)

۸- سیستم تنفسی

۹- پوست

۱۰- سیستم ادراری

۱۱- سیستم تناسلی

۱۳- مروری بر چند بافت منتخب از انواع مهره داران

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

میکروسکوپ، اسلایدهای میکروسکوپی آماده و امکانات برش‌گیری از بافت

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Mescher, A.L. (۲۰۱۰) Junqueira's Basic Histology, ۱۲th edition. Mc Graw Hill, Toronto.



عنوان درس به فارسی		جنین‌شناسی جانوری	
عنوان درس به انگلیسی		Animal Embryology	
دروس پیش‌نیاز	بافت‌شناسی	<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	
دروس هم‌نیاز	-	<input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	
تعداد واحد	۲	<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری	
تعداد ساعت	۳۲	<input type="checkbox"/> 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 مراحل ایجاد و شکل‌گیری جنین با تکیه بر مراحل ریخت‌شناختی جنین زایی در چند مدل از جانوران بی‌مهره و مهره دار است.

ب) اهداف ویژه

با گذراندن این درس دانشجویان قادر به شناخت مراحل مشترک و کلیدی در مراحل جنین‌زایی جانوران خواهند بود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها

- ۱- مقدمه: تعاریف، تاریخچه، خصوصیات تکوین متازوآها
- ۲- مروری بر مراحل اولیه جنینی در جانوران: گامتوژنز، لقاح، تسهیم و گاسترولاسیون
- ۳- بررسی مراحل جنین‌زایی در نماتودا (*Caenorhabditis elegans*)
- ۴- بررسی مراحل جنین‌زایی در خارپوستان (*sea urchin*)
- ۵- بررسی مراحل جنین‌زایی در سفالوکورداتا (*Amphioxus*)
- ۶- بررسی مراحل جنین‌زایی در دوزیستان (*Xeuopus*): (۱) بررسی مراحل اولیه تا پایان نورولاسیون
- ۷- بررسی مراحل جنین‌زایی در دوزیستان (*Xeuopus*): (۲) اندامزایی
- ۸- بررسی مراحل جنین‌زایی در پرندگان (*chick*): (۱) بررسی مراحل اولیه تا پایان نورولاسیون
- ۹- بررسی مراحل جنین‌زایی در پرندگان (*chick*): (۲) تشکیل پرده‌های خارج جنینی و اندام‌زایی
- ۱۰- بررسی مراحل جنین‌زایی در پستانداران (انسان): (۱) تا پایان هفته سوم
- ۱۱- بررسی مراحل جنین‌زایی در پستانداران (انسان): (۲) اندام‌زایی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

تدریس بصورت سخنرانی همراه با نمایش اسلاید، آزمون‌های منظم

ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی)



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی

۱. Michael J.F. Barresi and Scott F. Gilbert (۲۰۱۹). Developmental Biology, ۱۲th edition, Sinauer Associates is an imprint of Oxford University Press.

۲. Scott F. Gilbert , Anne M. Raunio, et al. (۱۹۹۷). Embryology: Constructing the Organism. Sinauer Associates Inc.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه جنین‌شناسی جانوری	
عنوان درس به انگلیسی:		Animal Embryology Laboratory	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	جنین‌شناسی جانوری	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> اختیاری	۱	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه		۳۲	تعداد ساعت:

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

آشنایی با مراحل ایجاد و شکل‌گیری جنین با تکیه بر مراحل مورفولوژی جنین زایی در چند مدل از جانوران بی مهره و مهره دار

اهداف ویژه:

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- اووژنز در دوزیستان و پستانداران

۲- اسپرماتوژنز در دوزیستان و پستانداران

۳- لقاح و مراحل اولیه جنینی در ستاره دریایی

۴- مراحل جنین زایی در دوزیستان از لقاح تا ایجاد لارو ۱۰ میلیمتری

۵- مراحل جنین زایی در پرندگان از جنین ۱۸ ساعته تا ۹۶ ساعته

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

میکروسکوپ و اسلاید آماده از جنین بی مهرگان و مهره داران

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Gilbert, S.C. (۲۰۱۰) Developmental Biology. ۹th Edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland.



عنوان درس به فارسی:		مبانی فناوری سلولهای بنیادی	
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of stem cell biology	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	مبانی زیست‌شناسی تکوینی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم‌نیاز:	-	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲	<input type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۳۲	<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه	

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی با اصول سلول‌های بنیادی و اساس سازوکارهای سلولی و مولکولی خود نوزایی و نحوه تمایز سلول‌های بنیادی و همچنین آشنایی با کاربرد‌های آن در پزشکی و صنعت است.

هدف ویژه:

پس از گذراندن این درس دانشجویان قادر خواهند بود ضمن آشنایی با مبانی سلول‌های بنیادی نسبت به سازوکارهای سلولی و مولکولی کنترل این سلول‌ها و اهمیت کاربردی آنها آگاهی پیدا کند.

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- مقدمه، تاریخچه سلول‌های بنیادی، کاربردها در پزشکی، تحقیقات و صنعت
- ۲- سلول‌های بنیادی جنینی، القا پرتوانی در سلول‌ها، مکانیسم مولکولی، شناخت نشانگرها و عوامل آن
- ۳- انواع سلول‌های بنیادی بالغ، ترمیم در جانوران و ریز محیط (niche) سلول‌های بنیادی
- ۴- تمایز سلول‌های بنیادی، باز برنامه ریزی (reprogramming) و دگر تمایزی (transdifferentiation)
- ۵- روش‌های جداسازی و کشت سلول‌های بنیادی
- ۶- سلول‌های بنیادی سرطانی؛ شاخص‌ها و نشانگرهای اختصاصی
- ۷- وضعیت فعلی فناوری سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی در دنیا و ایران
- ۸- اصول مهندسی بافت (با تمرکز بر استخوان و پوست)
- ۹- اندام روی تراشه (organ on a chip)
- ۱۰- فناوری ارگانوئیدها به عنوان پلت فرمی مناسب در صنایع دارویی و آرایشی
- ۱۱- سلول و فراورده‌های سلولی (اگزوزوم) در بالین
- ۱۲- مروری بر سلول درمانی، سلول‌های بنیادی خونساز و پیوند، GVHD و HLA typing
- ۱۳- ایمونوتراپی DC، NK cell و CART cell

۱۴- اخلاق و سیاست‌گذارها



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

تدریس بصورت سخنرانی همراه با نمایش اسلاید، آزمون های منظم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال
۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Hogan B., Melton D., Pedersen R. (۲۰۱۴) "Essentials of Stem Cell Biology", Academic Press.
2. Michael J.F. Barresi and Scott F. Gilbert (۲۰۱۹). Developmental Biology, ۱۲th edition, Sinauer Associates is an imprint of Oxford University Press.
3. Turksen E. K. "Adult Stem Cells", Springer (India) Pvt. Ltd., ۲۰۰۹.
4. Turksen E. K. "Embryonic Stem Cells, Methods and Protocols", Humana Press, ۲۰۰۶.



عنوان درس به فارسی:		مبانی زیست‌فناوری جانوری	
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of Animal Biotechnology	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ژنتیک مولکولی	
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم‌نیاز:	
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان رشته زیست‌شناسی جانوری با اصول و مبانی زیست‌فناوری و کاربردهای آن در پزشکی، غذا و دارو، محیط زیست و دیگر کاربردها است.

اهداف ویژه:

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- مقدمه و کلیات زیست‌فناوری جانوری
- ۲- حوزه‌های امروزی زیست‌فناوری (زیست‌فناوری قرمز، سفید، سبز، خاکستری، زرد، طلایی، آبی، قهوه‌ای، بنفش و سیاه)
- ۳- فرایندهای فرادست
 - سویه‌های صنعتی، روش‌های تنوع‌بخشی به محصولات زیست‌فناوری و افزایش توان تولید محصولات کنونی به روش‌های مختلف از جمله مهندسی ژنتیک
 - فرایند تخمیر، ساختار فرماتور
 - ۴- فرایندهای فرودست
 - جداسازی زیتوده - جداسازی محصول - تخلیص محصول - بسته‌بندی و کنترل کیفی محصول
 - ۵- زیست‌فناوری و صنعت
 - ۶- زیست‌فناوری و پزشکی (تولید پروتئین‌های نو ترکیب، واکسن‌ها، مونوکلونال آنتی‌بادی)
 - ۷- زیست‌فناوری و غذا
 - ۸- زیست‌فناوری و محیط زیست: زیست‌پالایی ترکیبات آلاینده، تولید جاذب‌های پروتئینی دستکاری شده
 - ۹- زیست‌فناوری دریاها و بیابان‌ها
 - ۱۰- نانو زیست‌فناوری و بیوانفورماتیک
 - ۱۱- آشنایی با روش‌های تولیدمثل در جانوران (بیوتکنیک تکثیر و پرورش با مدل‌کنه یا کرم‌خاکی)
 - ۱۲- آشنایی با روش‌های پرورش حشرات و کنه‌های شکارگر
 - ۱۳- مبانی تکثیر با سلول‌های بنیادی و سلول‌های بدنی (سوماتیک)
 - ۱۴- آشنایی با مبانی تهیه غذای زنده در گروه‌های مختلف جانوری به جزء آبزیان: آشنایی با اصول طراحی محیط و شرایط کشت آبزیان



۱۵- مبانی و اصول استخراج ترکیبات فعال (ترکیبات دارویی از خرمگس، کرم خاکی، زالو، استخراج سموم مختلف از عنکبوت، مار، عقرب، صدپا)

۱۶- مبانی تولید جانوران تراریخت

۱۷- معرفی انواع شکارگرها و انگل‌ها

۱۸- بررسی اثرات عوامل مختلف کنترل زیستی بر یکدیگر

۱۹- استفاده از عصاره‌های گیاهی در کنترل آفات

۲۰- اصول جداسازی DNA ژنومی از گروه‌های مختلف جانوری

۲۱- زیست فناوری و اخلاق: جنبه‌های اخلاقی اقدامات پژوهشی زیست فناوریانه

۲۲- زیست فناوری و اقتصاد: کلیاتی در مباحث تدوین دانش فنی، برآورد اقتصادی پروژه‌های زیست فناوری و سهم پژوهشگران

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

با توجه به محتوی درس، چندین مدرس در تدریس مشارکت خواهند داشت.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. رضایوف، آ.، مقدسی، س.پ.، علیجانپور، س.، قاسم‌زاده، ز. (۱۴۰۰). مبانی فیزیولوژی جانوری مویز و شولت، ویرایش سوم (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران

۱. Clark, D.P., Pazdernik, N.J. (۲۰۱۵) Biotechnology.

۲. Jervise, M. (۲۰۰۵) Insects as natural enemies: a practical perspective. Springer.

۳. Gerson, U., Smiley, R.L., Ochoa, R. (۲۰۰۳) MITES (Acari) for pest control. Blackwell Science.

۴. Gilbert, L.I. (۲۰۱۲) Insect molecular biology and biochemistry. Elsevier.

۵. Holmer, M. et al. (۲۰۰۸) Aquaculture in the Ecosystem. Springer Science + Business Media B.V. ۳۲۶.

۶. Lavens, P., Sorgeloos, P. (۱۹۹۶) Manual on the production and use of live food for aquaculture.

FAO Fisheries technical paper. No ۳۶۱, Rome, FAO. ۲۹۵ p.

۷. Matthews, R.W., Matthews, J.R. (۲۰۱۰) Insect Behavior. Springer.

۸. Patniak, B.K., Kara, T.C., Ghish, S.N., Dalai, A.K. (۲۰۱۲) Textbook of Biotechnology. McGraw-Hill Education.

۹. Stickney, R.R. (۲۰۰۵) Aquaculture: an introductory text. CABI Publishing, Oxfordshire.



عنوان درس به فارسی		ایمنی شناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Immunology	
دروس پیش نیاز:		زیست شناسی میکروبی	
دروس هم‌نیاز:		-	
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
نوع درس و واحد			
نظری	پایه		
عملی	تخصصی		
نظری-عملی	اختیاری		
	رساله / پایان‌نامه		

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته های مختلف علوم زیستی با مبانی ایمنی شناسی است. آشنایی با سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی و اجزای آنها، بیماری های ناشی از نقص سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی و واکنش‌های سیستم ایمنی هدف کلی این درس است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان با تاریخچه علم ایمنی شناسی و برهمکنش سیستم ایمنی با میکروارگانیسم ها و سازوکارهای دفاعی و ایمنی و اصول واکنش‌های سیستم ایمنی آشنا شوند. همچنین با عوامل سلولی و ملکولی سیستم دفاعی و چگونگی پاسخ سیستم ایمنی به عوامل بیگانه و مباحثی مانند تولرانس و خودایمنی، واکنش های ازدیاد حساسیت های، واکنش ها، نقایص ایمنی، ایمنی در مقابل تومورها و ایمنی پیوند آشنا می شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- تاریخچه علم ایمنی شناسی: مقدمه، تاریخچه ایمونولوژی سیستم دفاعی ذاتی و اختصاصی، تفاوت این دو نوع ایمنی، اجزا و سلول های موثر در آن ها. تاریخچه و اهمیت علم ایمنی شناسی، انواع پاسخ های ایمنی، خصوصیات و اجزای سیستم ایمنی، ذاتی و ایمنی اختصاصی، شناخت کافی از اصطلاحات رایج در ایمونولوژی.
- هماتوپوئز و سلولهای سیستم ایمنی: آشنایی با انواع سلول های ایمنی و خصوصیات هر کدام شامل لنفوسیت های B و T، سلول های کشنده طبیعی، ماکروفاژها، نوتروفیل ها، ائوزینوفیل ها، بازوفیل ها و ماست سل ها و پیش ساز هر کدام در مغز استخوان و همچنین انواع سلول های سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی و وظایف آن ها.
- اعضا سیستم ایمنی: بافت های لنفاوی اولیه و ثانویه و سلول های لنفاوی، ساختار هر کدام از بافت های لنفاوی و نحوه عملکرد آن ها.
- معرفی سیستم ایمنی ذاتی و اعمال بیولوژیک آن: خصوصیات کلی ایمنی ذاتی و اهمیت پاسخ های ایمنی ذاتی، الگوهای مولکولی مربوط به پاتوژنها (PAMPs) و الگوهای وابسته به آسیب (DAMPs)، انواع گیرنده های شناساگر الگو، نقش مولکول های محلول شناسایی کننده پاتوژن ها و پروتئینهای اجرایی، سلول ها و عوامل مؤثر در ایمنی ذاتی
- سیستم کمپلمان: آشنایی با عملکرد سیستم کمپلمان و نقش آن در اپسونیزه کردن و لیز میکروارگانیسم ها و ایجاد التهاب و مسیرهای فعال شدن آن ها، مسیر کلاسیک، فرعی و وابسته به مانوز
- ایمنوگلوبولین: ساختار مولکولی و ژنی، اعمال بیولوژیک، واکنش آنتی ژن و آنتی بادی، آنتی ژن، ایمونوژن، ویژگیهای



۷) کمپلکس سازگاری نسجی: ساختار مولکولی و ژنی، عرضه آنتی ژن و مکانیسم پردازش آنتی ژن توسط MHC، انواع MHC، تفاوت های ساختاری و جایگاه قرار گیری آنتی ژن و مسیر فعال نمودن لئوسیت های T، آماده سازی و عرضه آنتی ژن و گیرنده و مولکولهای سطحی لئوسیت

۸) رشد و تمایز سلول T: رشد و تمایز اعم از T کمکی و سایتوتوکسیک، اعمال اجرایی زیرگروه های CD^۸، TCD^۴ اعمال اجرایی سایر زیرگروه های لئوسیتی

۹) رشد و تمایز سلول B: ساختار آنتی بادی، ویژگی های انواع آنتی بادی، عملکرد بیولوژیک آنتی بادی ها، اساس اتصال آنتی بادی به آنتی ژن. مراحل و جایگاه تکامل لئوسیت های B، پیامهای مورد نیاز فعال شدن سلول B، پاسخ های عملکردی سلول B، افزایش بلوغ میل پیوندی و ایزوتایپ سوئیچینگ در سلول های B

۱۰) تحمل ایمنی، تنظیم پاسخهای سیستم ایمنی: تولرانس و اهمیت آنرا در سیستم ایمنی، مکانیسم بروز تولرانس مرکزی و محیطی سلول های T و B

۱۱) ایمنی شناسی تومورها و نقص ایمنی: بیماریهای ناشی از نقص سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی، انواع آنتی ژن های توموری، مکانیسم های ایمنی ذاتی و اکتسابی در مقابله با تومور و مکانیسم های فرار تومور از پاسخ های سیستم ایمنی، آشنایی با روش های ایمونوتراپی تومور، نقش عوامل ژنتیکی و محیطی در بروز خودایمنی با تعدادی از بیماری های خود ایمن متداول و پاتوژن آن ها، انواع واکنشهای حساسیت شدید، علل بیماری های حساسیت شدید

۱۲) واکسن و واکسیناسیون: انواع واکسنها، روشهای جدید برای تهیه واکسنها، راههای مختلف ایجاد مصونیت، نحوه عملکرد انواع واکسن، خطرات احتمالی تجویز واکسن و راههای مقابله، اجزای تشکیل دهنده و عملکرد چند واکسن

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

ارائه شفاهی با استفاده از وسایل کمک آموزشی، پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن آنان در مباحث، ارائه پروژه و تحقیق، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث آزاد مرتبط با درس

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۶۰ درصد

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

کتاب های معتبر و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور (یا مانیتور دیواری)، دسترسی به کلاس در فضای مجازی، فیلم های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Abul Abbas, Lichtman, A.; Pillai, S.; (۲۰۱۷) Cellular and Molecular Immunology. ۹th Edition. Publisher: Elsevier
- ۲- Delves, P. J.; Martin, S. J.; Burton, D. R.; Roitt, I. M.; (۲۰۱۷) Roitt's Essential Immunology. ۱۳th Edition. Publisher: Wiley-Blackwell
- ۳- Murphy, K.; Weaver, C.; (۲۰۱۷) Janeway's Immunology ۹th Edition. Publisher: W. W. Norton and company



سرفصل دروس اختیاری



عنوان درس به فارسی		رفتارشناسی جانوری	
عنوان درس به انگلیسی		Animal Behavior	
دروس پیش‌نیاز	فیزیولوژی اعصاب، بوم‌شناسی	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی

هدف از مطالعه این درس، آموزش دانشجویان با مباحث روز در زمینه فیزیولوژی، اکولوژی و تکامل رفتار جانوران می‌باشد.

ب) اهداف ویژه

دانشجویان پس از گذراندن این درس مفاهیم، اصول پایه رفتارهای جانوری با تاکید بر تنوع مکانیسم‌های فیزیولوژیک، اکولوژی رفتار و چگونگی تکامل رفتارهای جانوری را می‌آموزند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها

۱. اصول و مبانی زیستی رفتارشناسی
۲. تاریخچه مطالعات و اخلاق زیستی در رفتارشناسی
۳. روش‌های مطالعه رفتارهای جانوری در آزمایشگاه و محیط
۴. اصول و مبانی ژنتیک و تکوین رفتار
۵. الگوهای تکاملی رفتار
۷. نقش سیستم عصبی - هورمونی در بروز انواع رفتارهای جانوری
۸. ضرورت و مکانیسم‌های تنظیم‌کننده انواع چرخه‌های زیستی
۹. رفتارهای شناختی و اهمیت یادگیری و حافظه در بروز انواع رفتارهای جانوری
۱۰. رفتارها و عادات غذایی در جانوران
۱۱. رفتارهای هیجانی: پاداش، استرس، اضطراب، ترس، خشم و سلطه‌پذیری
۱۲. رفتارهای تولیدمثلی، جفت‌یابی و مراقبت والدینی
۱۳. رفتارهای اجتماعی، گروهی زیستن و ارتباطات جانوری
۱۴. انتخاب زیستگاه
۱۵. مهاجرت، جهت‌گیری و جهت‌یابی



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. Breed, M. and Moore, J (۲۰۱۵) Animal Behavior. ۲nd Edition, Elsevier Press

۲. Kandel, E.R., Koester J.D., Jessell, Mack S.H., Siegelbaum S. (۲۰۲۱) Principles of Neural Science, Sixth Edition. McGraw-Hill Professional.

۳. Alcock, J. (۲۰۱۳) Animal behavior: An Evolutionary Approach. Sinauer Associate, Inc.. Massachusetts.

۴. Drickamer, L.C., Vessey, S.H. and Jakob, E.M. (۲۰۰۳) Animal behavior: mechanisms, ecology, evolution. McGraw Hill. New York.



عنوان درس به فارسی		فیزیولوژی ورزش	
عنوان درس به انگلیسی		Exercise Physiology	
دروس پیش‌نیاز	فیزیولوژی دستگاهها	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم‌نیاز	-	<input type="checkbox"/> تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد	۲	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت	۳۲	<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه	

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

الف) هدف کلی

مطالعه اثرات فیزیولوژیکی و سازشی انواع مختلف ورزش‌ها و تمرینات بدنی بر اندام‌های مهم بدن مانند مغز، قلب و عضله اسکلتی می‌باشد.

ب) اهداف ویژه

دانشجویان پس از گذراندن این درس، عملکرد سازشی دستگاه‌های مختلف بدن جانوران و انسان در شرایط استراحت و ورزش را خواهند دانست.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها

۱- آشنایی با فیزیولوژی ورزش و سازگاری‌های متابولیک در ورزش: معرفی اثرات کلی ورزش بر بدن، انواع ورزش‌ها، مکانیسم‌های تولید کننده انرژی در سلول‌ها، تفاوت مصرف انرژی در تمرینات ورزشی هوازی و بی‌هوازی و در حالت استراحت، اندازه‌گیری انرژی در حین انجام ورزش.

اثرات ورزش بر تکامل مغز، خون: ۲- پاسخ‌ها و سازگاری‌های عملکردی و ساختاری سیستم عصبی در هنگام انجام فعالیت‌های بدنی
 رسانی به مغز، نوروزن، رهائش نوروترانسمیترها، پلاستیسیته نورونی، هماهنگی فعالیت‌های عصبی-حرکتی، یادگیری و حافظه، خلق و خوی
 ۳- اثرات ورزش بر ساختار و عملکرد دستگاه عضلانی: سازمان دهی سیستم عصب-عضله، اثرات ورزش بر ساختار سیناپس عصب-عضله و واحدهای حرکتی، رهائش نوروترانسمیترها، بیان فاکتورهای نوروتروفیک و فاکتورهای رشد عضلانی متعاقب تمرینات ورزشی

۴- مکانیسم خستگی و التهاب عضله: خستگی ناشی از اتمام ذخایر انرژی، خستگی ناشی از تجمع اسیدلاکتیک و یون هیدروژن، خستگی ناشی از کاهش عملکرد سیستم عصبی مرکزی و سیناپس عصب و عضله

۵- سیستم قلبی-عروقی و هماهنگی آنها در ورزش: تغییرات ساختاری دستگاه قلبی-عروقی و عملکرد فیزیولوژیک آن در انجام تمرینات



۶- پاسخ‌ها و سازگاری‌های دستگاه تنفسی در هنگام انجام فعالیت‌های بدنی: اثرات ورزش بر تهویه مکانیکی و شیمیایی تنفس، محدودیت‌های تنفسی در اجرای فعالیت‌های ورزشی

۷- ورزش و هورمون‌های آندوکراین: هورمون‌ها و متابولیسم انرژی، تنظیم مایعات و الکترولیت‌های بدن در اجرای فعالیت‌های ورزشی

۸- فعالیت‌های بدنی و مکانیسم تنظیم درجه حرارت در هوای گرم و سرد: ورزش در گرما، سازش در برابر کم‌آبی، بررسی فاکتورهای تاثیرگذار بر تحمل گرما در حین انجام ورزش، ورزش در سرما، بررسی فاکتورهای تاثیرگذار بر تحمل استرس سرما در حین انجام ورزش

۹- تاثیر فعالیت‌های بدنی بر اختلالات فیزیولوژیک

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی)

۴۰ درصد فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۶۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی

۱. Powers S, Howley E, Quindry J (۲۰۲۱) Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance (۱۱th Edition). McGraw-Hill Education. ISBN۱۳: ۹۷۸۱۲۶۰۲۳۷۷۶۴

۲. McArdle WD, Katch FI, Katch VL (۲۰۱۵) Essentials of Exercise Physiology (۵th Edition). Lippincott Williams & Wilkins (LWW). ISBN-۱۳ : ۹۷۸-۱-۴۹۶۳۰۲۰۹۰.

۳. Liang J, Wang H, Zeng Y, Qu Y, Liu Q, et al (۲۰۲۱) Physical exercise promotes brain remodeling by regulating epigenetics, neuroplasticity and neurotrophins. *Reviews in the Neurosciences*, ۳۲(۶):۶۱۵-۶۲۹. <https://doi.org/10.1015/revneuro-2020-0099>.



عنوان درس به فارسی		زیست‌شناسی ماهیان	
عنوان درس به انگلیسی		Fish Biology	
دروس پیش‌نیاز	جانورشناسی مهره داران	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> نظری
دروس هم‌نیاز	-	<input type="checkbox"/> تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد	۲	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت	۴۸	<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه	

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

الف) هدف کلی

هدف این درس آشنایی دانشجویان با جنبه‌های مختلف زیستی بزرگترین رده مهره داران از علوم پایه به کاربردی شامل ریخت‌شناسی، رده‌بندی و تبارزایی، فیزیولوژی، اکولوژی و حفاظت از ماهیان می‌باشد. جنبه‌های تکاملی و تنوع زیستی مورد توجه ویژه می‌باشد.

ب) اهداف ویژه: با گذراندن این درس دانشجو قادر خواهد بود:

- اهمیت استفاده از ماهیان در مطالعات زیست‌شناسی برای فهم بهتر پدیده حیات و تکامل از سطح مولکول به جاندار را درک کند.
- واژه‌های اختصاصی مرتبط با زیست‌شناسی را استفاده کند.
- تنوع زیستی در ماهیان از جنبه‌های ریختی، فیزیولوژی و زیستگاه را درک کند.
- جنبه‌های حفاظت زیستی گونه‌های ماهیان در حال انقراض را درک کرده و برای تکثیر و پرورش ماهیان و حفاظت از گونه‌های در حال انقراض مهارت لازم را کسب کند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها

- ۱- مقدمه: تاریخچه ماهی‌شناسی و ماهیگیری، اهمیت ماهیان بعنوان منبع غذایی، جایگاه استفاده از ماهیان در مطالعات زیست‌شناسی
- ۲- تاریخ حیات: موجود زنده، طنابداران، مهره داران و ماهیان
- ۳- ریخت‌شناسی ماهیان: باله‌ها، سر، تنه و دم در ماهیان
- ۴- کالبد‌شناسی ماهیان: اسکلت، مغز، آبشش (شش در ماهیان شش‌دار)، قلب، کیسه‌شنا، دستگاه گوارش و سیستم ادراری - تناسلی
- ۵- رده‌بندی و تبارزایی ماهیان: کلید شناسایی راسته‌های ماهیان دهان‌گرد، ماهیان غضروفی، ماهیان خاویاری، مارماهی شکلان، آزادماهی شکلان، و کبوترماهی شکلان



۶- سیستم عصبی و غدد درون‌ریز در ماهیان: مغز، اندام‌های غدد درون‌ریز و هورمون‌ها

۷- تولیدمثل و چرخه زندگی در ماهیان: انواع تولیدمثل، زیست‌شناسی تخمک و اسپرم، سازوکارهای هورمونی تنظیم‌کننده تولیدمثل در جنس نر و ماده، لقاح، انواع چرخه زیستی

۸- مهاجرت در ماهیان: انواع مهاجرت و سازوکارهای هورمونی تنظیم‌کننده مهاجرت

۹- تغذیه و فیزیولوژی دستگاه گوارش: انواع تغذیه در ماهیان، ویژگی‌های اختصاصی دستگاه گوارش در ماهیان، سازوکارهای هورمونی تنظیم‌کننده دریافت غذا و متابولیسم

۱۰- تنظیم یون‌ها و فشار اسمزی در ماهیان: ویژگی‌های مایعات خارج سلولی در ماهیان، انواع ماهیان از نظر تنظیم اسمزی، تنظیم یون‌ها و فشار اسمزی در ماهیان آب شیرین و آب شور، سازوکارهای هورمونی تنظیم‌کننده فشار اسمزی بدن در ماهیان

۱۱- سیستم‌های حسی و ارتباط در ماهی و دستگاه‌های حسی ویژه

۱۲- دینامیک جمعیت و ارزیابی ذخایر ماهیان

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

انیمیشن‌ها و فیلم‌های آموزشی، ماهیان تاکسیدرمی (موزه ای)، کالبدشناسی ماهی در آزمایشگاه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی)

۴۰ درصد فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۶۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: وسایل تشریح کالبدشناسی، میکروسکوپ

چ) فهرست منابع پیشنهادی

۱. Nelson, J.S., Grande, T.C., Wilson, M.V.H., ۲۰۱۶. Fishes of the world, The ۵th edition. John Wiley and Sons, New York.

۲. Bone, Q., Moyle P.B. ۲۰۰۸. Biology of Fishes, The ۳rd edition. Taylor & Francis, New York.

۳. Moyle, P.B., Cech, J. J., ۲۰۰۳. Fishes : An introduction to Ichthyology, The ۴th edition, Pearson.

۴. Farrell, A.P., Brauner, C.J., ۲۰۰۹. Fish Physiology Volume ۲۸: Fish Neuroendocrinology. Elsevier Inc, Amsterdam.



عنوان درس به فارسی:		روش‌ها در زیست‌شناسی جانوری	
عنوان درس به انگلیسی:	Methods in Animal Biology		
نوع درس و واحد			
دروس پیش‌نیاز:	ندارد		
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:	۲		<input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> نظری
تعداد ساعت:	۶۴		<input type="checkbox"/> تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی
			<input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی
			رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

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

هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با روش‌های عملی، میدانی و آزمایشگاهی در رابطه با فعالیت‌های پژوهشی در زمینه جانوران می‌باشد.

اهداف ویژه:

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- آشنایی با انواع دوربین

۲- عکس برداری در محیط، با میکروسکوپ و عکس‌های علمی

۳- آماده‌سازی نمونه‌ها و تصویربرداری الکترومیکروسکوپی

۴- طراحی بالوله ترسیم و آشنایی با نرم‌افزارهای طراحی و بهبود کیفیت تصاویر و ترسیم‌ها از جانوران

۵- روش‌های جمع‌آوری و تثبیت و نگهداری حشرات

۶- تثبیت انواع جانوران جهت نگهداری در موزه

۷- تاکسیدرمی پرنده جهت مطالعه علمی

۸- تاکسیدرمی پرنده جهت نمایش

۹- روش‌های عمومی مطالعات میدانی (عملیات صحرائی)



۱۰- روشهای جمع آوری جانوران در طبیعت

۱۱- کاربرد رزین های تزریقی و قالب گیری در جانورشناسی

۱۲- اسکلت سازی

۱۳- روشهای تهیه و نگهداری از آکواریوم و ویواریوم

و تکثیر قطعات ژنی DNA-۱۴- آشنایی با روش های استخراج

۱۵- آشنایی با نرم افزارهای آنالیز تبارشناسی

۱۶- تهیه مقاله علمی و ارائه نتایج بصورت سمینار

۱۷- آشنایی با نرم افزارهای آنالیز داده های محیطی و جغرافیایی

****برنامه آموزشی این درس شامل سه تا پنج روز عملیات محیطی می باشد.**

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. حسینی، ح. (۱۳۸۲) روشهای جمع آوری و نگهداری حشرات. انتشارات امیرکبیر

۲. سنجرى، س. (۱۳۹۲) راهنمای کاربردی ، چاپ چهارم. انتشارات عابد. تهران

۳. Knudsen, J.W. (۱۹۷۲) Collecting and preserving plants and animals. Harper and Row.

۴. Kodak (۱۹۸۷) How to take a good pictures. Collins.

۵. Bartlett, J.M.S. and Stirling, D. (۲۰۰۳) PCR protocols. Humana Press Inc.

۶. Bozzola, J.J. and Russell, D.L. (۱۹۹۹) Electron Microscopy. Jones and Bartlett Publishers, Inc.

v. Lemey, P., Salemi, M. and Vandamme, A.M. (۲۰۰۹) The Phylogenetic Handbook: A Practical Approach to Phylogenetic Analysis and Hypothesis Testing. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی		فیزیولوژی تغذیه	
عنوان درس به انگلیسی		Physiology of Nutrition	
دروس پیش نیاز	فیزیولوژی دستگاه‌ها	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد	۲	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی

مطالعه رژیم‌های مختلف غذایی در جانوران، چگونگی دریافت غذا، متابولیسم و گوارش مواد غذایی مختلف

ب) اهداف ویژه

دانشجویان پس از گذراندن این درس مفاهیم و اصول پایه فیزیولوژی گوارش و تغذیه در جانوران را خواهند دانست.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها

۱- طبقه بندی رژیم‌های غذایی و انواع غذا

۲- عادات و روش‌های مختلف تغذیه

۳- تقسیم‌بندی سیستم‌های گوارشی: مکانیسم‌های فیزیولوژیک گیاه‌خواری، گوشت‌خواری و همه‌چیزخواری

۴- سیر تکاملی لوله گوارش و تغذیه در جانوران

۵- متابولیسم و نیازهای غذایی، ویتامین‌ها و مواد معدنی، آنالیز محتوای انرژی مواد غذایی، پروتئین‌ها و چربی‌های مورد نیاز جانوران

۶- آب به عنوان یک ماده مغذی ضروری: اساس فیزیولوژیکی هیدراتاسیون

۷- نقش تلفیقی تغذیه و فیزیولوژی گوارش در سلامت جانوران

۸- مکانیسم‌های فیزیولوژیک تخمیر انواع مواد غذایی در لوله گوارش

۹- نقش تغذیه در محور میکروبیوتا-روده-مغز: مکانیسم‌های ارتباطی بین تغذیه، میکروبیاتای روده و کنترل سلامت

۱۰- تغذیه در شرایط خاص: دوران باروری و شیردهی، زمستان خوابی، در مسیر مهاجرت

۱۱- تکوین فیزیولوژیک لوله گوارش و تغذیه در دوران‌های مختلف زندگی

۱۲- اختلالات تغذیه‌ای: سوء تغذیه، چاقی و لاغری

۱۳- اختلالات فیزیولوژیک وابسته به تغذیه



ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی و سمینار کلاسی

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. Niranjana, P.S., Singh, C.U., Vikas, S. and Sanjay, K. (۲۰۱۰). Handbook Of Applied Animal Nutrition. International Book Distributing Company.
۲. Reddy, D.V. (۲۰۱۶). Principles of Animal Nutrition and Feed Technology. ۳rd ed. Oxford & IBH Publishing company.
۳. Wiseman, G. (۲۰۰۴). ۲nd ed. Nutrition & Health. Taylor & Francis Group.



عنوان درس به فارسی		کنه شناسی	
عنوان درس به انگلیسی		Acarology	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی با مفاهیم، اصول و روش های شناسایی انواع کنه‌ها و اهمیت آنها در بوم سازگان و کنترل زیستی آنها است.

اهداف ویژه:

دانشجو در پایان این دوره می‌تواند با توجه به دانش اخذ شده در این واحد، روش های مورد نیاز و مناسب برای انجام پژوهش در علم کنه شناسی را یافته و آن‌ها را در جنبه‌های مختلف از جمله کاربردی (شناسایی آفات مهم و استفاده از کنه‌ها شکارگر در زمینه‌های کنترل زیستی، نشانگر زیستی و...) به کار گیرد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه، اهمیت کنه‌ها، تاریخچه کنه‌شناسی در خارج از ایران و ایران، منشاء و روابط تبارزایشی

۲- ویژگیها و رده بندی بندپایان، وضعیت کنه‌ها در رده بندی و مشخصات عمومی کنه‌ها

۳- ساختمان جلد، دستگاه تنفسی و اندامهای حسی کنه‌ها

۴- اندام شناسی درونی (Internal morphology)

۵- روشهای جفتگیری، انتقال اسپرم و تولید مثل و رشد جنین در کنه‌ها

۶- مراحل رشد و نمو در کنه‌ها، شیوه زندگی و زیستگاههای کنه‌ها، عادات غذایی کنه‌ها

۷- رده بندی کنه‌ها، بالا راسته Parasitiformes و بالا راسته Acariformes؛ راسته پشت استیگمایان (=Opilioacarida)

(Notostigmata و راسته چهاراستیگمایان (Holothyrida= Tetrastigmata)

۸- راسته میان استیگمایان (Gamasida= Mesostigmata)، راسته پس استیگمایان (Metastigmata= Ixodida)، راسته پیش

استیگمایان (Prostigmata= Actinedida)،

۹- راسته بی استیگمایان (Astigmata= Acaridida)، راسته نهان استیگمایان (Cryptostigmata یا Oribatida)

۱۰- معرفی خانواده‌های مهم کنه‌ها در کشاورزی، دامپزشکی و پزشکی

اهمیت بوم شناختی کنه‌های راسته‌های مختلف و کاربرد آنها در کنترل زیستی



۱۲- روشهای جمع آوری، جداسازی، نگاهداری و پرورش و آماده نمودن کنه‌ها برای مطالعه، روشهای شفاف کردن و تهیه اسلایدهای میکروسکوپی از کنه‌ها

۱۴- کار با کلید شناسایی کنه‌ها

" دوره آموزشی این درس شامل ۳ روز مطالعه محیطی است."

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

مطالعه منابع، جستجو، سؤال کردن و پژوهش در این زمینه، برگزاری آزمایشگاه آموزشی برای کمک به یادگیری مباحث نظری، صورت می‌گیرد. استفاده از سمینارهای مرتبط با مباحث درس، برای به اشتراک گذاشتن منابع دیگر و ارائه یافته‌های نوین به تحقق اهداف این درس و نیز تنوع بخشیدن به درس کمک می‌کند.

(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:

برای بخش آزمایشگاه: میکروسکوپی که قابلیت اتصال به ویدیو پروژکتور را داشته باشد، اسلایدهایی از راسته‌های مختلف کنه‌ها - لام - لامل - نسیت (برای شفاف کردن کنه‌ها - فاو (برای تثبیت کنه‌ها)

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- رحمانی ح، صبوری ع، حاجی قنبر ح ر. (۱۳۹۱). کنه شناسی (ریخت شناسی، زیست شناسی و رده بندی). انتشارات دانشگاه زنجان. ۵۷۴ صفحه

1. Dhooria MS. (۲۰۱۶) Fundamentals of Applied Acarology. Springer, Singapore.
2. Krantz GW & Walter DE (۲۰۰۹). A Manual of Acarology; ۳th edition. Texas Tech University Press.
3. Gerson U., Smiley RL & Ochoa R (۲۰۰۳). Mites (Acari) for pest control. Iowa State Press.



عنوان درس به فارسی		بوم‌شناسی حشرات	
عنوان درس به انگلیسی		Insect Ecology	
دروس پیش‌نیاز:	زیست‌شناسی حشرات و بوم‌شناسی	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی با مفاهیم علم بوم‌شناسی، آشنایی با اهمیت حشرات به عنوان تنظیم‌کننده و تغییر دهنده‌های فرایندهای موجود در بوم‌سازگان (اکوسیستم) و مباحث بنیادی مرتبط با اکولوژی حشرات است.

اهداف ویژه:

دانشجو در پایان این دوره می‌تواند با توجه به دانش اخذ شده در این واحد، روش‌های مورد نیاز و مناسب برای انجام پژوهش در علوم بوم‌شناسی (اکولوژی) و حشره‌شناسی را یافته و آن‌ها را در جنبه‌های کاربردی (تاکتیک‌های بوم‌شناختی به منظور مدیریت آفات کشاورزی و بهداشتی) به کار گیرد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- نقش و اهمیت آشنایی با بوم‌شناسی حشرات
- ۲- رفتار، سیستم‌های جفتگیری و انتخاب جنسی
- ۳- حشرات اجتماعی: تکامل و پیامدهای اکولوژیکی زندگی اجتماعی
- ۴- برهمکنش گیاه و حشرات گیاهخوار، فرضیه‌های مرتبط با تاثیر متقابل گیاه-گیاهخوار
- ۵- رقابت (رقابت درون‌گونه‌ای و برون‌گونه‌ای)
- ۶- برهمکنش شکار و شکارگر؛ انگل و میزبان در حشرات و بررسی عوامل موثر در برهمکنش‌ها
- ۷- اکولوژی جمعیت (رشد جمعیت، فاکتورهای موثر روی رشد جمعیت و جداول زندگی)، دینامیسم جمعیت (جنبه‌های مفهومی و مدلینگ)
- ۸- بوم‌شناسی گرده‌افشانها
- ۹- شبکه‌های غذا و جوامع
- ۱۰- حشرات به عنوان تنظیم‌کننده فرایندهای موجود در بوم‌سازگان، بررسی مکانیزم‌های سازگاری با محیط در حشرات

۱- تنوع زیستی - تکامل



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

مطالعه منابع، جستجو، سؤال کردن و پژوهیدن در این زمینه، برگزاری سفرهای علمی آموزشی برای کمک به یادگیری مباحث نظری، صورت می‌گیرد. استفاده از سمینارهای مرتبط با مباحث درس، برای به اشتراک گذاشتن منابع دیگر و ارائه یافته‌های نوین به تحقق اهداف این درس و نیز تنوع بخشیدن به درس کمک می‌کند.

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:

وسیله نقلیه مناسب، برای سفر علمی دانشجویان توسط دانشگاه فراهم شود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- عاشوری ا. و خردپیر ن. (۱۳۹۴). اکولوژی حشرات: مفاهیم و کاربردها. انتشارات دانشگاه تهران. ۵۸۹ صفحه.

۲. Schowalter TD (۲۰۱۶) Insect Ecology, An Ecosystem Approach. Academic Press.
۳. Hoffmann KH (۲۰۲۰) Insect Molecular Biology and Ecology. CRC Press; ۱st edition.



عنوان درس به فارسی		بوم‌شناسی انگل‌ها	
عنوان درس به انگلیسی		Parasite Ecology	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		جانورشناسی بی‌مهرگان	
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>			
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>			۲
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>			۳۲
			تعداد واحد:
			تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

آشنایی با گروه‌های اصلی انگل‌های جانوری، آشنایی با سارشهای زندگی انگلی و اکولوژی، تکامل و تکامل همراه انگلها بصورت کلی، آشنایی با فیزیولوژی انگلها و مکانیسمهای دفاعی میزبان در برابر انگلها، آسیب شناسی انگلها

اهداف ویژه:

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- منشا زندگی انگلی و چرخه های زندگی پیچیده
- ۲- اختصاصی بودن میزبان و شاخصهای مورد استفاده در بررسی جوامع انگلی
- ۳- تکامل استراتژیهای چرخه های زندگی انگلی
- ۴- استراتژیهای استثمار میزبانها توسط انگلها
- ۵- تجمع انگلها: علل و پیامدها
- ۶- پویایی جمعیت انگلها
- ۷- ارتباط بین گونه های مختلف انگلی
- ۸- ساختار دون جمعیتی انگلها
- ۹- اجزاء جمعیتها و فون های انگلی
- ۱۰- تکامل همراه انگل و میزبان
- ۱۱- انگلها بعنوان نشانگر های زیستی

" دوره آموزشی این درس شامل ۳ روز مطالعه محیطی است."

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Roberts, L.S. and Janouy, Jr.J. (۱۹۹۷) Foundation of parasitology, ۵th Edition. Wm. C. Brown Publication.
۲. Rohde, K. (۱۹۹۳) Ecology of marine parasites, ۲nd Ed. CAB International. ۲. Wallingford, Uk.
۳. Poulin, R. (۱۹۹۸) Evolutionary ecology of parasites, from individuals to communities. Chapman & Hall. London.



عنوان درس به فارسی		متون تخصصی	
عنوان درس به انگلیسی		Specialized Texts	
دروس پیش‌نیاز:	زبان خارجی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم‌نیاز:		<input type="checkbox"/> تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۳۲	<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه	

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

دانشجویان با اصطلاحات و تعاریف تخصصی رشته و گرایش خود آشنا می‌شوند.

اهداف ویژه:

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مطالب درسی با صلاحدید استاد درس، تعیین می‌شود.

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

با صلاحدید استاد درس تعیین می‌شود.



عنوان درس به فارسی		زیست‌شناسی تکوینی و محیط زیست	
عنوان درس به انگلیسی		Environmental Developmental Biology	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مبانی زیست‌شناسی تکوینی	
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>		
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>		
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با نقش عواملی محیطی در تکوین جنینی و پس از تولد است.

اهداف ویژه:

توجه به اثرات عامل محیطی بر تکوین جانداران و انسان

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- محیط زیست به عنوان عامل ایجاد کننده فنوتیپ:

مکانیسم تعیین جنسیت در ماهیها و لاک‌پشت

۲- عوامل محیطی چگونه باعث تغییرات مولکولی در تکوین می‌شوند:

تغییر حالت کروماتین بوسیله متابولیسم و ورزش

اثر عوامل محیطی در بیان ژنهای کد کننده هورمون‌ها و کنترل کننده رفتار

۳- همزیستی تکوینی:

اهمیت همزی‌ها در تکوین

اثر باکتری‌های روده در تغییر در تکوین سیستم عصبی و ایمنی

همزی‌ها و القاء فاکتورهای نسخه برداری

۴- عوامل محیطی و ناهنجاری‌ها:

فلزات سنگین و تکوین ماهیها

مکانیسم عملکرد عوامل ناهنجاری‌ها

نورونها و مسیرهای عصبی در FAS



زیست‌شناسی سامانه‌ها و ناهنجاری‌های

۵- مختل‌کننده‌های اندوکرینی (Endocrine disrupter):

فیتو استروژن‌ها و اختلالات هورمونی

عوامل مختل‌کننده اندوکرینی و نقش آنها در سرطان، ناباروری و سیستم عصبی

۶- علل تکوینی بیماری‌ها

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Gilbert, S.C., Epel, D. ۲۰۱۵. Ecological developmental biology, Second Edition. Sinauer Associates, Inc.



عنوان درس به فارسی		تنوع زیستی و حفاظت	
عنوان درس به انگلیسی		Biodiversity and Conservation	
نوع درس و واحد			
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم‌نیاز:		<input type="checkbox"/> تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۳۲	<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه	

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته های مختلف دانشگاهی با مبانی تنوع زیستی و حفاظت زیست شناسی است.

اهداف ویژه:

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تنوع زیستی چیست؟

۲- ارزشهای تنوع زیستی

۳- تهدیدهای تنوع زیستی

۴- حفاظت جمعیت‌ها و گونه‌ها

۵- مناطق حفاظت شده

۶- کنوانسیون‌های تنوع زیستی و حفظ محیط زیست

۷- چالشها و تهدیدات جهانی و منطقه‌ای محیط زیست و تنوع زیستی

۸- کنوانسیون‌های تنوع زیستی و حفظ محیط زیست

۹- حفاظت در خارج از مناطق حفاظت شده

۱۰- چالش‌های توسعه پایدار

۱۱- معرفی جغرافیای طبیعی و اقلیم ایران

۱۲- تهدیدها و چالشهای محیط زیست در ایران- تالابها و دریاها

۱۳- تهدیدها و چالشهای محیط زیست در ایران- جنگلها، مراتع، بیابانها

۱۴- سفر علمی ۷ روزه به یکی از مناطق حفاظت شده ایران



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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ملکیان، م. همامی، م. ر. ۱۳۹۳. مبانی زیست‌شناسی حفاظت. انتشارات جهاد دانشگاهی

۲. Primack, R. ۲۰۱۲. Conservation Biology. Sinauer.

۳. Primack, R. B. ۲۰۱۴. Essentials of Conservation Biology. Sianuer Associates.



عنوان درس به فارسی: مبانی بیوانفورماتیک		عنوان درس به انگلیسی: Principles of Bioinformatics	
نوع درس و واحد	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>
دروس پیش‌نیاز: ندارد		دروس هم‌نیاز:	
تعداد واحد: ۲		تعداد ساعت: ۳۲	

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

هدف کلی:

هدف کلی این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی با روشهای تحلیل و استنباط از اطلاعات و مدیریت آنها را در زیست‌شناسی است. توسعه منابع اطلاعاتی زیست-شناسی مولکولی به ویژه اطلاعات مربوط به ژنومیکس و پروتئومیکس، نیاز مبرم به روشهای تحلیل و استنباط از اطلاعات و مدیریت آنها را در زیست‌شناسی موجب شده است. نتایج علمی مهمی که امروزه از مطالعات زیست‌شناسی مولکولی حاصل می‌شود، بدون آشنایی با علم بیوانفورماتیک میسر نیست. خوشبختانه امروزه بانکهای اطلاعاتی سرشار از اطلاعات مفیدی هستند که بسته به زمینه تحقیقاتی محققین تولید شده، در اختیار عموم قرار گرفته و قابلیت استفاده در پردازش فرضیه‌ها، آزمون آنها و ارائه فرضیه‌های جدید را دارند.

اهداف ویژه:

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه‌ای بر درس، اهداف، تعاریف مقدماتی، ساختار درس، بانکهای اطلاعاتی، کاربردها

۲- آشنایی با NCBI و نحوه استفاده از منابع مختلف آن، Entrez و Blast

۳- استخراج اطلاعات مربوط به ژنوم و تحلیل آن: تعیین توالی DNA، پروژه ژنوم انسانی، بانکهای اطلاعاتی SNPها، GOG، STSها و ESTها

۴- استخراج اطلاعات پروتئینی: تحلیل توالی پارامتریک، آشنایی با ابزارهای Expasy/Protscale و EBI/SignalP- PSI (Blast)

۵- پروتئومگان‌شناسی (Proteomics)، دیداری‌سازی (visualization) ساختارهای پروتئینی و محاسبه ویژگیهای ساختاری آنها، بلوکهای پایه‌ای ساختاری (آمینو اسیدها)، ساختار ثانوی، نیروهای رانش تاخوردگی، بن‌مایه‌ها (motifs) یا ساختارهای ابرثانویه، حوزه‌ها (domains)، دیداری‌سازی مولکولها با VMD، ویرایش پرونده‌های بانکهای اطلاعاتی پروتئینی

۶- پیشگویی ساختار پروتئینی و عملکرد با استفاده از توالی: بیوانفورماتیک ساختاری، فرضیه ترمودینامیکی آنفینسن، ارزیابی CASP و EVA، مدل‌سازی همساخت (homology modeling)

۷- تحلیل توالیها، ردیف‌خوانی دوتایی، کاوش در بانکهای اطلاعاتی، ردیف‌خوانی کلی (global alignment)، پارامترهای ردیف‌خوانی توالیها (Gap penalty، ماتریسهای ارزش‌گذاری پروتئین)



مقدمه‌ای بر ریز آرایه‌ها (microarrays): مفاهیم تکنیک ریز آرایه، نرم‌افزارهای تحلیل ریز آرایه‌ها، مثالهای انتخابی

۸- مروری بر تحلیل‌های تبارزایی (Phylogenetic analysis)

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Campbell, A.M. and Heyer, L.J. (۲۰۰۶) Discovering genomics, proteomics, & bioinformatics.

Pearson Higher Education. USA.

۲. Jambeck, A.P. and Gibas, C. (۲۰۰۱) Developing bioinformatics computer skills. O'Reilly series.



عنوان درس به فارسی		مبانی بیوتکنولوژی	
عنوان درس به انگلیسی		Principles of Biotechnology	
دروس پیش‌نیاز:	زیست‌شناسی میکروبی، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:		تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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

هدف اصلی ارائه این واحد درسی آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی زیست فناوری است، در این واحد درسی دانشجویان با کاربردهای موجودات زنده در صنایع مختلف از جمله کشاورزی، محیط زیست، پزشکی و ... آشنا می‌شود.

اهداف ویژه:

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه ای بر زیست فناوری

۲- اهمیت و جایگاه اقتصادی موجودات زنده تولید محصولات و خدمات مختلف

۳- اهمیت میکروارگانیسم های در تولید محصولات مختلف و حوزه زیست فناوری میکروبی

۴- اهمیت میکروارگانیسم های در تولید محصولات مختلف و حوزه زیست فناوری میکروبی

۵- اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست فناوری پزشکی و حوزه سلامت

۶- اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست فناوری پزشکی و حوزه سلامت

۷- اهمیت اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست فناوری گیاهی و حوزه کشاورزی

۸- اهمیت اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست فناوری جانوری

۹- اهمیت اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست فناوری سلول های بنیادی

۱۰- اهمیت اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست فناوری محیطی و تولید سوخت های پاک

۱۱- جایگاه و اهمیت موجودات زنده در صنعت و حوزه زیست فناوری صنعتی

۱۲- معرفی روش ها و ابزارهای مهم در زیست فناوری (غربالگری میکروارگانیسم ها، مهندسی ژنتیک، فناوری تخمیر، مهندسی

متابولیک، ممانژر میکس، ترانس کریپتومیکس، پروتئومیکس)



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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. رضایوف، آ.، مقدسی، س.پ.، علیجانپور، س.، قاسم‌زاده، ز. (۱۴۰۰). مبانی فیزیولوژی جانوری مویز و شولت، ویرایش سوم (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران

۱. Clark, DP. (July ۹, ۲۰۱۵) Biotechnology, Second Edition ۲nd Edition Academic Cell; ۲ edition

۲. Microbial Biotechnology: Energy and Environment by Rajesh Arora (Jan ۲۰۱۳), CABI publisher

۳. Thieman, Wj. Palladino MA. (January ۲۳, ۲۰۱۲) Introduction to Biotechnology (۳rd Edition) ۳rd Edition Benjamin Cummings; ۳ edition

۴. Microbial Biotechnology: Methods and Applications by H.N. Thatoi (Dec ۱۲, ۲۰۱۱), Alpha Science Int'l Ltd

۵. Microbial Biotechnology: Energy and Environment by Rajesh Arora (Jan ۲۰۱۳), CABI publisher.



عنوان درس به فارسی: مبانی نانویوتکنولوژی		عنوان درس به انگلیسی: Principles of Nano-Biotechnology	
نوع درس و واحد		فیزیک عمومی ۱، بیوشیمی ساختار	
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	دروس پیش‌نیاز:	
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	دروس هم‌نیاز:	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی: هدف این درس آشنائی دانشجویان با مباحث بین رشته ای در عرصه نانو زیست فناوری است.

اهداف ویژه: (پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- نانو زیست فناوری چیست؟
 - ۲- خصوصیات وابسته به اندازه
 - ۳- خصوصیات وابسته به گاف الکترونی
 - ۴- خصوصیات وابسته به تشدید پلاسمون سطح
 - ۵- آلوتروپ های کربن
 - ۶- نانو مواد غیر کربنی (فلزی، سرامیک ها ، نانو متخلخل ها و..)
 - ۷- نانو مواد زیستی
 - ۸- روش های مشاهده نانوزیست فناوری
 - ۹- روش های جابجائی
 - ۱۰- روش های تولید
 - ۱۱- کاربرد های نانو زیست فناوری در تشخیص مولکولی (زیست آرایه های پروتئینی)
 - ۱۲- زیست آرایه DNA
 - ۱۳- کاربرد های نانو زیست فناوری در توالی یابی (NGS)
 - ۱۴- کاربرد های نانو زیست فناوری در محیط زیست و صنایع
 - ۱۵- ملاحظات زیست ایمنی
- چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. C. A. Mirkin Nanobiotechnology I , Wiley-VCH, ۲۰۱۳.

۲. C. A. Mirkin , C. M. Niemeyer. Nanobiotechnology II: More Concepts and Applications Hardcover. Wiley-VCH, ۲۰۰۷.

۳. C. M. Niemeyer, C. A. Mirkin .Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives Hardcover –, Wiley-VCH. ۱ed ۲۰۰۴.

۴. O. Shoseyov, I. Levy. NanoBioTechnology. Humana Press ۱ed ۲۰۰۸.



عنوان درس به فارسی		مبانی زیست‌شناسی سامانه‌ها	
عنوان درس به انگلیسی		Introduction to Systems Biology	
نوع درس و واحد			
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم‌نیاز:		<input type="checkbox"/> تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۳۲	<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه	

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

هدف کلی:

هدف از ارائه این درس آشنائی دانشجویان رشته زیست‌شناسی با مفاهیم پایه ای زیست‌شناسی سامانه ای و ارائه دیدگاه کل‌گرا در بررسی و تحلیل مسایل زیست‌شناختی می‌باشد. موضوعات مورد بررسی در این درس در هشت سرفصل ارائه می‌گردد: ژنومیکس، پروتئومیکس، متابولومیکس، فنومیکس، تئوری، شبکه‌ها، مسیرها و کاربرد های زیست‌شناسی سامانه ای.

اهداف ویژه: (پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- ژنومیکس، متاژنومیکس،
- ۲- ترانسکریپتومیکس، ترانسلیتومیکس
- ۳- پروتئومیکس
- ۴- متابولومیکس و شبکه‌های متابولیکی
- ۵- متابولومیکس و شبکه‌های متابولیکی
- ۶- شبکه‌های انتقال پیام
- ۷- فنومیکس
- ۸- تئوری‌ها و مفاهیم ریاضی - کامپیوتری
- ۹- نظریه گراف‌ها
- ۱۰- مدل‌سازی ریاضی
- ۱۱- مفهوم شبکه و مسیر

(ج) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Coruzzi G.M. and Gutiérrez R.A. (۲۰۰۹), Plant Systems Biology, Annual plant reviews, Volume ۳۵, Wiley-Blackwell.
۲. Eberhard O. (۲۰۱۳), A first course in Systems Biology, Garland Science
۳. Konopka A.J. (۲۰۰۷), Systems Biology: principles, methods and concepts, CRC Press/Taylor & Francis
۴. Klippe E., Herwig R., Konald A., Wierling C., Lehrach H. (۲۰۰۵), Systems Biology in practice, concepts, implementation and applications, Wiley VCH.



عنوان درس به فارسی		مبانی بیومیمتیک	
عنوان درس به انگلیسی		Principles of Biomimetics	
نوع درس و واحد			
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم‌نیاز:		<input type="checkbox"/> تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۳۲	<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه	

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

هدف کلی:

آشنایی با اصول و فلسفه و روش های الگوگیری از حیات و فرایند مهندسی الهام از طبیعت

اهداف ویژه:

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تعریف واژه، تاریخچه و فلسفه الگوبرداری از طبیعت و اهمیت آن در دوران کنونی

۲- زمینه ها و سطوح مختلف یادگیری از طبیعت

۳- سیستم، نظریه سیستم ها و کنترل، مکانیسم، فرایند، دستگاه، ماشین، مدل، مدل سازی و شبیه سازی، بهینه سازی، حالت و رفتار، مکانیک، دینامیک، سیستم های خطی و غیرخطی، پیچیدگی و اصول پیچیدگی، بیش بینی، نظریه آشوب، اطمینان پذیری و اعتبار، دقت و دقت بسیار، مهندسی، سنتر، ساخت، فراوری و توسعه، تولید

۴- زیست شناسی از نظر مهندسی مقایسه حیات با مهندسی

۵- طراحی مهندسی در مقایسه با طراحی در طبیعت

۶- خودسرمهم سازی مولکولی، در طبیعت، تعریف، مبانی و مثالها و کاربردهای مهم ترین مکانیسم فراوری نانو مواد در طبیعت

۷- مطالعه مارمولک به عنوان منبع قوی ترین چسب خشک، نانو ساختار پایین به بالای زره در طبیعت، الگوبرداری از پر طاووس و بال پروانه برای ساخت مواد زیستی

۸- پمپ های نانو مقیاس با الهام از روزنه های سلولی

۹- باکتریها ها به عنوان منبع الهام زیستی

۱۰- ویروس ها به عنوان منبع الهام زیستی

۱۱- ترانزیستورهای زنده و یا دیویدهای نانو سیالی، پوشش های ضدانعکاسی خودتمیز شونده با الهام از چشم پروانه

۱۲- نانو ساختارهای فوتونی و رنگ ساختاری در طبیعت



۱۳- نانوکامپوزیست های الهام گرفته از دندان

۱۴- نانومواد الهام گرفته از صدف

۱۵- ماشین های مولکولی الهام گرفته از طبیعت

۱۶- رنگدانه های زیست تقلیدی

۱۷- ترکیبات هوشمند زیست تقلیدی

۱۸- مواد بر پایه پلی ساکاریدها برای کاربردهای پزشکی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Biomimetics: biologically inspired technologies, Yoseph Bar-Cohen, CRC Press, ۲۰۰۵
۲. Biomimetic and supramolecular systems Research, Arturo H. Lima, Noca Sicence Publishers, ۲۰۰۸
۳. Biomimetic materials and design: Biointerfacial strategies, Tissue Engineering and targeted drug delivery (Manufacturing engineering & Ma), Angela Dillow, Anthony Lowman. CRC Press, ۲۰۰۱.



عنوان درس به فارسی: مبانی مهندسی ژنتیک		عنوان درس به انگلیسی: Principles of Genetic Engineering	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ژنتیک مولکولی	دروس پیش‌نیاز:
	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم‌نیاز:
	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۲
	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۳۲

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با روشهای تحقیقات و پروژه های مولکولی و ژنتیک و بیوتکنولوژی می باشد

اهداف ویژه:

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تولید DNA نو ترکیب با استفاده از آنزیم های محدودالایر یا برشگر (استفاده از لینکرها، آنزیم های ترمینال ترانسفراز و DNA لیگاز)
- ۲- سیستم های کلون کردن ژن (جداسازی DNA، اتصال به حامل و معرفی به سلول میزبان، شناسائی آن)
- ۳- حامل های کلون (پلاسمیدها، باکتریوفاژها، کازمیدها.....)
- ۴- ناقله‌های کلونینگ بر مبنای باکتریوفاژها، در گیاهان عالی، در سلول های جانوری، بر مبنای بیان پروتئین بکاررفته، ناقل های شاتل
- ۵- روشهای وارد کردن حامل هابه داخل میزبان (ترانسفورمسیون، الکتروپوریشن، تفنگ ذره ای، پروتوپلاسمی
- ۶- انتخاب کلون تغییر یافته، مقاومت به آنتی بیوتیک، پلیت های همانند
- ۷- انتخاب ژن (خزانه های DNA و cDNA، سنتز شیمیایی، جستجوژن در خزانه ها، و جداسازی کلون از خزانه
- ۸- حامل های بیان ژن، کلیدهای تنظیمی در حامل های بیان ژن
- ۹- جهش در جایگاه خاص، محل استقرار ژن کلون شده
- ۱۰- تعیین توالی DNA، روش سنگر-کولسون، روش ماکسام-گیلبرت
- ۱۱- استفاده از ژن کلون شده برای مطالعه ساختار ژنوم، استفاده از RFLP، انگشت نگاری ژنتیکی و ردپا
- ۱۲- واکنش زنجیره ای پلیمرز، جزئیات PCR، طرح آغازگرها الیگونوکلئوتیدی برای PCR، تعیین درجه حرارت مناسب، کلون کردن فراورده‌های PCR.

۱۳- کاربردهای عملی مهندسی ژنتیک، تخمیر میکربی، واکسن ویروسی



۱۴- تولید پروتئین خاص، حیوانات و گیاهان تغییر یافته، تنظیم ژن، ژن درمانی

۱۵- تولید پروتئین‌ها و هورمون‌های کاربردی، تولید انسولین، فاکتورهای انعقاد خون

۱۶- فاکتور فعال‌کننده پلاسمینوژن بافتی، اریتروپوئیتین، اینترفرون‌ها، اینترلوکین

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Watson, J. D. Baker, T. A. Bell, Gann, A. Levine, M. Losick, R. (۲۰۰۶) Molecular Biology of Gene, pearson Education, inc. USA
۲. Brown, T. A. (۲۰۱۰) Gene cloning and DNA Analysis: an introduction. Black well science Ltd UK.



عنوان درس به فارسی		تمایز سلول های جانوری	
عنوان درس به انگلیسی		Animal Cell Differentiation	
نوع درس و واحد			
دروس پیش‌نیاز:	مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم‌نیاز:		<input type="checkbox"/> تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۳۲	<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه	

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

هدف کلی:

آشنایی با مراحل اصلی تمایز سلولهای جانوری در سطح سلولی، مولکولی و بافتی و شناخت این مطلب که مکانیسم تمایز سلولها پس از تولد در همان چارچوب قوانین دوران جنینی رخ می دهد.

اهداف ویژه:

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه: تمایز یکی از مراحل اصلی تکوین

۲- تعیین سرنوشت سلولی، پتانسیل های تمایز سلولهای جنینی و ژنوم یکسان سلولها

۳- مکانیسم های تعیین سرنوشت سلولی: نقش فاکتور های مادری و برهمکنش سلولی

۴- بیان افتراقی ژنها، اساس تمایز سلولی

۵- تمایز بافتی

۶- بررسی مدل های تمایز سلولی در مهره داران و بی مهره گان

۷- تمایز سلولی پس از تولد

۸- بیولوژی سلولهای بنیادی و کاربرد آن در سلول درمانی و طب ترمیمی

۹- پیری سلولی و Cell senescence

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Gilbert, S.C. (۲۰۱۰) Developmental Biology, ۹th Edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland.



عنوان درس به فارسی		جنین‌شناسی انسان	
عنوان درس به انگلیسی		Human Embryology	
دروس پیش‌نیاز:	جنین‌شناسی جانوری	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:		تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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

هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با مراحل تدریجی تکوین جنین و فیتوس شامل دوران بحرانی اندام زایی و ناهنجاریهای جنینی و عوامل آن در انسان.

اهداف ویژه: (پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- گامتورژنز، لقاح و هفته اول

۲- هفته دوم: ایجاد جنین دو لایه ای و تکمیل لانه گزینی جنین

۳- هفته سوم: ایجاد جنین سه لایه ای و تشکیل محورهای بدن

۴- هفته چهارم تا پایان هفته هشتم: تشکیل جنین و اندام‌زایی

۵- هفته نهم تا تولد: تکوین دوره فیتال

۶- تشکیل جفت و پرده‌های خارج جنینی

۷- تشکیل حفرات بدن و دیافراگم

۸- تکوین سیستم‌های عضلانی، اسکلتی، تنفسی، قلبی عروقی، گوارشی، ادراری، تولید مثلی، عصبی، پوست، حلق، صورت و گردن

۹- نواقص جنینی هنگام تولد و عوامل آن

(ج) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Moore, K.L., Persaud, T.V.N. and Torchia, M.G. ۲۰۱۵. The developing human: clinically oriented embryology, ۱۰th ed. Philadelphia: Saunders.

۲. Sadler, T.W. ۲۰۱۱. Langman's Medical Embryology, ۱۲th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer: Lippincott Williams & Wilkins.



عنوان درس به فارسی: بوم‌شناسی آبها و آبی‌پروری		عنوان درس به انگلیسی: Aquatic Ecology and Aquaculture
نوع درس و واحد		
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	بوم‌شناسی و جانورشناسی مهره‌داران
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	دروس هم‌نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	تعداد واحد: ۲
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۳۲

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با اکوسیستم‌های آبی متفاوت و رابطه بین اکولوژی آبزیان و سیستم‌های آبی‌پروری پایدار است

اهداف ویژه: (پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- محیط‌های آبی، موجودات آبی و اکوسیستمها
- ۲- اکولوژی ستونهای آب (تولید اولیه و مکانیزمهای کنترل آن)
- ۳- اکوسیستمهای دریایی (شامل اکوسیستمهای ساحلی و بین جزر و مدی، تا مناطق Subtidal و دریاها عمیق)
- ۴- اکوسیستمهای آب شیرین (دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، آبگیرها و تالابها)
- ۵- تولید مثل و استراتژیهای تولید مثل در محیطهای دریایی و آب شیرین
- ۶- شبکه‌های غذایی اکوسیستمهای آبی، مکانیزمها و ساختارهای تغذیه ای آبزیان
- ۷- تاریخچه و اصول پرورش آبزیان (سیستمهای رایج آبی‌پروری)
- ۸- اصول پرورش آبزیان (فاکتورهای فیزیکی-شیمیایی)
- ۹- اصول پرورش (تغذیه و تولید مثل)
- ۱۰- سرویسه‌های اکوسیستمهای آبی به جامعه
- ۱۱- سیستمهای آبی‌پروری و اثرات زیست محیطی آبی‌پروری
- ۱۲- آبی‌پروری پایدار (ساحلی، دور از ساحل، مناطق دور افتاده)
- ۱۳- انسان، زمین و آینده اکوسیستمهای آبی و آبی‌پروری

****برنامه آموزشی این درس شامل سه تا پنج روز عملیات محیطی می‌باشد.**

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Barnabé, G. (۱۹۹۴) Aquaculture Biology and Ecology of Cultured Species. Eliss Horwood, New York. ۴۲۲ p.
۲. Bunting, S. W. (۲۰۱۳) Principles of Sustainable Aquaculture. Routledge, New York. ۳۰۶ p
۳. Leung, P. S., Lee, C. S., and O'Bryen P. J. (۲۰۰۷) Species and System Selection for Sustainable Aquaculture. Blackwell Publishing Professional. Blackwell, Iowa. ۵۰۰ p.



عنوان درس به فارسی:		اخلاق زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Bioethics	
نوع درس و واحد		مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	دروس پیش‌نیاز:	
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	دروس هم‌نیاز:	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با بینش‌های اخلاقی و حقوقی در زیست‌شناسی است.

اهداف ویژه: (پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تاریخچه اخلاق در علوم زیستی: اخلاق پزشکی در بابل، یونان و در ایران باستان، اخلاق پزشکی در اسلام و ایران اسلامی
- ۲- اخلاق و زیست‌شناسی انسانی: خرید و فروش نمونه‌های بیولوژیکی انسان، آزمودن داروها (نوترکیب و غیر نوترکیب) در انسان، کلون‌سازی انسان، سلول‌های بنیادی
- ۳- اخلاق در زیست‌شناسی گیاهی: دست‌ورزی ژنتیکی در گیاهان، تولید مواد موثر دارویی گیاهی، رها سازی گیاهان ترانس‌ژنیک در محیط
- ۴- اخلاق در زیست‌شناسی جانوری: ایجاد جانوران ترانس‌ژنیک، کلونینگ جانوران، رها سازی جانوران ترانس‌ژنیک در محیط
- ۵- اخلاق در میکروبیولوژی: استفاده از میکروارگانیسم‌ها در محیط، عواقب ناشی از کلونینگ میکروارگانیسم‌ها در محیط، استفاده از ذرات نانو
- ۶- مسائل حقوقی در زیست‌شناسی: چگونگی برخورد با اطلاعات بیماران در تحقیقات زیستی، ثبت نمودن اکتشافات زیستی و موجودات زنده حاصل تحقیقات در زیست‌شناسی

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. صنعتی، م.ح. (۱۳۸۱) تبیین بینش‌های اخلاقی و حقوقی در زیست‌فناوری. مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی.
۲. پروتوکل جهانی ایمنی زیستی کارتاها (۱۳۸۰) گروه مترجمین، مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی.
۳. جعفری، م.ت. (۱۳۸۵) طرح ژنوم انسانی (پاسخ به سوالات اعلامیه جهانی ژنوم انسانی و حقوق بشر). موسسه تدوین و نشر آثار علامه جعفری.
۴. Maienschein, J. and Michael, R. (۱۹۹۹) Biology and the Foundations of Ethics-Cambridge Studies in Philosophy and Biology. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی:		انسان شناسی زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Biological anthropology	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:			تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲		اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با انسان شناسی زیستی و زیر شاخه های آن

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با انواع زیر شاخه های رشته انسان شناسی زیستی شامل نخستی شناسی، زیست باستان شناسی، دیرینه انسان شناسی، انسان شناسی جنایی، انسان شناسی پزشکی، انسان شناسی ملکولی آشنا می شوند

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- پرمات‌ها، تنوع پرمات‌های غیر انسانی، اکولوژی پرمات، تکامل رفتار اجتماعی پرمات‌ها

۲- فسیل‌ها در بسترهای زمین شناسی، فرایند فسیل شدن، اهمیت بستر، تعیین سن فسیل،

۳- منشا پرمات‌ها، تغییرات اقلیمی در دوران مزوزوئیک و تکامل اولیه پرمات‌ها، پرمات‌های اولیه، پرمات‌های تکامل یافته تر، تکامل ملکولی در پرمات‌ها

۴- هومینین‌های اولیه، حرکت دوپایی، *Australopithecus*

۵- منشا و تکامل جنس *Homo*، اقلیم و تکامل *Homo* در Pliocene و Pleistocene، تعریف جنس *Homo*، نخستین ابزار، شکار و لاشه خوری، *Homo erectus*، توزیع و ویژگی‌های *Homo erectus*

۶- *Homo sapiens* باستانی و نئاندرتال، تکامل هومینین در میانه تا اواخر Pleistocene، *Homo sapiens* باستانی، رفتار *Homo sapiens* باستانی، نئاندرتال‌ها، رفتار نئاندرتال‌ها، مسائل فیلوژنتیک و تاکسونومیک مرتبط با درک روابط بین هومینین‌های Pleistocene

۷- ظهور و پراکندگی *Homo sapiens*، ظهور انسان جدید، مدل‌ها برای منشا انسان مدرن، آناتومی و توزیع انسان‌های اولیه، باستان شناسی منشا انسان مدرن، ژنتیک ملکولی و منشا انسان، استقرار در دنیای جدید، جزایر اقیانوس آرام

۸- تکامل مغز و زبان، تکامل مغز هومینین‌ها، زیست شناسی و تکامل زبان، اندازه مغز، زبان و هوش

۹- انسان شناسی زیست پزشکی، اپیدمیولوژی به عنوان ابزار پایه برای انسان شناسی زیست پزشکی، نگاه زیست فرهنگی و تکاملی به بیماری، بیماری‌های عرونی و تکامل زیست فرهنگی، اثر تغذیه Paleolithic و کشاورزی بر سلامت انسان

۱۰- تکامل رفتار انسان، انتخاب جنسی و رفتار انسانی، رفتارهای میان فرهنگی مرتبط با زبان، بیماری‌های رفتاری



۱۱- زیست باستان‌شناسی، روش‌های بازیابی میدانی، پردازش آزمایشگاهی، پروفایل زیستی، اسکلت و تغییرات رفتاری و فیزیکی در جمعیت‌های گذشته

انسان

۱۲- انسان‌شناسی جنایی، تعیین سن، جنس و وزن، تافونامی، روش‌های تعیین هویت، استفاده از DNA برای تعیین روابط خویشاوندی

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

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

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:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Stanford, C, Allen, J.S and Anton, S.C (۲۰۱۷). Biological anthropology: the natural history of human kind. ۴th Edition. Pearson



عنوان درس به فارسی:		اقتصاد زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Bioeconomy	
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی ۱ و ۲	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف کلی این درس آشنایی دانشجویان زیست فناوری با اصول اقتصادی است

اهداف ویژه:

دانشجویان با مفاهیم، جنبه‌ها و استراتژی‌های مختلف اقتصاد زیستی آشنا می‌شوند و می‌توانند در مورد آنها به صورت انتقادی بحث کرده یا آنها را به چالش بکشند.
در این سرفصل، دانشجویان به دیدگاه بسیطی در مورد موضوع و پتانسیل اقتصاد زیستی و همچنین مکانیسم‌های گذار به سوی یک سیستم اقتصادی پایدار و زیست-پایه دست می‌یابند.
مورد انتظار است که دانشجویان بتوانند ارتباط و مشارکت بخش‌های مختلف و گروه‌های ذینفع در اقتصاد زیستی را توصیف کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- اقتصاد سیاسی و جغرافیایی و دولتی و...ایران
- مفاهیم پایه اقتصاد
- معیار اندازه‌گیری فعالیت اقتصادی (تولید ناخالص ملی) و روش‌های محاسبه بر اساس مخارج، عوامل تولید ارزش افزوده و...روش‌های تعیین قیمت کف و سقف و تحلیل کمی موازنه عرضه و تقاضا
- اصول اقتصادی در تامین، تحقیق و توسعه، تولید، توزیع و بازاریابی محصولات
- معرفی چشم‌انداز اقتصاد زیستی
- طرح سوال‌های عمده در زمینه اقتصاد زیستی
- چرا در حال حاضر، طبیعت باید در اولویت همه ما باشد؟
- موضوع اقتصاد زیستی چقدر مهم است و چگونه باید به این موضوع پردازیم؟
- بیان مفهوم اقتصاد زیستی
- ویژگی‌های اقتصاد زیستی
- پیاده‌سازی اقتصاد زیستی
- سیاست‌های جهانی در اقتصاد زیستی
- برنامه‌نوآوری و تحقیقات استراتژیک در حوزه اقتصاد زیستی
- اقتصاد زیستی در گردونه اقتصاد چرخشی
- منافع بالقوه اقتصاد زیستی
- بلژار جهانی فرآورده‌های زیست-پایه
- انجماع جهانی در خصوص اقتصاد زیستی



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

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

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:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Lewandowski Iris. ۲۰۱۸. Bioeconomy – Shaping the Transition to a Sustainable, Biobased Economy. Springer International Publishing AG, Switzerland
۲. Viaggi Davide. ۲۰۱۸. The Bioeconomy: Delivering Sustainable Green Growth. CABI International, UK
۳. Mittra James. ۲۰۱۵. The New Health Bioeconomy. Palgrave Macmillan, London



عنوان درس به فارسی:		مبانی فلسفه‌ی زیست‌شناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Philosophy of Biology Principles	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد		
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-		
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲		
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۳۲		
	تعداد واحد:		
	تعداد ساعت:		

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس، آشنا کردن دانشجویان با مبانی فلسفه علم مانند گزاره‌های تحلیلی و ترکیبی، روش‌های استدلالی است. فلسفه زیست‌شناسی به طور خاص به مباحث پایه‌ای زیست‌شناسی تکاملی می‌پردازد تا دانشجویان را با فرایندهای تاریخی شکل‌گیری موجودات زنده آشنا کند.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود با روشهای استدلالی با استفاده از گزاره‌های زیست‌شناسی آشنا شوند. تفاوت زیست‌شناسی را با سایر علوم مانند فیزیک و شیمی درک کنند و برای به کارگیری گزاره‌های زیست‌شناسی از استدلال‌های فلسفی مرتبط استفاده کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱) فلسفه‌ی تحلیلی و بوزیتویسم منطقی

۱. گزاره‌های تحلیلی و ترکیبی

۲. تبیین علمی

۳. تایید علمی

۴. مسئله‌ی استقراء

۲) ابطال‌گرایی

۱. نظریات پاپر

۲. طرح دوهم-کواین و نقد پاپر

۳) جامعه‌شناسی علم

۱. تامس کون

۲. لاکاتوش

۳. نزدیک شدن به حقیقت؟

۴) طبیعت‌گرایی و هستی‌شناسی علم

۱. فلسفه‌ی طبیعت‌گرایانه

۲. آیا به هستی‌شناسی نیاز داریم؟



(۵) چرا فلسفه‌ی زیست‌شناسی؟

۱. تفاوت زیست‌شناسی و فیزیک
۲. فلسفه‌ی طبیعی شده
۳. مسائل مفهومی

(۶) آرایه‌شناسی و سیستماتیک

۱. هستی‌شناسی گونه و صنف‌های بالاتر
۲. انواع طبیعی
۳. فرد (در هستی‌شناسی)

(۷) سطوح انتخاب

۱. داروینسیم و سنتز نوین
۲. نگاه بر محوریت ژن
۳. انتخاب گروهی
۴. انتخاب چند سطحی
۵. فردیت

(۸) عملکرد و سازش

۱. عملکردها و مصنوعات
۲. نظریه‌ی علت‌شناسی عملکرد
۳. نظریه‌ی نقش علی عملکرد
۴. عملکردها و برنامه‌ی سازش‌گرایان

(۹) تقلیل‌گرایی

۱. تقلیل زیست‌شناسی به فیزیک و شیمی
۲. آیا زیست‌شناسی از قوانین منحصر به فردی طبیعت می‌کند؟
۳. ژن‌ها

(۱۰) تعریف حیات

۱. تعریف موجود زنده
۲. انتخاب طبیعی و تعریف حیات
۳. بی‌نظمی (آنتروپی)

(۱۱) زیست‌شناسی تکوینی

۱. سنتز نوین گسترده
۲. زیست‌شناسی تکاملی-تکوینی و اثرات فلسفی آن
۳. ماژولاریتی، پیچیدگی و همولوژی

۱. تقلیل حالات ذهنی به حالات عصب‌شناسانه‌ی فیزیکی



۲. فیزیکیالیسم و دوگانه‌انگاری

۳. نظریه‌ی این‌همانی

۴. ابتناء

۵. نقد فیزیکیالیسم

۱۳) فلسفه‌ی بوم‌شناسی

۱. تنوع

۲. پایداری

۳. پیچیدگی

۴. اخلاق و تصمیم‌گیری

۱۴) فلسفه‌ی اخلاق و زیست‌شناسی

۱. توصیف طبیعت گرایانه‌ی اخلاق

۲. آیا زیست‌شناسی مبنایی را برای تصمیم‌های اخلاقی در اختیار قرار می‌دهد؟

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

استفاده از مثال‌های و سمینارهای خارج کلاس

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۸۰ درصد

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

اسلاید‌ها، فیلم‌های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-Okasha S., ۲۰۰۲. Philosophy of Science: A very short introduction. Oxford University Press, pp. ۱۴۴

۲-Okasha S., ۲۰۰۲. Philosophy of Biology: A very short introduction. Oxford University Press, pp. ۱۵۲

۳-Rosenberg A. , D. W. McShea, ۲۰۰۸. Philosophy of Biology: A contemporary introduction. Routledge, pp. ۲۴۱



عنوان درس به فارسی:		پروژه	
عنوان درس به انگلیسی:		B.Sc. Project	
نوع درس و واحد		ندارد	
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>		
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>		
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با پژوهش در زمینه‌های مرتبط با رشته تحصیلی و جمع‌آوری مطالب و انجام پژوهش آزمایش محور در بازه زمانی پیش‌بینی شده طبق مقررات دانشگاه.

اهداف ویژه:

آشنایی دانشجویان با روش علمی و تحلیل و تفسیر داده‌ها و ارائه مطالب علمی در قالب پایان‌نامه کارشناسی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

ارایه سخنرانی با الصاق اطلاعیه در تابلو اعلانات و تهیه نسخه صحافی شده از نتایج پروژه در قالب پایان‌نامه دوره کارشناسی.

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

مطابق با محتوی گزارش پروژه و پایان‌نامه مشخص خواهد شد.



عنوان درس به فارسی:		ایمنی زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:	Biosafety	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	-	کمبود اجباری <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
دروس هم‌نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۲	تخصصی اجباری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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 میکروب‌ها: رده بندی انواع میکروارگانیسم های پاتوژن و آشنایی با مخاطرات و مقررات کار با آنها، سطح بندی آزمایشگاههای میکروبیولوژی و اقدامات مجاز در آنها
۳. ضد عفونی و مدیریت پسماند: آشنایی با نحوه تشخیص آلودگی های زیستی و روش های ضد عفونی آنها (تعاریف مواد ضد میکروبی، گندزدا، کشنده زیستی، میکروب کش شیمیایی، آلودگی زدا، ضد عفونی 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 پروتئین‌ها و DNAی نو ترکیب
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، اتو کلاو، 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، لوزم طبقه بندی صحیح مواد پرخطر (اشتعال، خوردگی و غیره)

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

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 ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

کتاب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور، 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.

