



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای کتشر و برنامه ریزی آموزش عالی



برنامه درسی رشته

زیست شناسی جانوری

Animal Biology

مقطع کارشناسی پیوسته



گروه علوم پایه

پیشهادی کارگروه تخصصی علوم زیستی



بیت

نام رشته: زیست شناسی جانوری

عنوان گرایش: -

گروه: علوم پایه

دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته

کار گروه تخصصی: علوم زیستی

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: کار گروه تخصصی علوم زیستی

تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۰۲/۰۵

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی پیوسته رشته زیست شناسی جانوری، در جلسه شماره ۱۵۶ تاریخ ۱۴۰۰/۰۲/۰۵ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی 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 ۸۵ تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی 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 و برنامه‌ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر محمدرضا آهنچیان

دبیر کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی





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

اعضای کمیته بازیابی سرفصل‌های مقطع کارشناسی رشته زیست‌شناسی جانوری

- | | |
|------------------------------|--|
| ۱. دکتر بهمن زینلی | عضو هیات علمی دانشگاه تهران (مدیر کمیته)* |
| ۲. دکتر حمید رضا اسماعیلی | عضو هیات علمی دانشگاه شیراز |
| ۳. دکتر سید محسن اصغری | عضو هیات علمی دانشگاه تهران |
| ۴. دکتر زهره حجتی نجف آبادی | عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان |
| ۵. دکتر خسرو خواجه | عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس |
| ۶. دکتر شاهرخ پاشایی راد | عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی |
| ۷. دکتر نجمه رنجی | عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی |
| ۸. دکتر علیرضا ساری | عضو هیات علمی دانشگاه تهران |
| ۹. دکتر زیور صالحی | عضو هیات علمی دانشگاه گیلان |
| ۱۰. دکتر مهدی عباس نژاد | عضو هیات علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان |
| ۱۱. دکتر سیروس قبادی | عضو هیات علمی دانشگاه رازی |
| ۱۲. دکتر منیژه کرمی | عضو هیات علمی دانشگاه شاهد |
| ۱۳. دکتر مجید مرادمند | عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان |
| ۱۴. دکتر فرهاد مشایخی | عضو هیات علمی دانشگاه گیلان |
| ۱۵. دکتر امید میر شمسی کاخکی | عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد |
| ۱۶. دکتر پریچهر یغمایی | عضو هیات علمی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات |



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



الف) مقدمه

به منظور ارتقا کیفیت درس‌ها و نیاز به روز آمد کردن رشته زیست‌شناسی جانوری دوره کارشناسی (Bachler of Animal Biology)، برنامه موجود بر اساس پیشنهاد وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و با توجه به نیاز کشور در تدوین مواد درسی، مورد بازنگری قرار گرفت. تدوین و بازنگری هر درس، بر پایه برنامه آموزشی و در دست انجام دانشگاه‌های معتبر دنیا و نظر خواهی از دانشگاه‌هایی که این رشته در آنها دایر می باشد، انجام شد. این برنامه با در نظر گرفتن مدت زمان مقرر جهت بازبینی در آئین‌نامه‌های شورای عالی برنامه‌ریزی برای دوره کارشناسی گروه علوم پایه تنظیم شده است. براساس آئین‌نامه آموزشی، دوره کارشناسی مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی، متوسط طول دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی جانوری بر اساس ۱۳۵ واحد درسیبه مدت ۸ نیمسال تحصیلی یا ۴ سال می باشد و هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال است. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت منظور شده است. شرایط ورود و سایر مقررات این دوره، مطابق آئین نامه های دوره های کارشناسی رشته زیست‌شناسی مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی 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 جانوری است که با گذراندن درس‌های تخصصی و اختیاری به روز، بتوانند ظرفیت تفکر انتقادی، توانایی طراحی و اجرای طرح و آزمایش، اعتماد به نفس و توانایی در برقراری ارتباط ایده‌ها را افزایش دهند. این افزایش توانمندی‌ها به عنوان پایه‌ای کاربردی (عملی) و پایدار برای یک شغل و حرفه، برای مثال در تحقیقات (صنعت یا دانشگاه) و نیز تدریس، تجارت، مدیریت و رسانه کمک خواهد کرد.

پ) ضرورت و اهمیت

با توجه به نقش انکار ناپذیر جانوران در ابعاد مختلف زندگی بشر، ضرورت مطالعه وسیع و دقیق جنبه‌های مختلف جانوران بر کسی پوشیده نیست. به علاوه با توجه به نقش هر گروه از جانوران در بوم سازگان ها و مطالعه آنها برای شناخت هر چه بهتر بوم سازگان ها و زندگی بشر اهمیت زیادی دارد. در این راستا شناخت و مطالعه جانوران در سطوح مختلف سلولی، مولکولی، طبقه بندی و غیره 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 رشته زیست‌شناسی جانوری 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

نوع دروس	تعداد واحد
دروس عمومی	۲۲
دروس پایه	۲۰
دروس تخصصی الزامی	۷۵
دروس تخصصی اختیاری	۱۸
جمع	۱۳۵

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 دانش‌آموختگان

رشته زیست‌شناسی جانوری یکی از شاخه‌های متنوع و جذاب علوم زیستی است که به دلیل ارتباط تنگاتنگ با مطالعه طبیعت، فعالیت‌های آزمایشگاهی و تنوع موضوعی در برنامه آموزشی، دارای مسیر مشخص و روشنی در سطوح بالاتر از منظر ادامه تحصیل و تامین نیروی انسانی و اشتغال است. برخی از جنبه‌های تامین تخصص و توانمندی فارغ‌التحصیلان عبارتند از:

کسب مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه با دانش افروزی در زمینه دروس مرتبط با جانورشناسی بی‌مهرگان، جانورشناسی مهره‌داران، تنوع زیستی و حفاظت از جانوران، اکولوژی، فیزیولوژی، بیوشیمی، جنین‌شناسی و بافت‌شناسی و زیست‌شناسی سلولی مولکولی کسب خواهد شد. بطوریکه با اخذ دروس مرتبط دانشجویان توانمندی لازم در جهت شناسایی جانوران، بررسی تنوع و حفاظت از آنها در کشور پهناور و دارای تنوع اقلیمی را آموخته و دانش اکولوژی و حفاظت بهره‌کافی برای حفظ محیط زیست و همچنین بهره‌برداری از منابع آن به طور پایدار را خواهد برد. فارغ‌التحصیلان توانند این رشته تحصیلی در سازمانهای نظیر موزه‌های جانورشناسی و تاریخ طبیعی و به عنوان کارشناسانی با دانش کافی در واحد‌های متنوع مرتبط با وزارت جهاد کشاورزی نظیر منابع طبیعی، شیلات، کشاورزی، دامپروری مشغول به کار خواهند شد.

مجموعه دروس علوم پایه به دانشجویان مهارت‌های لازم برای ارتباطات منطقی بین سایر علوم و زیست‌شناسی را آموخته و توانمندی لازم را برای درک مفاهیم شیمی، فیزیک، ریاضی و علوم کامپیوتر را در موضوعات زیستی فراهم می‌آورد. در ادامه دروسی چون بیوشیمی، بیوفیزیک، آمار زیستی و دروس مرتبط توانمندی‌های لازم را برای درک مفاهیم زیستی فراهم می‌آورد.

دروس تخصصی الزامی نظیر فناوری سلول‌های بنیادی، رفتارشناسی، زیست‌شناسی انگل‌ها، زیست‌شناسی حشرات، بافت‌شناسی و جنین‌شناسی، فیزیولوژی سلول، فیزیولوژی دستگاه‌ها و فیزیولوژی اعصاب و غدد و همچنین جانورشناسی بی‌مهرگان و مهره‌داران دانش کافی برای کار در محیط طبیعی و آشنایی با تنوع گونه‌ای و حفاظت از آنها میشود. کشت سلول بافت و تولید انبوه رده‌های سلولی و بافتی و همچنین آشنایی با تکنیک ساختارها در جنین باعث می‌شود که به همراه دروس جانورشناسی و فیزیولوژی، شرایط بهره‌برداری، حفاظت و تکثیر و پرورش از منابع زیستی به طور پایدار فراهم شود.

اخذ دروس اختیاری مسیر اشتغال و علاقه‌مندی دانشجویان را مشخص نموده و با اخذ چنین دروسی زمینه‌های کار در آزمایشگاههای مدارس و دانشگاه‌ها و هدایت دانشجویان به تحصیلات در دانشکده‌های پزشکی در شاخه‌های مربوط به علوم پایه را فراهم آورده و فرایند کارآفرینی و درآمدزایی از جانوران را با یادگیری روشهای رایج در زیست‌شناسی جانوری و آشنایی با گروه‌های هدف به منظور تکثیر و پرورش موجوداتی نظیر ماهی و بندپایان می‌شود.

توانمندیهای حفاظت از محیط زیست و تفکر سبز دانشجویان برای صیانت از زمین و همچنین تلاش در جهت شناخت اثرات انسان بر آن و تلاش در کاهش اثرات مخرب با اخذ مجموعه دروسی ایجاد میشود که توانمندی تفکر سالم به زمین به منظور بهره‌برداری و حفاظت پایدار در کشور در حال توسعه می‌شود. اقتصاد زیست‌فناورانه با اخذ دروسی کاربردی در مجموعه اختیاری پیش‌بینی شده و وابسته به زیست‌جانوری صورت می‌گیرد.

با توجه به دانش افزایی متناسب در رشته زیست‌شناسی جانوری با جامعیت پیش‌بینی شده در دروس، دانشجویان توانمندی کافی به عنوان کارشناس زبده برای ارائه خدمات در موسسات آموزشی و پژوهشی را داشته و میتواند در علوم کاربردی وابسته به علوم زیستی نظیر مجموعه‌های پزشکی، مجموعه وابسته به علوم کشاورزی و منابع طبیعی و یا شرکت‌های دانش‌بنیان و همچنین شرکت‌های مشاوره خدماتی را ارائه نماید.

ترکیب موزون دروس پایه اصلی و اختیاری به همراه دروس متناظر در مقاطع کارشناسی ارشد و دکترا، توانمندی لازم را برای تامین نیروی انسانی مراکز آموزشی و پژوهشی وزارتین علوم تحقیقات و فناوری، آموزش و پرورش و جهاد کشاورزی را فراهم می‌کند. اخذ دروسی متنوع و مرتبط، پتانسیل تفکر و بهره‌وری نیروی انسانی آموزش دیده را از دانش روز در زمینه علوم زیستی و علوم وابسته فراهم آورده و امکان تحلیل موضوعی را به دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته تضمین می‌کند. بهره‌مندی کافی از دروس اکولوژی، زیست‌شناسی حفاظت و محیط زیست و تنوع زیستی امکان آشنایی با اکوسیستم‌های متنوع ایران از مناطق خزر، خلیج فارس، دریای عمان، محیط‌های بیابانی و نیمه‌بیابانی و کوهستانی را با توجه به مسافرت‌های علمی پیش‌بینی شده در برنامه آموزشی فراهم آورده و کارشناسانی آشنا به طبیعت، تنوع زیستی و تنوع آب و هوایی و اقلیمی ایران را تربیت خواهد نمود.

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

دانش‌آموختگان مدرک دیپلم متوسطه رشته تجربی و ریاضی می‌توانند در رشته زیست‌شناسی 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			توضیحات
			نظری	عملی	کل	
مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۳۲	۰	۳۲	اندیشه اسلامی ۱ پیش نیاز
	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲	اندیشه اسلامی ۲ می باشد.
	انسان در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب دو درس به ارزش ۴
	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	واحد الزامی است
اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲	۰	۳۲	
انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	
	اندیشه سیاسی حضرت امام خمینی (ره)	۲	۳۲	۰	۳۲	
تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تاریخ امامت	۲	۳۲	۰	۳۲	
آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	۰	۳۲	
دانش خانواده و جمعیت						الزامی
زبان فارسی						الزامی
زبان انگلیسی						الزامی
تربیت بدنی (تربیت بدنی ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)						الزامی
ورزش ۱ (ورزش ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)						الزامی
جمع						۲۲
*** درس «تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران» به تعداد ۲ واحد می تواند در زیرمجموعه موضوع «تاریخ و تمدن اسلامی» ارائه گردد.						

*** درس «تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران» به تعداد ۲ واحد می تواند در زیرمجموعه موضوع «تاریخ و تمدن اسلامی» ارائه گردد.

جدول دروس عمومی - اختیاری

نام درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
		نظری	عملی	کل	
آشنایی با ارزش های دفاع مقدس	۲	۳۲	۰	۳۲	به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۰۸۹۵۲ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۲۲ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در دانشگاه های دولتی ارائه دروس اختیاری تا حداکثر دو درس رایگان و در سایر موسسات، منوط به پرداخت هزینه توسط دانشجو خواهد بود. همچنین به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۸۵۷۶۱ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۱ دروس مذکور در چارچوب سنوات مجاز و مزاد بر سقف واحدهای دوره ارائه و با ثبت نمره دروس و تاثیر در معدل در کارنامه تحصیلی دانشجو درج می شود.
آشنایی با کلیات حقوق شهروندی	۲	۳۲	۰	۳۲	
آیین نگارش	۲	۳۲	۰	۳۲	
استانداردسازی	۲	۳۲	۰	۳۲	
شناخت محیط زیست	۲	۳۲	۰	۳۲	
کارآفرینی	۲	۳۲	۰	۳۲	
مدیریت بحران	۲	۳۲	۰	۳۲	
مهارت های زندگی دانشجویی	۲	۳۲	۰	۳۲	
ورزش ۲	۱	۰	۳۲	۳۲	
ورزش ۳	۱	۰	۳۲	۳۲	
تبصره: دانشجویانی که دروس عمومی الزامی را در قالب دروس تخصصی رشته خود می گذرانند، می توانند از جدول دروس عمومی اختیاری جایگزین نمایند.					
به عنوان مثال، دانشجویان رشته زبان و ادبیات انگلیسی نیازی به گذراندن درس عمومی «زبان انگلیسی» ندارند و به جای آن، می توانند ۳ واحد از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.					

جدول (۳) - عناوین درس‌های الزامی پایه و تنه مشترک زیست‌شناسی برای پنج رشته (زیست‌شناسی گیاهی، زیست‌شناسی جانوری، میکروبیولوژی، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی و زیست‌شناسی دریا)

درس‌های پایه	تعداد واحد	گروه های درسی	دروس تنه مشترک	تعداد واحد	توضیحات	
ریاضیات زیستی	۳	گروه ۱ ۶ واحد	بیوشیمی ساختار	۳		
آمار زیستی	۱+۲		آزمایشگاه بیوشیمی	۱		
شیمی عمومی ۱	۱+۳		بیوشیمی متابولیسم	۲		
شیمی آلی ۱	۱+۳		مبانی بیوشیمی	۱+۳	برای زیست شناسی دریا	
فیزیک عمومی ۱	۱+۳	گروه ۲ ۶ واحد	ژنتیک پایه	۳		
کامپیوتر و محاسبات زیستی*	۱+۱		آزمایشگاه ژنتیک	۱		
شیمی آلی ۲*	۲		ژنتیک مولکولی	۲		
شیمی عمومی ۲*	۲		مبانی ژنتیک	۱+۳	برای زیست شناسی دریا	
فیزیک عمومی ۲*	۲	گروه ۳ ۶ واحد	زیست شناسی سلولی	۳	دانشجویان زیست شناسی سلولی و مولکولی معاف هستند	
ریاضی تکمیلی*	۲		آزمایشگاه زیست شناسی سلولی و مولکولی	۱		
اخذ حداقل ۲ واحد از درس‌های ستاره دار الزامی است.			زیست شناسی مولکولی	۲		
			مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	۱+۳	برای زیست شناسی دریا	
		گروه ۴ ۹ واحد	زیست شناسی تکاملی	۳		
			مبانی بوم شناسی	۳		
			مبانی زیست شناسی تکوینی	۳		
		گروه ۵ ۶ واحد	مبانی فیزیولوژی جانوری	۱+۲	دانشجویان زیست جانوری و زیست دریا معاف هستند	
			مبانی جانورشناسی	۱+۲		
		گروه ۶ ۶ واحد	مبانی فیزیولوژی گیاهی	۱+۲	دانشجویان زیست گیاهی معاف هستند	
			مبانی گیاهشناسی	۱+۲		
		گروه ۷ ۵ واحد	مبانی میکروبیولوژی	۲	دانشجویان زیست میکروبی معاف هستند	
			آزمایشگاه میکروبیولوژی	۱		
			مبانی فیزیولوژی میکروبی	۲		
					مبانی میکروبیولوژی پایه	۱+۳
حداقل ۲۰ واحد		حداقل ۳۸ واحد برای هر یک از ۴ رشته زیست‌شناسی گیاهی، زیست‌شناسی جانوری، میکروبیولوژی و زیست‌شناسی سلولی و مولکولی و حداقل ۳۱ واحد برای رشته زیست شناسی دریا				



جدول (۴) - عناوین درس‌های پایه

ردیف	گروه	عنوان درس	تعداد واحد		تعداد ساعت		پیش نیاز / هم نیاز
			نظری	عملی	نظری	عملی	
۱	ریاضی عمومی (حداقل ۳ واحد)	ریاضیات زیستی	۳	-	۴۸	-	-
۲		ریاضی تکمیلی*	۲	-	۳۲	-	ریاضیات زیستی
۳	شیمی عمومی (حداقل ۴ واحد)	شیمی عمومی ۱	۳	-	۴۸	-	-
۴		آزمایشگاه شیمی عمومی ۱	-	۱	-	۳۲	-
۵		شیمی عمومی ۲*	۲	-	۳۲	-	شیمی عمومی ۱
۶	فیزیک عمومی (حداقل ۴ واحد)	فیزیک عمومی ۱	۳	-	۴۸	-	-
۷		آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱	-	۱	-	۳۲	-
۸		فیزیک عمومی ۲*	۲	-	۳۲	-	فیزیک عمومی ۱
۹	شیمی آلی (حداقل ۴ واحد)	شیمی آلی ۱	۳	-	۴۸	-	شیمی عمومی ۱
۱۰		آزمایشگاه شیمی آلی ۱	-	۱	-	۳۲	-
۱۱		شیمی آلی ۲*	۲	-	۳۲	-	شیمی آلی ۱
۱۲	آمار و محاسبات زیستی (حداقل ۳ واحد)	آمار زیستی	۲	-	۳۲	-	-
۱۳		کارگاه آمار زیستی	-	۱	-	۳۲	آمار زیستی
۱۴		کامپیوتر و محاسبات زیستی*	۱	۱	۱۶	۳۲	-

تذکر: دانشجویان رشته زیست‌شناسی جانوری ملزم به اخذ حداقل ۲ واحد از درس‌های ستاره دار فوق از درس‌های این جدول هستند.



جدول (۵) - جدول درس‌های الزامی و تخصصی دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی جانوری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش نیاز/هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	بیوشیمی ساختار	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی آلی ۱
۲	آزمایشگاه بیوشیمی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس بیوشیمی ساختار
۳	بیوشیمی متابولیسم	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	بیوشیمی ساختار
۴	ژنتیک پایه	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	آمار زیستی
۵	آزمایشگاه ژنتیک	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس ژنتیک پایه
۶	ژنتیک مولکولی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه
۷	زیست‌شناسی سلولی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	بیوشیمی ساختار
۸	آزمایشگاه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۹	زیست‌شناسی مولکولی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه، همزمان با ژنتیک مولکولی
۱۰	زیست‌شناسی تکاملی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ژنتیک مولکولی
۱۱	مبانی بوم‌شناسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	مبانی گیاه‌شناسی و مبانی جانورشناسی
۱۲	مبانی زیست‌شناسی تکوینی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	مبانی گیاه‌شناسی و زیست‌شناسی سلولی
۱۳	مبانی گیاه‌شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۴	آزمایشگاه مبانی گیاه‌شناسی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۱۵	مبانی فیزیولوژی گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی گیاه‌شناسی
۱۶	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۱۷	مبانی میکروبیولوژی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	از نیمسال سوم به بعد
۱۸	آزمایشگاه میکروبیولوژی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۱۹	مبانی فیزیولوژی میکروبی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی میکروبیولوژی
۲۰	فیزیولوژی سلول	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	زیست‌شناسی سلولی
۲۱	فیزیولوژی جانوری ۱: دستگاه‌ها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	فیزیولوژی سلول
۲۲	آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۱:	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۲۳	فیزیولوژی جانوری ۲: دستگاه عصبی و غدد درون ریز	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	فیزیولوژی سلول
۲۴	آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۲۵	جانورشناسی بی مهرگان	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۲۶	آزمایشگاه جانورشناسی بی مهرگان	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۲۷	جانورشناسی مهره داران	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	جانورشناسی بی مهرگان
۲۸	آزمایشگاه جانورشناسی مهره داران	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۲۹	زیست‌شناسی حشرات	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	جانورشناسی ۱ و ۲
۳۰	آزمایشگاه زیست‌شناسی حشرات	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۳۱	زیست‌شناسی انگل‌ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	جانورشناسی بی مهرگان
۳۲	آزمایشگاه زیست‌شناسی انگل‌ها	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۳۳	بافت‌شناسی جانوری	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	زیست‌شناسی سلولی
۳۴	آزمایشگاه بافت‌شناسی جانوری	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۳۵	جنین‌شناسی جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	بافت‌شناسی جانوری
۳۶	آزمایشگاه جنین‌شناسی جانوری	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۳۷	مبانی زیست‌شناسی سلولهای بنیادی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	زیست‌شناسی سلولی
۳۸	رفتارشناسی جانوری	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	فیزیولوژی جانوری ۲ و مبانی بوم‌شناسی
۳۹	مبانی زیست‌شناسی تکوینی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی زیست‌شناسی تکوینی
	جمع کل	۶۱	۱۴	۷۵	۹۷۶	۴۴۸	۱۴۲۴	



جدول (۶) - جدول درس‌های اختیاری دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی جانوری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش نیاز/هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	روش ها و ابزارها در زیست شناسی جانوری	-	۲	۲	-	۶۴	۶۴	-
۲	زیست شناسی ماهیان	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	جانور شناسی مهره داران
۳	مبانی کشت سلول و بافت جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	بافت شناسی جانوری
۴	فیزیولوژی جانوری مقایسه ای	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	فیزیولوژی سلول
۵	بوم شناسی و تکوین	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی زیست شناسی تکوینی
۶	آناتومی عمومی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۷	بوم شناسی حشرات	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی بوم شناسی
۸	خون شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	زیست شناسی سلولی
۹	جنین شناسی انسان	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی زیست شناسی تکوینی
۱۰	کنه شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۱	مبانی محیط زیست و حفاظت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	از نیمسال چهارم به بعد
۱۲	فلسفه زیست شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	از نیمسال ششم به بعد
۱۳	اصول تنوع زیستی و زیست شناسی حفاظت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی گیاهشناسی و جانورشناسی مهره داران
۱۴	متون تخصصی در زیست شناسی جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	از نیمسال چهارم به بعد
۱۵	مبانی زیست فناوری جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک مولکولی
۱۶	مبانی زیست شناسی دریا	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی بوم شناسی
۱۷	مهارت‌های کارآفرینی و اشتغال در زیست شناسی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	از نیمسال پنجم به بعد
۱۸	پروژه کارشناسی	۲	-	۲			۳۲	نیمسال چهارم به بعد و یا گذراندن حداقل ۷۰ واحد
جمع کل		۳۳	۳	۳۶	۴۹۶	۹۶	۶۲۴	

تذکر: دانشجویان موظف به اخذ حداقل ۱۸ واحد درس اختیاری جهت تکمیل سقف مجاز کل واحد های دوره کارشناسی (۱۳۵ واحد) هستند. اخذ حداقل ۱۰ واحد از درس‌های این جدول الزامی است و بقیه واحدهای اختیاری (۸ واحد) را دانشجویان مجاز هستند صرفاً با اطلاع گروه آموزشی ذیربط، از جدول دروس پایه و یا سایر رشته های زیست شناسی و یا غیر زیست شناسی اخذ کنند.



فصل سوم

ویژگی‌های دروس



عنوان درس به فارسی:		ایمنی زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Biosafety	
دروس پیش‌نیاز:	-	نوع درس و واحد	کامبود اجباری ☒ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	-		پایه ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اجباری ☐ نظری-عملی ☒
تعداد ساعت:	۴۸		تخصصی اختیاری ☐ رساله / پایان‌نامه ☐

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

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

الف) هدف کلی:

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

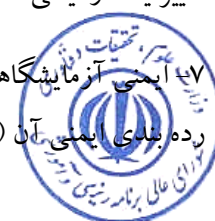
ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- ایمنی زیستی: تعریف، اهمیت (دیدگاه سلامت فردی و محیط زیست)، دستورالعمل‌ها و اهمیت رعایت مقررات ایمنی زیستی
- ۲- مخاطرات و مقررات استفاده از انواع میکروب‌ها: رده بندی انواع میکروارگانیسم های پاتوژن و آشنایی با مخاطرات و مقررات کار با آنها
- ۳- ضدعفونی و مدیریت پسماند: آشنایی با نحوه تشخیص آلودگی های زیستی و روش های ضدعفونی آنها (تعاریف مواد ضد میکروبی، گندزدا، کشنده زیستی، میکروب کش شیمیایی، آلودگی زدا، ضدعفونی کننده، و غیره)
- ۴- مخاطرات و مقررات استفاده از دیگر انواع سلول‌های زنده (هیبریدی و سرطانی و تغییر یافته): تعریف، اهداف، کاربردها، معیارها در قوانین و مقررات ملی و بین المللی، جابجایی و دفع آنها
- ۵- مخاطرات و مقررات استفاده از مشتقات مواد بیولوژیک: از قبیل مقررات کار با انواع مایعات، بافت‌ها و یا سلول‌های جدا شده از موجودات زنده پرسلولی، مقررات استفاده از DNA و RNA و پروتئین‌ها و DNAی نوترکیب
- ۶- مخاطرات و مقررات استفاده از موجودات تراریخته یا دستکاری شده ژنتیکی (GMO): تعریف، اهداف، کاربردها، معیارها در قوانین و مقررات ملی و بین المللی در خصوص نحوه کار، نگهداری و تولید فرآورده ها و مشتقات استخراجی از این موجودات تغییر یافته ژنتیکی

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



۸- مقررات و اقدامات فوری 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 کمک‌های اولیه و استفاده از آن، تلفن‌های ضروری و غیره

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

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

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

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

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال 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.



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

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 پاد مشتق، 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

انتگرال ساز. همراه با حل مثال‌های واقعی در زیست‌شناسی



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

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Day, T., Stewart, J. (۲۰۱۵). Biocalculus: Calculus for Life Sciences. Cengage Learning.
۲. Jost, J. (۲۰۱۴). Mathematical Methods in Biology and Neurobiology, Springer.
۳. Neuhasuser, C. (۲۰۰۰). Calculus for Biology and Medicine, Prentice-Hall.



عنوان درس به فارسی: ریاضی تکمیلی*		عنوان درس به انگلیسی: Complementary Mathematics	
نوع درس و واحد		ریاضیات زیستی	
■ نظری	■ پایه	-	
□ عملی	□ تخصصی اجباری	-	
□ نظری-عملی	□ تخصصی اختیاری	۲	تعداد واحد:
□ رساله / پایان‌نامه		۳۲	تعداد ساعت:

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 کاربرد های آن ها در زیست شناسی

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- (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 مقدار های 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 جزیی 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:



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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Day, T., Stewart, J. (۲۰۱۵). Biocalculus: Calculus for Life Sciences. Cengage Learning.
۲. Jost, J. (۲۰۱۴). Mathematical Methods in Biology and Neurobiology, Springer.
۳. Neuhasuser, C. (۲۰۰۰). Calculus for Biology and Medicine, Prentice-Hall.



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

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان 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

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 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 تخصصی، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه های مجازی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

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

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

۴. C. Mortimer (۱۹۸۶). Chemistry, ۱th or latest Ed.

۵. Purcell, M. L., Kotz K. F. (۲۰۰۲). Chemistry and Chemical Reactivity, ۵th Ed., Brooks/Cole.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی عمومی ۱		عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry Laboratory	
نوع درس و واحد			
پایه ■ نظری □	-		دروس پیش نیاز:
تخصصی اجباری □ عملی ■	-		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □	۱		تعداد واحد:
رساله / پایان نامه □	۳۲		تعداد ساعت:

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:

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

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:



۱. صابری، س.، ارغیانی، ز.، عشقی، ح. (۱۳۹۵). مبانی آزمایشگاه شیمی عمومی (ترجمه). انتشارات خسروی، تهران.
۲. Slowinski, E. J., Wolsey W. C. (۱۹۸۵). Chemical Principles in the Laboratory, ۴th Ed., Saunders Golden Series, ۱۹۸۵.
۳. Beran, J. A. (۲۰۱۴). Laboratory Manual for Principles of General Chemistry, ۱۰th Edition, Wiely.
۴. Lagowski J. J. (۱۹۷۷). Laboratory Experiments in Chemistry, D. Van Nostrand Co.



عنوان درس به فارسی: شیمی عمومی ۲*		عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry II	
نوع درس و واحد		شیمی عمومی ۱	
■ نظری	■ پایه	-	
□ عملی	□ تخصصی اجباری	۲	
□ نظری-عملی	■ تخصصی اختیاری	۳۲	
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 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 لوییس، 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



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.

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، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه های مجازی مر تبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. صادقی، م.، پارسا فر، غ.، سعیدی م. (۱۳۹۵). اصول شیمی عمومی (ترجمه)، انتشارات نورپردازان.
۲. یاورى، ع. (۱۳۸۴). شیمی عمومی ۲ (ترجمه)، مرکز نشر دانشگاهی.
۳. Mahan, B. H., Myers R. J. (۱۹۸۷). University Chemistry, ۴th Ed., Addison-Wesley.
۴. Petrucci, R. H., Harwood, W. S., Herring, F. G., J. D. (۲۰۰۷). General Chemistry, ۹th Ed., Prentice Hall.



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

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان 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 واحدها، 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 شارها

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 ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال



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

کتاب تخصصی، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه های مجازی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Halliday, D., Resnick, R., Walker J. (۲۰۱۳), Fundamentals of Physics Extended, Wiley.
۲. Benson H. (۱۹۹۱). University Physics, John Wiley & Sons, Inc.
۳. Serway, R. A., Jewett J. W. (۲۰۱۸), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Cengage Learning, ۱۰th Edition.
۴. Young, H. D., Freeman R. A., (۲۰۱۵), University Physics with Modern Physics, Addison-Wesley, ۱۴th Edition.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱		عنوان درس به انگلیسی: General Physics Laboratory	
نوع درس و واحد			
پایه ☒ نظری ☐		-	دروس پیش نیاز:
تخصصی اجباری ☐ عملی ☒		-	دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

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 سرفصل ها:

- 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، شیب دار، 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 شیب دار)
- ۶- مطالعه سقوط آزاد و تعیین مقدار g و مطالعه حرکت پرتابی
- ۷- مطالعه اصل بقای اندازه حرکت و برخورد (برخورد کشاینده^۱ و گلوله صلب و برخورد دشاینده^۲، آونگ بالستیک)
- ۸- مطالعه حرکت های دورانی و بقای اندازه حرکت زاویه ای (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 (مان اینرسی) دیسک، میله استوانه ای، میله مکعبی شکل و ...
- ۱۲- مطالعه حرکت ژيروسکپی

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

^۱ Elastic

^۲ Inelastic



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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه‌ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Halliday, D., Resnick, R., Walker J. (۲۰۱۳), Fundamentals of Physics Extended, Wiley.
۲. Serway, R. A., Jewett J. W. (۲۰۱۸), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Cengage Learning, ۱۰th Edition.
۳. Young, H. D., Freeman, R. A. (۲۰۱۵), University Physics with Modern Physics, Addison-Wesley, ۱۴th Edition.



عنوان درس به فارسی:		فیزیک عمومی ۲*	
عنوان درس به انگلیسی:		General Physics II	
دروس پیش‌نیاز:		فیزیک عمومی ۱	
دروس هم‌نیاز:		-	
تعداد واحد:	۲	نوع درس و واحد	
تعداد ساعت:	۳۲		
		پایه ■	نظری ■
		تخصصی اجباری □	عملی □
		تخصصی اختیاری ■	نظری-عملی □
		رساله / پایان‌نامه □	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست‌شناسی با مفاهیم پایه ای فیزیک الکتریسته و نور است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود نقش و عمل مباحث آموخته شده بر اساس سرفصل درس را در سیستم های زیستی بهتر درک نموده و در طراحی برخی از آزمایش ها استفاده کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- بار و ماده

۲- میدان الکتریکی

۳- قانون گوس

۴- پتانسیل الکتریکی

۵- خازن ها و دی الکتریک ها

۶- جریان و مقاومت

۷- نیروی محرکه الکتریکی و مدارها

۸- میدان مغناطیسی

۹- قانون آمپر

۱۰- قانون القاء فاراده

۱۱- القاء

۱۲- خواص مغناطیس ماده



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 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، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه های مجازی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Halliday, D., Resnick, R., Walker J. (۲۰۱۳), Fundamentals of Physics Extended, Wiley.
- ۲- Benson H. (۱۹۹۱). University Physics, John Wiley & Sons, Inc.
- ۳- Serway, R. A., Jewett J. W. (۲۰۱۸), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Cengage Learning, ۱۰th Edition.
- ۴- Young, H. D., Freeman R. A., (۲۰۱۵), University Physics with Modern Physics, Addison-Wesley, ۱۴th Edition.



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

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست‌شناسی با 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 ۳، 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 فشر، مولکول‌های با بیش از یک مرکز کایرال، دیاسترومها، شیمی فضایی در واکنش‌های آلی، جداسازی مخلوط راسمیک، هیدروژن‌های انانتیوتوپیک و دیاستریوتوپیک.
- ۶- آلکیل هالیدها: 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،

^۲ Conformation



۷- سلولیز هالیدهای نوع سوم، پایداری کربوکاتیون‌ها، واکنش‌های حذفی E۲ و E۱، بررسی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های حذفی E۲ و E۱، کاتالیست‌های انتقال فاز.

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

۹- مکان‌گزینی و فضا‌ویژگی واکنش هیدروبرور کردن- اکسایش، افزایش رادیکال آزاد، افزایش برخلاف قاعده مارکونیکوف، نمونه‌هایی از واکنش‌های فضا‌گزین و فضا‌ویژه، مقایسه واکنش‌های افزایشی ۲،۱ و ۴،۱ و معرفی واکنشگرهای مناسب.

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

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

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه‌های مجازی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. یآوری، ع. (۱۳۸۷). مبانی شیمی آلی (ترجمه)، انتشارات نورپردازان.
۲. یآوری، ع. (۱۳۸۳). شیمی آلی، جلد اول (ترجمه)، انتشارات نورپردازان.
۳. Carey, F. A., Giuliano R. M. (۲۰۱۷). Organic Chemistry, McGraw Hill, Latest Ed.
۴. McMurry J. (۲۰۰۷). Organic Chemistry, Brooks Coles, Latest Ed.
- ۵.



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

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:

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



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه‌ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

۲. Pavia, D. L. (۲۰۰۵). Organic Laboratory Techniques. Cengage Learning.
۳. Mayo, D. W. (۲۰۰۱). Microscale Tech. for the Organic Lab, John Wiley and Sons.
۴. Tietze, L. F., Eicher T. H. (۱۹۸۱). Reaction and Synthesis in Organic Chemistry Laboratory, American University Press.



عنوان درس به فارسی: شیمی آلی ۲*		عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry II	
نوع درس و واحد		شیمی آلی ۱	
پایه ■	نظری ■	-	
تخصصی اجباری □	عملی □	-	
تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه □		۳۲	تعداد ساعت:

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- الکل‌ها و اترها: ساختار و نام‌گذاری، خواص فیزیکی، خصلت اسیدی و بازی، سنتز الکل‌ها، واکنش‌های آلی فلزی دارای منیزیم و لیتیم و کاربرد آنها در سنتز الکل‌ها، سنتز الکل‌های پیچیده، تهیه الکوکسیدها
- ۲- نوآرایی کربوکاتیون‌ها، واکنش‌های الکل‌ها، اکسایش الکل‌ها، واکنش‌های جانشینی، سنتز اترها (روش ویلیامسون)، واکنش اپوکسیدها، تیوالکل‌ها و تیواترها، خواص فیزیولوژیکی الکل‌ها.
- ۳- بنزن و واکنش‌های الکترون دوستی: نام‌گذاری و ساختار بنزن، نگاهی به مفهوم خصلت آروماتیکی، سنتز مشتقات بنزن، واکنش‌های جانشینی الکترون دوستی، هالوژن‌دار کردن، نیترودار کردن، سولفون‌دار کردن
- ۴- واکنش‌های فریدل-کرافتس، فعال‌سازی و فعالیت‌زدایی حلقه بنزن، جهت‌دهندگی استخلاف‌ها روی حلقه بنزن، جنبه‌های سنتزی شیمی بنزن، سازوکار دو مرحله‌ای افزایش-حذف و حذف-افزایش، تشکیل بنزاین و واکنش‌های ایپسو در آریل-هالیدها.
- ۵- آلدئیدها و کتون‌ها: نام‌گذاری، خواص فیزیکی، طرز تهیه، فعالیت عامل کربونیل، سازوکار افزایش آب و الکل و آمین‌ها به عامل کربونیل، افزایش کربن هسته‌دوست، اکسایش و کاهش آلدئیدها و کتون‌ها، تعادل کتو-انول، تراکم آلدولی، افزایش ۱،۴ به آلدئیدها و کتون‌های سیرنشده، هالوژن‌دار کردن آلدئیدها و کتون‌ها، واکنش ویتیک، تشکیل سیانوهیدرازین، استال، انامین.
- ۶- اسیدهای کربوکسیلیک و مشتقات آنها: نام‌گذاری و خواص فیزیکی، خاصیت اسیدی و بازی کربوکسیلیک اسیدها، روش‌های تهیه کربوکسیلیک اسیدها، فعالیت گروه کربوکسیل، سازوکار افزایش-حذف
- ۷- تبدیل اسیدها به آسید هالیدها، استرها، آمیدها، لاکتون‌ها، هیدرولیز آمیدها، لاکتام‌ها و اهمیت آنها، لاکتام‌ها و ایمیدها، تبادل استری، واکنش کاهش تراکم کلایزن، صابونی شدن استرها، اشاره‌ای مختصر به پلی‌استرها و پلی‌آمیدها.
- ۸- طیف‌سنجی: اصول کلی طیف‌سنجی مولکولی، مقدمه کوتاه طیف‌سنجی IR، تشخیص گروه‌های عاملی، مقدمه کوتاه طیف‌سنجی NMR و جایگاه آن در تعیین ساختمان مولکولی ترکیبات آلی، مقدمه کوتاه طیف‌سنجی جرمی و کاربرد آن.



- ۹- آمین‌ها: نام‌گذاری آمین‌ها، خواص فیزیکی و خواص اسیدی - بازی آمین‌ها، سنتز آمین‌ها
- ۱۰- از هم‌پاشیدگی هافمن، واکنش‌های آمین‌ها، نمک‌های دی‌آزونیوم و کاربرد آنها، واکنش‌های جفت شدن، رنگ‌های آزو.

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 آزمون‌های منظم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه‌های مجازی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. یاورى، ع. (۱۳۸۷). مبانی شیمی آلی (ترجمه)، انتشارات نورپردازان.
۲. یاورى، ع. (۱۳۸۳). شیمی آلی، جلد اول (ترجمه)، انتشارات نورپردازان.
۳. Morrison, R. T., Boyb, R. N. (۱۹۹۲). Organic Chemistry. Allyn and Bacon, Boston, Lateston, Latest Ed.
۴. Mc Murry, J. (۲۰۱۶). Organic Chemistry. Benjamin and Cummings Publications, Latest Ed.



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

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

الف) هدف کلی:

فراگیری روش‌های مقدماتی آمار جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و تفسیر و ارائه نتایج مطالعات ساده علوم زیستی

ب) اهداف ویژه:

آشنایی دانشجویان با آزمون‌های آماری، وارد کردن و دسته‌بندی داده‌های زیستی و تجزیه و تحلیل داده‌ها برای تعیین ارتباط و اختلاف

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تعریف مفاهیم و اهمیت آمار در علوم زیستی، اندازه‌گیری‌ها و طبقه‌بندی انواع داده‌ها (کیفی و کمی)، آزمون فرضیه
- ۲- جمعیت و نمونه، انواع نمونه برداری، اندازه (حجم) نمونه، تعریف متغیر مستقل (تیمار) و متغیر وابسته، تکرار، سطح یا گروه بندی در متغیر مستقل
- ۳- توزیع‌های متداول آماری شامل توزیع نرمال، دوجمله‌ای، پواسن و غیره و کاربرد آنها در زیست‌شناسی
- ۴- آمار توصیفی، شاخص‌های مرکزی (میانگین، میانه و مد)، شاخص‌های پراکنش (دامنه، انحراف معیار، حد اطمینان، واریانس، ضریب تغییرات)
- ۵- نمایش داده‌ها و انواع نمودارها (میله‌ای، نقطه‌ای، دایره‌ای، خطی، پراکنش)
- ۶- روش‌های تعیین اختلاف معنی‌داری با استفاده از آزمون‌های مختلف از جمله آزمون F، آزمون t، آزمون Z، سطح احتمال و معرفی آزمون‌های متداول نرمال و غیر نرمال
- ۷- فراوانی، فراوانی تجمعی، آزمون مربع کای
- ۸- همبستگی و رگرسیون
- ۹- آنالیز واریانس یک طرفه

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



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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

۲- Zar, J. H. (۲۰۱۰) Biostatistical analysis. Prentice Hall.

۳- Quinn, G. P. and Keough, M.J. (۲۰۰۲) Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی:		کارگاه آمار زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Practical Biostatistics	
نوع درس و واحد			
☐ نظری ☒ پایه		آمار زیستی	
☒ عملی ☐ تخصصی اجباری		-	
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		۱	
☐ رساله / پایان‌نامه		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

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

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی مقدماتی با نحوه نصب و استفاده از نرم افزارهای آماری مهم شامل Excel و SPSS
- ۲- نحوه ورود داده ها در نرم افزار، کد دهی، تعریف متغیر و دسته بندی کردن داده ها و نحوه دسته بندی کردن های مختلف
- ۳- انتخاب، جداسازی و وزن کردن داده ها و مرور داده ها به وسیله نمودار جعبه ای
- ۴- رسم انواع نمودارها شامل ستونی، نقطه ای، دایره ای، خطی، پراکنش، سه بعدی و نحوه ویرایش آنها
- ۵- ترسیم شاخص های پراکنش در نمودار ها و محاسبه میزان انحراف معیار و خطای معیار
- ۶- محاسبه پارامترهای همبستگی و رگرسیون و معنی داری آنها و ترسیم Scatter plot
- ۷- آشنایی با آزمون های معنی داری و نحوه انتخاب آنها بر مبنای داده های نرمال (پارامتریک) و غیر نرمال (ناپارامتریک)
- ۸- انجام تست نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون های متداول، سطح احتمال (p-value) و نحوه تبدیل داده های غیر نرمال به نرمال
- ۹- انجام آزمون های آماری از جمله تی، کای اسکور و آنالیز واریانس یکطرفه

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



مثال‌های زیستی برای هر آزمون تهیه و اجرای آزمون‌های مختلف آماری توسط نرم افزار به دانشجو آموزش داده می‌شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

مرکز کامپیوتر مجهز به سیستم تصویری، لپ‌تاپ یا کامیوتر رومیزی که نرم افزارهای آماری و برنامه نویسی بر روی آنها نصب شده باشد.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

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

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



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

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

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- مقدمه ای بر درس، اهداف، تعاریف مقدماتی، ساختار درس، کامپیوتر، کاربردها
- ۲- شناخت سخت افزارهای کامپیوتری و کاربرد هر کدام
- ۳- معرفی و نصب سیستم های عامل (Operating system) مانند ویندوز و لینوکس (Linux, Windows). نصب و برخورداری از چند سیستم عامل همزمان بر روی یک سیستم، انواع فایل و مدیریت فایل ها و پشتیبان گیری از داده ها
- ۴- مقدمه ای بر مهارت هفت گانه کامپیوتر (ICDL) و آموزش و کار عملی با آنها
- ۵- مقدمه ای بر شبکه و روش های شبکه سازی و آشنایی با سرورها و کلاینت ها، اشتراک گذاری فایل، اینترنت، پست الکترونیک و تنظیمات Outlook، پایگاه های اطلاعاتی
- ۶- آشنایی با زبان های برنامه نویسی کامپیوتری مانند C++ و TCL

۷- آشنایی با الگوریتم های محاسباتی



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

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

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

۱۱- تحلیل توالی ها و ردیف‌خوانی (Alignment)

۱۲- مروری بر تحلیل های تبارزایشی (Phylogenetic analysis)

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

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Dhara, P. (۲۰۰۶). Computer in Biological Sciences, Academic Publishers

۲ Claverie, J. M., Notredame, C. (۲۰۰۷). Bioinformatics For Dummies, ۲nd Edition Published by Wiley Publishing, Inc.

۳. Kriete, A., Eils R. (۲۰۱۳). Computational Systems Biology, Academic Press



عنوان درس به فارسی:		بیوشیمی ساختار	
عنوان درس به انگلیسی:		Biochemistry: Structure	
دروس پیش‌نیاز:	شیمی آلی ۱	نوع درس و واحد	
دروس هم‌نیاز:	-	پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:	۳	تخصصی اجباری ☒ عملی ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
		رساله / پایان‌نامه ☐	

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

الف) هدف کلی

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

ب) اهداف ویژه:

آشنایی با ساختار و عملکرد ماکرومولکول‌ها در موجودات زنده

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- آب، پیوندهای شیمیایی، بافر

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

۳- پروتئین‌ها: ساختار و خواص اسیدهای آمینه، پیوند پپتیدی، ساختار پروتئین‌ها (ساختمان اول، دوم، سوم و چهارم)، پروتئین‌های رشته‌ای و کروی، هم‌گلوبین، 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 نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

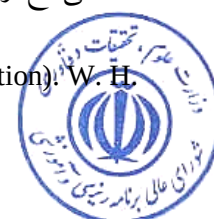
کتاب درسی، اسلایدها و فیلم‌های و نرم‌افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

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

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

الف) هدف کلی:

آشنایی با نحوه شناسایی مولکول‌های زیستی

ب) اهداف ویژه:

آشنایی با روش‌های شناسایی مواد و روش‌های آزمایشگاهی بیوشیمی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشهادی):

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

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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه‌ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

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

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



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

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

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- اصول بیوانرژتیک، ترکیبات با پیوند فسفات پرانرژی
- 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، گلوکونئوز، 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 کلسترول، بیوسنتز فسفو لیپیدها، تنظیم راه‌ها در متابولیسم لیپیدها
- ۶- متابولیسم اسیدهای آمینه: برداشت گروه آمین، چرخه اوره، شکستن اسیدهای آمینه، کتوژنیک و گلوکوژنیک، بیوسنتز اسیدهای آمینه، تثبیت نیتروژن (برای رشته‌های میکروبیولوژی و گیاهی)
- ۷- متابولیسم نوکلئوتیدها: تخریب بازهای پورین و تولید اسید اوریک، تخریب پیریمیدین‌ها، بیوسنتز پورین‌ها و پیریمیدین‌ها
- ۸- فتوسنتز: واکنش‌های نوری فتوسنتز، واکنش‌های تاریکی و تثبیت دی اکسید کربن در سلول‌های گیاهی

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

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

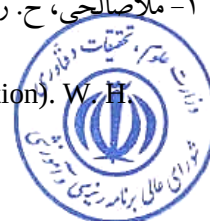
کتاب درسی، اسلایدها و فیلم‌های و نرم‌افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

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

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

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱-تاریخچه و مبانی وراثت

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم‌افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

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

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



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

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

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی با مگس سرکه و تعیین جنسیت آن بر پایه ویژگی‌های فنوتیپی
- ۲- مطالعه چندجهش یافته مونوهیبرید و دی هیبرید در مگس سرکه
- ۳- آمیزش دی هیبریدیسم (ژن‌های مستقل و پیوسته) در مگس سرکه
- ۴- مطالعه صفات وابسته به جنس در مگس سرکه و آمیزش وابسته به جنس در مگس سرکه
- ۵- مطالعه کروموزم‌های پلی تن مگس سرکه: رنگ آمیزی غدد بزاقی و تهیه گسترده کروموزومی
- ۶- مطالعه کروماتین جنسی در انسان با رنگ آمیزی جسم بار
- ۷- بررسی میکروسکوپی کروموزم‌های متافازی انسانی (کاریوتیپ)، تکنیک‌های رنگ آمیزی، آشنایی با کاریوتیپ‌های طبیعی و غیرطبیعی انسان

۸- بررسی جمعیتی و فراوانی آللی گروه خونی ABO

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

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

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

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

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

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

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد



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

کتاب تخصصی، تجهیزات آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

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

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

Pearson education.



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

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

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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

۲- ساختار ژنوم: ژنوم پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، انواع مختلف توالی‌های تکراری در یوکاریوت‌ها (ساتلایت، مینی‌ساتلایت، میکروساتلایت‌ها، SINE و LINE‌ها)، خانواده‌های ژنی، اندازه، ترکیب و تعداد ژن‌ها، ژن‌های کاذب، قطعات ژنی (Gene fragment)، ژن‌های اورتولوگ و پارالوگ

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

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

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

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

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

Mismatch repair، ترمیم نوترکیبی و پاسخ SOS



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

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

۱۰- مفاهیم Genomics, Pharmacogenomics, Bioinformatics

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

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم‌افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

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

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



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

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

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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

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

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

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

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

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

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

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

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



- ۱۰- اسکلت سلولی: اجزاء تشکیل دهنده (ریزلوله‌ها، ریز رشته‌ها و رشته‌های حدواسط)، سازماندهی و عملکردها آنها در سلول‌های گیاهی و جانوری
- ۱۱- ماتریکس خارج سلولی، مولکول‌های چسبنده سلولی، اتصالات سلول-ماتریکس خارج سلولی (اتصالات چسبندگی کانونی و همی‌دسموزوم)، اتصالات سلول-سلول (اتصالات چسبنده، دسموزوم، محکم، شکاف‌دار، نانولوله‌های تونلی، پلاسمودسماتا)
- ۱۲- دیواره سلولی در گیاهان: ساختار و عملکرد

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

کتاب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور

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 زیست‌شناسی سلولی و مولکولی		عنوان درس به انگلیسی: Molecular and Cell Biology Laboratory	
نوع درس و واحد			
☐ نظری	☐ پایه	-	
☒ عملی	☒ تخصصی اجباری	زیست‌شناسی سلولی	
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	۱	تعداد واحد:
☐ رساله / پایان‌نامه		۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی با مقررات، اصول اولیه ایمنی (خطرات موجود، عوامل شیمیایی و زیستی خطرناک و قوانین عمومی ایمنی) و کار در آزمایشگاه
- ۲- آشنایی با انواع میکروسکپ‌ها و کاربردهای آنها، ساختار میکروسکپ‌های نوری و نحوه تنظیم آنها برای مشاهده نمونه‌های مختلف سلولی، نحوه محاسبه بزرگنمایی کل، قطر میدان دید و حد تفکیک در میکروسکپ نوری
- ۳- مشاهده و بررسی تک سلولی‌های یوکاریوتی و ضمائم حرکتی آنها
- ۴- مشاهده و بررسی انواع سلول‌های گیاهی، دیواره سلولی گیاهی، مشاهده و بررسی پلاست‌ها (کروموپلاست، آمیلوپلاست و کلروپلاست) مشاهده واکوئل‌ها و بلورهای گوناگون در سلول‌های گیاهی
- ۵- مشاهده سلول‌های جانوری و اندازه‌گیری ابعاد (طول، عرض و قطر) سلول‌ها و نمونه‌های میکروسکپی با میکروسکپ نوری
- ۶- شمارش و تعیین تعداد سلول‌ها در بافت‌های جامد و مایع و در کشت‌های سلولی آزمایشگاهی
- ۷- آشنایی با روش تهیه اسمیر از خون، رنگ آمیزی عمومی و تشخیص انواع سلول‌های خونی در اسمیر تهیه شده
- ۸- رنگ آمیزی زیستی سلول‌های پوششی دهان
- ۹- رنگ آمیزی اختصاصی اجزاء سلولی (میتوکندری، لیزوزوم، دستگاه گلژی، شبکه آندوپلاستی خشن) و مکان‌یابی آنها در سلول
- ۱۰- آزمون پرئودیک اسید شیف و مکان‌یابی پلی ساکاریدهای سلول
- ۱۱- رنگ آمیزی هسته و سیتوپلاسم با هماتوکسیلین-ئوزین در بافت‌ها و سلول‌های تثبیت شده و آزمون سیتوشیمیایی فولگن و مکان‌یابی DNA

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

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

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



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

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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



عنوان درس به فارسی: زیست‌شناسی مولکولی		عنوان درس به انگلیسی: Molecular Biology	
نوع درس و واحد			
پایه ☐	نظری ☒	ژنتیک پایه	
تخصصی اجباری ☒	عملی ☐	ژنتیک مولکولی	
تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐	۲	
رساله / پایان‌نامه ☐		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

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

الف) هدف کلی:

هدف از ارائه این درس، آشنایی دانشجویان دوره های مختلف کارشناسی زیست‌شناسی با مفاهیم پایه زیست‌شناسی مولکولی می-باشد.

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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

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

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

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

۵- اپی ژنتیک و تنظیم بیان ژن‌ها

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



۷- تغییرات ضمن و پس از ترجمه (ایجاد ساختار صحیح در پروتئین‌ها، برش‌های پروتئولیتیک، اعمال تغییرات شیمیایی مختلف، پردازش اینتئین‌ها)

۸- نحوه تنظیم ترجمه در پروکاریوت‌ها، یوکاریوت‌ها، اندامک‌ها (میتوکندری و کلروپلاست، آنزیم Rubisco به عنوان یک مثال)

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

۱۰- آلازموها در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها

۱۱- سیستم‌های دفاعی در باکتری‌ها از قبیل سیستم کریسپر (CRISPR)، اندونوکلازها

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهای):

فعالیت‌های کلاسی در طول ترم ۴۰ درصد

آزمون پایان ترم ۶۰ درصد

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

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Buchanan, B. B., Gruissem, W., Jones, R. L. (۲۰۱۵). Biochemistry and Molecular Biology of Plants. ۲nd Edition. John Wiley & Sons, Somerset NJ.
۲. Lodish, H., et al., (۲۰۱۶). Molecular Cell Biology, ۸th edition (Latest edition).
۳. Weaver, R.F. (۲۰۱۲). Molecular Biology, ۴th ed. (Latest edition).



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

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

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- ماهیت علم (Nature of Science) و علم زیست‌شناسی، تعریف فرضیه و استدلال‌های علمی، تکامل یک فرضیه یا نظریه علمی؟، اهمیت علم تکامل و کاربردها (همچون پزشکی تکاملی، روانشناسی تکاملی و مهندسی تکاملی و...)
- ۲- تاریخچه علم تکامل از زمان افلاطون و ارسطو تا به حال، نظریه کوویه (ثبات گونه‌ها)، نظریه لامارک (ترانسفورمیسم) و نظریه تکاملی داروین، نظریه وراثتی مندل، نظریه تکاملی نوین (تلفیق تئوری انتخاب طبیعی داروین و نظریه وراثتی مندل)، دوران معاصر تلفیق گسترش یافته (Extended Evolutionary Synthesis)، علم تکامل و جامعه (پارادایم تئوری تکامل)
- ۳- مروری بر واحدهای پایه تکاملی: ژن و ژنوم، فرد، جمعیت‌های زیستی، گونه، تبار، شواهد تکامل خرد: مقاومت ویروس‌ها و باکتری‌ها به داروها، شواهد مولکولی (همولوژی)، ایجاد تکامل از طریق انتخاب مصنوعی، شواهد ریخت‌شناسی (همولوگ)، شواهد تکامل کلان: گونه‌های حلقه، شواهد سنگواره‌ای و دیرینه‌شناسی، جغرافیای زیستی و تکامل، شواهد جغرافیایی برای تکامل، اشتقاق قاره‌ها، الگوهای اصلی در پراکنش گونه‌ها.

تکامل خرد

- ۴- مکانیسم‌های تکامل: تئوری انتخاب طبیعی و سازگاری: تعریف شایستگی تکاملی، پیش شرط‌ها، گوناگونی درون جمعیتی، همولوژی و آنالوژی، منشاء گوناگونی (جهش و نوترکیبی). انواع انتخاب طبیعی (جهت‌دار، سرکوبگر و تثبیت‌کننده)، مطالعات تجربی (آزمایش میکروبی لنسکی، مطالعات گیاهان و جانوران)
- ۵- سطوح انتخاب: انتخاب خویشاوندی و انتخاب گروهی، تکامل زندگی اجتماعی، Evolutionary Game Theory، تئوری انتخاب جنسی: تکامل جنسیت، مزایا و منافع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی، بکرزایی و مزایای آن، هزینه و مزایای تولیدمثل جنسی،

- نسبت جنسی
- ۶- ژنتیک جمعیت، اصل هاردی-واینبرگ، آمیزش غیرتصادفی، رابطه ژنتیک جمعیت و انتخاب طبیعی، مکانیسم‌های غیرسازشی تکامل: رانش ژنتیکی (اثر بنیانگذار (Founder Effect)، اثر تنگنا (Bottle Neck Effect)، انقراض در سطح جمعیتی، شارش ژنی



(Gene Flow)، رابطه انتخاب طبیعی و رانش ژنتیکی، نظریه خنثی تکامل مولکولی (Neutral Theory of Molecular Evolution)، جمعیت موثر.

تکامل کلان

- ۷- گونه و گونه‌زایی، تعاریف ارائه شده برای گونه، مدل‌های گونه‌زایی، پولی پلوئیدی و گونه‌زایی، دوره‌گیری
- ۸- هم تکاملی (Coevolution) و نظریات مرتبط با آن، مثالی از تکامل همراه میکروب‌ها، انگل‌ها و میزبان آنها، شکار و شکارچی، گیاه و گیاه خواران، گیاهان و حشرات گرده افشان، تکامل همزمان در موجودات همزیست
- ۹- مبانی تبارزایی (Phylogeny)، مفاهیم درخت‌های تکاملی، چگونگی رسم و خواندن درخت‌های تکاملی، کلادوگرام و فیلوگرام، داده‌های ریختی و مولکولی، نشانگرهای مولکولی (در سطوح جمعیت تا گونه)، خط شناسه گذاری DNA (DNA barcoding)، تک تباری (Monophyletic)، پیراتباری (Paraphyletic) و چندتباری (Polyphyletic)، فرضیه‌های تبارزایی، ساعت های مولکولی، فسیل ها و تبارزایی، مسیرهای تکاملی، کالبره کردن درخت‌های تکاملی با استفاده از فسیل ها.

پیدایش جهان و تاریخچه حیات

- ۱۰- پیدایش جهان، نظریه بیگ بنگ، پیدایش زمین، منشاء حیات، تعریف حیات و خصوصیات موجودات زنده، انقراض تود ای
 - ۱۱- تکامل سلولی: تاریخ تکاملی آرکی‌ها، باکتری‌ها، اولین یوکاریوت‌ها
 - ۱۲- تکامل چندسلولی: تاریخ تکاملی گیاهان، تاریخ تکاملی جانوران
- *توضیح: این درس نیاز به بازدید علمی و مطالعه محیطی به مدت ۱ تا ۳ روزه دارد

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

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

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

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



عنوان درس به فارسی:		مبانی بوم‌شناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of Ecology	
دروس پیش‌نیاز:		مبانی گیاه‌شناسی، مبانی جانورشناسی	
دروس هم‌نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	نظری-عملی
تعداد ساعت:		۴۸	رساله / پایان‌نامه

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

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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

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

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

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

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

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

۷- جریان انرژی، اصول جریان انرژی در اکوسیستم، مرحله‌ای بودن جریان انرژی، بازده اکولوژیکی، متابولیسم و جثه افراد.

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

۹- الگوهای مکانی در بوم‌شناسی (الگوهای جغرافیایی در مقیاس‌های کوچک و بزرگ، انواع بیوم‌های خشکی و آبی، معرفی

مختصر اکوسیستم‌های خشکی و آبی ایران)



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

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

۱۲- بوم‌شناسی و زیست‌شناسی حفاظت (گونه‌ها و اجتماعات در معرض تهدید و حفاظت در عمل)
*توضیح: برای انتقال موثر مفاهیم، این درس نیاز به عملیات صحرایی در اکوسیستم‌های خشکی و آبی ایران و آموزش اصول نمونه برداری از محیط دارد.

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

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

فیلم‌های آموزشی، آشنایی با مهمترین نرم‌افزارهای اکولوژی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. عبدل زاده، ا.، نقی نژاد، ع. (۱۳۹۲). بوم‌شناسی با نگاه ویژه به اکوسیستم‌های ایران، انتشارات دانشگاه گلستان.
۲. میمن‌دی نژاد، م. ج. (۱۳۹۱). شالوده بوم‌شناسی، 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.



عنوان درس به فارسی:		مبانی زیست‌شناسی تکوینی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of Developmental Biology	
دروس پیش‌نیاز:	مبانی گیاه‌شناسی و زیست‌شناسی سلولی	پایه ☐ نظری ☒	نوع درس و واحد
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی اجباری ☒ عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه ☐	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس، آشنا کردن دانشجویان با مراحل، فرآیندهای اصلی و مکانیسم‌ها در شکل‌گیری جانوران و گیاهان و به‌خصوص روشن کردن این اصل مهم است که چگونه ژنوم سلول تخم لقاح یافته، رفتار سلول‌ها در رویان را کنترل می‌کند و بدین ترتیب ویژگی‌های ساختاری و فیزیولوژی گیاهان و جانوران را تعیین می‌کند.

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

بخش جانوری

۱- تاریخچه و مفاهیم کلیدی تکوین

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

۳- جنین‌شناسی و تکوین نقشه بدن دروزوفیلا

۴- روشهای کلاسیک و مدرن در مطالعه تکوین مهره‌داران، تکوین جنینی چند ارگانسیم مدل مهره‌داران: دوزیستان و پرندگان

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

۶- ریخت‌زایی: بررسی مراحل تکوین جنینی از دیدگاه ساز و کارهای ریخت‌زایی

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

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



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

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

بخش گیاهی

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

۲- تعریف رشد، نمو، تمایز، مرگ برنامه ریزی، پیری در گیاهان

۳- فاز زایشی: گذر از فاز رویشی، مرستم زایشی و مرستم گل آذین گیاهان مدل دولپه (آرابیدوپسیس) و تک لپه (ذرت یا گندم)، ریخت زایی و اندام زایی اجزای گل، طرح های گل دهی گیاهان، کنترل ژنتیکی تکوین اندام های گل

۴- تکوین پیکره اولیه گیاهان: تکوین سلول های بنیادی (Initial cells or Stem cells)، رویان زایی در گیاهان مدل نهاندانه دو لپه ای و تک لپه ای: نقشه سرنوشت رویان، مراحل پیش رویانی و رویانی، قطبیت رویان، الگوی شعاعی، جهش های موثر بر الگوهای زمانی و مکانی طی تکوین رویان و جهش های کشنده آن، تقص رویانی، سقط رویان، تنظیم ژنتیکی و هورمونی تولید مثل

۵- تکوین دانه رست و گیاه بالغ: عملکرد سلول های بنیادی، سازمان یابی مرستم راس شاخساره (SAM) و مرستم رأس ریشه (RAM)، تکوین شاخساره

۶- تکوین انواع مختلف برگ، ساقه و شاخه ها، مدل های ریاضی نظم برگی (فیلوتاکسی)، نظریه های مربوط به مکان یابی تشکیل برگ: عوامل بیوفیزیکی و بیوشیمیایی، تکوین سیستم ریشه ای (ریشه اصلی، ریشه های فرعی و نابجا)

۷- باززایی در گیاهان: تکثیر رویشی، ریزازدیادی (مستقیم و غیرمستقیم)، ترمیم بخش های آسیب دیده در گیاهان

۸- اهمیت تکوین در تشخیص علل خفگی دانه و جوانه، تشکیل ساختارهای غیرعادی در گیاهان و ...، نقش هورمون ها در تکوین گیاهان، علامت دهی (سیگنال) دهی سلول به سلول

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

استفاده از فیلم های کمک آموزشی و استفاده از امکانات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

اسلایدها، فیلم های آموزشی، مولاژها و امکانات آزمایشگاهی



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

- ۲- Gilbert, S. C., Baressi, J. F. (۲۰۱۹) Developmental Biology. Twelfth Edition, Sinauer Associates, Inc. Sunderland.
- ۳- Wolpert, L., Beddington, R., Jessel, T., Lawrence, P., Meyerowitz, E., Smith, J. (۲۰۱۹) Principles of development. Fifth edition, Oxford University Press, New York.
- ۴- Evert, F. R., Eichhorn, S. E. (۲۰۱۳). Raven Biology of plants. W.H. Freeman and Company Publishers.



عنوان درس به فارسی:		مبانی گیاهشناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of Botany	
دروس پیش نیاز:	-	پایه ☐ نظری ☒	نوع درس و واحد
دروس هم نیاز:	-	تخصصی اجباری ☒ عملی ☐	
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	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 دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با مبانی گیاهشناسی و آشنایی با تنوع گیاهان است. دانشجویان به اختصار با اساس ساختاری، تشریحی، فیزیولوژیکی و سیستماتیکي گونه های مختلف گیاهی و واژه های علمی مربوطه آشنا خواهند شد. در پایان دانشجو به اهمیت گیاهان و گروه های مختلف آن در بوم سازگان های مختلف و تاثیر آنها بر بهبود زندگی بشر و دیدگاه های حفاظتی آنها آشنا خواهند شد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با مباحث سیستماتیکي و تشریحی گروه های اصلی گیاهان و برخی جنبه های کاربردی آنها آشنا شوند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. گروه های اصلی گیاهان و جایگاه آنها در رده بندی تکاملی
 ۲. گروه های اصلی جلبک ها و چرخه زندگی آنها با تاکید بر استفاده های اقتصادی جلبک ها، گروه های اصلی خزهای ها و سرخس ها - ویژگی ها و چرخه زندگی آنها
 ۳. گروه های اصلی بازدانگان - چرخه زندگی - مثال های انتخابی
 ۴. گروه های اصلی نهاندانگان - چرخه زندگی - مثال های انتخابی
 ۵. یاخته گیاهی، انواع یاخته های گیاهی و ساختار آنها - اندامک های مختلف سلول های گیاهی
 ۶. بافت ها و اندام های گیاهی - تنوع و ویژگی های هر بافت و جایگاه و عملکرد آنها در پیکره گیاه
 ۷. مریستم ها و انواع آنها - رشد نخستین و پسین در گیاهان
 ۸. ریخت شناسی و تشریح ریشه - منشاء ریشه
 ۹. ریخت شناسی و تشریح ساقه - تنوع ساقه - منشاء ساقه
 ۱۰. ریخت شناسی و تشریح برگ - تنوع برگ - منشاء برگ
 ۱۱. ریخت شناسی و تشریح گل و انواع آن - بخش های مختلف گل - منشاء گل - انواع گل آذین
 ۱۲. ریخت شناسی و تشریح میوه - منشاء میوه - انواع میوه
- ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

نمونه‌های زیستی، اسلایدها و فیلم‌های کمک آموزشی، نرم‌افزارهای گیاهشناسی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- تشریح و مورفولوژی گیاهی (۱۳۹۰)، مهدیه، م. و یزدانی، م.، انتشارات اعلایی.

- ۲- Raven, P.H., Evert, R.F, and Eichhorn, S.E. (۲۰۱۳) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company.
- ۳- Simpson, M.G. (۲۰۱۰) Plant Systematics, Elsevier Academic Press.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه مبانی گیاهشناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of Botany Laboratory	
دروس پیش‌نیاز:		-	
دروس هم‌نیاز:		مبانی گیاهشناسی	
تعداد واحد:	۱		نوع درس و واحد
	۳۲		تعداد ساعت:
		رساله / پایان‌نامه	
		تخصصی اختیاری	
		تخصصی اجباری	
		پایه	
		نظری	
		عملی	

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 آموزش عملی گیاهشناسی مقدماتی و آشنایی با گروه‌های اصلی گیاهان است. 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 می‌توانند گروه‌های اصلی گیاهی را با نام علمی آنها بشناسند. همچنین دانشجویان با دیدگاهی جزئی و علمی قادر به توصیف و تشریح گیاهان و ساختارهای اصلی آنها خواهد شد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی با انواع میکروسکپ، بررسی میکروسکپ نوری، بررسی کلی ساختمان سلول گیاهی و تفاوت آن با سلول جانوری
- ۲- تشخیص و شناسایی مواد دیواره یاخته گیاهی از قبیل: شناسایی سلولز، ترکیبات پکتینی، همی سلولز، لیگنین، کوتین و سوبرین.
- ۳- بررسی و مشاهده انواع پلاست‌های گیاهی (آمیلوپلاست، کلروپلاست، کروموپلاست)
- ۴- برش گیری برخی بافت‌های گیاهی و ارزیابی پس از رنگ آمیزی ساده و مضاعف
- ۵- بررسی و مطالعه بافت اپیدرمی برگ (سلول‌های اپیدرمی، روزنه‌ها و کرک‌ها)
- ۶- برش گیری، رنگ آمیزی مضاعف و بررسی مقایسه‌ای بافت آوند چوبی و آوند آبکشی ساقه و دمبرگ
- ۷- برش گیری، رنگ آمیزی مضاعف و بررسی مقایسه‌ای ریشه تک‌لپه و ریشه دولپه
- ۸- برش گیری، رنگ آمیزی مضاعف و بررسی مقایسه‌ای ساقه گیاه تک‌لپه و ساقه دولپه
- ۹- برش گیری، رنگ آمیزی مضاعف و بررسی ساختار پسین در ساقه گیاه دولپه
- ۱۰- بررسی مقایسه‌ای برش‌های برگ گیاه تک‌لپه، برگ دولپه و برگ بازدانه
- ۱۱- بررسی و مطالعه ساختار گل و میوه برخی گیاهان
- ۱۲- بررسی و مطالعه ساختار کلی قارچ‌ها
- ۱۳- بررسی و مطالعه ساختار کلی جلبک‌ها

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):

۵۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال



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

اسلایدها و فیلم‌های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- فان، ا. (۱۳۹۸) آناتومی گیاهی. ترجمه آذرنوش جعفری. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

۲- دیسون، گی (۱۳۷۰). ساختار و رده بندی گیاهان آوندی. ترجمه محمد صانعی شریعت پناهی، حسین لسانی. انتشارات دانشگاه

تهران

۳- چلییان، ف (۱۳۹۶). ریخت شناسی و تشریح گیاهی. نشر آیش



عنوان درس به فارسی:		مبانی فیزیولوژی گیاهی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of Plant Physiology	
دروس پیش نیاز:	مبانی گیاهشناسی	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	-	پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:	۲	تخصصی اجباری ☒ عملی ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
		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 دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با اصول و مباحث مهم فیزیولوژی گیاهی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند با مباحث فیزیولوژی جذب و انتقال آب، اصول تغذیه در گیاهان، سازوکار پدیده های جذب عناصر، متابولیسم مواد، واکنش های روشنائی و تاریکی فتوسنتز، چگونگی تغییر این واکنش ها تحت تاثیر عوامل محیطی، سازوکار واکنش های تنفسی و اثرات تنظیم کننده های رشد و نمو و تروپسم ها در گیاهان و جنبه های کاربردی آنها آشنا شوند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. آب: آب و خواص فیزیکی و شیمیایی، اهمیت آب و نقش های آن در گیاه، پتانسیل آب، تعریف و اجزای آن (پتانسیل اسمزی، پتانسیل فشار، پتانسیل ثقل، پتانسیل ماتریک)
۲. خاک: انواع آن، اهمیت و فاز های آن، بافت خاک، انواع بافت و ساختار خاک، پتانسیل آب انواع مختلف خاک و تاثیر آن در جذب آب و املاح و رشد و نمو گیاه
۳. تغذیه و جذب: تقسیم بندی عناصر و تعریف عناصر ضروری (میکرو الما نها و ماکرو المانها)، نقش عناصر در گیاهان، نحوه مطالعه مقدار عناصر در گیاهان، علائم کمبود عناصر و روش های برطرف کردن کمبود آنها، اهمیت تعادل عناصر در گیاهان، اشکال مختلف عناصر پس از جذب، پدیده انباشتگی، معرفی گیاهان انباشته گر، تقسیم بندی گیاهان (شورگریز، شورپسند، کلسیم دوست و کلسیم گریز)، برهم کنش عناصر (پدیده های همیاری، ناسازگاری و حالت های دیگر برهم کنش عناصر)
۴. تثبیت ازت در محیط زیست، روش های مختلف تثبیت ازت قابل جذب در محیط، میکروارگانیسم های تثبیت کننده ازت به صورت آزاد و همزیست، همزیستی و سازوکار تثبیت ازت ملکولی در گیاهان به کمک میکروارگانیسم ها
۵. مسیرهای جابجایی و انتقال مواد در گیاهان، جذب عناصر غذایی از راه ریشه، سازوکارهای جذب عناصر و آب، مسیرهای ترابری آب در عرض ریشه، تعادل دوانان، رابطه نرنست، انتقال فعال، نحوه تشخیص انتقال فعال و غیر فعال، 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



۶. انتقال (ترابری) شیر خام و شیر پرورده و سازوکارهای مسئول ترابری، ترکیب شیر خام و پرورده و مقایسه آنها از جنبه های مختلف، سازوکارهای صعود شیر خام (تعرق، فشار ریشه ای، موینگی، نیروی هم چسبی، نیروی دگر چسبی، فشار اتمسفری)

۷. تعرق و عوامل موثر بر آن، سازوکارهای باز بسته شدن روزنه ها در گیاهان مختلف، روزنه های آبی و نقش آنها در گیاهان

۸. فتوسنتز: واکنش های نوری فتوسنتز، نور: نیروی رانش فتوسنتز، رنگیزه های فتوسنتزی، کلروپلاست و 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، واکنش های کربن، شیمی فتوسنتز و مسیر پنتوز فسفات احیایی (چرخه کالوین)

۹. متابولیسم فراورده های فتوسنتزی، تفاوت مکانیسم های فتوسنتزی در گیاهان C_3 ، C_4 و CAM.

۱۰. تنفس نوری و تنفس حقیقی در گیاهان، مراحل بی هوازی و هوازی تنفس (گلیکولیز و چرخه کربس) در گیاهان و تفاوت های آن با تنفس در جانوران، چرخه گلی اکسیلات، مسیر های جایگزین (Alternative) تنفس در گیاهان.

۱۱. رشد و نمو: تعریف رشد و نمو، هورمون و تعریف آن، تنظیم کننده های رشد و نمو، اثرات فیزیولوژیکی آنها، سازوکار عمل و بیوسنتز آنها، اکسین ها، سیتوکینین ها، ژیرلین ها، اتیلن، آبسزیک اسید، تنظیم کننده های دیگر (براسینولید ها، جاسمونات ها، سالیسیلیک اسید، سیستمین ها، پلی آمین ها).

۱۲. گرایش ها (تروپیسم ها) و تنجش ها (ناستی ها) در گیاهان، فیتوکروم و نور ریخت زایی (فتومورفوژنز)، گلدهی و نور دوره گی (فتوپریودیسم).

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):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

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



۱- فیزیولوژی گیاهی (۱۳۹۷)، نویسنده ماریا دوکا، ترجمه علی گنجعلی، مریم زارع حسن آبادی، آزاده صفاریزدی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

- ۲- Raven, P.H., Evert, R.F, and Eichhorn, S.E. (۲۰۱۳) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company.
- ۳- Taiz, L. and Zeiger, E. (۲۰۱۵) Plant Physiology, Sinauer Associates, Inc. Publisher/and new editions.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی		
عنوان درس به انگلیسی:	Laboratory of Principles of Plant Physiology	
دروس پیش‌نیاز:	-	
دروس هم‌نیاز:	مبانی فیزیولوژی گیاهی	
تعداد واحد:	۱	نظری ☐ پایه ☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اجباری ☒ تخصصی اختیاری ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس، آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با اصول و مباحث مهم فیزیولوژی گیاهی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند با مباحث فیزیولوژی جذب و انتقال آب، اصول تغذیه در گیاهان، سازوکار پدیده‌های جذب عناصر، متابولیسم مواد، واکنش‌های روشنایی و تاریکی فتوسنتز، چگونگی تغییر این واکنش‌ها تحت تاثیر عوامل محیطی، سازوکار واکنش‌های تنفسی در گیاهان و جنبه‌های کاربردی آنها آشنا شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- مقررات و نکات ایمنی و بهداشتی آزمایشگاه
- ۲- اندازه‌گیری فشار اسمزی شیره واکوئلی، جذب آب و مواد محلول بوسیله سلول‌های گیاهی.
- ۳- نفوذپذیری (تراوایی) غشای یاخته گیاهی، بررسی چگونگی تاثیر دما در نفوذپذیری، بررسی اثرات یخ زدگی بر نفوذپذیری غشا و بررسی چگونگی تاثیر حلال‌های آلی مختلف بر نفوذپذیری غشا.
- ۴- تشخیص عناصر غذایی پر نیاز در خاکستر گیاه، روش خاکستر کردن ماده گیاهی و تشخیص عناصر معدنی در خاکستر گیاهی.
- ۵- اندازه‌گیری سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتری
- ۶- بررسی فرآیند تعرق و عوامل موثر بر آن.
- ۷- تعیین درصد روزه‌ها در سطح برگ و بررسی سازوکارهای باز و بسته شدن روزه‌ها در گیاهان مختلف.
- ۸- بررسی رنگدانه‌های گیاهی، بررسی تاثیر نور در فتوسنتز، اثر نور و تاریکی بر فتوسنتز، نقش کلروفیل در فتوسنتز، اثر انیدرید کربنیک در فتوسنتز.
- ۹- استخراج و تفکیک پیگمان‌های کلروپلاست برگ بر اساس میزان حلالیتشان در حلال‌های مختلف، تهیه عصاره استنی برگ، جداسازی کلروفیل از کاروتنوئیدهای همراه (با عمل صابونی نمودن).



۱۰- واکنش هیل در کلروپلاست های جدا شده از برگ، جدا کردن کلروپلاست از برگ و تهیه مخلوط واکنش.

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

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

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

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

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ مورد)

۱- اقدسی، م. (۱۳۸۹). در آزمایشگاه گیاه‌شناسی. انتشارات دانشگاه گلستان

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

۳- Moore, V. (۲۰۰۸). Biology Laboratory Manual, ۸th edition, Mc Graw-Hill Higher Education



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

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

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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

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

۳- ساختار و عملکرد سلول در باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی: تنوع و انتشار در گرم مثبت‌ها و گرم منفی‌ها در زیستگاه‌ها، دیواره‌ی سلولی گرم مثبت‌ها (پپتیدوگلیکان، تایکوئیک اسید)، اهمیت درصد G+C در گرم مثبت‌ها، ساختارهای سطحی میکروبی



(کپسول، لایه مخاطی و لایه S)، دیواره‌ی سلولی گرم منفی‌ها (پتیدوگلیکان، غشای خارجی، لیپولی ساکارید دیواره‌ای)، اشکال مقاوم در میان گرم منفی‌ها، اسپورزایی و ساختار آندوسپور در باکتری‌های گرم مثبت، ویژگی‌های برخی باکتری‌های بدون دیواره ۴- ساختار و عملکرد سلول در آرکی‌ها: ویژگی‌های ریبوزومی و غشای سیتوپلاسمی در آرکی‌ها و عملکردهای آن آرکی‌ها، تنوع دیواره‌ی سلولی در آرکی‌ها و انواع ساختارهای دیواره‌ای در آنها (کپسول، لایه مخاطی و لایه S)، دیگر ساختارهای ویژه آرکی‌ها ۵- سیستم‌های طبقه‌بندی باکتری‌ها: اصول طبقه‌بندی باکتری‌ها و گروه‌های مهم باکتری‌های گرم منفی و گرم مثبت و شاخه‌های آنها پروتئوباکتρία و ...، انواع باکتری‌های فتوسنتزی، باکتری‌های ارغوانی گوگردی و غیرگوگردی و سیانوباکتری‌ها، اکتینوباکتρία و دیگر شاخه‌های مهم باکتری‌ها)

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

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

۸- باکتریوفازها: مرور کلی بر ویروس‌های آرکی‌ها و باکتریوفازها، باکتریوفازهای مهاجم و T۴، باکتریوفازهای معتدل، لیزوژنی، فاز لامبدا و P۱، مرور کلی بر ویروس‌های جانوری، رتروویروس‌ها، ویروس‌های ناقص، ویروئیدها، پرئون‌ها

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

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

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

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

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

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



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. زرینی، غ. (۱۳۹۲). زیست‌شناسی میکروارگانیسم‌ها، ویرایش سیزدهم ۱۲ (ترجمه)، انتشارات خانه زیست‌شناسی
۲. Chess, B. (۲۰۲۱). Talaro's Foundations in Microbiology. ۱۱th ed. McGraw-Hill Education.
۳. Madigan, T. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., Stahl, D. A. (۲۰۲۰). Brock Biology of Microorganisms. ۱۶th ed. Pearson Education.
۴. Willey, J., Sandman, K., Wood, D. (۲۰۲۰). Prescott's Microbiology. ۱۱th ed. McGraw-Hill Education.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی میکروبیولوژی		عنوان درس به انگلیسی: Principles of Microbiology Laboratory	
نوع درس و واحد			
نظری ☐	پایه ☐	-	
عملی ☒	تخصصی اجباری ☒	مبانی میکروبیولوژی	
نظری-عملی ☐	تخصصی اختیاری ☐	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) اهداف کلی درس:

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

ب) اهداف رفتاری درس:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- سطوح ایمنی و تجهیزات در آزمایشگاه میکروبیولوژی: آشنایی با مقررات و ایمنی کار در آزمایشگاه میکروبیولوژی معرفی وسایل و دستگاه‌ها توضیح و نمایش انواع روش‌های استریلیزاسیون و سطوح ایمنی زیستی
- ۲- آماده‌سازی و ساخت محیط کشت: آشنایی با انواع محیط‌های کشت و نحوه تهیه آنها ساختن چند محیط کشت جامد نیمه جامد و مایع و استریل کردن آنها
- ۳- روش‌های معمول کشت: آشنایی با انواع روش‌های کشت انجام کشت در محیط‌های کشت جامد نیمه جامد و مایع و آشنایی با مشخصات کلنی میکروارگانیسم‌ها و بررسی تولید رنگیزه در آنها
- ۴- گرم‌پایی باکتری‌ها و استریلیزاسیون: آشنایی با عملکرد انواع زیست‌نشانگرهای میکروبی و اثر حرارت بر باکتری‌ها (بیواندیکاتور و اندیکاتور شیمیایی اتوکلاو)
- ۵- مشاهده میکروارگانیسم‌های زنده: مشاهده میکروب‌های زنده و مطالعه میکروسکوپی حرکت در خیس‌انده یونجه (آشنایی با تهیه گسترش میکروبی، قطره معلق، مشاهده مقایسه‌ای حرکت پروتوزوئرها و باکتری‌ها و برخی پدیده‌های زیستی در نمونه زنده)
- ۶- انواع رنگ‌آمیزی باکتری‌ها: آشنایی با رنگ‌ها و سازوکار عملکرد آنها انجام رنگ‌آمیزی ساده و منفی و افتراقی با رنگ‌آمیزی گرم از چند میکروارگانیسم تعیین واکنش گرم در چند باکتری گرم مثبت و گرم منفی
- ۷- رنگ‌آمیزی اختصاصی: رنگ‌آمیزی اختصاصی برخی از ساختارهای سلول میکروبی؛ رنگ‌آمیزی آندوسپور و رنگ‌آمیزی کپسول با دو روش نگروژین و یوله
- ۸- آزمایش باکتری‌های خاک‌زی: تهیه سریال رقت از خاک، آشنایی با روش‌های شمارش میکروارگانیسم‌ها، انجام روش Plate pour و Plate spread، مشاهده روابط باکتری‌ها در محیط مصنوعی مانند سینرژسم و آنتاگونیسم
- ۹- بررسی اثر ضد میکروبی و آنتی‌بیوگرام: بررسی اثر عوامل شیمیایی بر روی رشد میکروارگانیسم‌ها، مطالعه اثر آنتی‌بیوتیک‌ها به روش کربی بافری



- ۱۰- بررسی صفات آنزیمی باکتری‌ها: بررسی عملکرد آنزیم‌های هیدرولازی، پروتئاز، لیپاز، آمیلاز به روش کشت باکتری‌های مثبت و منفی در محیط کشت در پلیت؛ بررسی انواع همولیز آلفا، بتا و گاما، بررسی آزمون‌های اکسیداز و کاتالاز
- ۱۱- آزمون بهداشتی آب: آزمایش آلودگی میکروبی آب به روش تعیین محتمل‌ترین تعداد (MPN)، شمارش باکتری‌های آب به روش فیلتر غشایی (MF)، شناسایی میکروارگانیسم‌های کلیفرم و اشریشیاکلی به روش کشت در محیط‌های افتراقی و اختصاصی
- ۱۲- بررسی صفات تخمیری و متابولیک باکتری‌ها: آزمون‌های اکسیداسیون و تخمیر کشت در محیط‌های قندی (تخمیر گلوکز، محیط کشت‌های دوقندی (KIA, TSI)، آزمون‌های بیوشیمیایی متابولیسم قند تجزیه سترات، تولید اسیدهای آلی، تولید استیل متیل کرینول، تولید ایندول از تریپتوفان (IMViC)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت در آزمایشگاه و تهیه گزارش در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- محمدی، ع. و میر شفیعی، ح. (۱۳۹۸). مهارت‌های آزمایشگاه میکروب‌شناسی. انتشارات دانشگاه الزهرا
۲. Brown, A. E. (۲۰۱۲) Benson's Microbiological Applications Laboratory manual, ۱۲th ed. Mc Graw-Hill Company.
۳. Leboffe, M. J., Pierce, B. E. (۲۰۱۱) A Photographic Atlas for the Microbiology Laboratory, ۴th ed. Morton publishing company.



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

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

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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

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

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

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

۳- فتوتروپی در میکروارگانیسم‌ها: فتوسنتز، کلروفیل‌ها و باکتریوکلروفیل‌ها (تنوع کلروفیل‌ها و باکتریوکلروفیل‌ها، غشاءهای فتوسنتزی و کلروپلاست، مراکز واکنش و رنگیزه‌های گیرنده، کلروزوم‌ها)، کاروتنوئیدها و فیکوبیلین‌ها، فتوسنتز غیراکسیژن‌زا (فتوسنتز بدون باکتری‌ها)، فتوسنتز اکسیژن‌زا (فتوسنتز در سیانوباکتری‌ها، پروکلروفیت و ریز جلبک‌ها)



۴- کمولیتوتروپی در میکروارگانیسم‌ها: انرژی و تامین انرژی در کمولیتوتروپی، اکسیداسیون هیدروژن (تامین انرژی در اکسیداسیون هیدروژن و اتوتروپی در اکسیدکننده‌های هیدروژن)، اکسیداسیون ترکیبات گوگردی احیاء شده (تامین انرژی از اکسیداسیون گوگرد، بیوشیمی اکسیداسیون گوگرد و SOX)، اکسیداسیون آهن (تامین انرژی از اکسیداسیون آهن و اکسیداسیون آهن تحت شرایط بدون اکسیژن)، نیتروژن‌کاسیون یا شوره گذاری (تامین انرژی و آنزیم شناسی نیتروژن‌کاسیون، متابولیسم کربن و اکولوژی میکروارگانیسم‌های نیترات‌زا)، آناموکس (واکنش آناموکس، آناموکسوزوم، اتوتروپی و اکولوژی در میکروارگانیسم‌های آناموکس)

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

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

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

۸- تنفس بی‌هوازی در میکروارگانیسم‌ها: اصول کلی تنفس بی‌هوازی، احیای نیترات و دنیتروژن‌کاسیون (بیوشیمی احیای تجزیه‌ای نیترات و ویژگی‌های دیگر میکروارگانیسم‌های دنیتروژن‌کاتور)، احیای سولفات و گوگرد (احیا جذبی و تجزیه‌ای سولفات، بیوشیمی و انرژی‌تیک احیا سولفات، عدم تناسب در گوگرد، اکسیداسیون فسفیت، احیای گوگرد)، استوژن (مسیرهای واکنش و کسب انرژی در استوژن)، متانوژن (حامل‌های C₁ در متانوژن، متانوژن از ترکیبات متیل و استات، اتوتروپی و کسب انرژی در متانوژن)، احیای پروتون، پروتون‌ها به عنوان گیرنده‌های الکترون، نرخ رشد و تکامل در میکروارگانیسم‌های احیا کننده پروتون، دیگر پذیرنده‌های الکترون (احیای آهن فریک، احیای منگنز، احیای ترکیبات هالوژن‌ها)، اکسیداسیون بدون اکسیژن هیدروکربن مرتبط با تنفس بی‌هوازی (اکسیداسیون بدون اکسیژن متان، هیدروکربن‌های آلیفاتیک و آروماتیک)

۹- فرآیندهای کموارگانوتروپی هوازی: اکسیداسیون هوازی هیدروکربن‌ها، متیلوتروپی و متانوتروپی (بیوشیمی اکسیداسیون متان، واکنش‌ها و بیوانرژی‌تیک متانوتروپی هوازی، جذب C₁ به درون مواد سلولی و مسیر ریبولوز منو فسفات)، مسیرهای مصرف دی ساکاریدها (لاکتوز، گالاکتوز، مالتوز، ...)، مسیرهای مصرف پلی ساکاریدها (سلولز، نشاسته، گلیکوژن، پکتین، ...)، مسیرهای مصرف اسیدهای آلی و الکل‌ها، مسیر تجزیه فسفولپید و چربی، مسیرهای اکسیداسیون اسیدهای چرب، مسیرهای تجزیه اسیدهای آمینه و اسیدهای نوکلئیک

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



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

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

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

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. زرینی، غ. (۱۳۹۲). زیست‌شناسی میکروارگانیسم‌ها، ویرایش سیزدهم ۱۲ (ترجمه)، انتشارات خانه زیست‌شناسی
۲. Chess, B. (۲۰۲۱). Talaro's Foundations in Microbiology. ۱۱th ed. McGraw-Hill Education.
۳. Madigan, T. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., Stahl, D. A. (۲۰۲۰). Brock Biology of Microorganisms. ۱۶th ed. Pearson Education.
۴. Willey, J., Sandman, K., Wood, D. (۲۰۲۰). Prescott's Microbiology. ۱۱th ed. McGraw-Hill Education.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی سلول			
عنوان درس به انگلیسی: Cell Physiology		نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:		زیست شناسی سلولی	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد: ۲		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت: ۳۲		رساله / پایان نامه ☐	

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

هدف کلی:

مطالعه عملکرد سلول های جانوری با تاکید بر مسیرهای ترارسانی (سیگنالینگ) علامت در سلول.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس هومئوستاز سلول و ساختار و عملکرد غشا سلول و تحریک پذیری و دریافت و پاسخ به محرک را خواهد دانست.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- مقدمه ای بر تاریخچه علم فیزیولوژی و معرفی هومئوستاز Homeostase و انواع فیدبک ها و تطابق انرژی
- ۲- مطالعه ساختار غشا سلول (تئوری ها از گذشته تا حال) و انواع مواد سازنده و مقایسه ترکیب و فراوانی و نحوه استقرار و بی قرینگی غشا و سازوکارهای حفظ بی قرینگی و ارتباط ها
- ۳- نفوذپذیری غشاء و سیالیت غشاء و عوامل موثر بر آن، انتقال از عرض غشاهای سلولی با ذکر مثال های روشن و انواع تبادلات از ورا غشا و قوانین مربوط به نقل و انتقالات مواد از ورا غشا اعم از انتشار ساده و تسهیل شده تا انتقال فعال (قوانین فیک و میکائلیس-منتون و ..)
- ۴- ترارسانی علامت (سیگنالینگ) و انواع آن و انواع گیرنده های غشایی و سیتوپلاسمی و هسته ای و تنظیم بر ترارسانی و برهم کنش های لیگاند-گیرنده، مسیرهای انتقال علامت و کنترل بر این مسیرها و نیز حساسیت زدایی گیرنده ها و تنظیم آنها
- ۵- سلول تحریک پذیر و تولید پتانسیل عمل و مقایسه با آرامش و انواع پتانسیل و نقل و انتقالات الکتریکی و شیمیایی و هدایت پذیری یون ها و قوانین مربوط به پتانسیل غشا و القایی یونی (نرنست) و اجتماع یون ها (هاچکین-گلدمن-کاتز) و تعادل گیبس-دونان و ...
- ۶- انواع نوروں و الیاف و دستجات نورونی و بررسی سیناپس و انواع آن و اختصاصات غشاهای پیش و پس سیناپس و انواع ناقلین
- ۷- انواع کانال ها و انتقال دهنده ها و پمپ ها

- ۸- انواع سلول عضلانی و مقایسه ساختار و عملکرد میوفیبریل های عضلانی و اتصالات عصب-عضله و مکانیسم های تحریک-انقباض در عضله اسکلتی، صاف و قلب



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- Sperelakis N. (۲۰۱۱). Cell Physiology Source Book. ۴th Edition, Academic Press.

۲-David Landowne (۲۰۰۶). Cell Physiology (LANGE Physiology series). McGraw-Hill Education / Medical; ۱st edition.

۳- Hall JE, Hall ME. (۲۰۲۰). Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology (Guyton Physiology). Elsevier; ۱۴th edition.

۴- Moyes C, Schulte P. (۲۰۱۵). Principles of Animal Physiology. Pearson; ۳rd edition.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی جانوری ۱: دستگاه‌ها		
عنوان درس به انگلیسی:	Animal Physiology ۱: Systems	
دروس پیش‌نیاز:	فیزیولوژی سلول	
دروس هم‌نیاز:	تخصصی اجباری ■	
تعداد واحد:	۳	نظری-عملی □
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه □

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

هدف کلی:

شناخت عملکرد و وظایف اندام‌ها و سیستم‌های مختلف بدن (سیستم گوارشی، دفعی، تولید مثلی، گردش خون، تنفسی)

اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- سیستم گوارش: مطالعه سازوکارهای گوارشی و اصول کلی عملکرد دستگاه گوارش و آشنایی با گوارش دهانی-حلقی (جویدن، بلع) و ساختار و عملکرد غدد بزاقی و مری و معده و غدد و ترشحات معده و پمپ پیلوری و تنظیم ترشحات و حرکات معده و روده

۲- معرفی سیستم عصبی گوارش (انتریک) و کنترل عصبی و هورمونی حرکات و ترشحات و هضم و جذب ...

۳- سیستم دفع و تنظیم الکترولیتی: مطالعه سازوکارهای دفعی و معرفی نفرون‌های پروکسیمال و دیستال و آشنایی با سد فیلتراسیون و دینامیک تشکیل فیلتر و ادرار و سازوکار بازجذب و ترشح مواد و تنظیم اسمزی و تغلیظ ادرار

۴- معرفی سیستم رنین-آنژیوتانسین-آلدوسترون-ناتریوتیک و تنظیم الکترولیتی

۵- سیستم تولید مثلی: مطالعه عملکرد سیستم تولید مثلی و اعمال تولید مثلی و هورمونی مردانه، فیزیولوژی زنان پیش از حاملگی، هورمون‌های زنانه و محور تولید مثلی و تکنیک‌های باروری، حاملگی و شیردهی

۶- سیستم گردش خون: معرفی سیستم‌های عروقی و شناخت سلول‌های عضلانی قلبی و بافت‌های گره‌ای و هدایت‌کننده در قلب و مطالعه مزدوج شدن تحریک-انقباض در عضله قلبی و مقایسه با عضلات مخطط و صاف و مطالعه سیستم خودتنظیمی و تاثیر الکترولیتی، دما

۷- سیستم سمپاتیک و پاراسمپاتیک بر قلب و منحنی الکتروکاردیوگرام و دینامیک گردش خون و تنظیم فشارخون و تنظیم عصبی (مرکز تازو-موتور) و تنظیم‌های بارو و کمورسپتوری و شناخت برخی نارسایی‌های قلبی..

۸- طبقه‌بندی سلول‌های خون، لنف، و خون‌سازی



۹- دستگاه تنفسی: مطالعه سازوکارهای تنفسی و شناخت راه‌های هدایتی و سطوح تنفسی و گردش خون ریوی و تغییرات فشارهای جنبی و آشنایی با اسپرومتری و تهویه آلوئولی و کمپلیانس و ظرفیت و حجم‌ها و فشارهای ریوی

۱۰- چگونگی تبادل گازهای تنفسی و تنظیم اسید-باز و مطالعه منحنی تجزیه هموگلوبین و شیفت کالر و اثرات بوهر و هالدان و آشنایی با دینامیک تنفس و برخی نارسایی‌ها تنفسی ..

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. Barrett EK., Barman SM., Brooks HL., Yuan JXJ.(۲۰۱۹). Ganong's Review of Medical Physiology, ۲۶ Edition, McGraw-Hill Education / Medical.
۲. Hall JE., Hall ME.(۲۰۲۰). Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology (Guyton Physiology). Elsevier; ۱۴th edition.
۳. Hill RW., Wyse GA, et al.(۲۰۱۶). Animal Physiology; ۴th edition. Sinauer Associates, Oxford University Press.
۴. Moyes C., Schulte P.(۲۰۱۵). Principles of Animal Physiology; ۳th edition. Pearson.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۱: دستگاه‌ها		
نوع درس و واحد	Animal Physiology ۱ Lab	
	عنوان درس به انگلیسی:	
پایه ☐ نظری ☐	دروس پیش‌نیاز:	
تخصصی اجباری ☒ عملی ☒	دروس هم‌نیاز: فیزیولوژی جانوری ۱: دستگاه‌ها	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه ☐	۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

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

اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تهیه محلول‌های فیزیولوژیکی برای مطالعه فیزیولوژی سیستم‌های بدن

۲- تهیه گسترش خون و محاسبه سدیمانتاسیون خون و بررسی همولیز و هماتوکریت و زمان انعقاد و سیلان خون و اندازه‌گیری سرعت رسوب گلبول قرمز و شمارش گلبولی و تعیین گروه خونی

۳- آشنایی با دستگاه فشارخون (فشارهای سیستولی و دیاستولی) و مطالعه نبض رادیال و شنیدن صداهای قلب با استتوسکوپ

۴- ثبت الکتروکاردیوگراف و بررسی امواج قلبی و منحنی الکتروکاردیوگرام از (ثبت قلبی)

۵- آشنایی با دستگاه اسپرومتر و محاسبه بازدم سریع و حداکثر شدت جریان میان بازدمی و میزان حجم جاری و محاسبه حجم‌ها و ظرفیت‌های ریوی از روی منحنی اسپرومتری

۶- آشنایی با آناتومی سیستم گوارشی بدن موش با استفاده از تشریح و بررسی فعالیت آنزیم‌های گوارشی و بررسی تغییر اسیدیته و تاثیر بر فعالیت آنزیم گوارشی (پسین) و شناسایی ترکیبات شیر، تجزیه کیفی بزاق، شناسایی ترکیبات بزاق

۷- مطالعه مقایسه‌ای سیستم تولید مثلی نرینه و مادینه در موش بزرگ آزمایشگاهی

۸- بررسی سیکل استروس در موش بزرگ آزمایشگاهی



۹- اثر نوروترانسمیترها بر قلب (اپی نفرین، نوراپی نفرین، و استیل کولین) و مواد شیمیایی مثل کلرور کلسیم، پتاسیم، سدیم، سرما و گرما و pH، تحریک قلب در حالت سکون، ثبت قانون همه یا هیچ در قلب

۱۰- رفلکس های نخاعی: رفلکس مونوسیناپتیک کششی زانو (Knee jerk) رفلکس های پلی سیناپتیک (رفلکس های پس کشیدن و خم کننده)

۱۱- ثبت تکانه عضلانی و انقباض ایزومتریک عضله گاستروکنمیوس (Gastrocnemius_muscle) پای قورباغه

۱۲- سنجش حافظه و یادگیری با استفاده از مازهای مختلف و....

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

ارائه گزارش کار هفتگی همراه با پاسخگویی به سوالات

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری مجهز به امکانات از ست تشریح تا اسپرومتر و الکتروکاردیوگرام و دستگاه فشارسنج و ...

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

۲- مومنی ح و مالکی پ. (۱۳۸۸). روش‌های آزمایشگاهی در فیزیولوژی جانوری، انتشارات دانشگاه اراک،

۳- Guillen J. (۲۰۱۷). Laboratory Animals. Academic Press.

۴- Flecknell P. (۲۰۱۵). Laboratory Animal Anaesthesia. Academic Press; ۴th edition.

۵- Lowenstein O. (۲۰۱۲). Advances in Comparative Physiology and Biochemistry V^۶. Academic Press,



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی جانوری ۲: دستگاه عصبی و غدد درون ریز		عنوان درس به انگلیسی: Animal Physiology ۲: Nervous system & Endocrine Glands	
نوع درس و واحد		فیزیولوژی سلول	
☐ نظری ☐ پایه ☐ عملی ☒ تخصصی اجباری		دروس پیش نیاز:	
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		دروس هم نیاز:	
رساله / پایان نامه ☐		۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

شناخت عملکرد دستگاه عصبی مرکزی و محیطی و بررسی عملکرد غدد درون ریز

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس عملکرد دستگاه عصبی و غدد درون ریز و تاثیر محیط بر کارکرد این دستگاه ها را خواهند دانست.

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تعاریف دستگاه عصبی محیطی و مرکزی و نباتی و ارتباطی، هورمون ها و گیرنده های آن ها و نقش اعصاب و غدد درون ریز در ایجاد ارتباط بین اندام ها و حفظ ثبات محیط داخلی بدن

۲- فنون و روش های تحقیق در علوم اعصاب، استرئوتاکی، الکتروفیزیولوژی، تصویرگیری و روش های بیوشیمیایی بررسی کارکرد مغز

۳- گردش خون در مغز، متابولیسم سلول های عصبی، سد خونی- مغزی، و اعضای دور بطنی (ویژگی گسستگی سد خونی- مغزی)

۴- نورورنز در مهره داران، سرنوشت حباب های اولیه عصبی و مشتقات آن ها، طرح کلی دستگاه عصبی انسان و آناتوموفیزیولوژی نخاع و اعصاب نخاعی، راه های آوران و وایران نخاع، نقش نورون های ارتباطی نخاع

۵- نقش مرکزیت نخاع، رفلکس های نخاعی کششی عضلات، محافظتی، تولید اسپاسم، نباتی، پوستی و جنسی

۶- فیزیولوژی بصل النخاع و پل مغزی و راه ها و انعکاس های مربوط به آن ها و فیزیولوژی مزانسفال و رفلکس های مربوط به مغز میانی، نقش تشکیلات تورینه ای تنه مغزی

۷- مخچه و حفظ تعادل، آوران ها و وایران های مخچه و ارتباط مخچه با گوش و گیرنده های عضلانی و پوستی، مکانیسم عمل مخچه و عوارض ناشی از آسیب مخچه

۸- نیمکره های مخ فیزیولوژی تالاموس، هیپوتالاموس و سیستم لیمبیک، هسته های قاعده ای مغزو قشر مخ، لوب ها و شیارها، ساختمان بافتی آرکتو کورتکس و نئو کورتکس، شرح فعالیت های حسی و حرکتی کورتکس، تفاوت های دو نیمکره، اعمال عالی دستگاه عصبی، تکلم، فیزیولوژی حافظه و یادگیری

۹- سیستم عصبی اتونوم (نباتی یا خودمختار)، مراکز، عقده ها و اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک و عملکرد سیستم عصبی نباتی

۱۰- غدد درون ریز، تعریف هورمون و چگونگی عمل آن، انواع هورمون ها و اندام های هدف آن ها، ارتباط متقابل غدد درون ریز و سیستم عصبی، نورو هورمون ها و نوروپپتیدها و محورهای نورو آندو کراین (مترشحه عصبی)

۱۱- مجموعه هیپوتالاموس و هیپوفیز و ارتباط عصبی و شیمیایی بین آن ها، هورمون رشد و اعمال آن، عوامل مؤثر بر افزایش کاهش هورمون رشد، پرولاکتین و اعمال آن و چگونگی تنظیم ترشح آن



۱۲- هورمون‌های قشر فوق کلیه، اعمال مینرالوکورتیکوئیدها (آلدوسترون)، اعمال گلوکوکورتیکوئیدها (کورتیزول) و اندروژن‌های فوق کلیه و غدد جنسی و انسولین، گلوکاگون و دیابت قندی

۱۳- هورمون‌های لپتین و هورمون محرک ملانوسیت و نوروپپتید Y و هیپوکرین (اورکسین) و هورمون‌های نوروهیپوفیز، غده پینه آل و ملاتونین

۱۳- تیروتروپین، تیروئید و هورمون‌های آن، کم کاری و پرکاری تیروئید، غدد پاراتیروئید و کلسیتونین

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- حائری روحانی ع. (۱۳۹۰). فیزیولوژی اعصاب و غدد درون ریز. انتشارات سمت

۲. Koeppen B., Stanton B. (۲۰۱۷). Berne & Levy Physiology; ۷th Edition. Elsevier Health Sciences,
۳. Hall JE & Hall ME (۲۰۲۰). Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology (Guyton Physiology); ۱۴th edition.. Elsevier.
۴. Barrett EK., Barman SM., Brooks HL., Yuan JXJ. (۲۰۱۹). Ganong's Review of Medical Physiology; ۲۶ Edition, McGraw-Hill Education / Medical.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۲			
نوع درس و واحد		Animal Physiology Lab ۲: Nervous system & Endocrine glands	عنوان درس به انگلیسی:
☐ نظری	☐ پایه		دروس پیش‌نیاز:
☒ عملی	☒ تخصصی اجباری	فیزیولوژی جانوری ۲: دستگاه عصبی و غدد درون ریز	دروس هم‌نیاز:
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
	رساله / پایان‌نامه		تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

آشنایی با عملکرد سیستم‌های ارتباطی عصبی و هورمونی و تقسیمات آن به صورت تجربی و عملی

اهداف ویژه:

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

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- ثبت خارج سلولی از سلول‌های قابل تحریک، ثبت فعالیت انقباضی عضلات اسکلتی و مشاهده فرایند مزدوج شدن تحریک-انقباض

۲- رفلکس‌های نخاعی: رفلکس مونوسیناپتیک کششی زانو (Knee jerk)، رفلکس‌های پلنی سیناپتیک (رفلکس‌های پس کشیدن و خم کننده) و تحریکات پوستی و کاهش آستانه تحریک

۳- ثبت تکانه عضلانی و انقباض ایزومتریک عضله ی گاستروکنمیوس (Gastrocnemius_muscle) پای قورباغه

۴- بررسی و شناسایی نواحی مختلف مغز گوسفند و موش بزرگ آزمایشگاهی

۵- اثر نوروترانسمیترها بر قلب (اپی نفرین، نوراپی نفرین، و استیل کولین) و مواد شیمیایی مثل کلرور کلسیم، پتاسیم، سدیم، سرما و گرما و pH

۶- تحریک قلب در حالت سکون، ثبت قانون همه یا هیچ در قلب

۷- انتقال از غشا‌های زیستی و تبادلات از کیسه دیالیز

۸- سنجش گلوکز و تست مقاوت انسولینی

۹- بررسی عملکرد آنزیم‌ها در شرایط مختلف فیزیولوژیکی

۱۰- بررسی سیکل استروس در موش بزرگ آزمایشگاهی



۱۱- سنجش شنوایی: آزمون‌های Rinne Test ، Weber Test

۱۲- سنجش حافظه و یادگیری با استفاده از مازهای مختلف...

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

گزارش کار هفتگی

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:

آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری با امکانات ثبت

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. نورجاه پ و رستمی پ. (۱۳۸۱). فیزیولوژی و تشریح عملی، جانوری و انسانی، انتشارات مبتکران.
۲. مومنی ح و مالکی پ. (۱۳۸۸). روش‌های آزمایشگاهی در فیزیولوژی جانوری، انتشارات دانشگاه اراک،
۳. عباس نژاد م و همکاران (مترجم)، (جرالد تارپ: مولف). (۱۳۸۱). فیزیولوژی عملی، انتشارات دانشگاه باهنر کرمان،
۴. اسماعیلی ا و همکاران. (۱۳۹۳). فیزیولوژی عملی (پزشکی و جانوری)، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

Lowenstein O. (۲۰۱۲). Advances in Comparative Physiology and Biochemistry V^۶. Academic Press,



عنوان درس به فارسی: جانورشناسی بی مهرگان			عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد		Invertebrate zoology	
پایه ☐	نظری ☒	-	
تخصصی اجباری ☒	عملی ☐	-	
تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنا کردن دانشجویان با تنوع ساختار و معماری بدن بی‌مهرگان و تنوع آنها در سطح شاخه‌ها با تأکید بر روابط تکاملی و آشنایی با کاربردهای علم جانورشناسی در قالب آرایه محتوای نظری و عملی می‌باشد.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس ضمن آشنایی با معماری و طرح‌های ساختاری بدن جانوران بی‌مهره با تنوع گروه‌های مختلف آشنا می‌شوند. علاوه بر این آشنایی در ارتباط با ریخت‌شناسی، تکوین، رفتار، بوم‌شناسی و تکامل بی‌مهرگان اطلاعاتی را کسب می‌نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

کلیات:

- ۱- مقدمه‌ای بر علم جانورشناسی، تاریخچه و کاربردهای علم جانورشناسی.
- ۲- تاریخچه مختصری بر تکامل حیات: پیدایش حیات، یوکاریوت‌ها، پرسلولی شدن و آشنایی با روند پیچیده شدن سیستم‌های زنده، مبانی آرایه‌شناسی و تبارزایی جانوران.
- ۳- تکامل جانوران: بررسی نظریات مختلف در منشا و تکامل جانوران (نظریه کلنیال، و سن سیسیال)
- ۴- الگوی معماری جانوران: پرسلولی شدن، تقارن، اندازه بدن، لایه‌های جنینی و چگونگی شکل‌گیری حفره عمومی بدن، حرکت، تغذیه، دفع و چرخش مواد و تبادل گازهای تنفسی، سیستم عصبی و ضمایم حسی بدن، تکوین در جانوران (انواع تخم و جنین)، مقایسه روش‌های مختلف تولید مثل در بی‌مهرگان.

هسته اصلی درس (آشنایی با تنوع حیات جانوری در سطح شاخه):

- ۵- آشنایی با گروه‌های هسته‌دار تک‌یاخته (پروتوزوا).
- ۶- آشنایی با صفات شاخص شاخه‌های اسفنج‌ها و لاکه‌ای‌ها (پلاکوزوا).
- ۷- آشنایی با صفات شاخص جانوران دارای تقارن شعاعی (شاخه‌های کیسه‌تنان و شانه‌داران).

آشنایی با گروه‌های اصلی دهان‌نخستیان

- ۸- کلاد پلاتی‌زوا: شاخه کرم‌های پهن، شکل و عملکرد، تغذیه و گوارش، دفع و تنظیم اسمزی، تولید مثل، چرخه زندگی، رده بندی.



۹- کلاد لوفوتروکوزآ: شاخه نرم تنان، شکل و عملکرد، تغذیه و گوارش، دفع و تنظیم اسمزی، تولید مثل و تاریخچه زندگی، تبارزایی و رده بندی.

۱۰- کلاد لوفوتروکوزآ: شاخه کرم‌های حلقوی و گروه‌های وابسته، متامریسم و تاگموزیس (اهمیت آن در ایجاد تنوع ساختاری)، طرح بدن، شکل و عملکرد، تولید مثل و تاریخچه زندگی، تبارزایی و رده بندی.

۱۱- کلاد پوست انداز تباران: شاخه نماتدا، شکل و عملکرد، چرخه زندگی، رده بندی و تبارزایی، شاخه بندپایان (پوست انداز تباران)، ظهور بندپایان، خویشاوندی بین گروه‌های بندپایان، دلایل شکوفایی و تنوع بندپایان، متامریسم و تاگموزیس در بندپایان، آشنایی با عملکرد دستگاه‌ها در بندپایان مختلف، استراتژی‌های تولید مثلی در بندپایان، شکوفایی و تبارزایی، معرفی زیرشاخه‌های بندپایان.

۱۲- آشنایی با گروه‌های اصلی دهان‌دو میان: شاخه خارپوستان، طرح بدن، منشا تقارن پنج شعاعی در خارپوستان، شکل و عملکرد، تنوع و تبارزایی، معرفی رده‌های خارپوستان، آشنایی با مباحث و تکنیک‌های روز در مطالعه جانوران، اهمیت علم جانورشناسی و ارتباط آن با جامعه.

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

تدریس با استفاده از فیلم‌های کمک آموزشی و استفاده از آزمایشگاه در صورت امکان

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی و آزمون‌های مستمر در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

فیلم‌های آموزشی، مولاژها و امکانات آزمایشگاهی در صورت امکان

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Brusca RC & Brusca GJ. (۲۰۰۳). Invertebrates; ۲nd edition. Sinaur Associates.
۲. Gilbert SC. and Baressi JF. (۲۰۱۹) Developmental Biology; Twelfth Edition, Sinauer Associates, Inc. Sunderland.
۳. Hickman CP., Keen SL., Eisenhour DJ., Larson A., Ianson H., Ober WC. (۲۰۱۷). Integrated principles of zoology. New York: McGraw-Hill Education.
۴. Ruppert EE ., Fox RS & Barnes RD, (۲۰۰۴). Invertebrate Zoology; ۷th edition. Brooks/Cole Thomson Learnings.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه جانورشناسی بی‌مهرگان		عنوان درس به انگلیسی: Invertebrate zoology Laboratory	
نوع درس و واحد		-	
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش‌نیاز:	
☒ عملی	☒ تخصصی اجباری	دروس هم‌نیاز: جانورشناسی بی‌مهرگان	
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	۱	تعداد واحد:
☐ رساله / پایان‌نامه		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنا کردن دانشجویان با تنوع ساختار و معماری بدن بی‌مهرگان و تنوع آن‌ها در سطح شاخه می‌باشد.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس ضمن آشنایی با معماری و طرح‌های ساختاری بدن جانوران با تنوع گروه‌های اصلی بی‌مهرگان آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- مشاهده نمونه‌های شاخص پروتوزوآ در آزمایشگاه با استفاده از لام‌های آماده و استفاده از محیط کشت.
- ۲- بررسی صفات شاخص و مقاطع میکروسکوپی اسفنج‌ها و نمونه‌های کامل در آزمایشگاه.
- ۳- بررسی صفات شاخص و مقاطع میکروسکوپی و نمونه‌های کامل کیسه‌تنان در آزمایشگاه.
- ۴- بررسی صفات شاخص، نمونه‌های کامل و مقاطع میکروسکوپی کرم‌های پهن (مثل پلاناریا، فاسیولا هپاتیکا و شستوزوما).
- ۵- بررسی صفات شاخص و مقاطع میکروسکوپی کرم‌های حلقوی
- ۶- تشریح نمونه‌های کرم‌خاکی یا زالوی طبی، بررسی متامریسم، و آشنایی با اندام‌های داخلی.
- ۷- بررسی صفات شاخص و نمونه‌های نرم‌تنان با تاکید بر نمونه‌های موزه‌ای فون ایران.
- ۸- بررسی صفات شاخص و نمونه‌های عنکبوتیان و هزارپایان با تاکید بر نمونه‌های موزه‌ای فون ایران.
- ۹- بررسی صفات شاخص و نمونه‌های سخت‌پوستان با تاکید بر نمونه‌های موزه‌ای فون ایران.
- ۱۰- تشریح نمونه‌های بندپایان مانند میگو یا سوسری حمام، بررسی متامریسم، ضمایم بدن (قطعات دهانی، شاخک، اندام‌های حرکتی) و آشنایی با اندام‌های داخلی.
- ۱۱- بررسی طرح ساختاری بدن خارپوستان و آشنایی با فون جانوری ایران با کمک مطالعه نمونه‌های موزه‌ای، بررسی و تشریح یک نمونه خارپوست توتیای دریایی

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

تدریس با استفاده از فیلم‌های کمک آموزشی و استفاده از آزمایشگاه در صورت امکان

ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۵۰ درصد

فصلت‌های کلاسی در طول نیم‌سال



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

فیلم های آموزشی، مولاژها و امکانات آزمایشگاهی در صورت امکان

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Brusca RC & Brusca GJ. (۲۰۰۳). Invertebrates; ۲nd edition. Sinaur Associates.
۲. Gilbert SC. and Baressi JF. (۲۰۱۹) Developmental Biology; Twelfth Edition, Sinauer Associates, Inc. Sunderland.
۳. Hickman CP., Keen SL., Eisenhour DJ., Larson A., Ianson H., Ober WC. (۲۰۱۷). Integrated principles of zoology. New York: McGraw-Hill Education.
۴. Ruppert EE ., Fox RS & Barnes RD, (۲۰۰۴). Invertebrate Zoology; ۷th edition. Brooks/Cole Thomson Learnings.



عنوان درس به فارسی: جانورشناسی مهره داران		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد	Vertebrate Zoology	
پایه ☐ نظری ☒	جانورشناسی بی مهره گان	دروس پیش نیاز:
تخصصی اجباری ☒ عملی ☐		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		تعداد واحد: ۳
رساله / پایان نامه ☐		تعداد ساعت: ۴۸

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: بازدید از موزه
*جهت تفهیم بهتر مطالب این درس، برگزاری سفر علمی درون و برون استانی ضرورت دارد.

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اجداد طنابداران و مهره داران، مطالعه آرایه شناسی (تاکسونومی)، ریخت شناسی و زیست شناسی طناب داران اولیه، دهان گردان، ماهیان غضروفی، ماهیان استخوانی، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران با تاکید بر روابط تکاملی آنها

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس ضمن آشنایی با معماری و طرح های ساختاری بدن طنابداران اولیه، با تنوع گروه های مختلف طنابداران و ارتباط تکاملی آنها آشنا می شوند. علاوه بر این با شناخت زیست شناسی آنها، امکان بهره برداری اقتصادی از آنها فراهم می شود.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- مقدمه: ویژگی های کلی طنابداران/ مازه داران (Chordates) ، بررسی فرضیه های مختلف مطرح شده در مورد جد طنابداران، ارتباط تکاملی طنابداران با سایر جانوران دهان ثانویه (Deuterostomes)
- ۲- ارتباط نیم طنابداران Hemichordata با طنابداران، ویژگی های عمومی، ویژگی های اختصاصی (سین آپومورفی ها)، و بررسی طرح عمومی بدن، ریخت شناسی، آرایه شناسی، پوست، دستگاه های گوارش، گردش خون، تنفس، دفع، عصبی، تبارشناسی (فیلوژنی).
- ۳- سرطنابداران (Cephalochordates): ویژگی های عمومی، ویژگی های اختصاصی (سین آپومورفی ها)، مطالعه طرح عمومی، آرایه شناسی، ریخت شناسی، پوست، دستگاه های گوارش، گردش خون، تنفس، دفع، عصبی و تولید مثل، تبارشناسی.
- ۴- دم طنابداران (Urochordates): ویژگی های عمومی، ویژگی های اختصاصی (سین آپومورفی ها)، مطالعه طرح عمومی، آرایه شناسی، ریخت شناسی، پوست، دستگاه های گوارش، گردش خون، تنفس، دفع، عصبی و تولید مثل، رده Tunicata و سه راسته Larvacea, Thaliacea, Ascidacea، تبارشناسی.
- ۵- مهره داران: تنوع، تکامل و آرایه شناسی مهره داران، منشاء مهره داران، ویژگی های کلی مهره داران، ویژگی های اختصاصی (سین آپومورفی ها)، طرح عمومی بدن مهره داران، مهره داران اولیه (Earliest vertebrates)، مهره داران عالی (چگونگی تشکیل مهره، سومیت، ستون مهره، مجموعه و آرواره).



۶- ماهی مانند های دهان گرد (Cyclostomes): ویژگی های عمومی، ویژگی های اختصاصی (سین آپومورفی ها)، مطالعه طرح عمومی بدن، آرایه شناسی، ریخت شناسی، ساختار پوست، دستگاه های، اسکلتی، ماهیچه ایی، گوارش، گردش خون، تنفس، دفعی، عصبی، غدد، و تولید مثل، تبارشناسی، معرفی کلی دهان گرد خزری.

۷- ماهیان غضروفی (Cartilaginous fishes): ویژگی های عمومی، ویژگی های اختصاصی (سین آپومورفی ها)، مطالعه طرح عمومی، آرایه شناسی، ریخت شناسی، شناوری و حرکت، دستگاه های پوششی، اسکلتی، ماهیچه ایی، گوارش، گردش خون، تنفس، دفعی (ساختار، سازگاری با آب شور و شیرین)، تولید مثل (ساختار و استراتژی تولید مثلی)، غدد، عصبی، اندامهای حسی (جوانه های چشایی، بینی، چشم و گوش، سیستم خط جانبی، آمپول لورنزی، اندام الکتریکی)، ماهی های گزنده و مسموم کننده، صفات مهم در بررسی تاکسونومیک ماهیهای غضروفی، تبارشناسی، معرفی کلی ماهیان غضروفی خلیج فارس و دریای عمان.

۸- ماهیان استخوانی (Bony fishes): ویژگی های عمومی، ویژگی های اختصاصی، مطالعه طرح عمومی، آرایه شناسی، ریخت شناسی، شناوری و حرکت، ساختار پوست (انواه غدد، انواع سلول، انواع پولک و تکوین پولک، رنگدانه ها)، دستگاه های اسکلتی، ماهیچه ایی، گوارش، گردش خون، تنفس، دفعی (ساختار، سازگاری با آب شور و شیرین)، تولید مثل (ساختار و استراتژی تولید مثلی)، غدد، عصبی، اندامهای حسی (جوانه های چشایی، بینی، چشم و گوش، سیستم خط جانبی)، ماهی های گزنده و ماهی های مسموم کننده، نورتابی زیستی در ماهیها، اندامهای برق ز، معرفی کلی ماهیان استخوانی خلیج فارس و دریای عمان، صفات مهم در بررسی تاکسونومیک ماهیهای استخوانی، تبارشناسی.

۹- دوزیستان (Amphibians): ویژگی های عمومی، ویژگی های اختصاصی، تکامل دوزیستان از ماهیها و گذر از آب به خشکی، رده بندی، ریخت شناسی، ساختار پوست (سلول، غدد، رنگدانه)، دستگاه های اسکلتی، ماهیچه ایی، گردش خون، گوارش، تنفسی، ادراری-تناسلی و عصبی دوزیستان، اندامهای حسی دوزیستان (جوانه های چشایی، اندام vomeronasal، چشم، اپی فیز و جسم صنوبری، گوش، خط جانبی در لارو)، غدد درون ریز، اندامهای حرکتی، صفات مهم در بررسی تاکسونومیک دوزیستان، معرفی کلی دوزیستان ایران، تبارشناسی.

۱۰ خزندگان (Reptiles): ویژگی های عمومی، ویژگی های اختصاصی، منشاء و تکامل، رده بندی، ساختار پوست، دستگاه های اسکلتی، ماهیچه ایی، گردش خون، گوارش، تنفسی، ادراری-تناسلی (استراتژی های تولید مثلی)، و عصبی، اندامهای حسی (غدد چشایی، بینی، چشم، گوش)، ویژگیهای اختصاصی (فلسهای بشره ای و جلدی، رنگ، غدد پوستی، دندانها)، اندامهای حرکتی و اندامهای گیرنده پرتوهای حرارتی، صفات مهم در بررسی تاکسونومیک خزندگان، معرفی کلی خزندگان خشکی زی، آبرزی و دریازی ایران، تبارشناسی.

۱۱- پرندگان (Birds): ویژگی های عمومی، ویژگی های اختصاصی، منشاء و تکامل، رده بندی، ساختار پوست (پر و انواع آن، رنگ آمیزی، طرز قرار گرفتن پر، پر ریزی)، دستگاه های اسکلتی، ماهیچه ایی، گردش خون، گوارش و تنفس، ادراری-تناسلی (استراتژی های تولید مثلی)، عصبی، اندامهای حسی (بینی-چشم-گوش)، سازگارهای ساختاری (منقار و انواع آن، انواع پا و چنگال، پر در محیط های آبی، بیابانی، رنگ آمیزی)، ویژگی های تاکسونومیک مورد استفاده در شناسایی پرندگان، معرفی کلی پرندگان ایران، تبارشناسی.

۱۲- پستانداران (Mammals): ویژگی های عمومی، ویژگی های اختصاصی (مو، غدد پستانی)، منشا و تکامل، رده بندی، ساختار پوست، دستگاه های اسکلتی، ماهیچه ایی، گردش خون، گوارش، تنفس، ادراری-تناسلی (استراتژی های تولید مثلی)، دستگاه عصبی، (جوانه های چشایی، لوبهای بویایی، چشم، گوش)، غدد درون ریز، دندان، شاخهای منشعب و



تو خالی، اندامهای حرکتی، (سازگاری های ساختاری، اندام های حرکتی، پوشش ..)، صفات تاکسونومیک در شناسایی پستانداران، معرفی کلی پستانداران خشکی زی و دریازی ایران، تبارشناسی.

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

تدریس با استفاده از فیلم های کمک آموزشی و استفاده از آزمایشگاه در صورت امکان

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی و آزمون های مستمر در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد (۳۰ درصد آزمون بخش عملی + ۳۰ درصد نظری)

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

فیلم های آموزشی، مولاژها و امکانات آزمایشگاهی در صورت امکان

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- توماس آر ر (تالیف)، ابراهیم نژاد، م (مترجم). (۱۳۹۵). زیست شناسی مهره داران. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

۲- درویش ج. (۱۳۷۶). جانورشناسی مهره داران. انتشارات محقق مشهد.

۴. Hickman CP., Keen SL., Eisenhour DJ., Larson A., Ianson H., Ober WC., & Ober CW. (۲۰۱۷). Integrated Principles of Zoology. New York: McGraw-Hill Education.

۵. Pough FH., Heiser, JB., McFarland WN. (۲۰۱۳). Vertebrate life . Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه جانورشناسی مهره داران		
عنوان درس به انگلیسی: Vertebrate Zoology Lab.		نوع درس و واحد
-		پایه ☐ نظری ☐
جانورشناسی مهره داران		تخصصی اجباری ☒ عملی ☒
تعداد واحد:	۱	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☒ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: بازدید از موزه

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان نمونه های شاخص گروه های مختلف طنابداران و آشنایی با اندام ها و دستگاه های سازنده بدن برخی از آنها می باشد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان با گذراندن این درس قادر به شناسایی نمونه های شاخص گروه های مختلف طنابداران بویژه مهره داران و تشریح آنها خواهند بود.

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، قزال آلا

۳- مطالعه آرایه شناختی (تاکسونومیک) نمونه هایی از ماهیان خلیج فارس، دریای عمان و خزر

۴- تشریح قورباغه

۵- مطالعه آرایه شناختی دوزیستان ایران

۶- تشریح مار، لاک پشت

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

۸- تشریح کبوتر

۹- مطالعه آرایه شناختی پرندگان

۱۰- تشریح موش

۱۱- بازدید از موزه تاریخ طبیعی و آشنایی با گروه های مختلف مهره داران

۱۲- رنگ آمیزی اسلایدهای خون مهره داران و تهیه اسکلت

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

تدریس بصورت سخنرانی و مطالعه میکروسکوپی برش های بافتی، تشریح نمونه های جانوری، شناسایی نمونه های شاخص گروه های مختلف طنابداران، به همراه با نمایش اسلاید، آزمون های منظم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۵۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال

۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال



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

کتاب تخصصی، نرم افزارهای کمک آموزشی، مولاژها

چ) فهرست منابع پیشنهادی

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

۲. Lytle CF. (۲۰۰۰). General Zoology. Laboratory guide, McGraw-Hill. Boston.



عنوان درس به فارسی: زیست‌شناسی حشرات		عنوان درس به انگلیسی: Biology of Insects	
نوع درس و واحد		جانور شناسی ۱ و ۲	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش‌نیاز:	
تخصصی اجباری ☒ عملی ☐		دروس هم‌نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

این درس آشنا کردن دانشجویان با تنوع حشرات با توجه به ساختار و سازگاری آن‌ها با شرایط مختلف اکولوژیکی است؛ همچنین اهمیت حشرات در کشاورزی، پزشکی و دامپزشکی (بیماری‌زا و یا ناقل) مورد توجه می‌باشد. توجه به شرایط زیستی حشرات به صورت جمعی و یا انفرادی از اهم این مطالعات 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. این آشنایی همچنین به فیلوژنی و دگردیسی حشرات، رفتار و تغذیه با توجه به شرایط زیست محیطی می‌پردازد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

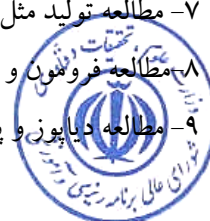
کلیات:

- 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.
- 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 رگ‌بالی‌های 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، دفع، تولیدمثل، سیستم عصبی و اعضای حسی حشرات.

۷- مطالعه تولید مثل، تخم‌گذاری و مراحل رشد حشرات بر حسب نوع گونه و شرایط زیستی.

۸- مطالعه فیزیولوژی و نقش آن در زیست حشرات.

۹- مطالعه دیابوز و پوست اندازی در حشرات.



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). حشره شناسی. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۷۲۱ صفحه.

- ۲- Gullan PJ & Cranston PS. (۲۰۱۴). The Insects: an outline of entomology. Wiley-Blackwell. ۶۲۴ pp.
- ۳- Chapman RF., Simpson SJ., Douglas AE. (۲۰۱۳). The insects: structure and function. Cambridge University press. ۹۲۹ pp.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه زیست شناسی حشرات		عنوان درس به انگلیسی: Insects biology lab	
نوع درس و واحد			
پایه ☐	نظری ☒	دروس پیش نیاز:	
تخصصی اجباری ☒	عملی ☐	دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: شامل نمایش فیلم های مختلف درباره حرکت بال ، ارتباط حسی ، مراحل رشد و غیره

هدف کلی:

آشنایی با بخش عملی مباحث زیست شناسی حشرات مثل : ساختار ظاهری شامل سر، قفس سینه و شکم، اندام های حرکتی مثل پا و بال تا دستگاه های گوارش، تنفس، گردش خون، عصبی، اندام تولید مثلی و.....

اهداف ویژه:

دانشجویان به طور عملی مفاهیم تئوری را آزمایش و مشاهده و گزارش تهیه خواهند کرد.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- آشنایی با وسایل و لوازم جمع آوری حشرات و کاربرد آن ها برحسب نوع گونه
- ۲- نمایش فیلم های مختلف در مورد نحوه جمع آوری حشرات (اعم از حشرات خشک زی، آبی، نقب زی و.....)
- ۳- دو جلسه فعالیت محیطی جهت جمع آوری حشرات (با سفر و یا مراجعه به پارک ها و مناطق کشاورزی نزدیک).
- ۴- چگونگی اتاله کردن حشرات و یا کشتن بوسیله مواد شیمیایی مختلف و ایجاد کلکسیون از حشرات جمع آوری شده
- ۵- تشریح انواع قطعات دهانی، پا، شاخک و بال در حشرات مختلف
- ۶- تشریح زنبور و مطالعه سیستم های آن.
- ۷- تشریح سوسک یا ملخ و مطالعه سیستم های آن ها.
- ۸- دو جلسه آشنایی با کلیدهای شناسایی و کلید کردن راسته های مختلف حشرات جمع آوری شده .
- ۹- نمایش فیلم از حشرات مختلف، شرایط زیستی، لانه سازی و مراقبت والدینی آن ها.
- ۱۰- رسیدگی و محافظت کلکسیون حشرات موزه از آفت ها.

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

تدریس با استفاده از فیلم های کمک آموزشی و استفاده از آزمایشگاه در صورت امکان

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:



فیلم های آموزشی، مولاژها و امکانات آزمایشگاهی در صورت امکان

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- حجت ح. (۱۳۸۲). حشرات: راهنمای شناسایی و جمع‌آوری. موسسه انتشارات امیر کبیر. ۳۷۶ صفحه.

- ۲- Chapman RF., Simpson SJ., Douglas AE. (۲۰۱۳). The insects: structure and function. Cambridge University press. ۹۲۹ pp.
- ۳- Triplehorn CA & Johnson NF. (۲۰۰۵). Borror and DeLong's Introduction to the study of Insects. Peter Marshall. ۸۵۴ pp.



عنوان درس به فارسی: زیست‌شناسی انگل‌ها		عنوان درس به انگلیسی: Biology of Parasites	
نوع درس و واحد		پایه ☐ نظری ☒	
دروس پیش‌نیاز:		جانورشناسی بی‌مهرگان	
دروس هم‌نیاز:		-	
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
تخصصی اجباری ☒ عملی ☐		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
رساله / پایان‌نامه ☐			

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی با گروه‌های اصلی انگل‌های جانوری، آشنایی با سازش‌های زندگی انگلی و بوم‌شناسی، تکامل و تکامل همراه انگل‌ها بصورت کلی، آشنایی با فیزیولوژی انگل‌ها و سازوکارهای دفاعی میزبان در برابر انگل‌ها و آسیب‌شناسی انگل‌ها است.

اهداف ویژه:

دانشجویان با گذراندن این واحد قادر به تشخیص انگل‌ها شده و با آشنایی با چرخه زندگی گروه‌های مختلف انگلی قادر به کنترل آنها خواهند بود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه ای بر زیست‌شناسی انگل‌ها، تعاریف مورد استفاده در زیست‌شناسی انگل‌ها

۲- مفاهیم پایه ای: بوم‌شناسی انگل‌ها، استراتژی‌های تولیدمثلی انگل‌ها و تکامل

۳- مفاهیم پایه ای: ایمنی‌شناسی و آسیب‌شناسی

۴- فواید انگل‌ها

۵- آغازیان انگلی، ساختار، عمل و طبقه‌بندی

۶- گروه‌های منتخب آغازیان (شامل زیست‌شناسی، ریخت‌شناسی، چرخه زندگی، آسیب‌زایی و اپیدمیولوژی

۷- ترماتودهای دیژن (ساختار، عمل و طبقه‌بندی و گروه‌های منتخب)

۸- ترماتودهای دیژن (ادامه گروه‌ها منتخب)

۹- مونوژن‌ها (ساختار، عمل ریخت‌شناسی، چرخه زندگی و گروه‌های منتخب)

۱۰- سیتوژن‌ها (ساختار، عمل ریخت‌شناسی، چرخه زندگی و گروه‌های منتخب)

۱۱- نماتودهای انگلی (ساختار، عمل، ریخت‌شناسی، چرخه زندگی و گروه‌های منتخب) و آکانتوسفالا و زالوها



۱۲- شاخه بندپایان (ساختار، عمل، ریخت‌شناسی، چرخه زندگی و گروه‌های منتخب)

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

تدریس با استفاده از اسلاید و فیلم‌های کمک آموزشی و استفاده از آزمایشگاه در صورت امکان، آزمون‌های منظم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی، آزمون میان‌ترم و پروژه در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی، نرم‌افزارهای کمک آموزشی، سفرهای علمی، آزمایشگاه

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Roberts LS & Janouy Jr. (۱۹۹۷). Foundation of parasitology (۵th Ed.) Wm. C. Brown Publication.
۲. Rohde K. (۱۹۹۳). Ecology of marine parasites (۲nd Ed.) CAB International. Wallingford, UK.
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	
نوع درس و واحد		زیست‌شناسی انگل‌ها	
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش‌نیاز:	
☒ عملی	☒ تخصصی اجباری	دروس هم‌نیاز:	
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی با گروه‌های اصلی انگل‌های جانوری شامل تک‌یاخته‌ها، کرم‌های لوله‌ای، کرم‌های پهن، بندپایان و سخت‌پوستان و تهیه اسلاید میکروسکوپی از انگل‌ها است.

اهداف ویژه:

با گذراندن این واحد دانشجویان قادر به تشخیص گروه‌های مختلف انگلی شامل تک‌یاخته‌ها، کرم‌های لوله‌ای، کرم‌های پهن، بندپایان و سخت‌پوستان و همچنین تهیه اسلاید میکروسکوپی از انگل‌ها خواهند بود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- آشنایی با روش نمونه برداری، جداسازی و آماده‌سازی 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

۵- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب سستودها

۶- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب نماتودها

۷- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب آکانتوسفالا

۸- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب آکانتوسفالا

۹- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب زالوها

۱۰- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب بندپایان

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



تدریس بصورت سخنرانی و مطالعه میکروسکوپی و ماکروسکوپی نمونه های شاخص گروه های مختلف انگلی، به همراه با نمایش اسلاید، آزمون های منظم

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی، آزمون میان ترم و پروژه در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

کتاب تخصصی، نرم افزارهای کمک آموزشی، آزمایشگاه

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Roberts LS & Janouy Jr. (۱۹۹۷). Foundation of parasitology; ۵th edition. Wm. C. Brown Publication.
۲. Rohde K. (۱۹۹۳). Ecology of marine parasites; ۲th 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	
نوع درس و واحد		زیست شناسی سلولی	
نظری ☒	پایه ☐	دروس پیش نیاز:	
عملی ☐	تخصصی اجباری ☒	-	
نظری-عملی ☐	تخصصی اختیاری ☐	تعداد واحد: ۳	
رساله / پایان نامه ☐		تعداد ساعت: ۴۸	

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

هدف کلی:

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

اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- روشها و تکنیک های مورد استفاده در بافت شناسی
- ۲- بافت پوششی
- ۳- بافت پیوندی (شامل بافت های چربی، غضروفی و استخوانی)
- ۴- بافت عصبی و سیستم عصبی
- ۵- بافت عضلانی
- ۶- سیستم جریان خون و بافت خونساز
- ۷- اندام های لنفوئید
- ۸- دستگاه گوارش و غدد ضمیمه (کبد، پانکراس و بزاقی)
- ۹- سیستم تنفسی و پوست
- ۱۰- سیستم ادراری و غدد اندوکرین
- ۱۱- سیستم تناسلی
- ۱۲- چشم و گوش

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

تدریس بصورت سخنرانی همراه با نمایش اسلاید، آزمون های منظم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال



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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- سلیمانی راد ج. (۱۳۹۹). بافت شناسی. گلپان نشر.

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

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



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بافت شناسی جانوری		عنوان درس به انگلیسی: Animal Histology Laboratory	
نوع درس و واحد		پایه □ نظری □	
تخصصی اجباری ■ عملی ■		بافت شناسی جانوری	
تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □		۱	
رساله / پایان‌نامه □		۳۲	

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

هدف کلی:

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

اهداف ویژه:

با گذراندن این درس دانشجویان قادر به تشخیص انواع بافت های بدن خواهند بود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- روشها و تکنیک های بافت شناسی
- ۲- بافت پوششی
- ۳- بافت پیوندی (شامل بافت های چربی، غضروفی و استخوانی)
- ۴- بافت عصبی و سیستم عصبی
- ۵- بافت عضلانی و سیستم جریان خون
- ۶- اندام های لنفوئید
- ۷- دستگاه گوارش و غدد ضمیمه (کبد، پانکراس و بزاقی)
- ۸- سیستم تنفسی
- ۹- پوست
- ۱۰- سیستم ادراری
- ۱۱- غدد اندوکرین
- ۱۲- سیستم تناسلی

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

تدریس بصورت سخنرانی و مطالعه میکروسکوپی برش های بافتی به همراه با نمایش اسلاید، آزمون های منظم

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 تخصصی اطلس های بافت شناسی و نرم افزارهای کمک آموزشی، مولاژها



۱. Cui D & Naftel JP. (۲۰۱۰). Atlas of Histology with Functional and Clinical Correlations. Pap/Psc edition, LWW.
۲. Eroschenko VP. (۲۰۱۷). Atlas of Histology with Functional Correlations; ۱۳th edition, LWW.
۳. Mescher M.(۲۰۱۸). Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas; ۱۵th edition, McGraw-Hill Education/Medical.



عنوان درس به فارسی: جنین شناسی جانوری			
عنوان درس به انگلیسی: Animal Embryology			
نوع درس و واحد		بافت شناسی جانوری	
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش نیاز:	
☐ عملی	☒ تخصصی اجباری	دروس هم نیاز: -	
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری		تعداد واحد: ۲
رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت: ۳۲

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

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.

اهداف ویژه:

با گذراندن این درس دانشجویان قادر به شناخت مراحل مشترک و کلیدی در مراحل جنین زایی 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 جنین زایی در نماتودا (C. elegans)
- ۴- بررسی مراحل جنین زایی در خارپوستان (sea urchin)
- ۵- بررسی مراحل جنین زایی در سفالوکورداتا (amphioxus)
- ۶- بررسی مراحل جنین زایی در دوزیستان (Xeuopus): (۱) بررسی مراحل اولیه تا پایان نورولاسیون
- ۷- بررسی مراحل جنین زایی در دوزیستان (Xeuopus): (۲) اندامزایی
- ۸- بررسی مراحل جنین زایی در پرندگان (chick): (۱) بررسی مراحل اولیه تا پایان نورولاسیون
- ۹- بررسی مراحل جنین زایی در پرندگان (chick): (۲) تشکیل پرده‌های خارج جنینی و اندام زایی
- ۱۰- بررسی مراحل جنین زایی در پستانداران (انسان): (۱) تا پایان هفته سوم
- ۱۱- بررسی مراحل جنین زایی در پستانداران (انسان): (۲) اندام زایی



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:

۱- فرهاد مشایخی. جنین شناسی، (۱۳۹۸). چاپ انتشارات دانشگاه گیلان

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

۳. 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
جنین‌شناسی جانوری		پایه ☐ نظری ☐
		تخصصی اجباری ☒ عملی ☒
۱		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
		رساله / پایان‌نامه ☐
تعداد واحد:		۳۲
تعداد ساعت:		۳۲

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی عملی دانشجویان با مراحل ایجاد و شکل‌گیری جنین با تکیه بر مراحل ریخت‌شناسی جنین زایی در چند مدل از جانوران بی‌مهره و مهره دار است..

اهداف ویژه:

با گذراندن این درس دانشجویان قادر به شناخت مراحل مشترک و کلیدی در مراحل جنین زایی جانوران خواهد بود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تخمک زایی (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 گاسترولاسیون
- ۵- مراحل جنین زایی در دوزیستان از نوروکلاسیون تا لارو ۴ میلیمتری
- ۶- بررسی مرحله لارو ۷ میلیمتری دوزیستان
- ۷- بررسی مرحله لارو ۱۰ میلیمتری دوزیستان
- ۸- بررسی جنین زایی در پرندگان: از جنین ۱۸ ساعته تا ۲۴ ساعته
- ۹- بررسی جنین زایی در پرندگان: از جنین ۳۲ ساعته تا ۴۸ ساعته
- ۱۰- بررسی جنین زایی در پرندگان: جنین ۷۲ ساعته

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

تدریس بصورت سخنرانی و مطالعه نمونه های جنین بصورت کامل (whole mount) و میکروسکوپی برش های جنینی به همراه با

نمایش اسلاید، آزمون های منظم

پ) (پیشنهادی): ارزشیابی



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

کتاب تخصصی اطلس‌های جنین‌شناسی و نرم‌افزارهای کمک آموزشی، مولاژها

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- کاظم پریور، هم‌محسنی کوچصفهانی (۱۳۷۲). اطلس جنین‌شناسی و جنین‌شناسی تجربی. انتشارات جهاد دانشگاهی.

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



عنوان درس به فارسی:		مبانی زیست‌شناسی سلولهای بنیادی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of stem cell biology	
دروس پیش‌نیاز:		زیست‌شناسی سلولی	
دروس هم‌نیاز:		-	
تعداد واحد:	۲	نوع درس و واحد	
تعداد ساعت:	۳۲	پایه ☐ نظری ☒	
		تخصصی اجباری ☒ عملی ☐	
		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
		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- مروری بر سلول درمانی، سلول‌های بنیادی خونساز و پیوند، GVHD و HLA typing
- ۸- ایمونوتراپی DC، NK cell و CART cell
- ۹- اصول مهندسی بافت و کاربرد سلول‌های بنیادی در آن
- ۱۰- اخلاق و سیاستگذاریها

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

تدریس بصورت سخنرانی همراه با نمایش اسلاید، آزمون‌های منظم

ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):



۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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



عنوان درس به فارسی: رفتارشناسی جانوری		عنوان درس به انگلیسی: Animal behavior	
نوع درس و واحد			
■ نظری	□ پایه	فیزیولوژی جانوری ۲ و مبانی بوم‌شناسی	
□ عملی	■ تخصصی اجباری	دروس هم‌نیاز:	
□ نظری-عملی	□ تخصصی اختیاری	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه	□	۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه ■ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: حداقل یک جلسه حضور در سالم تشریح یا استفاده از نرم افزارهای مجازی معتبر تشریح

هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با جنبه‌های متفاوت رفتارشناسی جانوران و کاربرد آنها

اهداف ویژه:

پس از گذراندن این درس دانشجو با ساختار رفتارهای جانوران، انواع رفتارهای جانوری، شرایط تغییر رفتار، تکامل رفتار و کاربردهای رفتارشناسی در رابطه با حفاظت از گونه‌ها، حفظ محیط زیست، افزایش بهره‌وری از جانوران، تکثیر، پرورش و نگهداری جانوران آشنا خواهد شد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مفاهیم پایه در رفتارشناسی و اهمیت مطالعه رفتار

۱- اتوگرام یا رفتار نگار چیست و از چه قسمتهایی درست شده چگونه رسم میشود و چه اهمیتی دارد. رفکلسها و رفتارهای پیچیده

۲- روشهای مطالعه و مشاهده رفتار، ویژگیهای محرکهای رفتاری. رفتارها و نیروهای غریزی در جانوران، رشد و تکامل رفتار، غربال کردن محرکها، محرکهای نشاندار

۳- ژن - سلول - نورون - رفتار

۴- تکامل سیستم عصبی و رفتار

۵- تکامل سیستم هورمونی و رفتار

۶- رفتارهای تغذیه‌ای و دوری از شکارچیان

۷- رفتارهای مهاجرتی و قطب‌نمای حیوانات مهاجر، مسکن‌گزینی و قلمرو طلبی

۸- تکامل رفتارهای جنسی، تکامل رفتارهای جفتگیری و مراقبتهای والدینی

۹- رفتارهای دفاعی، جنگ و صلح، سلاح و حيله گری

۱۰- یادگیری در حیوانات



۱۱- اختراعات حیوانات در طبیعت

۱۲- رفتارهای اجتماعی و گروهی و اختلاف طبقاتی در حیوانات

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. وهاب زاده ع (ترجمه)، میننگ اوبری (تالیف). (۱۳۸۳). مقدمه‌ای بر رفتارشناسی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه فردوسی مشهد.

۲. Alcock J. (۲۰۱۳). Animal Behavior: An Evolutionary Approach. Tenth Edition. ISBN-۱۳: ۹۷۸-۰۸۷۸۹۳۹۶۶۴

۳. Sherman PW & Alcock J. (۲۰۱۳). Exploring Animal Behavior: Readings from American Scientist. Sixth Edition. ISBN-۱۳: ۹۷۸-۱۶۰۵۳۵۱۹۵۷



عنوان درس به فارسی: تمایز سلول های جانوری		عنوان درس به انگلیسی: Animal Cells Differentiation	
نوع درس و واحد		مبانی زیست شناسی تکوینی	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ عملی ☐ نظری-عملی		دروس هم نیاز:	
☐ اختصاصی اجباری ☐ اختصاصی اختیاری		۲	تعداد واحد:
☐ رساله / پایان نامه		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 زیست شناسی جانوری با مبانی و مراحل تدریجی تمایز سلولی قبل و پس از تولد است.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند درک مناسبی از سازوکارهای تمایز سلولی و کاربردهای آن در بیماری ها داشته باشند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- مقدمه: تمایز، یکی از مراحل اصلی تکوین، ژنوم یکسان سلولهای جنینی (Genomic equivalence)

۲- تعیین سرنوشت سلولی و سازوکار های آن

۳- فاکتورهای سیتوپلاسمی و تمایز: تکوین تخم اسیدین و تمایز سلولهای جنسی در حشرات

۴- نقش برهم کنش سلولی در تمایز: تشکیل و نقش سازمان دهنده اسپمن، القاء مزودرم و القاء عدسی در جنین دوزیستان

۵- نقش ماتریکس خارج سلولی در تمایز، نقش داربستها در کشت سه بعدی و مهندسی بافت

۶- نقش مسیر های پیام رسانی داخل سلولی در تمایز

۷- بیان افتراقی ژنی، اساس تمایز سلولی

۸- تنظیم اپی ژنتیکی و تمایز سلولی

۹- مدل های تمایز سلولی در جانوران بی مهره و مهره دار، حفاظت تکاملی سازوکار های تمایزی

۱۰- تمایز سلولی پس از تولد: سلولهای بنیادی و ترمیم

۱۱- بازبرنامه ریزی سلولی (Cellular reprogramming) و دگر تمایزی (Transdifferentiation)



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

تدریس بصورت سخنرانی همراه با نمایش اسلاید، آزمون های منظم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Barresi JF & Gilbert SF. (۲۰۱۹). Developmental Biology; ۱۲th edition, Sinauer Associates is an imprint of Oxford University Press

۲. Wolpert L., Tickle C, et al. (۲۰۱۵). Principles of Development; ۵th edition. Oxford University Press



عنوان درس به فارسی: روش ها و ابزارها در زیست شناسی جانوری		
عنوان درس به انگلیسی: Materials and Methods in Animal Biology		نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم نیاز:		تخصصی اجباری ☐ عملی ☒
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۶۴	رساله / پایان نامه ☐

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان زیست شناسی جانوری با روش های عملی، میدانی و آزمایشگاهی در رابطه با فعالیت های پژوهشی در زمینه جانوران می باشد.

اهداف ویژه:

با فراگیری مباحث پیش بینی شده دانشجویان توانمندی لازم جهت طراحی آزمایش، روش های جمع آوری، آماده سازی و نگهداری نمونه های جانوری را کسب خواهند نمود.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- آشنایی با انواع دوربین های عکاسی

۲- عکس برداری در محیط، با میکروسکپ و عکس های علمی و آماده سازی نمونه ها و تصویربرداری الکترومیکروسکوپی

۳- طراحی بالوله ترسیم و آشنایی با نرم افزارهای طراحی و بهبود کیفیت تصاویر و ترسیم ها از جانوران

۴- روشهای جمع آوری جانوران در طبیعت

۵- تثبیت انواع جانوران جهت نگهداری در موزه

۶- تاکسیدرمی پرنده جهت مطالعه علمی و نمایش

۷- روشهای عمومی مطالعات میدانی (عملیات صحرایی)

۸- کاربرد رزین های تزریقی و قالب گیری در جانورشناسی

۹- اسکلت سازی

۱۰- روشهای تهیه و نگهداری از آکواریوم و ویواریوم

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



۱۲- آشنایی با نرم افزارهای آنالیز تبارزائی و آنالیز داده های محیطی و جغرافیایی

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

تدریس با استفاده از سخنرانی به همراه با نمایش اسلاید، سفر علمی، برگزاری کارگاه های آموزشی و آزمایشگاه، فیلم های کمک آموزشی و آزمون های منظم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی، آزمون عملی و پروژه در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی، نرم افزارهای کمک آموزشی، سفرهای علمی، کارگاه و آزمایشگاه

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

۲- سنجرى س. (۱۳۹۲). راهنمای کاربردی ArcGIS۱۰. چاپ چهارم، انتشارات عابد، تهران

۳. Knudsen JW. (۱۹۷۲). Collecting and preserving plants and animals. Harper and Row.
۴. Kodak S. (۱۹۸۷). How to take a good pictures. Collins.
۵. Lemey P., Salemi M & Vandamme AM. (۲۰۰۹). The Phylogenetic Handbook: A Practical Approach to Phylogenetic Analysis and Hypothesis Testing. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی: زیست‌شناسی ماهیان		عنوان درس به انگلیسی: Biology of Fishes	
نوع درس و واحد		جانورشناسی مهره داران	
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش‌نیاز:	
☐ عملی	☐ تخصصی اجباری	-	
☐ نظری-عملی	☒ تخصصی اختیاری	تعداد واحد:	
رساله / پایان‌نامه		تعداد ساعت:	
		۲	
		۳۲	

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

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.

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 شش دار)، قلب، کیسه‌شنا، دستگاه گوارش و سیستم ادراری - تناسلی
- ۵- رده‌بندی و تبارزایی ماهیان: کلیدشناسایی راسته‌های ماهیان دهان‌گرد، ماهیان غضروفی، ماهیان خاویاری، مارماهی شکلان، آزادماهی شکلان، و کپورماهی 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 تنظیم کننده تولیدمثل در جنس نر و ماده، لقاح، انواع چرخه زیستی

۸- مهاجرت در ماهیان: انواع مهاجرت و سازوکارهای هورمونی تنظیم کننده مهاجرت

۹- تغذیه و فیزیولوژی دستگاه گوارش: انواع تغذیه در ماهیان، ویژگی‌های اختصاصی دستگاه گوارش در ماهیان، سازوکارهای هورمونی تنظیم کننده 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 تنظیم کننده 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:

استفاده از اسلاید، ماهیان تاکسیدرمی (موزه ای)، کالبدشناسی ماهیان در آزمایشگاه، فیلم و بازدید از مزارع پرورش ماهی

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:

وسایل تشریح برای کالبدشناسی ماهیان در آزمایشگاه

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Bone Q & Moyle PB. (۲۰۰۸). Biology of fishes; The ۳th edition. Taylor & Francis, New York.
۲. Nelson JS. (۱۹۸۴). Fishes of the world. John Wiley and Sons, New York.
۳. Moyle PB & Cech J J. (۱۹۹۹). Fishes : An introduction to Ichthyology; The ۴th edition, Prentice Hall



عنوان درس به فارسی: مبانی کشت سلول و بافت جانوری			
عنوان درس به انگلیسی: Principle of animal cell and tissue culture		نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:		بافت شناسی جانوری	
دروس هم‌نیاز:		-	
تعداد واحد:		۲	تخصصی اختیاری ■ نظری-عملی □
تعداد ساعت:		۳۲	
		رساله / پایان‌نامه □	

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

هدف کلی:

آشنایی با مباحث نظری و مبانی کشت سلول و بافت جانوری.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند درک مناسبی از مبانی نظری و روشهای مختلف کشت سلول و بافت جانوری داشته باشند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- مقدمه: تاریخچه
- ۲- مزایا و محدودیتهای کشت سلول و بافت جانوری
- ۳- انواع کشت سلول و بافت جانوری
- ۴- زیست‌شناسی سلولهای کشت شده: چسبندگی سلولی، تکثیر سلولی، تمایز سلولی، سیگنال سلولی، متابولیسم انرژی، منشا سلولهای کشت شده.
- ۵- طراحی آزمایشگاه کشت و تجهیزات
- ۶- روشهای استریل کردن و نگهداری کشت‌های سلولی
- ۷- محیط‌های کشت و انواع آن، ترکیبات محیط کشت
- ۸- روش‌های تهیه رده‌های سلولی و انواع آن
- ۹- مقدمه‌ای بر مهندسی بافت
- ۱۰- ایمنی در آزمایشگاه کشت سلول و بافت و اخلاق زیستی

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

تدریس بصورت سخنرانی همراه با نمایش اسلاید و بازدید از آزمایشگاه کشت، آزمون‌های منظم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم‌افزارهای کمک آموزشی و بازدید از آزمایشگاه کشت



۱- فخر طه م و جاوری آ. (۱۳۹۵). اصول کشت سلول های جانوری و مهندسی بافت. چاپ اول. انتشارات پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری

۲. Freshney I.(۲۰۱۶). Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications; ۷th edition. Wiley-Blackwell.

۳. Al-Rubeai M.(۲۰۱۴). Animal Cell Culture. Springer.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی جانوری مقایسه ای		عنوان درس به انگلیسی: Camparative animal physiology	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	فیزیولوژی سلول		پایه ☐ نظری ☒
دروس هم‌نیاز:	–		تخصصی اجباری ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۲		تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه ☐

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی با فرآیند هم‌ایستایی (همئوستازی)، تنظیم درجه حرارت، و مقایسه عملکرد دستگاه‌های مختلف در گروه‌های شاخص جانوری است.

اهداف ویژه: دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند درک مناسبی از سازوکارهای تمایز سلولی و کاربردهای آن در بیماری‌ها داشته باشند.

پ (مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- هم‌ایستایی (هموستازی) در جانوران آبی و خشکی زی

۲- تنظیم درجه حرارت در جانوران آبی و خشکی زی

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

۴- مقایسه فیزیولوژی دستگاه گردش خون در بی‌مهرگان و مهره‌داران، انواع پمپ‌ها (قلب) و رگهای خونی

۵- مقایسه فیزیولوژی دستگاه تنفس در موجودات آبی و هوازی

۶- گازهای تنفسی، طرح عمومی دستگاه تنفس در بی‌مهرگان و مهره‌داران

۷- مقایسه خون و ترکیب آن، انواع رنگدانه‌های تنفسی و انتقال گازهای تنفسی در جانوران

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

۹- مقایسه فیزیولوژی سیستم‌های دفعی و تنظیم فشار اسمزی در بی‌مهرگان و مهره‌داران

۱۰- مقایسه سازوکارهای ترشحی و انواع غدد درون‌زا در بی‌مهرگان و مهره‌داران



۱۱- مقایسه سیستم های ایمنی در بی مهرگان و مهره داران

۱۲- مقایسه فیزیولوژی سیستم های تولید مثلی در بی مهرگان و مهره داران

۱۳- غدد و هورمون های جنسی در بی مهرگان و مهره داران

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:

۱- کریستوفر.د. مویز، پاتریشام. شولت، مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه آمنه رضایوف و همکاران، جلد اول، ۱۳۹۰، انتشارات فاطمی

۲. Barrett KE, Barman SM, Boitano S. ۲۰۱۲. Ganong's Review of Medical Physiology. ۲۴nd ed. McGraw-Hill Companies, Inc.

۳. Schmidt-Nielsen K, ۱۹۹۷. Animal Physiology: Adaptation and Environment. Cambridge University Press



عنوان درس به فارسی:		بوم‌شناسی و تکوین	
عنوان درس به انگلیسی:		Ecology and Development	
دروس پیش‌نیاز:	مبانی زیست‌شناسی تکوینی	نوع درس و واحد	
دروس هم‌نیاز:	-	پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:	۲	تخصصی اجباری ☐ عملی ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
		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 زیست‌شناسی جانوری با نقش عوامل محیطی در مراحل تکوینی جنینی و پس از تولد است.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند نقش عوامل محیطی را در تکوین جنین ارزیابی نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- عوامل محیطی به عنوان عوامل ایجاد کننده فنوتیپ: سازوکار تعیین جنسیت در ماهیها و لاک‌پشت
- ۲- اثر عوامل محیطی در تغییرات مولکولی در تکوین ۱: تغییر حالت کروماتین بوسیله متابولیسم و ورزش
- ۳- اثر عوامل محیطی در تغییرات مولکولی در تکوین ۲: اثر عوامل محیطی در بیان ژنهای رمز ساز هورمون‌ها و کنترل کننده رفتار
- ۴- همزیستی تکوینی ۱: اهمیت همزیست‌ها در تکوین، اثر باکتری‌های روده در تغییر در تکوین سیستم عصبی و ایمنی
- ۵- همزیستی تکوینی ۲: همزیست‌ها و القای فاکتورهای نسخه برداری
- ۶- عوامل محیطی و ناهنجاریزایی ۱: سازوکار عملکرد عوامل ناهنجاریز، نورونها و مسیرهای عصبی در FAS
- ۷- عوامل محیطی و ناهنجاریزایی ۲: زیست‌شناسی سامانه‌ها و ناهنجاریزایی
- ۸- مختل‌کننده‌های اندوکرینی (Endocrine disrupter): الف) فیتو استروژن‌ها و اختلالات هورمونی
- ۹- مختل‌کننده‌های اندوکرینی ۲: ب) عوامل مختل‌کننده اندوکرینی و نقش آنها در سرطان، ناباروری و سیستم عصبی
- ۱۰- علل تکوینی بیماریها

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

تدریس به صورت 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. Barresi JF & Gilbert SF. (۲۰۱۹). Developmental Biology; ۱۲th edition, Sinauer Associates is an imprint of Oxford University Press.

۲. Gilbert SF & Epel D. (۲۰۱۵). Ecological developmental biology. Sinauer Associates Press.



عنوان درس به فارسی: آناتومی عمومی		عنوان درس به انگلیسی: General Anatomy	
نوع درس و واحد			
نظری	پایه	-	
عملی	تخصصی اجباری	-	
نظری-عملی	تخصصی اختیاری	۲	
رساله / پایان‌نامه		۳۲	
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	

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

هدف کلی:

آشنایی با آناتومی ماکروسکوپی سیستم های بدن انسان.

اهداف ویژه:

پس از گذراندن این درس دانشجو با ساختار ماکروسکوپی، موقعیت و اجزای تشکیل دهنده اندامها، تنه، سروگردن و سیستم عصبی محیطی و مرکزی آشنا خواهد شد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تعریف علم آناتومی، موقعیت آناتومیک و اصطلاحات رایج در آناتومی.
- ۲- اسکلت ضمیمه بدن (اندام فوقانی و اندام تحتانی)، اسکلت محوری بدن (جمجمه، ستون مهره ها، دنده ها و جناغ سینه).
- ۳- عضلات بدن: عضلات اندام فوقانی و عضلات اندام تحتانی، عضلات سر و گردن و تنه
- ۴- دستگاه تنفس: حفره بینی، حلق، حنجره، نای، نایژه ها، ریه ها، پلورا و مدیاستن.
- ۵- دستگاه ادراری: کلیه ها، حالب، مثانه و پیشابراه
- ۶- دستگاه گوارش: حفره دهان، مری، معده و روده های کوچک و بزرگ.
- ۷- دستگاه گردش خون: ساختمان قلب و عروق
- ۸- دستگاه عصبی: مخ، مخچه، پل، بطن های مغزی و پرده مننژ، نخاع، اعصاب جمجمه ای و خودکار و مسیرهای عصب.
- ۹- دستگاه تناسلی مرد: بیضه و مجاری تناسلی و غدد ضمیمه جنسی
- ۱۰- دستگاه تناسلی زن: تخمدان، لوله های رحمی، رحم و واژن

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

تدریس بصورت سخنرانی همراه با نمایش اسلاید، مولاژها و نرم افزارهای کامپیوتری، 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، مولاژها

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



- ۱- شیرازی ر، نظم آراز، کاظمی ها م و رهروان س. (۱۳۹۹). آناتومی عمومی. چاپ اول، انتشارات اندیشه رفیع
۲. Standring S. (۲۰۲۰). Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice; ۴۲th edition, Elsevier.
۳. Martini F, Tallitsch R, *et al.* (۲۰۱۷). Human Anatomy; ۹th edition, Pearson.



عنوان درس به فارسی:		بوم شناسی حشرات	
عنوان درس به انگلیسی:		Insect Ecology	
دروس پیش نیاز:		مبانی بوم شناسی	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۳۲		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☒ نظری			
☐ عملی ☐ تخصصی اجباری			
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری			
رساله / پایان نامه ☐			

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 بوم سازگان (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 بگیرد.

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
- ۷- اکولوژی جمعیت (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 بوم سازگان

۱۱- جغرافیای زیستی - تنوع زیستی - تکامل



۱۲- تاکتیک‌های بوم‌شناختی به منظور مدیریت آفات کشاورزی و بهداشتی

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. (۲۰۱۱). Insect Ecology, an ecosystem approach; ۳th Edition. Elsevier.
۳. Schowalter TD. (۲۰۱۶) Insect Ecology, An Ecosystem Approach. Academic Press, ۷۷۴pp.



عنوان درس به فارسی:		خون شناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Hematology	
نوع درس و واحد		زیست شناسی سلولی	
☐ پایه	☒ نظری		
☐ تخصصی اجباری	☐ عملی		
☒ تخصصی اختیاری	☐ نظری-عملی		
☐ رساله / پایان نامه		۲	تعداد واحد:
		۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف کلی:

آشنایی با بافت خونی نحوه تشکیل ، حذف و عملکرد اجزای آن

اهداف ویژه:

پس از گذراندن این درس دانشجو با نحوه تشکیل و عملکرد سلولها و اجزای غیر سلولی بافت خونی آشنا خواهد شد و با پی آمدهای اختلال در عملکرد این اجزا آشنا خواهد شد

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱-آشنایی با بافت خونی و انواع سلولها، پلاسما، سرم وعناصر بیوشیمیایی آنها

۲-بافتهای خون ساز:بافتهای خون ساز جنینی و غیر جنینی مغز اسخوان، کبد ، طحال ، غدد لنفاوی و عوامل کنترل کننده خونساز

۳-مشخصات سلولهای اولیه و دودمان خونی از جمله سلولهای قرمز، پلاکتها و سلولهای سفی

۴-اریتروپوئیز، تولید هموگلوبین، انواع هموگلوبین، گلبول قرمز، ساختار غشا آن، انهدام گلبولهای قرم

۵- طبقه بندی و انواع گلبولهای قرمز ، آنمی ها و کم خونی ها، هموگلوبینوپاتی ها، تالاسمی ،

۶-مطالعه مورفولوژی، فیزیولوژی ، تغییرات کمی و کیفی گلبولهای سفید در شرایط سلامت و بیماری

۷-مکانیسم عمل و متابولیسم انواع گرانولوسیتها

۸-مکانیسم عمل و متابولیسم مونوسیتهاولنفوسیتها

۹-آشنایی با انواع لوسمی ها

۱۰-پلاکتها پیدایش تا مرگ ، فاکتورهای پلاکتی

۱۱-انعقاد خون و عوامل انعقادی، مسیرها داخلی و خارجی، مشکلات شایع انعقادی

۱۲-آشنایی با تستهای خونی رایج و تفسیر آنها از جمله:

BT, CT, PT, PTT, CBC, MCH, MCHC, Hg, HCT, MCV



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. Bain BJ., Bates I & Laffan M. (۲۰۱۷). Dacia and Lewis Practical Hematology; ۱۲th Edition.
۲. Hoffbrand V. (۲۰۱۹). Essential Hematology; ۸th Edition. Wiley Black well.



عنوان درس به فارسی: جنین شناسی انسان		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد	Human Embryology	
پایه ☐ نظری ☒	مبانی زیست شناسی تکوینی	دروس پیش نیاز:
تخصصی اجباری ☐ عملی ☐	-	دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		تعداد واحد: ۲
رساله / پایان نامه ☐		تعداد ساعت: ۳۲

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با مراحل تدریجی تکوین جنین انسان و ناهنجاری های جنینی و عوامل موثر در ایجاد ناهنجاریها می باشد.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند درک مناسبی از مراحل تکوین رویان و جنین، منشأ بافتها و اندامهای جنینی و نقش عوامل ژنتیکی و محیطی در تکوین رویان انسان داشته باشند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- گامت زایی ، لقاح و هفته اول
- ۲- هفته دوم: ایجاد جنین دو لایه ای و تکمیل لانه گزینی رویان
- ۳- هفته سوم: ایجاد جنین سه لایه ای و تشکیل محورهای بدن
- ۴- هفته چهارم تا پایان هفته هشتم: تشکیل رویان و اندامزایی
- ۵- هفته نهم تا تولد: تکوین دوره جنینی
- ۶- تشکیل جفت و پرده های خارج جنینی
- ۷- تشکیل حفرات بدن و دیافراگم
- ۸- تکوین سیستم های عضلانی، اسکلتی، تنفسی، قلبی عروقی، گوارشی، ادراری، تولید مثلی، عصبی، پوست، حلق، صورت و گردن

۹- نواقص جنینی هنگام تولد و تشخیص قبل از تولد

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



۱- مجید پور ج. (۱۳۹۶)، جنین‌شناسی انسانی لارسن، چاپ اول

۲. Moore K & Persaud M, *et al.* (۲۰۱۹). The Developing Human: Clinically Oriented Embryology; ۱۱th edition, Saunders.

۳. Sadler TW . (۲۰۱۸). Langman's Medical Embryology; ۱۴th edition.LWW.



عنوان درس به فارسی:		کنه شناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Acarology	
دروس پیش‌نیاز:		-	
دروس هم‌نیاز:		-	
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۳۲		
نوع درس و واحد			
نظری	پایه		
عملی	تخصصی اجباری		
نظری-عملی	تخصصی اختیاری		
رساله / پایان‌نامه			

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 می تواند 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 آن ها را در جنبه های کاربردی (شناسایی آفات مهم و استفاده از کنه ها شکارگر در زمینه های کنترل زیستی، نشانگر زیستی و...) به کار گیرد.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- مقدمه، اهمیت کنه ها، تاریخچه کنه شناسی در خارج از ایران و ایران، منشاء و روابط تبارزایی

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

۳- ساختمان جلد، دستگاه تنفسی و اندامهای حسی کنه ها

۴- اندام شناسی درونی (Internal morphology)

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

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

۷- رده بندی کنه ها، 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- اهمیت بوم شناختی کنه های راسته های مختلف و کاربرد آنها در کنترل زیستی



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

۱۲- کار با کلید شناسایی کنه‌ها

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

مطالعه منابع، جستجو، سؤال کردن و پژوهیدن 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 پایان‌نی سال	۶۰... درصد

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

برای بخش آزمایشگاه: میکروسکپ، اسلایدهایی از راسته‌های مختلف کنه‌ها - لام - لامل - نسبیت (برای شفاف کردن کنه‌ها - هویر (برای ثبت کنه‌ها)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

۱. de Moraes J., McMurtry JA., Denmark HA & Campos C B. (۲۰۰۴). A revised catalog of the family Phytoseiidae. Zootaxa, ۴۳۴: ۱-۴۹۴.
۲. Dhooria MS. (۲۰۱۶) Fundamentals of Applied Acarology. Springer, Singapore
۳. Gerson U., Smiley RL. & OchoaR. (۲۰۰۳). Mites (Acari) for pest control. Iowa State Press, ۵۳۹ PP.
۴. Krantz GW & Walter DE. (۲۰۰۹). A Manual of Acarology; ۳th edition. Texas Tech University Press.



عنوان درس به فارسی: مبانی محیط زیست و حفاظت		عنوان درس به انگلیسی: Principle of Environment and Protection	
نوع درس و واحد			
نظری ☒	پایه ☐	از نیمسال چهارم به بعد	
عملی ☐	تخصصی اجباری ☐	-	
نظری-عملی ☐	تخصصی اختیاری ☒	۲	
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☒ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒ کارگاه ☐ موارد دیگر:
* توضیح: برای انتقال موثر مفاهیم، این درس نیاز به بازدید علمی و مطالعه محیطی دارد.

الف) هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با اصول و اهمیت محیط زیست و حفاظت از آن، امکان استفاده پایدار از منابع ملی

ب) اهداف ویژه:

بررسی عوامل تهدید کننده محیط زیست، نقش انسان در آلودگی محیط زیست و راههای مشارکت دانشجویان در پیشگیری و رفع و مقابله با آلودگی های زیست محیطی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه، تعریف محیط زیست، اهمیت و لزوم حفاظت از آن - محیط زیست و توسعه پایدار، جهانی شدن و مسائل زیست محیطی - تغییر الگوی زندگی، نوع تغذیه و نقش آن در سلامت محیط زیست
۲. آشنایی با بحران های مختلف زیست محیطی جهان و بررسی تجارب جهانی در خصوص رفع آن ها
۳. تغییرات اقلیمی، گرمایش کره زمین، علل و اثرات آن
۴. صنعتی شدن و عوارض آن و راه های کاهش اثرات مخرب صنعتی شدن
۵. انواع اکوسیستم ها و آلودگی های مختلف آنها
- آلودگی آب، آلاینده های آب های سطحی و زیرزمینی و عوارض آنها، روش های اصلاح و بهبود کیفیت آب
- آلودگی خاک، آلاینده های خاک و عوارض آنها، روش های اصلاح و بهبود کیفیت آب
- آلودگی هوا، شاخص ها و منابع آلودگی هوا، اثرات آلاینده های هوا بر موجودات زنده و لایه اوزون
- آلودگی های صوتی، امواج و پرتوهای مختلف و اثرات زیان بارشان بر موجودات زنده
۶. کشاورزی، سموم و کودهای شیمیایی و تاثیر آنها بر اکوسیستم های مختلف و سلامت انسان و موجودات دیگر
۷. پسماندها، انواع پسماندها، ماندگاری انواع پسماندها، شیرابه پسماندها، روش های کاهش انواع پسماندها، مدیریت پسماندهای مختلف
۸. پالایش بیولوژیکی اکوسیستم های مختلف
۹. آلودگی های نو و تجدید پذیر و نقش آنها در کاهش آلودگی های محیط زیست



۱۱. سازمان های مردم نهاد (سمن ها) و نقش آنها در حفظ سلامت محیط زیست و نحوه مشارکت دانشجویان

۱۲. اجرای پروژه شناسایی آلاینده های زیست محیطی محل زندگی دانشجویان و راههای پیشگیری از آنها

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

استفاده از مطالب متنوع روزآمد نوشتاری و تصویری در منابع معتبر داخلی و خارجی در ارتباط با مباحث ذکر شده در سرفصل درس به کمک امکانات مختلف آموزشی و رسانه ای و بررسی مقایسه ای نتایج تحقیقات مرتبط با عوامل موثر در سلامت محیط زیست در سطح منطقه ای و ملی و بین المللی و تبیین میزان فاصله وضعیت موجود با وضعیت مطلوب

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

تجهیزات خاصی نیاز نیست

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- افیونی، م. و عرفان منش، م. (۱۳۹۰). آلودگی محیط زیست، آب، خاک و هوا، انتشارات ارکان.

۲- وهابزاده، ع. (۱۳۹۰). مبانی محیط زیست (ترجمه). نشر جهاد دانشگاهی (دانشگاه فردوسی مشهد).

۳- Nathanson, J. and Schneider, R. (۲۰۱۵). Basic environmental technology: water supply, waste management and pollution control. ۶th Edition, ۴۵۶ Pages.



عنوان درس به فارسی:		فلسفه زیست‌شناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Philosophy of Biology	
نوع درس و واحد		نیمسال ششم به بعد	
☐ پایه ☒ نظری		-	
☐ عملی ☐ تخصصی اجباری		-	
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری		۲	
☐ رساله / پایان‌نامه		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

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

هدف کلی:

هدف این درس آموزش دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی در جهت درک و طرح پرسش از پایه ای ترین مسائل علم زیست‌شناسی با محوریت زیست‌شناسی تکاملی است. فلسفه زیست‌شناسی از جذاب ترین شاخه های فلسفه علم است. علم زیست‌شناسی با تنوع و پیچیدگی های خاص خود در حوزه جهان زنده مسائلی فلسفی را طرح می کند که پاسخ به آنها کار ساده ای نیست و نیازمند تفکری عمیق تر است.

اهداف ویژه:

در این درس دانشجویان مبانی فلسفه زیست‌شناسی و ضرورت دید فلسفی در زیست‌شناسی به عنوان یک علم خودمختار از دیگر علوم فیزیکی و مسائل پیرامون آن را فرا می گیرند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- فلسفه و مسائل آن (سوالات باز فلسفی؛ انواع استدلال ها و معیارهای ارزیابی آنها)

۲- فلسفه علم و تاریخچه ای مختصر از آن (پارادایم های علمی)

۳- فلسفه علم (چیستی علم، معرفت، شهود، ادراک و ... شبه علم، ابطال پذیری)

۴- مسائل فلسفه علم (معرفت‌شناسانه، هستی‌شناسانه، اخلاقی)

۵- فلسفه زیست‌شناسی و اهمیت آن (تبیین و قانون در فلسفه زیست‌شناسی)

۶- دلایل خودمختاری علم زیست‌شناسی از علوم فیزیکیالستی و مسائل آن

۷- نظریه تکامل و برهان نظم، تاریخچه ای مختصر

۸- تکامل و ماهیت انتخاب طبیعی

۹- کارکرد و سازگاری، سطوح انتخاب طبیعی

۱۰- ماهیت ژن، گونه های زیستی و رده بندی

۱۱- رفتار، ذهن و فرهنگ انسان، نظریه تکامل و جامعه، فلسفه زیست‌شناسی و محیط زیست



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

تدریس با استفاده از فیلم های کمک آموزشی و بازدید علمی از طبیعت و یا موزه ها، برگزاری سمینارها و دیالوگ ها

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:

نمونه های زیستی و آثار فسیلی، فیلم های آموزشی، نرم افزارهای فیلوژنی، وبگاه های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- عکاشه ا (تالیف). فیض الهی ک (مترجم). (۱۳۹۹). فلسفه زیست شناسی. انتشارات نشر نو.
- ۲- روزنبرگ ا (تالیف). صادقیه پ (مترجم). (۱۳۹۲). درآمدی معاصر بر فلسفه زیست شناسی. نشر تهران پیام امروز
- ۳- شیخ رضایی ح و کرباسی زاده ا. (۱۳۹۵). آشنایی با فلسفه علم، نشر هرمس.
- ۴- مایر ا (تالیف). فیض الهی ک (مترجم). (۱۳۸۸). چه چیزی زیست شناسی را بی همتا می سازد؟ ملاحظات دربارہ خودمختاری یک رشته علمی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد.
- ۵- ویلسون ا (تالیف). فیض الهی ک (مترجم). (۱۳۹۷). در جست و جوی طبیعت: غریزه زیست گرایی، انتشارات فرهنگ نشر نو.



عنوان درس به فارسی:		اصول تنوع زیستی و زیست‌شناسی حفاظت	
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of Biodiversity and Conservation Biology	
دروس پیش‌نیاز:		مبانی گیاه‌شناسی و جانورشناسی مهره‌داران	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:	۲	نظری-عملی	تخصصی اجباری
تعداد ساعت:	۳۲	نظری	تخصصی اختیاری
		رساله / پایان‌نامه	

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

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان زیست‌شناسی جانوری با مفاهیم و اصول تنوع زیستی و حفاظت موجودات زنده است. جهان ما به شدت در حال تغییر است. گسترش شهرها، صنعتی شدن، افزایش آلودگی، تخریب زیستگاهها و بخصوص افزایش دمای کره زمین حال و آینده کره زمین و کلیه موجوداتی که در آن زیست می‌کنند را با خطر جدی مواجه کرده است. قربانیان توسعه ناپایدار موجوداتی هستند که بقای آنها برای توازن در زیستکره و بقای انسان بسیار مهم و ضروری است. در این درس لازم است ضمن معرفی مفهوم و اهمیت تنوع زیستی و حفاظت از آن آموخت که چگونه می‌توان با توسعه پایدار آینده خود و کره زمین را نگهداشت.

اهداف ویژه:

دانشجویان این درس با گذراندن این واحد با تنوع زیستی و خطرهای آن در جهان آشنا می‌شوند. با توجه به روند قطعه قطعه شدن و نیاز روز افزون به حفظ گونه‌ها و اکوسیستمها مفاهیم علمی زیست‌شناسی حفاظت در این درس دانشجویان را قادر می‌سازد که توسعه پایدار را بهتر درک کرده و در زندگی و حرفه خود بکاربرند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تعریف زیست‌شناسی حفاظت

۲- تنوع زیستی چیست؟

۳- معرفی سه سطح تنوع زیستی: تنوع گونه‌ای ژنتیکی، تنوع ژنتیکی، تنوع اکوسیستمی.

۴- ارزش تنوع زیستی

۵- تهدید تنوع زیستی

۶- پدیده انقراض

۷- حفاظت جمعیتها و گونه‌ها

۸- مناطق حفاظت‌شده - تعریف و طبقه‌بندی



۹- معرفی مناطق چهار گانه حفاظت شده ایران و اجمالی بر تنوع زیستی آنها

۱۰- حفاظت خارج از مناطق حفاظت شده

۱۱- چالش توسعه پایدار

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

تدریس با استفاده از سخنرانی به همراه با نمایش اسلاید، فیلم های کمک آموزشی و آزمون های منظم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی و آزمون های مستمر در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

کتب تخصصی، نرم افزارهای کمک آموزشی، پ

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-ملکیان م و همامی م ر. (۱۳۹۱). مبانی زیست شناسی حفاظت. انتشارات جهاد دانشگاهی.

۲. Primarck R. (۲۰۱۲). A primer of Conservation Biology. Sinauer Associate, Inc.

۳. Primarck R. (۲۰۱۰). Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associate, Inc.



عنوان درس به فارسی:		متون تخصصی زیست‌شناسی جانوری	
عنوان درس به انگلیسی:		Animal Professional English Texts	
دروس پیش‌نیاز:		از نیمسال چهارم به بعد	
دروس هم‌نیاز:		-	
تعداد واحد:	۲	نوع درس و واحد	☐ نظری ☐ پایه ☒ عملی ☐ تخصصی اجباری
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری	☐ نظری-عملی ☒
		رساله / پایان‌نامه	☐

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

الف) هدف کلی:

دانشجویان ضمن آشنایی با اصطلاحات و تعاریف تخصصی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی با متون تخصصی انگلیسی در زمینه‌های مختلف این علم نیز آشنا خواهند شد.

ب) اهداف ویژه:

با گذراندن این درس دانشجویان قادر خواهند بود مفهوم متن‌های تخصصی مربوط به رشته خود را درک نموده و از این متون برای درک بهتر مطالب رشته خود استفاده نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

محتوای درس با انتخاب مدرس و لحاظ موارد زیر تعیین شود.

- 1. Specialized vocabulary of molecular and cell biology:** Finding the roots of scientific vocabulary from Latin, Greek and other languages; Common suffixes and prefixes in the terminology of molecular and cell biology, study of texts from different fields of molecular and cell sciences, familiarity to the translation alphabet.
- ۲. Introducing terms related to different types of scientific and conference publications:** Types of papers (Original and Review articles, Short papers, Case-study, Methodology and Technical papers, Viewpoint/Perspective/Opinion and Conceptual papers, and *etc.*); How to write articles? (Writing up articles, Aims and Scope Cover letter, Manuscript text (Title Page and Abstract, Introduction, Methods and Materials, Results, Discussion, References Supplementary material, *etc.*); and How to submit a manuscript? and types of conferences.
- ۳. Introducing terms related to different index:** Institute for Scientific Information/ISI, Islamic World Science Citation Database/ISC, Impact Factor/IF, Median Impact Factor/MIF, *etc.*
- ۴. Introducing to different sections of journals and books publishers and terms related to them:** publishers, ISBN, ISSN, Style comparison writing a scientific topic in several books, journal team (Director-in-charge, Editor-in-chief, Editorial board, Managing editor) and *etc.*
- ۵. How to write a Résumé or Curriculum Vitae/CV?**
- ۶. Study and translation of specialized texts in the following fields:**
 - ۶-۱. Physiology:** Cellular physiology, Physiology of organ systems, Animal behavior
 - ۶-۲. Zoology:** Vertebrate and invertebrate zoology, Parasitology, Animal ecology, Insect biology
 - ۶-۳. Developmental biology:** Embryology, Histology, Developmental biology and Stem cell biology

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



خواندن متون تخصصی به زبان انگلیسی، ترجمه به زبان فارسی و ارائه توضیحات لازم جهت فهم بهتر مطالب ارائه شده، طرح سؤال و مشارکت دانشجویان در یافتن پاسخ با توجه به متون بررسی شده و ارائه سمینار کلاسی به زبان انگلیسی در ارتباط با مفاهیم زیست‌شناسی گیاهی توسط دانشجویان و مشارکت دادن آنان در بررسی انواع مقالات و نگارش رزومه علمی

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 و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Barresi JF & Gilbert SF. (۲۰۱۹). Developmental Biology; ۱۲th edition, Sinauer Associates is an imprint of Oxford University Press.
۲. Fowler S., et al. (۲۰۱۶). Concepts of Biology. Openstax, Rice University.
- ۳- Hall JE, Hall ME. (۲۰۲۰). Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology (Guyton Physiology); ۱۴th Edition. Elsevier.
- ۴- Hickman CP., Keen SL., Eisenhour DJ., Larson A., Ianson H., Ober WC., & Ober CW. (۲۰۱۷). Integrated Principles of Zoology. New York: McGraw-Hill Education.



عنوان درس به فارسی:		مبانی زیست فناوری جانوری		
عنوان درس به انگلیسی:		Principle of Animal Biotechnology		
دروس پیش نیاز:		ژنتیک مولکولی		
دروس هم نیاز:				
تعداد واحد:	۲			
تعداد ساعت:	۳۲			
نوع درس و واحد				
☐ نظری	☐ پایه			
☐ عملی	☐ تخصصی اجباری			
☐ نظری-عملی	☒ تخصصی اختیاری			
رساله / پایان نامه				

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

هدف کلی:

هدف از این درس آشنائی دانشجویان رشته زیست‌شناسی جانوری با اصول و مبانی زیست‌فناوری و کاربردهای آن در زیست-شناسی، زیست‌پزشکی، صنعت، کشاورزی و محیط زیست می‌باشد.

اهداف ویژه:

با گذراندن این درس دانشجو قادر خواهد بود:

- با علم زیست‌فناوری و جنبه‌های مختلف کاربرد آن در توسعه علم و پیشرفت زندگی آشنا شود.
- واژه‌های اختصاصی مرتبط با زیست‌فناوری را استفاده کند.
- با روش‌های نوین در مطالعات زیست‌شناسی و زیست‌پزشکی آشنا شود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- مقدمه‌ای بر زیست فناوری جانوری: تعریف زیست فناوری، تاریخچه زیست فناوری، نکات مورد توجه در زیست فناوری (پاسخ به نیاز انسان، محیط زیست و رعایت اخلاق)، نیازهای زیست فناوری (آگاهی از پدیده زیستی مورد نظر، انتخاب مدل آزمایشگاهی مناسب، عقلانی بودن)، کشف‌های مهم زیست‌شناسی در توسعه و پیشرفت زیست فناوری (کشف ساختار DNA و کشف PCR)، تاریخچه تولید جانوران تراریخته، جانوران مدل آزمایشگاهی (ویژگی و معرفی نمونه)
- ۲- مقدمه ای بر ژنتیک مولکولی: ژن، مرجع ژنوم جانوران (NCBI)، تبارشناسی ژن، کلون کردن ژن (نیازمندی‌ها و روش انجام کار با ارایه نمونه)، روش‌های خاموش کردن ژن‌ها، تولید پروتئین‌های نو ترکیب و جانوران تراریخت
- ۳- کاربردهای زیست‌فناوری در زیست‌شناسی: استفاده از پروتئین‌های حساس به نور در کنترل عملکرد یک ژن (Optogenetics)
- ۴- کاربردهای زیست‌فناوری در زیست‌شناسی: استفاده از ترکیبات (پیام‌رسانهای سلولی) محصور شده (Caged-compounds) در کنترل عملکرد یک سلول
- ۵- کاربردهای زیست‌فناوری در زیست‌شناسی: انجماد اسپرم بمنظور حفظ ذخایر ژنتیکی
- ۶- کاربرد زیست‌فناوری در زیست‌پزشکی: سلولهای بنیادی، سلولهای بدنی (سوماتیک) و پزشکی بازساختی
- ۷- کاربرد زیست‌فناوری در زیست‌پزشکی: کشت و بافت سلول



۸- کاربرد زیست‌فناوری در زیست‌پزشکی: ناباروری و لقاح مصنوعی

۹- کاربرد زیست‌فناوری در زیست‌پزشکی: روش‌های پرورش زالو و زالو درمانی

۱۰- کاربرد زیست‌فناوری در صنعت، کشاورزی و محیط زیست: نقش زیست‌فناوری بر پیشرفت صنعت و کشاورزی، استخراج

ترکیبات فعال (ترکیبات دارویی و سموم)، آلاینده‌های محیطی و زیست‌پالایی ترکیبات آلاینده

۱۱- کاربرد زیست‌فناوری در صنعت، کشاورزی و محیط زیست: روش‌های پرورش کرم‌خاکی

۱۲- کاربرد زیست‌فناوری در صنعت، کشاورزی و محیط زیست: روش‌های پرورش حشرات و کنه‌های شکارگر

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

استفاده از اسلاید و 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:

ملزومات خاصی نیاز ندارد

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Clark DP & Pazdernik NJ. (۲۰۱۵). Biotechnology; The ۲th edition, Academic Cell.
۲. Hasan SI & Alam T. (۲۰۱۵). Leech therapy in traditional medicine: Hirudo therapy; The ۲th edition.
۳. Jervise M. (۲۰۰۵). Insects as natural enemies: a practical perspective. Springer.
۴. Plant TM & Zeleznik AJ. (۲۰۱۴). Knobil and Neill's Physiology of Reproduction; ۴th Edition. Academic Press .Elsevier.
۵. Verma A & Singh A. (۲۰۱۳). Animal biotechnology: Models in discovery and translation. Academic Press.



عنوان درس به فارسی: مبانی زیست‌شناسی دریا		عنوان درس به انگلیسی: Principles of Marine Biology	
نوع درس و واحد		مبانی بوم‌شناسی	
نظری ■	پایه □	دروس پیش‌نیاز:	
عملی □	تخصصی اجباری □	دروس هم‌نیاز:	
نظری-عملی □	تخصصی اختیاری ■	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه □		۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی

هدف این درس آشنایی دانشجویان رشته‌های مختلف مقطع کارشناسی زیست‌شناسی با دریا و اهمیت زیستی آن

ب) اهداف ویژه:

آشنایی دانشجویان با موجودات دریایی، زیست‌شناسی آنها و روابط موجودات دریایی با یکدیگر و همچنین اهمیت اکولوژیک اکوسیستم‌های دریایی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- نقش و اهمیت اقیانوس‌ها و دریاها در زیست‌شناسی، آشنایی با اکوسیستم اقیانوس و اجزای زنده و غیرزنده آن، معرفی اقیانوس‌های مختلف جهان، نواحی اقیانوسی و دریایی

۲- زنجیره و شبکه غذایی در دریاها و اقیانوس‌ها و مقایسه آن با اکوسیستم‌های خشکی، تولید اولیه در محیط‌های دریایی و نقش پلانکتون‌ها در شبکه‌های غذایی دریاها و اقیانوس‌ها

۳- تنوع زیستی دریایی و زیست‌شناسی انواع جانداران دریایی شامل انواع باکتری‌های دریایی، فیتوپلانکتون‌ها، زئوپلانکتون‌ها و بنتوزها

۴- ماکروجلبک‌های دریایی و گیاهان آبی

۵- آشنایی با خزندگان و پستانداران دریایی با تاکید بر گونه‌های موجود در آب‌های ایران

۶- نحوه نمونه برداری از جوامع پلانکتونیک و بنتیک دریاها، بستر و آب

۷- منطقه جزر و مدی، جوامع زیستی این مناطق و سازش‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک موجودات آن

۸- آشنایی با تولیدات طبیعی دریایی و مواد زیست‌فعال دریایی مستخرج از موجودات دریایی و استفاده آنها در صنعت پزشکی و بهداشتی-آرایشی

۹- معرفی ویژگی‌ها، اهمیت، فواید و آسیب‌پذیری اکوسیستم‌های ویژه دریایی: آبسنگ‌های مرجانی، جنگل‌های حرا، عرصه‌های علف‌های دریایی، جنگل‌های کلبی، چشمه‌های آب گرم و آب سرد اقیانوسی



۱۰- تغییرات اقلیم و جو کره زمین و تاثیر آن بر موجودات دریایی، سفید شدن مرجان ها، نقش دریاها در تثبیت کربن

۱۱- مدیریت منابع ساحلی: صید و بهره برداری از آبزیان و منابع غیرزنده دریایی

۱۲- آلودگی ها و آلاینده های دریایی و کنترل آلاینده ها، مناطق حفاظت شده دریایی

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

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

این درس نیاز به برگزاری گشت ها، گردش علمی و بازدیدهای میدانی از اکوسیستم های آبی (تالاب، بنادر، سواحل و مناطق حفاظت شده دریایی)، نهادها و سازمان های دریایی (پژوهشگاه ملی اقیانوس شناسی و علوم جوی یا پژوهشکده های زیرمجموعه ی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور و...) و بازدید از کارگاه های مرتبط با آبزیان (مانند کارگاه های تولید، تکثیر یا پرورش پلانکتون ها یا ماهیان و...) دارد.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- رفیعی ا. و فاطمی م.ر. (۱۳۹۱) زیست شناسی دریا با نگرش اکولوژیک. انتشارات گروه تالیفی دکتر خلیلی.

۲- Castro, P., Huber, M. (۲۰۱۸). Marine Biology. ۱۱th Edition, McGraw-Hill Education.

۳- Levinton, J. (۲۰۱۷), Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology. ۵th edition, Oxford University Press.

۴- Morrissey, J., Sumich J. L., Pinkard-Meier D. (۲۰۱۶), Introduction to the Biology of Marine Life. ۱۱th edition, Jones & Bartlett Learning.



عنوان درس به فارسی:		مهارت های کارآفرینی و اشتغال در زیست شناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Entrepreneurial and Employment Skills in Biology/EESB	
دروس پیش‌نیاز:		از نیمسال پنجم به بعد	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
☐ نظری ☐ پایه ☐ عملی ☐ تخصصی اجباری ☒ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری رساله / پایان‌نامه ☐			

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

* جهت انتقال بهتر مفاهیم این درس، بازدید از برخی از شرکت ها یا واحدهای فناوری و مراکز تولیدی/تحقیقاتی موفق در طول تدریس الزامی است.

* توضیح اینکه: این درس باید حداقل توسط دو استاد مرتبط با مباحث فوق الذکر ارائه شود.

الف) هدف کلی:

در این درس دانشجویان با فنون و مشاغل و شرکت ها و مراکز تحقیقاتی فعال و موفق در حوزه های مختلف زیست شناسی آشنا می شوند تا با سنجش قابلیت بکارگیری دانش و انطباق دانسته های علمی خود با نیازهای جامعه بتوانند خطرات مرتبط با کارآفرینی و اشتغال زایی را پذیرا باشند.

ب) اهداف ویژه:

با گذراندن این درس، ایجاد انگیزه و خلاقیت های لازم برای به ظهور رساندن هر چه بیشتر توانایی های دانشجویان برای رفع مسائل و مشکلات شغلی خود و جامعه بیشتر خواهد شد.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بخش اول (یک سوم کل واحد): این بخش توسط اساتید رشته مدیریت و کارآفرینی و یا اساتید مرتبط با این حوزه ارائه شود.

۱- کارآفرینی و اهمیت آن برای دانش آموختگان رشته زیست شناسی

۲- مراکز رشد و پارک های علم و فناوری

۳- چگونگی تشکیل تیم کاری، نگارش طرح اقتصادی (Business plan)، مدل های کسب و کار

۴- ثبت شرکت و چالش های پیش رو در کارآفرینی و دلایل شکست شرکت های نوپا و راه های پیشگیری

۵- شرکت های دانش بنیان، قوانین و اهمیت آن ها در رشد و تعالی کشور

بخش دوم (دو سوم کل واحد): این بخش توسط اساتید زیست شناسی ترجیحا مرتبط با فرصت های شغلی ذکر شده، ارائه شود.

۱- اهمیت فناوری های زیستی در اقتصاد: کلیاتی در مباحث تدوین دانش فنی، برآورد اقتصادی پروژه های زیست فناوری و سهم پژوهشگران

۲- فرصت های شغلی در حوزه صنایع غذایی: از جمله تولید فرآورده های زیستی میکروبی (مثل غذاهای عملکردی، غذاهای تخمیری، نگهدارنده های طبیعی، پروبیوتیک ها و غیره)، تولید صنعتی فرآورده های جلبکی، تولید پروتئین های مشتق از تک سلولی ها (Single-cell proteins/SCPs) و فرآورده های آن ها و غیره

۳- فرصت های شغلی در حوزه صنایع کشاورزی: از جمله پرورش و تکثیر قارچ خوراکی (با معرفی بخش های عملیاتی و واحدهای صنعتی مرتبط اعم از سیستم های تنظیم دما و رطوبت، سیستم های پاکسازی هوا)، کشت سلول و پروتوپلاست سلول گیاهی، تولید



انواع کمپوست ها، تولید زیست کود و عوامل مبارزه بیولوژیک میکروبی، تولید کودهای سبز، تولید و تکثیر و نگهداری بذور کشاورزی، تولید و تکثیر گیاهان باغی و زراعی و تزیینی (اعم از مراکز تولید و تکثیر و پرورش گل و گیاه)، تولید باغ های مینیاتوری (Dish garden)، استخراج اسانس ها و ترکیبات مؤثره و معطره گیاهی و غیره

۴- فرصت‌های شغلی در حوزه خدمات بهداشتی و درمانی: از جمله بانک های سلولی، تولید انواع واکسن های انسانی، دام و طیور، تولید کیت های تشخیصی، تولید صنعتی فرآورده های داورپی و بهداشتی از جلبک ها، تولید و خالص سازی آنتی اکسیدان ها و دیگر ترکیبات دارویی از بخش های مختلف گیاهان و غیره

۵- فرصت‌های شغلی در حوزه انرژی: اعم از تولید جایگزین های سوخت های فسیلی همانند بیواتانول، بیودیزل، بیوگاز، سلول های خورشیدی، توربین های بادی و آبی و غیره

۶- فرصت‌های شغلی در حوزه تامین موجودات گیاهی و جانوری: اعم از تکثیر و پرورش، نگهداری و توزیع انواع حیوانات و گیاهان برای آزمایشگاه ها، شهرداری ها و آکواریوم ها، باغ های مینیاتوری، ویواریوم های تزیینی و تحقیقاتی و غیره

۷- فرصت‌های شغلی در حوزه تامین وسایل و تجهیزات کمک آموزشی-آزمایشگاهی: اعم از تهیه و توزیع مولازهای گیاهی، حیوانی و اسکلت آن ها، تهیه لام های آموزشی سلولی و اندامک های آن ها، تاکسیدرمی حیوانات، تهیه تیپ های خاص هرباریومی

۸- کسب و کارهای مرتبط با تامین فرآورده های زیست مولکولی تشخیصی: اعم از تولید پروتئین های نو ترکیب، واکسن ها، مونوکلونال آنتی بادی، مارکرهای پروتئینی، مارکرهای مولکولی، آنزیم های برش دهنده، وکتورها، تولید جاذب های پروتئینی دستکاری شده و غیره

۹- کسب و کارهای مرتبط با تامین بیوماکرها و پالایشگرهای زیست محیطی: اعم از شناسایی و معرفی و تکثیر گیاهان غیر مهاجم پالایشگر انواع آلاینده های زیست محیطی و غیره

۱۰- کسب و کارهای زیستی مرتبط در حوزه های پلیس جنایی و دفاعی: اعم از مراکز تشخیص هویت، مراکز مقابله با تهدیدات زیستی علیه سلامت هوا، آب، خاک، انسان و دیگر موجودات زنده (اعم از مراکز شناخت تهدیدات و یا مقابله با بیوتروریسم میکروبی، مراکز تولید آنزیم برای تجزیه یا خنثی سازی سموم شیمیایی بکار برده شده در هریک از حوزه های مورد تهدید به تفکیک) و غیره

۱۱- فرصت‌های شغلی در دیگر صنایع: اعم از تولید فرآورده های بیوشیمی (از قبیل آنزیم های صنعتی و غذایی، تولید آنتی بیوتیک ها، تولید اسید آمینه ها)، تولید بیوسورفاکتانت ها، تولید بیوپلاستیک ها (بر اساس زیست فناوری میکروبی)، تولید و کنترل کیفی سویه های صنعتی بیولیچینگ و بایورمیدیشن و غیره

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

انتخاب موضوع براساس توانایی تیم و اولویت بندی موضوعات و درخواست برای تهیه طرح کار و بازدیدهای میدانی، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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 و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور



- معرفی و ارائه گزارش متخصصین برخی از شرکت ها و مراکز تولیدی/تحقیقاتی موفق، مرتبط با هر یک از سرفصل های بخش دوم فوق، همگام با تدریس الزامی است.

- دانشجویان در این درس لازم است از حداقل یک شرکت یا واحد فناور بازدید علمی به عمل آورده و یافته های خود را گزارش کنند.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- خلیل نصره، آ.، و طبران، ح. (۱۳۹۴). کارآفرینی سازمانی. دانشگاه تهران.

۲- زالی، م. ر.، و ولایتی، ر. (۱۳۹۳). کارآفرینی: دیدگاه فرآیندی. دانشگاه تهران.

۳- Drucker, P. F. (۲۰۰۶). Innovation and Innovation and Entrepreneurship. ۱st edition, Harper Business

۴- Kawasaki, G. (۲۰۰۴). The art of the start. ۱st edition, Penguin Publishers



عنوان درس به فارسی: پروژه کارشناسی		عنوان درس به انگلیسی: BSc Project	
نوع درس و واحد		از نیمسال چهارم به بعد / و یا گذراندن حداقل ۷۰ واحد	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش‌نیاز:	
☐ عملی ☒ تخصصی اجباری		-	
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		دروس هم‌نیاز:	
☐ رساله / پایان‌نامه		۲	تعداد واحد:
		۳۲	تعداد ساعت:

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

* توضیح: برای انتقال موثر مفاهیم، این درس می‌تواند با نظر استاد راهنما، بصورت نظری، عملی و یا نظری-عملی ارائه گردد.
(الف) هدف کلی:

هدف کلی این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی زیست‌شناسی با روش علمی طراحی و اجرای یک طرح تحقیقاتی است.

(ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند یک طرح تحقیقاتی را در دوره کارشناسی طراحی و اجرا نمایند

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

این درس یک دوره کار آزمایشگاهی و تحقیقاتی در حد مقطع کارشناسی است که در آن دانشجو تحت نظر یکی از اعضای هیأت علمی دانشکده زیست‌شناسی در یک زمینه‌ی تحقیقاتی روزآمد زیست‌شناسی، پژوهشی را انجام می‌دهد. در این دوره، دانشجو در خصوص عنوان پیشنهادی مورد تایید استاد راهنما، مطالعات و بررسی‌های آزمایشگاهی، کتابخانه‌ای و یا سامانه‌ای را انجام خواهد شد. در پایان دانشجو باید نتایج حاصل از پژوهش‌های علمی خود را در قالب یک پایان‌نامه آماده کرده و پس از کسب رضایت و تایید استاد راهنما، به گروه زیست‌شناسی دانشکده خود تحویل دهد.

فهرست منابع:

منابع متناسب با موضوع پروژه تحقیقاتی تعیین خواهد شد

