



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: کارشناسی

رشته: زیست شناسی جانوری

گروه : علوم پایه



مصوبه جلسه شماره ۸۵ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان برنامه: زیست شناسی جانوری

- ۱- برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری در جلسه شماره ۸۵ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.
- ۲- برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی زیست شناسی گرایش علوم جانوری مصوب جلسه شماره ۲۷۹ مورخ ۱۳۷۳/۰۴/۱۲ شورای عالی برنامه ریزی می شود.
- ۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.
- ۴- این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوده ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



در این فضا



فصل اول

مشخصات کلی
دوره کارشناسی رشته
زیست شناسی جانوری
(Animal Biology)



بسمه تعالی

فصل اول: مشخصات کلی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری

۱- مقدمه:

به منظور ارتقا کیفیت درس های و نیاز به روز آمد کردن سرفصل هر درس با توجه به برنامه آموزشی و در دست انجام دانشگاه های معتبر دنیا و همچنین لزوم توجه به نیاز کشور در تدوین مواد درسی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری، این برنامه با نظر خواهی از کلیه دانشگاه هایی که این رشته در آنها دایر می باشد مورد تجدید نظر قرار گرفته است. این برنامه با در نظر گرفتن مدت زمان مقرر در آئین نامه های شورای عالی برنامه ریزی برای دوره کارشناسی گروه علوم پایه تنظیم گردیده است.

۲- تعریف و هدف

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

۳- طول دوره و شکل نظام

بر اساس آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی مصوب شورای عالی برنامه ریزی، متوسط طول دوره کارشناسی رشته زیست شناسی بر اساس ۱۳۵ واحد درسی ۸ ترم تحصیلی یا ۴ سال می باشد. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی 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 با آئین نامه های دوره های کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری مصوب شورای عالی برنامه ریزی است.

۴- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری ۱۳۵ واحد و بشرح جدول زیر است:

۲۲ واحد	درس های عمومی
۲۱ واحد	درس های پایه
۸۰ واحد	درس های تخصصی الزامی
۱۲ واحد	درس های اختیاری
۱۳۵ واحد	جمع



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

۵- نقش و توانایی دانش آموختگان

دانش آموختگان این رشته در زمینه های مشروح زیر مهارت داشته و می توانند نقش و توانایی خود را ایفا نمایند.

- رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی موسسات آموزش عالی کشور
- ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناسان در وزارتخانه ها، سازمانها و موسسات پژوهشی مرتبط با حفاظت محیط زیست، منابع طبیعی، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور، موزه های علوم طبیعی، فضای سبز سازمان شهرداری، صنایع غذایی و دارویی، موسسات مرتبط با زیست فناوری
- مشاوره های تخصصی در صنایع تولیدی مرتبط با کشت و تکثیر جانوران
- ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت های دانش بنیان در زمینه رشته زیست شناسی جانوری

۶- ضرورت و اهمیت رشته

با توجه به نقش انکار ناپذیر جانوران در ابعاد مختلف زندگی بشر، ضرورت مطالعه وسیع و دقیق جنبه های 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 زیست شناسی جانوری بتوانند به عنوان نیروهای متخصص نیاز های تخصصی مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تامین نمایند بسیار محرز است.

۷- شرایط گزینش دانشجو

دانشجویان تحصیل در رشته زیست شناسی جانوری بایستی شرایط عمومی ورود به دوره های کارشناسی که در آئین نامه مربوط ذکر شده است را داشته باشند. مواد و ضرایب برای این رشته در آزمون ورودی به قرار زیر می باشد:

ضریب	درس
۴	زیست شناسی
۲	شیمی
۲	فیزیک
۱	ریاضیات
۱	زبان انگلیسی
۰	زمین شناسی



فصل دوم

جداول درس ها



جدول ۱- درس‌های عمومی برای کلیه رشته‌های تحصیلی دوره‌های کارشناسی پیوسته

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت			پیش‌نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	فارسی عمومی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۲	زبان خارجی عمومی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۳	تربیت بدنی ۱	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	
۴	تربیت بدنی ۲	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	تربیت بدنی ۱
۵	دانش خانواده و جمعیت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۶	درس‌های عمومی معارف اسلامی*	۱۲	-	۱۲	۱۹۲	-	۱۹۲	
	جمع کل	۲۰	۲	۲۲	۳۲۰	۶۴	۳۸۴	

* طبق جدول ۲



جدول ۲- عناوین درس‌های عمومی معارف اسلامی

ردیف	گروه	عنوان درس	تعداد واحد		تعداد ساعت	
			نظری	عملی	نظری	عملی
۱	مبانی نظری اسلام (۴ واحد)	اندیشه اسلامی ۱ (مبدأ و معاد)	۲	-	۳۲	-
۲		اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	-	۳۲	-
۳		انسان در اسلام	۲	-	۳۲	-
۴		حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	-	۳۲	-
۵	اخلاق اسلامی (۲ واحد)	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	-	۳۲	-
۶		اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	-	۳۲	-
۷		آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	-	۳۲	-
۸		عرفان عملی در اسلام	۲	-	۳۲	-
۹	انقلاب اسلامی (۲ واحد)	انقلاب اسلامی ایران	۲	-	۳۲	-
۱۰		آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	-	۳۲	-
۱۱		اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)	۲	-	۳۲	-
۱۲	تاریخ و تمدن اسلامی (۲ واحد)	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۲	-	۳۲	-
۱۳		تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	-	۳۲	-
۱۴		تاریخ امامت	۲	-	۳۲	-
۱۵	آشنایی با منابع اسلامی (۲ واحد)	تفسیر موضوعی قرآن	۲	-	۳۲	-
۱۶		تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	-	۳۲	-

تبصره ۱: درس‌های عمومی معارف اسلامی الزامی برای مقطع کارشناسی در همه رشته‌ها ۱۲ واحد از ۳۲ واحد پیشنهادی است.

تبصره ۲: دانشجویان از ۸ واحد پیشنهادی در گرایش مبانی نظری اسلام ۴ واحد، از ۸ واحد در گرایش اخلاق اسلامی ۲ واحد، از ۶ واحد در گرایش انقلاب اسلامی ۲ واحد، از ۶ واحد در گرایش تاریخ و تمدن اسلامی ۲ واحد و از ۴ واحد در گرایش آشنایی با منابع اسلامی ۲ واحد را انتخاب می‌کنند. طبق روال از درس‌های عمومی معارف اسلامی درسهای تاریخ اسلام، انقلاب اسلامی و ریشه‌های آن و متون اسلامی (آموزش زبان عربی) ارائه می‌شود.



جدول ۳- عناوین درس‌های پایه

ردیف	گروه	عنوان درس	تعداد واحد		تعداد ساعت	
			نظری	عملی	نظری	عملی
۱	ریاضی عمومی (حداقل ۳ واحد)	ریاضی عمومی ۱	۳	-	۴۸	-
۲		ریاضی عمومی ۲	۳	-	۴۸	-
۳	شیمی عمومی (حداقل ۴ واحد)	شیمی عمومی ۱	۳	-	۴۸	-
۴		آزمایشگاه شیمی عمومی ۱	۱	-	۳۲	-
۵		شیمی عمومی ۲	۳	-	۴۸	-
۶		آزمایشگاه شیمی عمومی ۲	۱	-	۳۲	-
۷	فیزیک عمومی (حداقل ۴ واحد)	فیزیک عمومی ۱	۳	-	۴۸	-
۸		آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱	۱	-	۳۲	-
۹		فیزیک عمومی ۲	۳	-	۴۸	-
۱۰		آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲	۱	-	۳۲	-
۱۱	شیمی آلی (حداقل ۴ واحد)	شیمی آلی ۱	۳	-	۴۸	-
۱۲		آزمایشگاه شیمی آلی ۱	۱	-	۳۲	-
۱۳		شیمی آلی ۲	۳	-	۴۸	-
۱۴		آزمایشگاه شیمی آلی ۲	۱	-	۳۲	-

دانشجویان رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی ملزم به اخذ حداقل ۲۱ واحد از درس‌های فوق (درس‌های مشخص شده با قلم پررنگ) آلی سقف مجاز ۳۰ واحد از درس‌های این جدول هستند.



جدول ۴- جدول درس های تخصصی الزامی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			بیش نیاز/هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	فیزیولوژی سلول	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۲	فیزیولوژی جانوری ۱: دستگاه ها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۳	آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۴	فیزیولوژی جانوری ۲: دستگاه عصبی و غده درون ریز	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۵	آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۶	فیزیولوژی جانوری مقایسه ای	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	فیزیولوژی جانوری ۱
۷	جانور شناسی بی مهرگان	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۸	آزمایشگاه جانور شناسی بی مهرگان	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۹	جانور شناسی مهره داران	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	جانور شناسی بی مهرگان
۱۰	آزمایشگاه جانور شناسی مهره داران	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۱۱	حشره شناسی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	-
۱۲	زیست شناسی انگل ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	جانور شناسی بی مهرگان
۱۳	آزمایشگاه زیست شناسی انگل ها	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۱۴	باقت شناسی جانوری	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی
۱۵	آزمایشگاه باقت شناسی جانوری	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۱۶	جنین شناسی جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۷	آزمایشگاه جنین شناسی جانوری	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۱۸	زیست شناسی سلولهای پدیداری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی
۱۹	مبانی زیست فناوری جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک مولکولی
۲۰	مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۲۱	آزمایشگاه مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۲۲	بیوشیمی ساختار	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی عمومی ۱ و شیمی آلی ۱
۲۳	آزمایشگاه بیوشیمی ساختار	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۲۴	بیوشیمی متابولیسم	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	بیوشیمی ساختار
۲۵	آزمایشگاه بیوشیمی متابولیسم	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۲۶	ژنتیک پایه	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی
۲۷	آزمایشگاه ژنتیک پایه	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۲۸	ژنتیک مولکولی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ژنتیک پایه
۲۹	آزمایشگاه ژنتیک مولکولی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۳۰	مبانی گیاهشناسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۳۱	آزمایشگاه مبانی گیاهشناسی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۳۲	مبانی فیزیولوژی گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی گیاهشناسی
۳۳	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۳۴	زیست شناسی میکروبی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۳۵	آزمایشگاه زیست شناسی میکروبی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۳۶	تکامل موجودات زنده	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ژنتیک پایه
۳۷	مبانی بوم شناسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۳۸	مبانی زیست شناسی تکوینی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	مبانی ژنولوژی و باقت شناسی جانوری
۳۹	آمار زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۴۰	کارگاه آمار زیستی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴	همزمان با درس
۴۱	متون تخصصی زیست شناسی جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	از نیمسال سوم به بعد
جمع کل		۶۳	۱۷	۸۰	۱۵۵۲	۵۴۴	۲۰۹۶	

جدول ۵- جدول درس های اختیاری دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش نیاز/هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	رفتار شناسی جانوری	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	فیزیولوژی جانوری ۲ و مبانی بوم شناسی
۲	فیزیولوژی ورزش	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	فیزیولوژی جانوری ۱
۳	زیست شناسی ماهیان	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	جانور شناسی مهره داران
۴	روش ها و ابزارها در زیست شناسی جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۵	فیزیولوژی تغذیه	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	فیزیولوژی جانوری ۱
۶	کنه شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۷	بوم شناسی حشرات	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی بوم شناسی
۸	بوم شناسی تکاملی انگل ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	فیزیولوژی جانوری ۱ و مبانی بوم شناسی
۹	تک پاخته شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۰	اصول تنوع زیستی و زیست شناسی حفاظت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۱	مبانی بیوانفورماتیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک مولکولی
۱۲	مبانی ریز زیست فناوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی زیست فناوری
۱۳	مبانی زیست شناسی سامانه ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۴	مبانی بیومیمتیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۵	اخلاق زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۶	بوم شناسی و تکوین	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی زیست شناسی تکوینی
۱۷	تمایز سلول های جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی زیست شناسی تکوینی
۱۸	جنین شناسی انسان	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی زیست شناسی تکوینی
جمع کل		۳۷	-	۳۷	-	-	-	

دانشجویان موظف به اخذ حداقل ۱۰ واحد درس اختیاری جهت تکمیل سقف مجاز کل واحد های دوره کارشناسی (۱۳۵ واحد) هستند. اخذ حداقل ۶ واحد از درس های این جدول الزامی است. بقیه واحدهای اختیاری با مصوبه گروه آموزشی ذیربط از درس های سایر رشته ها یا از درس های پایه قابل اخذ است.



عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی ۱	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیش نیاز: ندارد
				عملی ☐	
			پایه ■	نظری ■ ☒	
				عملی ☐	
			تخصصی	نظری ☐	
				عملی ☐	
			الزامی ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
عنوان درس به انگلیسی: General Mathematics I			اختیاری ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ■		
			سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐		

اهداف کلی درس:

یادگیری و آشنایی با توابع یک متغیره حقیقی، ماتریسها و جبر خطی مقدماتی و آشنایی با توابع چند متغیره.

اهداف رفتاری درس:

کسب مهارتهای لازم برای دانشجویان زیست شناسی جهت استفاده از دانش ریاضیات در تفسیر و درک برخی از پدیده ها و فرایندهای زیستی
سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با ساختمان اعداد حقیقی و معرفی تابع یک متغیره حقیقی به همراه مثال های مربوط به زیست شناسی.
- ۲- معرفی مفهوم حد و تکنیکهای رفع ابهام با بیان مثال های زیستی.
- ۳- بیان اهمیت نقاطی که حد گیری در آن نقاط با مشکل مواجه است و بیان مفهوم تکیه و مثال های زیستی تکیه بودن در دنیای واقعی.
- ۴- معرفی مفهوم پیوستگی و اهمیت آن در مسائل زیستی و مثال های ریاضی از عدم تحقق پیوستگی در زیست شناسی و تکنیک های ریاضی مربوط به آن.
- ۵- معرفی مشتق توابع یک متغیره حقیقی به عنوان تشخیص سرعت و آهنگ تغییرات و تکنیک های ریاضی آن به همراه مثال های زیستی.
- ۶- معرفی مفهوم انتگرال گیری از توابع یک متغیره حقیقی و تکنیک های آن به همراه توصیف برخی مثال های مهم زیست شناسی.
- ۷- معرفی توابع خاص مانند توابع چند جمله ای، توابع لگاریتمی، توابع نمایی، توابع مثلثاتی، توابع هذلولی و توابع بیضوی و نمونه های طبیعی وقوع آن ها در اپیدمیولوژی، دینامیک جمعیت جانوری، گیاه شناسی، و پدیده های سلولی مولکولی.
- ۸- معرفی ماتریسها و اعمال جمع و ضرب در آن ها و بیان ساختار فضاهای ماتریسی.
- ۹- معرفی مفهوم بردار و فضاهای برداری و عمل های ضرب نرده ای، ضرب برداری، و مفهوم طول، مساحت و حجم با استفاده از این عمل ها.
- معرفی مفهوم بعد.
- ۱۰- معرفی مثال های زیستی در خصوص ماتریسها و بردارها.
- ۱۱- بیان مفاهیم مربوط به ویژه مقدار ها، ویژه بردارها و ارتباط آن ها با توابع خاص و نقش این مفاهیم در درک برخی پدیده های زیستی پیچیده.
- ۱۲- بیان مفهوم چند متغیره بودن اشیاء ریاضی و پدیده های زیستی و چند متغیره بودن آن ها.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
■	■	آزمون های نوشتاری ■	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Neuhasuser, C. (2000) Calculus for Biology and Medicine, Prentice-Hall.
2. Jost, J. (2014) Mathematical Methods in Biology and Neurobiology, Springer.

عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی ۲ عنوان درس به انگلیسی: General Mathematics II	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱
				☐ عملی	
			پایه ■	☒ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
	☐ اختیاری	☐ نظری			
		☐ عملی			
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ■					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

فراگیری اصول و دانش مربوط به توابع چند متغیره حقیقی و دانش مربوط به معادلات دیفرانسیل مقدماتی

اهداف رفتاری درس:

کسب مهارتهای لازم برای دانشجویان زیست شناسی جهت استفاده از دانش ریاضیات در تفسیر و درک برخی از پدیده ها و فرایندهای زیستی
سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- معرفی مفهوم حد و مسیر های دسترسی در حضور بیش از یک متغیر و تکنیک های آن. اهمیت وضعیت های تکیه از نظر تکنیک های ریاضی و پیامدهای آن در مدل سازی پدیده های واقعی.
- ۲- طرح مفهوم پیوستگی برای توابع چند متغیره و وضعیت های تحقق و یا عدم تحقق آن در ریاضی به همراه مثال های زیستی.
- ۳- بیان مشتق توابع برداری یک متغیره، مشتق توابع چند متغیره حقیقی مقدار و مشتق توابع چند متغیره بردار مقدار به عنوان یک سیر تحول منطقی از حالت نرده ای به حالت برداری.
- ۴- مشتق به عنوان یک ماتریس، مشتق به عنوان ابزار پیش بینی، مشتق به عنوان ابزار شناخت پدیده های طبیعی و زیستی به همراه مثال های کلاسیک. بیان کاربرد های مشتق در بعد های بالا تر از یک. مفهوم بهینگی و اصول طبیعی-ریاضی پذیرفته شده.
- ۵- تکرار انتگرال به عنوان تعمیمی طبیعی برای انتگرال های توابع یک متغیره حقیقی. بیان انتگرال توابع برداری یک متغیره، انتگرال توابع چند متغیره حقیقی مقدار و انتگرال توابع چند متغیره بردار مقدار به عنوان یک سیر تحول منطقی از حالت نرده ای به حالت برداری.
- ۶- معرفی معادله دیفرانسیل به عنوان کاربردی از مدل سازی پدیده ها با استفاده از مشتق و بیان انتگرال به عنوان ابزاری برای رمز گشایی از مدل های بدست آمده.
- ۷- معرفی معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت از مرتبه یک و دو در بعد های یک و دو و استفاده از ماتریسها در تحلیل آن ها.
- ۸- بیان معادلات دیفرانسیل خاص به عنوان کاربردهایی از حساب دیفرانسیل و انتگرال.
- ۹- ارتباط سیستم زیست شناسی با حساب دیفرانسیل و انتگرال و مثال های کلاسیک آن به همراه مثال های نوین.
- ۱۰- افق های آینده برای مهارتهای ریاضی مورد استفاده در زیست شناسی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۴۰	۳۰	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Neuhasuser, C. (2000) Calculus for biology and medicine, Prentice-Hall.
2. Jost, J. (2014) Mathematical Methods in Biology and Neurobiology, Springer.



عنوان درس به فارسی: فیزیک عمومی ۱	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: ندارد
				☐ عملی	
			پایه ☒	☒ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: General Physics I			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم پایه ای فیزیک مانند اندازه گیری، انواع حرکت، دما، الکتریسیته و نور

اهداف رفتاری درس:

استفاده از قوانین و اصول حرکت، دما، الکتریسیته و نور در زیست شناسی

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اندازه گیری: مفهوم اندازه گیری، نسبی بودن اندازه گیری، عدم قطعیت، خطاها، ارقام یا معنی، معادلات ابعادی، سیستم واحدها، انواع کمیتها
- ۲- حرکت خطی: سینماتیک و دینامیک (یک و دو بعد)، قوانین نیوتون، کار، انرژی، پتانسیل، قوانین پایستگی، تکانه و پایستگی، برخورد
- ۳- حرکت نوسانی: حرکت های هماهنگ ساده، انرژی سیستم نوسانی، نوسان واداشته و میرایی و تشدید امواج متحرک، برهمکنش، بازتاب، امواج ساکن، صورت و تداخل
- ۴- حرارت و گرما: دما، روش های دماسنجی، انتقال گرما و قانون اول، نظریه جنبشی، ظرفیت گرمایی، آنتروپی، قانون دوم
- ۵- ماده و بار الکتریکی، میدان الکتریکی، قانون گوس، پتانسیل
- ۶- جریان، میدان مغناطیسی، قانون آمپر
- ۷- قانون فاراده، موتور، ژنراتور
- ۸- اپتیک موجی، بازتاب و شکست، تداخل و پراش
- ۹- فیزیک کوانتومی، نور کوانتومی، اثر فوتوالکتریک، لیزر
- ۱۰- فیزیک هسته ای و اتمی، انرژی هسته ای (همجوشی و شکافت)، واپاشی رادیواکتیو

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Halliday, D. et al. (2005) Fundamentals of Physics, Vol. 2, 7th ed. John Wiley & Sons, Inc.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☒ پایه
			☒ عملی	
			☐ نظری	تخصصی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ الزامی
			☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: General Physics I Laboratory			☐ نظری	☐ اختیاری
			☐ عملی	
			آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد	
			سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐	

اهداف کلی درس:

بررسی تجربی مبانی فیزیک در مورد مباحث اندازه گیری، انواع حرکت، دما

اهداف رفتاری درس:

درک کامل تر و تجربی مباحث اندازه گیری، انواع حرکت، دما

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اندازه گیری طول، زاویه، جرم حجمی (چگالی).
- ۲- 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.
- ۳- اندازه گیری ضریب اصطکاک برای سطوح مختلف (در سطح افقی، شیب دار، قرقره و ...).
- ۴- 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).
- ۵- مطالعه سقوط آزاد و تعیین مقدار g و مطالعه حرکت پرتابی.
- ۶- مطالعه اصل بقای اندازه حرکت و برخورد (برخورد کشایند^۱ و گلوله صلب و برخورد دشایند^۲، آونگ پالستیک).
- ۷- مطالعه حرکت های دورانی و بقای اندازه حرکت زاویه ای (نقطه مادی و دیسک).
- ۸- مطالعه تعادل اجسام و اندازه گیری گشتاورها.
- ۹- اندازه گیری مقدار g با استفاده از آونگ ساده و مرکب.
- ۱۰- آزمایش هایی مربوط به مکانیک سیالات (نیروهای کشش سطحی، اصل برنولی و ...).
- ۱۱- اندازه گیری گشتاور ماند (ممان اینرسی) دیسک، میله استوانه ای، میله مکعبی شکل و ...
- ۱۲- مطالعه حرکت زیروسکوپی (اندازه گیری سرعت حرکت تقدیمی و بررسی قوانین حرکت زیروسکوپی).
- ۱۳- آونگ کاتر.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	



^۱ Elastic
^۲ Inelastic

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Fundamentals of Physics", Wiley, Latest Ed.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett, "Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics", Cengage Learning, 9th Edition, Latest Ed.
3. H. D. Young, R. A. Freeman, "University Physics with Modern Physics", Addison-Wesley, Latest Ed.
4. J. D. Wilson, C. A. Hernández-Hall, "Physics Laboratory Experiments", Brooks/Cole Cengage Learning, Latest Ed.



عنوان درس به فارسی: فیزیک عمومی ۲	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: فیزیک عمومی ۱
				☐ عملی	
			پایه ☒	☐ نظری	
				☒ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☐ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐					
سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم پایه ای فیزیک الکتریسته و نور

اهداف رفتاری درس:

به کارگیری مباحث آموخته شده در تفسیر برخی از پدیده ها و فرایندهای زیستی و نیز در طراحی برخی از آزمایشها

سرفصل یا رئوس مطالب:

- 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 الفاء فاراده
- ۱۱- الفاء
- ۱۲- خواص مغناطیس ماده
- ۱۳- نوسانات الکترومغناطیسی
- ۱۴- جریانهای متناوب
- ۱۵- معادلات ماکسول
- ۱۶- امواج الکترومغناطیسی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊛	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. R. Resnick, D. Halliday & K. Krane, 1992, Physics, John Wiley.

2. H. Benson (1991), University Physics, John Wiley & Sons, Inc.
3. H.C.Ohanian(1989), Physics, Norton.
4. P.A. Tipter, (1990) .Physics ,Worth Pub.Inc.
5. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Fundamentals of Physics", Wiley, Latest Ed.
6. R. A. Serway, J. W. Jewett, "Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics", Cengage Learning, 9th Edition, Latest Ed.
7. H. D. Young, R. A. Freeman, "University Physics with Modern Physics", Addison-Wesley, Latest Ed.
8. J. D. Wilson, C. A. Hernández-Hall, "Physics Laboratory Experiments", Brooks/Cole Cengage Learning, Latest Ed.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۳	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: فیزیک عمومی ۲ یا همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☒	☐ نظری	
				☒ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: General Physics II Laboratory			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐					
سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

بررسی تجربی مبانی فیزیک در مورد مباحث الکتریسیته و نور

اهداف رفتاری درس:

درک کامل تر و تجربی مباحث الکتریسیته و نور

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- روش های اندازه گیری مقاومت الکتریکی (با استفاده از اهم متر، پل وتسون، قانون اهم و ...) و اندازه گیری مجموع مقاومت ها به طور متوالی و موازی.

۲- تحقیق رابطه ی $R = \rho \frac{L}{S}$ و بررسی تغییرات مقاومت با درجه ی حرارت: $R = R_0 (1 + \alpha t)$

۳- تحقیق قوانین اهم و کیرشهف در مدارهای الکتریکی و اندازه گیری مقاومت درونی دستگاه های اندازه گیری.

۴- بررسی پیل های مشهور و اثبار (باطری) و رسم منحنی های باردار شدن و تخلیه شدن و اندازه گیری نیرو محرکه ی پیل ها.

۵- دیودها، ترانزیستورها، یکسوسازی، و تبدیل جریان های DC و AC به یکدیگر.

۶- مطالعه خازن ها و رسم منحنی های شارژ و دشارژ و اندازه گیری ظرفیت خازن و بررسی قوانین متوالی و موازی.

۷- مطالعه خطوط میدان مغناطیسی طبیعی و الکتریکی و بررسی اندازه گیری نیروی محرکه ی القایی.

۸- مشاهده منحنی پسماند مغناطیسی آهن.

۹- مطالعه ی ترانسفورماتورها (اندازه گیری مقاومت اهمی اولیه و ثانویه، تعیین ضریب تبدیل، محاسبه ی امپدانس معادل و ...).

۱۰- بررسی مدارهای R-C و R-L، اندازه گیری ولتاژهای ورودی و خروجی و اختلاف فاز بین آن ها، بررسی اثر خازن ها در مدارها (با فرکانس کم و زیاد).

۱۱- بررسی مدارهای R-L و R-L-C، اندازه گیری ولتاژهای ورودی و خروجی، اندازه گیری مقاومت ظاهری (امپدانس) و اختلاف فاز، بررسی اثر سیم پیچ در مدارهای با فرکانس کم و زیاد و بررسی پدیده ی تشدید، بررسی میدان تولیدی توسط سیم پیچ L در مدارهای LC و RLC.

۱۲- مدارهای تبدیلات ADC و DAC و ثبت رایانه ای جریان و پتانسیل الکتریکی یک مدار.

۱۳- آشنایی با اسیلوسکوپ و کاربرد آن (مشاهده ی امواج سینوسی، مربعی و ترکیب امواج و اندازه گیری فرکانس به کمک منحنی های لپساز و اندازه گیری اختلاف فاز).

۱۴- امواج الکترومغناطیسی: مشاهده ی دستگاه های تولید کننده ی امواج الکترومغناطیسی (امواج مایکروویو، اشعه ی ماوراء بنفش)، بررسی و انتشار و تداخل مایکروویو.

۱۵- آزمایش هایی در خصوص الکترواستاتیک از قبیل رسم خطوط میدان های الکتریکی در شکل های مختلف، مشاهدات و اندازه گیری های مربوط به بارهای ساکن، واندوگراف و ...

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	



1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Fundamentals of Physics", Wiley, Latest Ed.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett, "Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics", Cengage Learning, 9th Edition, Latest Ed.
3. H. D. Young, R. A. Freeman, "University Physics with Modern Physics", Addison-Wesley, Latest Ed.
4. J. D. Wilson, C. A. Hernández-Hall, "Physics Laboratory Experiments", Brooks/Cole Cengage Learning, Latest Ed.



عنوان درس به فارسی: شیمی عمومی ۱	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: ندارد
				☐ عملی	
			پایه ☒	☒ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry I			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐					
سفر علمی ☐ حل تمرین ☒ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

آشنایی اولیه با مفاهیم پایه ای شیمی نظیر: اتم و ساختار آن، پیوندهای شیمیایی، محلول ها و تعادل های شیمیایی

اهداف رفتاری درس:

به کارگیری اصول و مفاهیم پایه ای شیمی در پژوهش های علوم زیستی و در تفسیر فرایندها و پدیده های زیستی

سرفصل یا رئوس مطالب:

- 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، مایعات و جامدات و نیروهای بین مولکولی
- ۷- ترموشیمی
- ۸- محلول ها و خواص فیزیکی آن ها
- ۹- سینتیک شیمیایی
- ۱۰- تعادل های شیمیایی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊛	⊛	آزمون های نوشتاری ⊛ عملکردی -	-

فهرست منابع:

1. R. H. Petrucci, W. S. Harwood, F. G. Herring, J. D. Madura, "General Chemistry", 9th Ed., Prentice Hall, 2007.
2. C. Mortimer, "Chemistry: A Conceptual Approach", 4th Ed., Van Nostrand, 1979.
3. R. H. Petrucci, W. S. Harwood, G. E. Herring, J. D. Madura, "General Chemistry: Principles, Modern Applications", 9th Ed., Prentice Hall, 2006.
4. M. L. Purcell, K. F. Kotz, "Chemistry and Chemical Reactivity", 5th Ed., Brooks/Cole, 2002.
5. J. W. Hill, R. H. Petrucci, T. W. McCreary, S. S. Perry, "General Chemistry", 4th Ed., Prentice Hall, 2005.

عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی عمومی ۱	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیش نیاز: شیمی عمومی ۱ یا همزمان با درس
				عملی ☐	
			پایه ☒	نظری ☐	
				عملی ☒	
			تخصصی الزامی ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			اختیاری ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐	عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry I Laboratory
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐	

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول مقدماتی کارهای عملی در آزمایشگاه شیمی

اهداف رفتاری درس:

استفاده و به کارگیری مبانی و روش های آموخته شده در آزمایش های مورد نیاز در زیست شناسی

سرفصل یا رئوس مطالب:

- 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



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1. E. J. Slowinski, W. C. Wolsey, "Chemical Principles in the Laboratory", 4th Ed., Saunders Golden Series, 1985.
2. J. J. Lagowski, "Laboratory Experiments in Chemistry", D. Van Nostrand Co, 1977.

عنوان درس به فارسی: شیمی عمومی ۲	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			پایه ☒	نظری ☒
				عملی ☐
			تخصصی	نظری ☐
				عملی ☐
			الزامی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
اختیاری ☐	نظری ☐			
	عملی ☐			
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم غلظت، تعادل شیمیایی، اسیدها و بازها، رسوب و حلالیت، الکتروشیمی و شیمی هسته ای

اهداف رفتاری درس:

به کارگیری مفاهیم آموخته شده در کارهای عملی رشته های مختلف علوم زیستی و نیز در تفسیر فرایندها و پدیده های زیستی

سرفصل یا رئوس مطالب:

- 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 برونستد، 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 یافر، 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 الکترود 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
رادیواکتیویتی و پایداری هسته، سینتیک واپاشی رادیواکتیو، تبدیل هسته ای، اثر تابش هسته ای بر ماده، تبدیل متقابل جرم و انرژی، کاربردهای شکافت و همجوشی



ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	⊙	آزمون های نوشتاری ⊙	-
		عملکردی -	

1. M. Silberberg, "Principles of General Chemistry", 2th Ed., McGraw-Hill, 2010.
2. B. H. Mahan, R. J. Myers, "University Chemistry", 4th Ed., Addison-Wesley, 1987.
3. C. E. Mortimer, "Chemistry: A Conceptual Approach", 4th Ed., Van Nostrand, 1979.
4. R. H. Petrucci, W. S. Harwood, G. E. Herring, J. Madura, "General Chemistry: Principles and Modern Applications", 10th Ed., Pearson Education, 2011.
5. M. L. Purcell, K. F. Kotz, "Chemistry and Chemical Reactivity", Saunders College Publishing, 1991.
6. J. W. Hill, R. H. Petrucci, T. W. McCreary, S. S. Perry, "General Chemistry", 4th Ed., Prentice Hall PTR, 2005.
7. م. سیلبربرگ، ترجمه م. میرمحمدصادقی، غ. پارساقر، م. سعیدی، "اصول شیمی عمومی"، نوپردازان، ۱۳۹۰.
8. ب. د. ماهان، ترجمه ن. صادقی، "شیمی عمومی"، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۵.
9. ج. مورتیمر، ترجمه ع. یآوری، "شیمی عمومی"، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۴.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی عمومی ۲	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۳	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			پایه ☒	نظری ☐
				عملی ☒
			تخصصی الزامی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			اختیاری ☐	نظری ☐
				عملی ☐
درس های پیش نیاز: شیمی عمومی ۲ یا همزمان با درس				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با نحوه تجزیه کیفی کاتیون ها و آنیون ها

اهداف رفتاری درس:

کسب توانائی تجربی تجزیه کیفی کاتیون ها و آنیون ها

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- تجزیه کیفی کاتیون های گروه I Ag^+, Hg_2^{2+}, Pb^{2+}
- ۲- تجزیه کیفی کاتیون های گروه II $Cd^{2+}, Bi^{3+}, Cu^{2+}, Hg^{2+},$
- ۳- تجزیه کیفی کاتیون های گروه III $Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+}, Cr^{3+}$
- ۴- تجزیه کیفی کاتیون های گروه IV $Co^{2+}, Ni^{2+}, Zn^{2+}, Mn^{2+}$
- ۵- تجزیه کیفی کاتیون های گروه V $Ca^{2+}, Ba^{2+}, Sr^{2+}$
- ۶- تجزیه کیفی کاتیون های گروه VI $K^+, Na^+, NH_4^+, Mg^{2+}$
- ۷- تجزیه کیفی آنیون های گروه I $CO_3^{2-}, C_2O_4^{2-}, SO_4^{2-}, \dots$
- ۸- تجزیه کیفی آنیون های گروه II $Cl^-, I^-, Br^-, \dots$
- ۹- تجزیه کیفی آنیون های گروه III $NO_3^-, CH_3COO^-, MnO_4^-, \dots$
- ۱۰- تجزیه کیفی یک نمک معدنی مجهول.



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊛	⊛	آزمون های نوشتاری ⊛	-
		عملکردی ⊛	

فهرست منابع:

1. E. J. Slowinski, W. C. Wolsey, R. C. Rossi, "Chemical Principles in the Laboratory", Cengage Learning, Latest Ed.
2. J. A. Suchocki, D. Gibson, "Laboratory Manual for Conceptual Chemistry", Pearson, 2013.
3. J. Hall, "Experimental Chemistry (Lab Manual for Zumdahl/Zumdahl's Chemistry)", Brooks/Cole Cengage Learning, 2014.
4. J. J. Lagowski, S. E. Webber, "Laboratory Experiments in Chemistry", Van Nostrand, 1977.

عنوان درس به فارسی: شیمی آلی ۱ عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry I	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: شیمی عمومی ۱
				☐ عملی	
			پایه ☒	☒ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
☐ عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

آشنایی با برخی از ترکیبات آلی، ساختار شیمیایی و سازوکار عمل آنها

اهداف رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر ساختار تشکیل پیوند و خواص ترکیب های آلی، ساختار لوئیس ترکیبات آلی، انواع پیوندها، نقشه های پتانسیل الکترواستاتیک، اسیدها و بازهای لوئیس، خواص فیزیکی ترکیبات آلی.
- ۲- آلکان ها: ساختار کلی و نام گذاری آلکان ها، خواص فیزیکی آلکان ها، منابع صنعتی، ایزومرهای صورت بندی^۲، سوختن، گرمای سوختن، هالوژن دار کردن متان، کلردار کردن آلکان های سنگین تر، واکنش پذیری و گزینش پذیری، تئوری حالت گذار، انرژی فعال سازی، تشریح انرژی های مختلف پیوند C-H.
- ۳- سیکلو آلکان ها: نام گذاری و خواص فیزیکی، معرفی سیکلو آلکان ها با اندازه حلقه متفاوت، فشار حلقه، سیکلو هگزان به عنوان مولکول بدون فشار، سیکلو آلکان های با حلقه بزرگتر، سیکلو آلکان های چند حلقه ای و نام گذاری آنها، هیدروکربن های حلقه ای تحت فشار، تشریح ایزومری سیس و ترانس در سیکلو آلکان ها، تجزیه و تحلیل صورت بندی های سیکلو هگزان و سیکلو هگزان های تک و دو استخلافی، روش تعیین مقدار ثابت تعادل.
- ۴- شیمی فضائی: مولکول های کایرال، فعالیت نوری (انانتیومرها و مخلوط راسمیک)، آرایش فضائی مطلق و نام گذاری S و R، ساختار فشر، مولکول های با بیش از یک مرکز کایرال، دیاسترومها، شیمی فضائی در واکنش های آلی، جداسازی مخلوط راسمیک، هیدروژن های انانتیوتوپیک و دیاستریوتوپیک.
- ۵- آلکیل هالیدها: نام گذاری، خواص فیزیکی، روش های تهیه، واکنش های جانشینی هسته دوستی (S_N1, S_N2)، سینتیک واکنش های جانشینی، سازوکار و شیمی فضائی واکنش های جانشینی هسته دوستی، تأثیر ساختار گروه خارج شونده بر سرعت واکنش های جانشینی، اثر ساختار و ماهیت هسته دوست بر سرعت واکنش، اثر ساختار واکنش دهنده ها بر سرعت واکنش، اثر حلال پروتون دهنده و غیر پروتون دهنده، سولبیز هالیدهای نوع سوم، پایداری کربوکاتیون ها، واکنش های حذفی E₁ و E₂، بررسی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش های حذفی E₁ و E₂، کاتالیست های انتقال فاز.
- ۶- آلکن ها: نام گذاری آلکن ها، ساختار و پیوند در آلکن ها، ایزومری در آلکن ها، پایداری نسبی پیوندهای دوگانه، جزئیات فرایند هیدروژن دار کردن، تهیه آلکن ها از هالو آلکن ها و آلکیل سولفونات ها، مروری بر واکنش های حذفی، انواع واکنش های الکترون دوستی و افزایشی آلکن ها شامل افزایش هالوژن ها و اسیدها و الکل ها و جزئیات سازوکار آنها، مکان گزینی و فضا و بزرگی واکنش هیدروبرار کردن- اکسایش، افزایش رادیکال آزاد، افزایش برخلاف قاعده مارکونیکوف، نمونه هایی از واکنش های فضاگزین و فضا ویژه، مقایسه واکنش های افزایشی ۲،۱ و ۴،۱ و معرفی واکنشگرهای مناسب.



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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
⊗	⊗	آزمون‌های نوشتاری ⊗ عملکردی -	-

فهرست منابع:

1. F. A. Carey, R. M. Giuliano, "Organic Chemistry", McGraw Hill, Latest Ed.
2. L. G. Wade, "Organic Chemistry", Prentice-Hall, Latest Ed.
3. K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, "Organic Chemistry", McMilan, Latest Ed.
4. J. McMurry, "Organic Chemistry", Brooks Coles, Latest Ed.
5. R. T. Morrison, R. N. Boyd, "Organic Chemistry", Prentice-Hall, Latest Ed.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی آلی ۱ عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry I Laboratory	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			پایه ☒	نظری ☐
				عملی ☒
			تخصصی الزامی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			اختیاری ☐	نظری ☐
				عملی ☐
درس های پیش نیاز: شیمی آلی ۱ یا همزمان با درس				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با سنتز، جداسازی و شناسایی مواد آلی

اهداف رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه شیمی آلی.
- ۲- بررسی MSDS ترکیبات آلی.
- ۳- تعیین دمای ذوب و دمای جوش به روش های میکرو، تقطیر ساده، تقطیر جزء به جزء، تقطیر با بخار آب، تقطیر در خلأ، استخراج از مایعات و جامدات، تصعید، متبلور کردن تک حلالی و دو حلالی و دمای ذوب جسم متبلور شده، کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و لایه نازک.
- ۴- استخراج کافئین از چای.
- ۵- استخراج رنگدانه های گوجه فرنگی.
- ۶- انجام یک آزمایش علمی (پیشنهاد تهیه سیکلو هگزن از سیکلو هگزانول).

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1. D. L. Pavia, "Organic Laboratory Techniques", Cengage Learning, 2005.
2. D. W. Mayo, "Microscale Tech. for the Organic Lab.", John Wiley and Sons, 2001.
3. B. S. Furniss, A. J. Hannaford, V. Rogers, W. G. Smith, "Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry", Longman, Latest Ed.
4. L. F. Tietze, T. H. Eicher, "Reaction and Synthesis in Organic Chemistry Laboratory", American University Press, 1981.
5. E. Fanghaenel, "Organikum", Wiley-VCH, Latest Ed.

۶- م. یزدان بخش، "شیمی آلی آزمایشگاهی ۱"، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۸.

درس های پیش نیاز: شیمی آلی ۱	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: شیمی آلی ۲ عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry II
	☐ عملی				
	☐ نظری	☒ پایه			
	☐ عملی				
	☒ نظری	تخصصی			
	☐ عملی	☐ الزامی			
	☐ نظری	☐ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار					

اهداف کلی درس:

آشنایی با برخی از ترکیبات آلی، ساختار شیمیایی و سازوکار عمل آنها

اهداف رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- الکل ها و اترها: ساختار و نام گذاری، خواص فیزیکی، خصلت اسیدی و بازی، سنتز الکل ها، واکنشگرهای آلی فلزی دارای منبذیم و لیتیم و کاربرد آنها در سنتز الکل ها، سنتز الکل های پیچیده، تهیه الکوکسیدها، نوآرایی کربوکاتیون ها، واکنش های الکل ها، اکسایش الکل ها، واکنش های جانبی، سنتز اترها (روش ویلیامسون)، واکنش ایوکسیدها، تیوالکل ها و تیواترها، خواص فیزیولوژیکی الکل ها.
- ۲- بنزن و واکنش های الکترون دوستی: نام گذاری و ساختار بنزن، نگاهی به مفهوم خصلت آروماتیکی، سنتز مشتقات بنزن، واکنش های جانبی الکترون-دوستی، هالوژن دار کردن، نیترودار کردن، سولفون دار کردن، واکنش های فریدل-کرافتس، فعال سازی و فعالیت زدایی حلقه بنزن، جهت دهنده گی استخلاف ها روی حلقه بنزن، جنبه های سنتزی شیمی بنزن، سازوکار دو مرحله ای افزایش-حذف و حذف-افزایش، تشکیل بنزاین و واکنش های ایپسو در آریل هالیدها.
- ۳- آلدئیدها و کتون ها: نام گذاری، خواص فیزیکی، طرز تهیه، فعالیت عامل کربونیل، سازوکار افزایش آب و الکل و آمین ها به عامل کربونیل، افزایش کربن هسته دوست، اکسایش و کاهش آلدئیدها و کتون ها، تعادل کتو-اتول، تراکم آلدولی، افزایش ۱،۴ به آلدئیدها و کتون های سیر نشده، هالوژن دار کردن آلدئیدها و کتون ها، واکنش ویتینگ، تشکیل سیانوهیدرازین، استال، انامین.
- ۴- اسیدهای کربوکسیلیک و مشتقات آنها: نام گذاری و خواص فیزیکی، خاصیت اسیدی و بازی کربوکسیلیک اسیدها، روش های تهیه کربوکسیلیک اسیدها، فعالیت گروه کربوکسیل، سازوکار افزایش-حذف، تبدیل اسیدها به آسید هالیدها، استرها، آمیدها، لاکتون ها، هیدرولیز آمیدها، لاکتام ها و اهمیت آنها، لاکتام ها و ایمیدها، تبادل استری، واکنش کاهش تراکم کلایزن، صابونی شدن استرها، اشاره ای مختصر به پلی استرها و پلی آمیدها.
- ۵- طیف سنجی: اصول کلی طیف سنجی مولکولی، مقدمه کوتاه طیف سنجی IR، تشخیص گروه های عاملی، مقدمه کوتاه طیف سنجی NMR و جایگاه آن در تعیین ساختمان مولکولی ترکیبات آلی، مقدمه کوتاه طیف سنجی جرمی و کاربرد آن.
- ۶- آمین ها: نام گذاری آمین ها، خواص فیزیکی و خواص اسیدی-بازی آمین ها، سنتز آمین ها، از هم پاشیدگی هافمن، واکنش های آمین ها، نمک های دی آزونیم و کاربرد آنها، واکنش های جفت شدن، رنگ های آزو.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊙	⊙	آزمون های نوشتاری ⊙	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Morrison, R. Th., Boyb, R. N. "Organic Chemistry". Allyn and Bacon, Boston, Lateston, Latest Ed.
2. Mc Murry, J. "Organic Chemistry". Benjamin and Cummings Publications, Latest Ed.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی آلی ۲	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: شیمی آلی ۲ یا همزمان با درس				
				☐ عملی					
			پایه ☒	☐ نظری					
				☒ عملی					
			تخصصی	☐ نظری					
				☐ عملی					
			الزامی ☐	☐ نظری					
				☐ عملی					
عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry II Laboratory			اختیاری ☐	☐ نظری					
				☐ عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒									
سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐									

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان رشته زیست شناسی جانوری با سنتز، جداسازی و شناسایی مواد آلی است.

اهداف رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- آکایش: تهیه سیکلوهگزانون از سیکلوهگزانول، تهیه آدیپیک اسید از سیکلوهگزانون، تهیه بنزوتیک اسید از تولون، تهیه بوتیرالدهید از بوتانول، تهیه بنزیل از بنزوتین.
- ۲- کاهش (احیا): تهیه آنیلین از نیتروبنزن، تبدیل نیتروبنزن به فنل هیدروکسی آمین، تبدیل بنزوفنون به بنزهیدریل.
- ۳- واکنش دیلز-آلدر: تهیه تترافنیل پنتادیان و اثر مالنیک انیدرید بر آن، اثر فتالیک انیدرید بر سیکلوپنتادیان، اثر ۳،۴-دی متیل بوتادیان بر مالنیک انیدرید.
- ۴- نوآرایی: بنزیل به بنزلیک اسید، استوفنون اکسیم به استانیلید، سیکلوهگزانون اکسیم به کاپرولاکتام، بنزوفنون اکسیم به N-فنیل استانیلید، پیناکول به پیناکولون، تبدیل استامید به متیل آمین.
- ۵- ایزومر شدن: تبدیل مالنیک اسید به فوماریک اسید.
- ۶- تهیه صابون، دی آزویی کردن، رنگ و رنگرزی
- ۷- تهیه پارانیتروانیلین از پارانیتروانستانیلید، دی آزویی کردن و جفت کردن آن با β -نفتول (قرمزپارا)، تهیه متیل اوراتر، رنگ کردن پشه، پشم و پلی استر با قرمزپارا و پیکریک اسید.
- ۸- استری شدن: تهیه اتیل استات، تهیه ایزوآمیل استات.
- ۹- تهیه اکسیم: تهیه سیکلوهگزانون اکسیم، تهیه استوفنون اکسیم، تهیه بنزوفنون اکسیم.
- ۱۰- واکنش گرینارد: تهیه تری فنیل کربنول از بنزوفنون و فنیل متیزیم برمید.
- ۱۱- ایزومریزه شدن فوماریک اسید و تبدیل آن به مالنیک اسید
- ۱۲- تهیه چند ترکیب: اسپیرین، استانیلید، بنزن سولفونیل کلرید از بنزن سولفونات سدیم، بنزن سولفونامید از بنزن سولفونیک اسید.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	



1. D. L. Pavia, "Organic Laboratory Techniques", Cengage Learning, 2005.
2. D. W. Mayo, "Microscale Tech. for the Organic Lab.", John Wiley and Sons, 2001.
3. B. S. Furniss, A. J. Hannaford, V. Rogers, W. G. Smith, "Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry", Longman, Latest Ed.
4. L. F. Tietze, T. H. Eicher, "Reaction and Synthesis in Organic Chemistry Laboratory", American University Press, 1981.
5. E. Fanghaenel, "Organikum", Wiley-VCH, Latest Ed.

۶. م. یزدانیخس، "شیمی آلی آزمایشگاهی ۲"، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۸.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی سلول	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	دروس پیشنهادی: -
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی ☐	نظری ☒	
				عملی ☐	
			الزامی ☒	نظری ☐	
				عملی ☐	
عنوان درس به انگلیسی: Cell Physiology					آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐

اهداف کلی درس:

هدف این درس مطالعه عملکرد سلول های جانوری با تاکید بر مسیرهای ترانسانی (سیگنالینگ) علامت در سلول های جانوری است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند سازوکار انجام فرایندها و عملکردها را در سطح سلول توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر اصول فیزیولوژی: فیزیولوژی گذشته و حال، خلاصه ای از تاریخ فیزیولوژی جانوری، زیرشاخه های تحقیقات فیزیولوژی
- ۲- تنظیم فیزیولوژیکی (هم ایستایی یا هومئوستازی و حلقه های پسگردی یا فیدبکی)، فنوتیپ، ژنوتیپ و محیط، اقلیم پذیری آزمایشگاهی و اقلیم پذیری طبیعی
- ۳- غشاء سلول های جانوری، انتقال از عرض غشاهای سلولی با ذکر مثال های جانوری، استرس محیطی و تغییر سیالیت غشاء، پتانسیل غشاء، تغییرات در نفوذپذیری غشاء، سازماندهی درون سلولی (نگرش بر عملکرد اندامک ها در جانوران)، میانجیگری ماتریکس خارج سلولی در برهم کنش های بین سلولی
- ۴- ویژگی های کلی سیگنال رسانی سلولی، پیک های پتیدی، پیک های استروئیدی (هورمون های استروئیدی در مهره داران و بی مهرگان)، آمین های بیورژنیک، دیگر انواع پیک ها (ایکوزانوئیدها، نیتریک اکساید و پورین ها)، انتقال سیگنال به سلول هدف، برهم کنش های لیگاند-رسپتور، مسیرهای انتقال علامت و انواع رسپتورها در جانوران (غشایی و درون سلولی)، تنوع عملکرد رسپتورها در بی مهرگان و مهره داران، پاسخ به استرس در مهره داران و تغییرات در سیگنال رسانی، تغییرات ساختاری و عملکردی رسپتورها در القاء حساسیت و حساسیت زدایی سلولی
- ۵- تنوع ساختاری نورون ها، علامت دهی در نورون حرکتی مهره داران، سیگنال های الکتریکی در نورون های مهره داران و بی مهرگان، معادله گلدمن و پتانسیل استراحت، کانال های یونی و پتانسیل غشاء، سیگنال در دندریت ها و جسم سلولی، انواع پتانسیل های مدرج و عمل، سیگنال ها در آکسون، تنوع غلاف های میلینی و هدایت جهشی



۶- انتقال سیگنال در عرض سیناپس های الکتریکی و شیمیایی، ویژگی های نورون های پیش و پس سیناپسی، تنوع در سیگنال رسانی نورونی و انواع نوروترانسمیترها، انواع هدایت سیگنال، پلاستیسیته سیناپسی

۷- طبقه بندی انواع سلول های عضلانی براساس ساختار، عملکرد و عصب دهی، انقباض و شل شدن در عضلات مهره داران، تنوع فیلامان های ضخیم و نازک در جانوران، تغییرات ساختاری و عملکردی فیبرهای عضلانی در دوره های مختلف زیستی

۸- اکسیتاسیون و مزدوج شدن اکسیتاسیون-انقباض در مهره داران، سلول های عضلانی میوزنیک و نوروزنیک، مکانیسم های سلولی و مولکولی اکسیتاسیون-انقباض، تغییر نوع فیبر براساس تغییرات محیط، ویژگی های عضلات صوتی، اندام های حرکتی و اندام های الکتریکی که انواعی از عضلات تغییر یافته هستند، عضلات در بی مهرگان

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

۱. کریستوفر.د. مویز، پاتریشیام. شولت، مبنای فیزیولوژی جانوری، ترجمه آمنه رضایوف و همکاران، جلد اول، ۱۳۹۰، انتشارات فاطمی

۲. گایتون - هال، فیزیولوژی پزشکی، ترجمه حوری سپهری و همکاران، ۱۳۸۸، انتشارات اندیشه جاوید

3. Barrett KE, Barman SM, Boitano S. 2012. Ganong's Review of Medical Physiology. 24nd ed. McGraw-Hill Companies, Inc.

4. Kandel E, Siegelbaum SA, Schwartz JH, Jessell TM. 2012. Principles of Neural Science.



دروس پیشنیاز: فیزیولوژی سلول	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی جانوری ۱: دستگاه ها عنوان درس به انگلیسی: Animal Physiology I: Systems
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☒ نظری	تخصصی			
	☐ عملی	الزامی ☒			
	☐ نظری	☐ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس مطالعه فیزیولوژی دستگاه های بدن در رده های مختلف جانوری است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند سازوکار و نحوه عملکرد دستگاه های بدن را در رده های مختلف جانوری توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- دستگاه های گردش خون: ویژگی های انواع دستگاه های گردش خون، اجزای دستگاه های گردش خون، تنوع دستگاه های گردش خون، الگوی گردش خون مهره داران، فیزیک دستگاه های گردش خون، قلب های بی مهرگان و مهره داران، سیکل قلبی، کنترل انقباض، تنظیم فشار و جریان خون، دستگاه لنفاوی، خون، ترکیب خون، انعقاد خون، سیستم ایمنی
- ۲- دستگاه های تنفس: استراتژی های تنفسی، فیزیک دستگاه های تنفس، انواع دستگاه های تنفسی (آبشش، تراکه و شش)، تهویه و تبادل گاز در آب، تهویه و تبادل گاز در هوا، انتقال گاز به بافت ها، انتقال اکسیژن و کربن دی اکسید، انواع رنگدانه های تنفسی، تنظیم دستگاه های تنفس مهره داران، تنظیم تهویه، هیپوکسی محیط، سرکوب متابولیسم ناشی از هیپوکسی، فیزیولوژی غواصی
- ۳- دستگاه های دفعی و تعادل آب و یون: استراتژی های تنظیم یونی و اسمزی در جانوران، نقش بافت های اپیتلیال، دفع نیترژن، انواع کلیه، ساختار و عملکرد کلیه در جانوران، تنظیم عملکرد کلیه ها، پالایش گلوامرولی و عوامل موثر بر آن، تنوع تکاملی در ساختار و عملکرد دستگاه دفعی، برهم کنش دستگاه های قلبی - عروقی و دفعی در تنظیم فشار خون و pH
- ۴- دستگاه های گوارش: ماهیت و دریافت مواد غذایی، مواد غذایی و انواع رژیم های غذایی در جانوران، یافتن و مصرف غذا، هماهنگی گوارش با متابولیسم، تنوع دستگاه های گوارش، تنظیم عصبی-هورمونی تغذیه و گوارش، استراتژی های دستگاه گوارش در محرومیت های غذایی و زمستان خوابی



۵- دستگاه‌های تولیدمثل: تنوع ساختاری و عملکرد دستگاه‌های تولیدمثل نر و ماده، تولیدمثل جنسی، هورمون‌های تولیدمثل، تکوین گناد و تعیین جنسیت، اووژنز، اسپرماتوزنز و لقاح، چرخه تولیدمثل پستانداران، تنظیم عصبی-هورمونی، غدد پستانی و شیردهی، پرولاکتین و رفتار والدینی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
*	*	آزمون‌های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- ۱- کریستوفر. مویز، پاتریشیام. شولت، مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه آمنه رضایوف و همکاران، جلد اول، ۱۳۹۰، انتشارات فاطمی
- ۲- گایتون - هال، فیزیولوژی پزشکی، ترجمه حوری سپهری و همکاران، ۱۳۸۸، انتشارات اندیشه جاوید

3.Barret KE, Barman SM, Boitano S. 2012. Ganong's Review of Medical Physiology. 24nd ed. McGraw-Hill Companies, Inc.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۱: دستگاه ها	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			پایه ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			تخصصی	نظری ☐
			الزامی ☒	عملی ☒
			اختیاری ☐	نظری ☐
عنوان درس به انگلیسی: Animal Physiology I Laboratory			آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐	
			سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐	

دروس پیشنهادی:
همزمان با درس

اهداف کلی درس:

هدف این درس مطالعه عملی فیزیولوژی دستگاه های بدن در رده های مختلف جانوری در آزمایشگاه است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند به صورت عملی برخی عملیات تجربی را در مورد دستگاه های بدن در رده های مختلف جانوری انجام دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- نحوه تهیه محلول های فیزیولوژیکی برای مطالعه فیزیولوژی سیستم های بدن

۲- فیزیولوژی خون: همولیز و آهن خون، شمارش گلبولی، تهیه پلورهای تایشمن از نمونه خون، مشاهده طیف خون

۳- فیزیولوژی قلب: ثبت حرکات قلب، اثر حرارت و pH بر عملکرد قلب، بررسی عملکرد بافت پیس میکر قلب و گره های قلبی، و مشاهده گردش خون

۴- فیزیولوژی گوارش: شناسایی ترکیبات شیر، تجزیه کیفی بزاق، شناسایی ترکیبات بزاق

۵- فیزیولوژی دفعی: تجزیه کیفی ادرار و شناسایی ترکیبات ادراری، سنجش مقدار کلر در نمونه ادرار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

فهرست منابع:

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

انتشارات فاطمی

۲- گایتون - هال، فیزیولوژی پزشکی، ترجمه حوری سپهری و همکاران، ۱۳۸۸، انتشارات اندیشه جاوید

3. Barret KE, Barman SM, Boitano S. 2012. Ganong's Review of Medical Physiology. 24nd ed. McGraw-Hill Companies, Inc.

عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی جانوری ۲: دستگاه عصبی و غدد درون ریز	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	دروس پیشنهادی: ندارد
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی الزامی ☒	☒ نظری	
				☐ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					
Animal Physiology II: Neural and Endocrine Systems					
عنوان درس به انگلیسی:					

اهداف کلی درس:

هدف این درس مطالعه دستگاه عصبی مرکزی - محیطی و بررسی عملکرد غدد درون ریز است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از فراگیری این درس قادر به تحلیل عملکرد دستگاه عصبی و غدد درون ریز و تاثیر محیط بر کارکرد این دستگاه ها خواهند بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- نقش اعصاب و غدد درون ریز در ایجاد ارتباط بین اندام ها و حفظ ثبات محیط داخلی بدن، تعاریف دستگاه عصبی محیطی و مرکزی و نباتی و ارتباطی، هورمون ها و رسپتورهای آنها
- ۲- فنون و روش های تحقیق در علوم اعصاب ، استرئوتاکسی ، الکتروفیزیولوژی ، تصویرگیری و روش های بیوشیمیایی بررسی کارکرد مغز
- ۳- گردش خون در مغز، متابولیسم سلول های عصبی ، سد بین خون و مغز، یاخته های بافت همبند عصبی ، یادآوری پتانسیل های آرامش و عمل تارهای عصبی، نوروترانسمیترها و طرز کار سیناپس های مرکز
- ۴- چگونگی نوروزنر و شکل گیری دستگاه عصبی مرکزی در مهره داران ، سرنوشت حباب های اولیه عصبی و مشتقات آنها، طرح کلی ساختمان دستگاه عصبی مرکزی در انسان
- ۵- آناتومیوفیزیولوژی نخاع و اعصاب نخاعی ، راههای آوران و وایران نخاع ، نقش نورون های ارتباطی نخاع
- ۶- نقش مرکزیت نخاع ، رفلکس های نخاعی کششی عضلات ، محافظتی ، تولید اسپاسم ، نباتی ، پوستی و جنسی
- ۷- فیزیولوژی بصل النخاع و پل مغزی و راهها و انعکاس های مربوط به آنها
- ۸- مخچه و حفظ تعادل ، آورانها و وایرانهای مخچه و ارتباط مخچه با گوش و گیرنده های عضلانی و پوستی ، مکانیسم عمل مخچه و عوارض ناشی از آسیب مخچه
- ۹- فیزیولوژی مزانسفال و رفلکس های مربوط به مغز میانی ، نقش تشکیلات تورینه ای تنه مغزی



- ۱۰- نیمکره های مخ ، فیزیولوژی تالاموس ، هیپوتالاموس و سیستم لیمبیک ، عقده های قاعده ای مغز
- ۱۱- قشر مخ ، لوبها و شیار ها ، ساختمان بافتی آرکنوکورتکس و نئو کورتکس ، شرح فعالیت های حسی و حرکتی کورتکس، تفاوت های نیمکره های مخ ، اعمال عالی دستگاه عصبی ، تکلم ، فیزیولوژی حافظه و یادگیری
- ۱۲- سیستم عصبی اتونوم ، مراکز، عقده ها و اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک و عملکرد سیستم عصبی نباتی
- ۱۳- غدد درون ریز ، تعریف هورمون و چگونگی عمل آن ، انواع هورمون ها و اندام های هدف آنها ، ارتباط متقابل غدد درون ریز و اعصاب ، نورو هورمون ها نورواندوکرینولوژی
- ۱۴- مجموعه هیپوتالاموس و هیپوفیز و ارتباط عصبی و شیمیایی بین آنها ، هورمون رشد و اعمال آن ، عوامل مؤثر بر افزایش و کاهش هورمون رشد ، پرولاکتین و اعمال آن و چگونگی تنظیم ترشح آن
- ۱۵- هورمونهای محرک غدد ، تیرو تروپین ، آدرنوکورتیکو تروپین و گونادو تروپینها و اعمال و تنظیم ترشح آنها، هورمون محرک ملاتوسیت ها و هورمون های نوروهیپوفیز ، غده پینه آل و نقش ملاتونین
- ۱۶- تیروئید و هورمون های آن ، کم کاری و پرکاری تیروئید ، غدد پاراتیروئید، غدد فوق کلیه ، بخش درون ریز لوزالمعده ، غدد جنسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
#	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- ۱- حائری روحانی ع ۱۳۹۰. فیزیولوژی اعصاب و غدد درون ریز. انتشارات سمت
- ۲- کریستوفر د. مویز، پاتریشیا م. شولت، مبانی فیزیولوژی جانوری ، ترجمه آمنه رضایوف و همکاران، جلد اول ، ۱۳۹۰، انتشارات فاطمی
- ۳- گایتون هال ، فیزیولوژی پزشکی ، ترجمه حوری سپهری و همکاران، ۱۳۸۸، انتشارات اندیشه جاوید

4. Barret KE, Barman SM, Boitano S. 2012. Ganong's Review of Medical Physiology. 24nd ed. McGraw-Hill Companies, Inc.
5. Koeppen BM, Stanton BA. Berne & Levy Physiology. Elsevier Health Sciences, 2009
6. C. G. Charles Groves Darville Brook, Nicholas J. Marshall. Essentials of endocrinology. Blackwell Science, 2001



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۲: دستگاه عصبی و غدد	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	دروس پیشنهادی: همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی الزامی ☒	☐ نظری	
				☒ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					
عنوان درس به انگلیسی: Animal Physiology II Laboratory					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی با عملکرد سیستمهای عصبی به صورت تجربی و عملی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از فراگیری این درس قادر به تحلیل عملکرد سیستم عصبی و نقش آن در تنظیم فعالیت برخی از اندام ها خواهند بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- ثبت خارج سلولی از سلول های قابل تحریک

۲- ثبت فعالیت انقباضی عضلات اسکلتی و مشاهده فرایند مزدوج شدن اکسیتاسیون-انقباض

۳- رفلکس های نخاعی، مسمومیت پوستی و کاهش آستانه تحریک

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

۵- فیزیولوژی حواس

۶- اثر نوروترانسمیترها بر قلب

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

۸- اثر یون ها و pH بر حرکات قلب

۹- سنجش گلوکز در نمونه زیستی

۱۰- انتقال فعال از غشا های زیستی

۱۱- عملکرد آنزیمها در شرایط مختلف فیزیولوژیکی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

فهرست منابع:

- ۱- حائری روحانی ع ۱۳۹۰. فیزیولوژی اعصاب و غدد درون ریز، انتشارات سمت
- ۲- کریستوفر د. مویز، پاتریشیا م. شولت، مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه آمنه رضایوف و همکاران، جلد اول، ۱۳۹۰، انتشارات فاطمی
- ۳- گایتون هال، فیزیولوژی پزشکی، ترجمه حوری سپهری و همکاران، ۱۳۸۸، انتشارات اندیشه جاوید

4. Barret KE, Barman SM, Boitano S. 2012. Ganong's Review of Medical Physiology. 24nd ed. McGraw-Hill Companies, Inc.
5. Koeppen BM, Stanton BA. Berne & Levy Physiology. Elsevier Health Sciences, 2009
6. C. G. Charles Groves Darville Brook, Nicholas J. Marshall. Essentials of endocrinology. Blackwell Science, 2001



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی مقایسه ای جانوری	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	دروس پیشنهادی: فیزیولوژی جانوری ۱
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی ☐	نظری ☒	
				عملی ☐	
			الزامی ☒	نظری ☐	
				عملی ☐	
اختیاری ☐	نظری ☐				
	عملی ☐				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒		سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐			
عنوان درس به انگلیسی: Comparative Animal Physiology					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی با فرآیند هم ایستائی (همئوستازی)، تنظیم درجه حرارت، و مقایسه عملکرد دستگاه های مختلف در گروه های شاخص جانوری است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از فراگیری این درس قادر به مقایسه عملکرد دستگاه های مختلف بدن در گروه های شاخص جانوری خواهند بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- هم ایستائی (همئوستازی) در جانوران آبی و خشکی زی
- ۲- تنظیم درجه حرارت در جانوران آبی و خشکی زی
- ۳- مقایسه فیزیولوژی دستگاه عصبی و حواس در بی مهرگان و مهره داران
- ۴- مقایسه فیزیولوژی دستگاه گردش خون در بی مهرگان و مهره داران، انواع پمپ ها (قلب) و رگهای خونی
- ۵- مقایسه فیزیولوژی دستگاه تنفس در موجودات آبی و هوایی
- ۶- گازهای تنفسی، طرح عمومی دستگاه تنفس در بی مهرگان و مهره داران
- ۷- مقایسه خون و ترکیب آن، انواع رنگدانه های تنفسی و انتقال گازهای تنفسی در جانوران
- ۸- مقایسه فیزیولوژی دستگاه گوارش در بی مهرگان و مهره داران، روش های تغذیه
- ۹- مقایسه فیزیولوژی سیستم های دفعی و تنظیم فشار اسمزی در بی مهرگان و مهره داران
- ۱۰- مقایسه سازوکار های ترشحی و انواع غدد درون زا در بی مهرگان و مهره داران
- 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



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	⊗	آزمون های نوشتاری ⊗	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

۱. کریستوفر. مویز، پاتریشام. شولت، مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه آمنه رضایوف و همکاران، جلد اول، ۱۳۹۰، انتشارات فاطمی
2. Barrett KE, Barman SM, Boitano S. 2012. Ganong's Review of Medical Physiology. 24nd ed. McGraw-Hill Companies, Inc.
3. Schmidt-Nielsen K, 1997. Animal Physiology: Adaptation and Environment. Cambridge University Press
4. Eckert R, Randall DJ. 2002. Eckert's Animal Physiology. W.H.Freeman & Co Ltd



عنوان درس به فارسی: جانورشناسی بی مهرگان	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			پایه ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			تخصصی	نظری ☒
				عملی ☐
			الزامی ☒	نظری ☐
				عملی ☐
اختیاری ☐	نظری ☐			
	عملی ☐			
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐				
سفر علمی ☒ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با تنوع بسیار زیاد بی مهرگان در محیط های آبی و خشکی می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از فراگیری مطالب ارائه شده در این درس قادر خواهند بود از منظر آرایه شناختی، تشریحی و تکاملی تنوع بسیار زیاد در بی مهرگان را تحلیل نموده و در زمینه های پایه و کاربردی از دانش فراگرفته شده استفاده نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه، مقایسه محیط های آبی و خشکی و اثرات تکاملی این محیط ها بر فیزیولوژی، ریخت شناسی و رفتار جانوران
- ۲- تکامل، تبارزائی (فیلوژنی) و طبقه بندی بی مهرگان
- ۳- ارتباط متازواها و پروتوزواها
- ۴- شاخه های Placozoa و Porifera
- ۵- مقدمه ای بر اسکلت هیدرواستاتیک
- ۶- شاخه Cnidaria
- ۷- شاخه Ctenophora
- ۸- مقدمه ای بر تقارن دوجانبی و سرزایی
- ۹- شاخه های Platyhelminthes و Nemertea
- ۱۰- شاخه Mollusca
- ۱۱- مقدمه ای بر متامریسم
- ۱۲- شاخه Annelida
- ۱۳- گروه های Sipunculans و Echiurans
- ۱۴- گروه Gnathifers شامل شاخه های Rotifera, Acanthocephala و شاخه های مرتبط
- ۱۵- شاخه Arthropoda و خویشاوندان تکاملی آنها (Tardigrades and Onychophorans)



- ۱۶- نماتودها و خویشاوندان احتمالی آنها (Nematodes, Nematomorphes, Priapulida, Kinorhynches)
- ۱۷- گروه Lophophorates شامل شاخه های Phoronida, Brachiopoda, Bryozoa
- ۱۸- شاخه Echinoderms
- ۱۹- مقدمه ای بر دوتروستومها. Xenoturbellids، نمای مقایسه ای تولیدمثل و تکوین در بی مهرگان
- ۲۰- جمع بندی کلی- جایگاه تکاملی بی مهرگان. ارتباط تبارزایی بی مهرگان با یکدیگر و با مهره داران
- ۲۱- سفر علمی، عملیات محیطی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Pechenik, J. A. (2010) Biology of the Invertebrates, 6th Edition. Mc Graw Hill. Boston. 606 P.
2. Hickman, C. P. Jr, et al (2007) Integrated principles of zoology, 14th Edition. Mc Graw Hill. Boston. 928 P.



دروس پیش‌نیاز: همزمان یا درس	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه جانورشناسی بی مهرگان عنوان درس به انگلیسی: Invertebrate Zoology Laboratory
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☐ نظری	تخصصی			
	☒ عملی	☒ الزامی			
	☐ نظری	☐ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

اهداف کلی این درس شامل معرفی نمونه های شاخص گروه های مختلف تک یاختگان و شاخه های بی مهرگان و آشنایی با اندام ها و دستگاه های سازنده بدن برخی از آنها می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس قادر به شناسایی نمونه های شاخص گروه های مختلف تک یاختگان و شاخه های بی مهرگان خواهند بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- روش کار با میکروسکوپ، پروتوزوای زنده (نگاهی به تنوع در موجودات میکروسکوپی)
- ۲- بررسی لامهای میکروسکوپی پروتوزوای آزاد و انگلی
- ۳- اسفنج ها: ساختار ماکروسکوپی و میکروسکوپی و ساختمان اصلی
- ۴- سلانتره ها شامل: ریخت شناسی و بافت شناسی هیدرهای منفرد و کلنیال، مرجانها و عروسهای دریایی
- ۵- کرمهای پهن انگلی و آزاد
- ۶- اشلیمینت ها (مورفولوژی روتیفرها، آکانتو سفالها)
- ۷- مطالعه لامهای میکروسکوپی و تشریح کرمهای حلقوی
- ۸- مطالعه ریخت شناسی و شناسایی نرم تنان
- ۹- مطالعه ریخت شناسی و شناسایی بندپایان
- ۱۰- مطالعه ریخت شناسی و شناسایی خارپوستان



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1. Patterson D. G. and S. Hedley (1992) Free- Living Protozoa. A coulour guide, wolfe publishing Ltd., Aylesbury. 223p.
2. Rowett H. G. Q. (19998) Dissection guides (V. Invertebrates), Colorcraft Ltd., Hongkong, 59p.



عنوان درس به فارسی: جانورشناسی مهره داران عنوان درس به انگلیسی: Vertebrate Zoology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی	دروس پیشنیاز: پیش نیاز یا هم نیاز با جانورشناسی بی مهرگان
			☐ عملی		
			☐ نظری	☐ پایه	
			☐ عملی		
			☒ نظری	تخصصی	
			☐ عملی	الزامی ☒	
			☐ نظری	☐ اختیاری	
			☐ عملی		
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☒ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی با اجداد مهره داران و طنابداران اولیه، مطالعه آرایه شناسی (تاکسونومی)، ریخت شناسی و زیست شناسی ماهی ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران

اهداف رفتاری درس:

با گذراندن این درس دانشجویان قادر به شناسایی گروههای مختلف مهره داران بوده و با شناخت زیست شناسی آنها، امکان بهره برداری اقتصادی از آنها فراهم می شود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه طنابداران- مطالعه ریخت شناسی-دستگاههای تغذیه - گردش خون-تنفس-دفع-عصبی و تولید مثل رده Tunicata و سه راسته Larvacea, Thaliacea, Ascidacea
- ۲- مطالعه ریخت شناسی-دستگاههای تغذیه - گردش خون-تنفس-دفع-عصبی و تولید مثل رده Hemichordata و Cephalochordata
- ۳- ارتباط Hemichordata با سایر طنابداران و بررسی فرضیه های مطرح شده در زمینه جد طنابداران
- ۴- مقدمه ماهیها، رده بندی ماهیها، مقایسه دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای و گردش خون، گوارش، تنفس ماهیهای استخوانی، غضروفی و دهان گردان
- ۵- مقایسه دستگاههای ادراری-تناسلی و عصبی و اندامهای حسی (جوانه های چشایی، بینی، چشم و گوش) ماهیهای استخوانی، غضروفی و دهان گردان، سیستم خط جانبی ماهیها، ویژگیهای اختصاصی ماهی ها شامل فلس، رنگ، اندامهای حرکتی، ماهیهای سمی گزنده و ماهیهای مسموم کننده
- ۶- نورتابی زیستی در ماهیها، اندامهای برق زا، صفات مهم در بررسی تاکسونومیک ماهیهای استخوانی، غضروفی و دهان گردان



- ۷- مقدمه دوزیستان، رده بندی دوزیستان، دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای، گردش خون، گوارش، تنفسی، ادراری-تناسلی و عصبی دوزیستان
- ۸- اندامهای حسی دوزیستان (جوانه های چشایی، اندام vomeronasal، چشم، اپی فیز و جسم صنوبری، گوش، خط جانبی در لارو)، غدد درون ریز، ویژگیهای اختصاصی شامل پوست و غدد، رنگ آمیزی، پوست اندازی، اندامهای حرکتی، صفات مهم در بررسی تاکسونومیک دوزیستان
- ۹- مقدمه خزندگان، رده بندی خزندگان، دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای، گردش خون، گوارش، تنفسی، ادراری-تناسلی و عصبی
- ۱۰- اندامهای حسی (غدد چشایی، بینی، چشم، گوش)، ویژگیهای اختصاصی (فلسهای بشره ای و جلدی، رنگ، غدد پوستی، دندانها)، اندامهای حرکتی و اندامهای گیرنده پرتوهای حرکتی
- ۱۱- صفات مهم در بررسی تاکسونومیک خزندگان، مقدمه پرندگان، دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای، گردش خون، گوارش و تنفس پرندگان
- ۱۲- دستگاههای ادراری-تناسلی، عصبی، اندامهای حسی (بینی-چشم-گوش)، ویژگیهای اختصاصی (ساختار پر، رنگ آمیزی، طرز قرار گرفتن پر، پر ریزی)
- ۱۳- وظایف پر، ساختار منقار و انواع آن در پرندگان، انواع پا، چنگالها در پرندگان، ویژگیهای تاکسونومیک مورد استفاده در شناسایی پرندگان
- ۱۴- مقدمه پستانداران، رده بندی پستانداران، دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای، گردش خون، گوارش، تنفس، ادراری-تناسلی
- ۱۵- دستگاههای عصبی، اندامهای حسی (جوانه های چشایی، لوبهای بویایی، چشم، گوش)، غدد درون ریز، ویژگیهای اختصاصی (پوست، غدد پستانی) پستانداران
- ۱۶- ادامه ویژگیهای اختصاصی (غدد پوستی، مو)، دندان، شاخهای منشعب و توخالی، اندامهای حرکتی پستانداران، صفات تاکسونومیک در شناسایی پستانداران

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- ۱- ابراهیم نژاد، م. ۱۳۸۴. زیست شناسی مهره داران. انتشارات مرکز نشر
- ۲- درویش، ج. ۱۳۷۶. جانورشناسی مهره داران. انتشارات محقق مشهد
- ۳- حسن زاده کیایی، ب. جانورشناسی (۲). انتشارات دانشگاه پیام نور
4. Kardong, K. 2011. Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. McGraw-Hill College
5. Yong, J. Z. 1981. The life of Vertebrates. Oxford, UK



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه جانورشناسی مهره داران	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	دروس پیشنهادی: همزمان با درس
				عملی ☐	
				نظری ☐	
				عملی ☐	
				نظری ☐	
				عملی ☒	
				نظری ☐	
عنوان درس به انگلیسی: Vertebrate Zoology Laboratory				تخصصی ☒	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐
				اختیاری ☐	سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐

اهداف کلی درس:

اهداف کلی این درس شامل معرفی نمونه های شاخص گروه های مختلف مهره داران و آشنایی با اندام ها و دستگاه های سازنده بدن برخی از آنها می باشد.

اهداف رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مطالعه نمایندگان از کرمهای زبانی، Cephalochordata و Tunicata و مشاهده اسلایدهای میکروسکوپی و برشهای بافتی آنها
- ۲- تشریح ماهی حوض یا کپور
- 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
- ۷- مطالعه آرایه شناختی خزندگان ایران (مار، سوسمار و لاک پشت)
- ۸- تشریح کبوتر
- ۹- مطالعه آرایه شناختی پرندگان
- ۱۰- تشریح موش
- ۱۱- رنگ آمیزی اسلایدهای خون مهره داران و تهیه اسکلت



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

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

2. Lytle, C. F. (2000) General zoology. Laboratory guide, McGraw-Hill. Boston.



عنوان درس به فارسی: حشره شناسی	تعداد واحد: ۱+۱ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	دروس پیشنهادی: ندارد
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی الزامی ☒	☒ نظری	
				☒ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Entomology		آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☒ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☒			

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم علم حشره‌شناسی و مرور تمام راسته‌های اصلی حشرات مشتمل بر ریخت‌شناسی، تکوین، رفتار، بوم‌شناسی و تکامل این آرایه‌ها (تاکسون‌ها) است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان در پایان این دوره می‌توانند با توجه به دانش اخذ شده در این واحد، روش‌های مورد نیاز و مناسب برای انجام پژوهش در علم حشره‌شناسی را بیابند. دانشجویان به اهمیت این گروه از بی‌مهرگان در همه زمینه‌ها (کشاورزی، بهداشت، کنترل بیولوژیک و ...) پی می‌برند و از این دانسته‌ها در جنبه‌های کاربردی استفاده خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱- اهمیت، تنوع و حفاظت از حشرات
- ۲- آناتومی خارجی (ساختار جلد)
- ۳- آناتومی خارجی (سر، سینه و شکم)
- ۴- آناتومی داخلی (دستگاه گوارش و تنوعات آن)
- ۵- آناتومی داخلی (دستگاه‌های گردش خون و تنفس)
- ۶- آناتومی داخلی (دستگاه دفع)
- ۷- آناتومی داخلی (تولید مثل در حشرات و تکوین)
- ۸- سیستم‌های عصبی و حسی
- ۹- سیستماتیک حشرات، تبارزائی (فیلوژنی) و طبقه‌بندی
- ۱۰- آشنایی با خصوصیات شش‌پایان (Collembola, Diplura, Protura)
- ۱۳- آشنایی با خصوصیات و شناسایی راسته‌های متعلق به نوبالان
- ۱۴- تکامل و تنوع زیستی در حشرات

- ۱۵- اهمیت و کاربرد حشرات در مدیریت آفات
۱۶- آشنایی با روشهای مختلف جمع‌آوری حشرات (بازدید میدانی)

بخش عملی:

- ۱۷- آشنایی با لوازم آزمایشگاهی، روش های جمع‌آوری و نگهداری حشرات
۱۸- آشنایی با بندپایان و تمایز حشرات از بندپایان
۱۹- اشکال مختلف شاخک، اقسام نحوه اتصال سر در بدن حشرات
۲۰- اشکال مختلف پا و بال
۲۱- مقایسه اقسام و اشکال مختلف قطعات دهانی و چشم در حشرات
۲۲- آشنایی با نحوه شمارش حلقه های شکمی و مشاهده پیوسته‌های مختلف شکم در حشرات
۲۳- انواع مختلف تنفس در حشرات خشکی‌زی، تشخیص نر و ماده بودن در حشرات
۲۴- انواع مختلف دگردیسی در حشرات، مشاهده اشکال مختلف لارو و شفیره
۲۵- بررسی روشهای پرورش حشرات شکارگر و انگل
۲۶- تشریح (آناتومی) داخلی حشرات
۲۷- آشنایی با نحوه کلید کردن حشرات در حد راسته
۲۸- کار با کلید شناسایی *Collembola*, *Diplura*, *Protura*
۲۹- کار با کلید شناسایی راسته‌های متعلق به باستان‌بالان
۳۰- کار با کلید شناسایی راسته‌های متعلق به نوبالان
۳۱- کار با کلید شناسایی راسته‌های متعلق به نوبالان

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1. Gullan, P.J., Cranston, P.S. (2010). The Insects, An outline of Entomology. Fourth Edition. Blackwell publishing.
2. Gillott, C. (2005) Entomology. Third edition. Springer.
3. Grimaldi, D., Engel, M.S. (2005) Evolution of the insects. Cambridge University Press.
4. Timothy Gibb and Cristian Oseto (2006) Arthropoda collection and Identification, Laboratory and field techniques. Elsevier.



دروس پیش‌نیاز: جانورشناسی بی مهرگان	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی انگل ها عنوان درس به انگلیسی: Biology of Parasites
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی			
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد					
سفر علمی ☒ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

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.

سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱- مقدمه ای بر زیست شناسی انگلها، تعاریف مورد استفاده در زیست شناسی انگلها
- ۲- مفاهیم پایه ای: بوم شناسی انگلها، استراتژی های تولیدمثلی انگلها و تکامل
- ۳- مفاهیم پایه ای: ایمنی شناسی و آسیب شناسی
- ۴- فواید انگلها
- ۵- آغازیان انگلی، ساختار، عمل و طبقه بندی
- ۶- گروههای منتخب آغازیان (شامل زیست شناسی، ریخت شناسی، چرخه زندگی، آسیب زایی و اپیدمیولوژی
- ۷- ترماتودهای دیژن (ساختار، عمل و طبقه بندی و گروههای منتخب)
- ۸- ترماتودهای دیژن (ادامه گروهها منتخب)
- ۹- مونوزنها (ساختار، عمل ریخت شناسی، چرخه زندگی و گروههای منتخب)
- ۱۰- سستودها (ساختار، عمل ریخت شناسی، چرخه زندگی و گروههای منتخب)
- ۱۱- نماتودهای انگلی (ساختار، عمل، ریخت شناسی، چرخه زندگی و گروههای منتخب) و آکانتوسفالا و زالوها
- ۱۲- شاخه بندپایان (ساختار، عمل، ریخت شناسی، چرخه زندگی و گروههای منتخب)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	✳	آزمون های نوشتاری ✳	✳
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Roberts, L. S. and J. Janouy, Jr. (1997) Foundation of parasitology (5th Ed.) Wm. C. Brown Publication.
2. Rohde, K. (1993) Ecology of marine parasites (2nd Ed.) CAB International. Wallingford, Uk.
3. Poulin, R. (1998) Evolutionary ecology of parasites, from individuals to communities, Chapman & Hall, London.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه زیست شناسی انگل ها	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	دروس پیشنهادی: همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
			الزامی ☒	☒ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی با گروههای اصلی انگلهای جانوری شامل تک یاخته ها، کرم های لوله ای، کرمهای پهن، بندپایان و سخت پوستان و تهیه اسلاید میکروسکوپی از انگلها است.

اهداف رفتاری درس:

با گذراندن این واحد دانشجویان قادر به تشخیص گروههای مختلف انگلی شامل تک یاخته ها، کرم های لوله ای، کرم های پهن، بندپایان و سخت پوستان و همچنین تهیه اسلاید میکروسکوپی از انگل ها خواهند بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

1. Roberts, L. S. and J. Janouy, Jr. (1997) Foundation of parasitology (5th Ed.) Wm. C. Brown Publication.
2. Rohde, K. (1993) Ecology of marine parasites (2nd Ed.) CAB International. Wallingford, Uk.
3. Poulin, R. (1998) Evolutionary ecology of parasites, from individuals to communities, Chapman & Hall, London.



دروس پیشنیاز: مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: بافت شناسی جانوری عنوان درس به انگلیسی: Animal Histology
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی			
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

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.

سرفصل یا رئوس مطالب:

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

۷- بافت خونساز

۸- اندام های لنفوئید

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

۱۰- سیستم تنفسی

۱۱- پوست

۱۲- سیستم ادراری

۱۳- غدد اندوکراین

۱۴- سیستم تناسلی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	⊗	آزمون های نوشتاری ⊗ عملکردی -	⊗

فهرست منابع:

1. Mescher AL,(2010) Junqueira's Basic Histology, 12th edition, Mc Graw Hill, Toronto



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بافت شناسی جانوری	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	دروس پیشنیاز: همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☒	☐ نظری	
				☒ عملی	
			الزامی ☒	☐ نظری	
				☐ عملی	
اختیاری ☐					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- بافت پوششی
- ۲- بافت پیوندی (شامل بافت های چربی، غضروفی و استخوانی)
- ۳- بافت عصبی و سیستم عصبی
- ۴- بافت عضلانی
- ۵- 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- سیستم تناسلی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری -	-
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1. Mescher AL, (2010) Junqueira's Basic Histology, 12th edition, Mc Graw Hill, Toronto

عنوان درس به فارسی: جنین شناسی جانوری	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			پایه ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			تخصصی ☐	نظری ☒
				عملی ☐
			الزامی ☒	نظری ☐
				عملی ☐
اختیاری ☐	نظری ☐			
	عملی ☐			
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مراحل ایجاد و شکل گیری جنین با تکیه بر مراحل ریخت شناختی جنین زایی در چند مدل از جانوران بی مهره و مهره دار است.

اهداف رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:



- 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 حشرات (*Drosophila*)
- ۵- بررسی مراحل جنین زایی در خارپوستان (*sea urchin*)
- ۶- بررسی مراحل جنین زایی در سفالوکورداتا (*amphioxus*)
- ۷- بررسی مراحل جنین زایی در دوزیستان (*Xeuopus*): (۱) بررسی مراحل اولیه تا پایان نورولاسیون
- ۸- بررسی مراحل جنین زایی در دوزیستان (*Xeuopus*): (۲) اندامزایی
- ۹- بررسی مراحل جنین زایی در پرندگان (*chick*): (۱) بررسی مراحل اولیه تا پایان نورولاسیون
- ۱۰- بررسی مراحل جنین زایی در پرندگان (*chick*): (۲) تشکیل پرده های خارج جنینی و اندام زایی
- ۱۱- بررسی مراحل جنین زایی در پستانداران (انسان): (۱) تا پایان هفته سوم
- ۱۲- بررسی مراحل جنین زایی در پستانداران (انسان): (۲) اندام زایی
- ۱۳- کنترل هورمونی تکوین: دگردیسی در دوزیستان
- ۱۴- محیط زیست و تکوین: تنظیم محیطی تکوین، عوامل محیطی مختل کننده تکوین طبیعی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Gilbert SC, (2010) Developmental Biology. Ninth Edition, Sinauer Associates, Inc. Sunderland



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه جنین شناسی جانوری	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	دروس پیشنهادی: همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
			الزامی ☒	☒ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی عملی دانشجویان با مراحل ایجاد و شکل گیری جنین با تکیه بر مراحل ریخت شناسی جنین زایی در چند مدل از جانوران بی مهره و مهره دار است.

اهداف رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱- تخمک زائی (اووژنز) در دوزیستان و پستانداران
- ۲- زامه زائی (اسپرمتوژنز) در دوزیستان و پستانداران
- ۳- لقاح و مراحل اولیه جنینی در ستاره دریایی
- ۴- مراحل جنین زایی در دوزیستان از لقاح تا ایجاد لارو ۱۰ میلیمتری
- ۵- مراحل جنین زایی در پرندگان از جنین ۱۸ ساعته تا ۹۶ ساعته

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✳	-	آزمون های نوشتاری -	-
		عملکردی ✳	

فهرست منابع:

1. Gilbert S. C., (2010) Developmental Biology. Ninth Edition, Sinauer Associates, Inc. Sunderland

عنوان درس به فارسی: زیست شناسی سلول های بنیادی	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ اختیاری
			☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Biology of Stem Cells	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐			

عنوان درس به فارسی: زیست شناسی سلول های بنیادی	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	دروس پیشنیاز: مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	
			☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ اختیاری
☐ عملی				

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی با اصول سلول های بنیادی و اساس سازوکار های سلولی و مولکولی خود نوزایی و نحوه تمایز سلول های بنیادی و همچنین آشنایی با کاربرد های آن در پزشکی و صنعت است.

اهداف رفتاری:

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

سرفصل

- ۱- مقدمه، تاریخچه سلول های بنیادی، کاربردها در پزشکی، تحقیقات و صنعت
- ۲- سلول های بنیادی جنینی، مقایسه سلول های بنیادی موشی و جنینی
- ۳- القا پرتوانی در سلول ها، مکانیسم مولکولی، شناخت نشانگرها و عوامل آن
- ۴- خصوصیات و انواع سلول های بنیادی بالغ
- ۵- سلولهای بنیادی و ترمیم در جانوران
- ۶- ریز محیط (niche) سلولهای بنیادی
- ۷- تمایز سلول های بنیادی و بررسی اصول مولکولی آن
- ۸- باز برنامه ریزی (reprogramming) و دگر تمایزی (transdifferentiation)
- ۹- روش های جداسازی و کشت سلول های بنیادی
- ۱۰- سلول های بنیادی سرطانی؛ شاخص ها و نشانگرهای اختصاصی
- ۱۱- پیوند سلول های بنیادی و مروری بر سلول درمانی
- ۱۲- ایمنوتراپی car Tcell, NK cell, DC



۱۳- اصول مهندسی بافت و کاربرد سلول های بنیادی در آن

۱۴- سلولهای بنیادی به عنوان مدل مطالعاتی (Drug screening)

۱۵- اخلاق و سیاستگذاریها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✳	-	آزمون های نوشتاری ✳	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Battler A., "Stem Cell and Gene-Based Therapy", Springer, 2006.
2. Turksen E. K. "Adult Stem Cells", Springer (India) Pvt. Ltd., 2009.
3. Turksen E. K. "Embryonic Stem Cells, Methods and Protocols", Humana Press, 2006.
4. Mummery C. ,Wilmut I. S. ,Van De Stolpe A. ,Roelen B., "Stem Cells: Scientific Facts and Fiction", Academic Press, 2010.
5. Hogan B., Melton D., Pedersen R. "Essentials of Stem Cell Biology", Academic Press, 2009.



عنوان درس به فارسی: مبانی زیست فناوری جانوری	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: ژنتیک مولکولی
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☐	☒ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☒	☐ نظری	
				☐ عملی	
اختیاری ☐	☐ نظری				
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

با فراگیری این درس دانشجویان ضمن آشنایی با مباحث زیست فناوری خواهند توانست کاربردهای آن را تشریح نموده و در پژوهش های آتی و طرح های کسب و کار استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مقدمه و کلیات زیست فناوری جانوری

۲. حوزه های امروزی زیست فناوری (زیست فناوری قرمز، سفید، سبز، خاکستری، زرد، طلایی، آبی، قهوه ای، بنفش و سیاه)

۳. فرایندهای فرادست

○ سویه های صنعتی، روش های تنوع بخشی به محصولات زیست فناوری و افزایش توان تولید محصولات کنونی به

روش های مختلف از جمله مهندسی ژنتیک

○ فرایند تخمیر، ساختار فرمانتور

۴. فرایندهای فرودست

○ جداسازی زیتموده

○ جداسازی محصول

○ تخلیص محصول

○ بسته بندی و کنترل کیفی محصول

۵. زیست فناوری و صنعت

۶. زیست فناوری و پزشکی (تولید پروتئین های نو ترکیب، واکسن ها، مونوکلونال آنتی بادی)

۷. زیست فناوری و غذا

۸. زیست فناوری و محیط زیست: زیست پالایی ترکیبات آلاینده، تولید جاذب های پروتئینی دستکاری شده

۹. زیست فناوری دریاها و بیابان ها

۱۰. نانو زیست فناوری و بیوانفورماتیک

۱۱. آشنایی با روشهای تولیدمثل جانوران (بیوتکنیک تکثیر و پرورش با مدل کنه یا کرم خاکی)



۱۲. آشنایی با روشهای پرورش حشرات و کنه‌های شکارگر
۱۳. میانی کار با سلولهای بنیادی و سلولهای بدنی (سوماتیک)
۱۴. آشنایی با میانی تهیه غذای زنده در گروههای مختلف جانوری به جزء آبزیان: آشنایی با اصول طراحی محیط و شرایط کشت آبزیان
میانی و اصول استخراج ترکیبات فعال (ترکیبات دارویی از خرمگس، کرم خاکی، زالو، استخراج سموم مختلف از عنکبوت، مار، عقرب، صدیا)
۱۵. میانی تولید جانوران تراریخت
۱۶. معرفی انواع شکارگرها و انگل‌ها
۱۷. بررسی اثرات عوامل مختلف کنترل زیستی بر یکدیگر
۱۸. استفاده از عصاره‌های گیاهی در کنترل آفات
۱۹. اصول جداسازی DNA ژنومی از گروههای مختلف جانوری
۲۰. زیست فناوری و اخلاق: جنبه های اخلاقی اقدامات پژوهشی زیست فناوری
۲۱. زیست فناوری و اقتصاد: کلیاتی در مباحث تدوین دانش فنی، برآورد اقتصادی پروژه های زیست فناوری و سهم پژوهشگران

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊕	⊕	آزمون های نوشتاری ⊕ عملکردی -	-

فهرست منابع:

1. Clark, D.P., Pazdernik, N.J., (2015) Biotechnology.
2. Jervise, M. (2005) Insects as natural enemies: a practical perspective. Springer.
3. Gerson, U., Smiley, R.L., Ochoa, R. (2003) MITES (Acari) for pest control. Blackwell Science.
4. Gilbert, L.I. (2012) Insect molecular biology and biochemistry. Elsevier.
5. Holmer, M., et al (2008). Aquaculture in the Ecosystem. Springer Science + Business Media B.V. 326 p.
6. Lavens, P and P. Sorgeloos (1996). Manual on the production and use of live food for aquaculture. FAO Fisheries technical paper. No 361, Rome, FAO. 295 p.
7. Matthews, R.W., Matthews, J.R. (2010) Insect Behavior. Springer.
8. Patniak BK., Kara TC., Ghish SN, Dalai AK. (2012) Textbook of Biotechnology. McGraw-Hill Education
9. Stickney, R.R. (2005). Aquaculture: an introductory text. CABI Publishing, Oxfordshire. 265



عنوان درس به فارسی: مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیش نیاز: درس بیوشیمی ساختار (بصورت هم نیاز)
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی	نظری ☒	
				عملی ☐	
			الزامی ☒	نظری ☐	
				عملی ☐	
اختیاری ☐	نظری ☐				
	عملی ☐				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با مباحث مختلف زیست شناسی سلولی و مولکولی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان بعد از گذراندن این درس الگوهای فکری مناسب را جهت تفسیر پدیده‌های زیستی از منظر سلولی و مولکولی کسب خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱- پیدایش حیات
- ۲- معرفی تئوری‌های مربوط به نحوه‌ی تشکیل اولین پلیمرهای زیستی
- ۳- برتری RNAها در تکثیر و ازدیاد مولکولی در قیاس با پروتئین‌ها
- ۴- پیدایش اولین ماشین‌های مولکولی در دنیای RNA و ساخت پروتئین‌ها
- ۵- پیدایش غشا و پدیدار شدن اولین سلول زنده ی پروکاریوتی
- ۶- پیدایش سامانه‌های غشایی درون سلولی و پدیدار شدن یوکاریوت‌ها
- ۷- پیدایش اسکلت سلولی و بروز تنوع شکلی گسترده در یوکاریوت‌ها
- ۸- پیدایش پرسلولی‌ها
- ۹- ساختار و عملکرد غشاهای زیستی
- ۱۰- لیپیدهای غشایی و عدم تقارن در غشا
- ۱۱- پروتئین‌های غشایی و سیالیت غشاهای زیستی
- ۱۲- کورتکس سلولی و ساختار غشا در گلبول‌های قرمز
- ۱۳- توالی‌های علامت دهنده و نقش آنها در جهت گیری پروتئین‌ها در سلول
- ۱۴- ساختار هسته و جهت گیری پروتئین‌ها در آن
- ۱۵- شبکه ی اندوپلاسمی و نقش آن در ساخت غشاهای زیستی
- ۱۶- نقش شبکه ی اندوپلاسمی در ساخت پروتئین‌های ترشحی و غشایی
- ۱۷- نقش شبکه ی اندوپلاسمی در ساخت گلیکوپروتئین‌ها
- ۱۸- دستگاه گلژی و نقش آن در ساخت گلیکوپروتئین‌ها
- ۱۹- دستگاه گلژی و نقش آن در ساخت آنزیم‌های لیزوزومی
- ۲۰- لیزوزوم‌ها و نقش آنها در سلول

- ۲۱- پراکسی زوم ها و نقش آنها در سلول
- ۲۲- اندوسیتوز و انواع آن
- ۲۳- اندوسیتوز وابسته به گیرنده (پینوسیتوز)
- ۲۴- اگزوسیتوز و انواع آن، اگزوسیتوز پیوسته و کنترل شده
- ۲۵- نقش شبکه ی اندوپلاسمی و دستگاه گلژی در اگزوسیتوز
- ۲۶- نقل و انتقالات غشایی، کانال ها، ناقل ها، پمپ ها و تراپرها
- ۲۷- گسیل پیامهای سلولی و برقراری ارتباطات سلولی، عناصر لازم در گسیل پیامهای سلولی
- ۲۸- انواع گیرنده های سلولی
- ۲۹- معرفی اسکلت سلولی
- ۳۰- میکروفیلان ها
- ۳۱- میکروتوبول ها و ساختار تازک و مژک در یوکاریوت ها
- ۳۲- ساختار تازک در پروکاریوت ها و سازوکار ایجاد حرکت دورانی در آن
- ۳۳- عناصر لازم در اتصالات و چسبندگی سلولی، اتصالات سخت، اتصالات چسبناک
- ۳۴- دسموزوم و همی دسموزوم
- ۳۵- چرخه ی سلولی و سایکلین ها
- ۳۶- شکل گیری و ساختار دوک میتوزی، مراحل مختلف میتوز
- ۳۷- مراحل مختلف میوز و تولید مثل جنسی
- ۳۸- تمایز سلولی و عوامل مؤثر در آن

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., and Walter P. (2016) Molecular Biology of the Cell, 5th Ed., Garland Science Publisher.
2. Becker, W.M., Reece, J.B. and Poenie M.F. (1996) The World of The Cell, 3th Edition, Addison Wesley Publishing Company.
3. Karp, G. (2007) Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments, 5th Edition, Wiley.
4. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H. and Matsudaira, P. T. (2012) Molecular Cell Biology, 6th edition. W. H. Freeman and Company, Avenue, New York, NY.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی	☐ نظری	درس های پیش نیاز: همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☒ عملی	
			اختیاری	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					
عنوان درس به انگلیسی: Principles of Cell and Molecular Biology Laboratory					

اهداف کلی درس:

هدف از ارائه این درس در دوره کارشناسی زیست شناسی جانوری، مطالعه عملی ساختار سلول، اندامک ها و بررسی فرایندهای مختلف سلولی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود ساختار سلول، اندامک ها و فرایندهای مختلف سلولی را در آزمایشگاه مورد مطالعه و بررسی قرار دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- بررسی عملکرد اجزای میکروسکپ نوری، آشنائی با کلیات ساختمانی دستگاه، کاربرد و عملکرد میکروسکوپیهای تحقیقاتی و میکروسکوپیهای جدید

۲- بررسی ساختمان سلولی و عملکرد در نمونه هایی از تک سلولی ها، سلول های جانوری و گیاهی (کار با میکروسکپ نوری)

۳- اندازه گیری ابعاد سلول و نمونه های میکروسکوپی (با ۳ روش)

۴- شمارش سلول ها در محیط سوسپانسیون

۵- رنگ آمیزی عمومی سلول های خون - آشنائی با روش تهیه اسمیر

۶- رنگ آمیزی حیاتی میتوکندری ها و لیزوزوم ها در سلول و مقایسه با رنگ آمیزی غیرحیاتی

۷- بررسی فرایند میتوز و مشاهده مراحل مختلف آن - آشنائی با روش اسکوایش

۸- آشنائی با مراحل تهیه لام دائمی از بافتهای گیاهی و جانوری (جلسه اول هیستوتکنیک تهیه بلوکهای پاراتینی حاوی نمونه)

۹- برش گیری و مونتاز برشهای پاراتینه

۱۰- رنگ آمیزی عمومی هسته و سیتوپلاسم با همتاکسیلین - انوزین

۱۱- آزمون سیتوشیمیائی پریودیك اسید شیف و مکان یابی پلی ساکاریدها

۱۲- آزمون سیتوشیمیائی فولگن و مکان یابی DNA



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊕	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

1. Abramoff, P. and Robert, G. (1967) Laboratory outlines in Biology, Thomson.
2. Becker, W.M., Reece, J.B. and Poenie M.F. (1996) The World of The Cell, 3th Edition, Addison Wesley Publishing Company.
3. Christopher, C. et al. (1990) Essential Cell Biology Mc.Graw Hill Inc.
4. Karp, G. (2007) Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments, 5th Edition, Wiley.



عنوان درس به فارسی: بیوشیمی ساختار	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☒ نظری	تخصصی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☒ الزامی
			☐ عملی	
☐ نظری	☐ اختیاری			
☐ عملی				
عنوان درس به انگلیسی: Biochemistry: Structure	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد			
	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐			

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با ساختار شیمیایی ماکرومولکولهای حیاتی موجود در سیستم های زنده است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ساختار ماکرومولکولهای موجود در سیستم های زنده را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- ساختار و ویژگی های آب و پیوندهای ضعیف
- ۲- مونوساکاریدها
- ۳- پلی ساکاریدها
- ۴- کربوهیدراتهای مرکب
- ۵- لیپیدها، اسیدهای چرب، گلیسرولیپیدها، فسفولیپیدها
- ۶- اسفنگولیپیدها، لیپیدهای ایزوپرنی، استروئیدها
- ۷- آمینواسیدها
- ۸- ساختارهای پروتئین ها
- ۹- تقسیم بندی پروتئین ها، پروتئین های کروی
- ۱۰- پروتئین ها رشته ای
- ۱۱- پروتئین های مرکب
- ۱۲- سینتیک آنزیمی
- ۱۳- ساختار و عملکرد آنزیمی
- ۱۴- اصول بازدارندگی و تنظیم فعالیت آنزیم ها
- ۱۵- بازهای پورینی و پیریمیدینی، نوکلئوزیدها و نوکلئوتیدها
- ۱۶- ساختار اسیدهای نوکلئیک

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	



1. Berg, J.M., Tymoczko, J.L. and Stryer, L. (2010) *Biochemistry*. 7th Edition, W.H. Freeman, New York.
2. Nelson, D. L. and Cox, M. M. (2008) *Lehninger Principles of Biochemistry*, 5th Edition, W.H. Freeman.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بیوشیمی ساختار	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیش نیاز: همزمان با درس
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی	نظری ☐	
				عملی ☒	
			الزامی ☒	نظری ☐	
				عملی ☐	
عنوان درس به انگلیسی: Laboratory of Biochemistry: Structures			اختیاری ☐		
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با روش های عملی بررسی ساختار و تعیین مقدار ماکرومولکولهای مختلف در سیستم های زیستی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ماکرومولکولهای مختلف در سیستم های زیستی را از نظر کمی و کیفی مطالعه نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- غلظت، نرمالیه و مولاریته و محاسبات رفت و تهیه محلولهای نرمال و مولار و محلولهای درصد و تبدیل آنها به یکدیگر و محاسبه آنها- اساس کار و ساختمان دستگاههای موجود در بیوشیمی و کار با آنها و تعیین منحنی های استاندارد
- ۲- بافرها pH - قانون اثر جرم- ثابت تعادل- تیتراسیون - نیتراسیون و یونیزاسیون اسیدها و بازهای قوی و ضعیف- تعیین pK - اندیکاتورها- قدرت یونی - تهیه تامپون
- ۳- کربوهیدراتها: آزمایشات کیفی و شناخت نوع قندها و خواص آنها اعم از خاصیت احیاء کنندگی- پنتوزها- هگزوزها- آلدوز و کتوزها- یک قندی و چند قندی بودن
- ۴- تشکیل بلورهای اوزازون و شناسائی قند با توجه به بلورهای آنها- هیدرولیز ساکارز و شناسائی آن و قندهای تشکیل دهنده آن- تشکیل اسید موسیک - آزمایشات کمی قندها با استفاده از روشهای آنزیمی کربوهیدراتها
- ۵- تعیین مقدار و غلظت کربوهیدراتها از طریق روشهای اسپکتروفتومتری و نیز از طریق تیتراسیون بندیکت
- ۶- لیپیدها، آزمایشات کیفی و شناسائی- بررسی اسیدها چرب اشباع شده و اشباع نشده - تعیین اندیس ید- تشخیص گلیسرول و شناسائی کلسترول
- ۷- واکنش صابونی شدن و تشکیل بلورهای اسید چرب و شناسائی آنها- تعیین مقدار چربی خون از جمله تعیین کلسترول سرم خون
- ۸- اسیدهای آمینه: واکنشهای شناسائی- تشخیص حلقه بنزنی، فنلی، گوآنیدیوم، ایمیدازول- تشخیص اسیدآمینه گوگرد دار- تشخیص α ایمینوآزاد در اسیدهای آمینه
- ۹- اندازه گیری مقدار اسیدهای آمینه با استفاده از اسپکتروفتومتر و جذب آنها در ۲۶۰ و ۲۸۰ و تعیین مقدار کمی توسط تیتراسیون
- ۱۰- پروتئین ها؛ واکنشهای عمومی بیوره- واکنشهای انعقادی رسوبی پروتئین ها- واکنش در مقابل اسیدهای غلیظ و الکل- حرارت و املاح فلزات سنگین
- ۱۱- بررسی خاصیت ایزوالکتریک پروتئینها- واسرشتگی (دنا توراسیون) پروتئینها- فولیکولاسیون و کواگولاسیون - برگشت پذیری و غیر برگشت پذیری انعقاد پروتئین ها
- ۱۲- تیتراسیون اسیدهای آمینه و پروتئینها- آزمایشات کمی و تعیین مقدار پروتئین



- ۱۳- اسیدهای نوکلئیک: استخراج اسیدنوکلئیک از مخمر و خالص سازی آن - شناسائی و ارتباط آن با پروتئین ها
- ۱۴- هیدرولیز اسیدهای نوکلئیک استخراج شده و تشخیص واحدهای سازنده اسیدنوکلئیک قند و بازائی و فسفات از طریق واکنشهای بیوشیمیایی
- ۱۵- تشخیص و بررسی تفاوتهای DNA و RNA از طریق واحدهای تشکیل دهنده آنها و اندازه گیری مقدار آنها از طریق اسپکتروفتومتری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	-	آزمون های نوشتاری ⊗	-
		عملکردی ⊗	

فهرست منابع:

- ۱- پناهی، پ "روشهای آزمایشگاهی بیوشیمی"، مؤسسه انتشارات امید، ۱۳۷۸.
- ۲- امیررسولی، ه. "بیوشیمی بالینی"، انتشارات فهرست، ۱۳۸۳.
- ۳- پاسالار، پ "بیوشیمی عمومی (آشنایی با آزمایشگاه)"، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۷۷.
4. Harris, D.C. (2013) Quantitative Chemical Analysis.
5. Plummer, M.U. and David, T. (2004) Introduction to Practical Biochemistry.
6. Sonnenwirth Alex C. and Jarett, Leonard (1980) Gradwohl's Clinical Laboratory Methods and Diagnosis.



عنوان درس به فارسی: بیوشیمی متابولیسم عنوان درس به انگلیسی: Biochemistry: Metabolism	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: بیوشیمی ساختار
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☐	☒ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☒	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با مسیرهای بیوسنتز و تجزیه ماکرومولکول های مختلف موجود در سیستم های زیستی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند مسیرهای متابولیسمی ماکرومولکول های مختلف موجود در سیستم های زیستی را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه و اصول بیوانرژی
- ۲- متابولیسم کربوهیدرات ها - فرایندهای گلیکولیز و گلوکونئوز
- ۳- چرخه سیتریک اسید (کریس) و چرخه گلی اکسیلات
- ۴- زنجیر انتقال الکترون - فرایند فسفریلاسیون اکسیداتیو
- ۵- مسیر پنتوز فسفات
- ۶- متابولیسم دی ساکایید ها و گلیکوزن
- ۷- فرایند فتوسنتز
- ۸- متابولیسم لیپیدها- اکسایش اسیدهای چرب
- ۹- بیوسنتز اسیدهای چرب
- ۱۰- بیوسنتز گلیسرولیپیدها، فسفولیپیدها و اسفنگولیپیدها
- ۱۱- متابولیسم کلسترول
- ۱۲- متابولیسم آمینواسیدها - تجزیه آمینواسیدها و چرخه اوره
- ۱۳- تجزیه آمینواسیدها (ادامه)
- ۱۴- بیوسنتز آمینواسیدها
- ۱۵- متابولیسم نوکلئوتیدهای پورینی
- ۱۶- متابولیسم نوکلئوتیدهای پیریمیدینی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊕	⊕	آزمون های نوشتاری ⊕	-
		عملکردی -	



1. Berg, J.M., Tymoczko, J.L. and Stryer, L. (2010) *Biochemistry*. 7th Edition, W.H. Freeman, New York.
2. Nelson, D. L. and Cox, M. M. (2008) *Lehninger Principles of Biochemistry*, 5th Edition, W.H. Freeman.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بیوشیمی متابولیسم	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☒ عملی	
			الزامی ☒	☐ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Laboratory of Biochemistry: Metabolism			اختیاری ☐		
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با روش های عملی بررسی متابولیتهای اولیه مانند کربوهیدراتها، چربی ها و پروتئینها و واکنشهای تنفسی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با روش های آزمایشگاهی، کربوهیدراتها، چربی ها و پروتئینها و متابولیسم این ترکیبات را مطالعه و شناسائی کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

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



- ۱۰- متابولیسم پورین و پیریمیدین- استخراج مشتق متیله پورین انجام شده و تعیین مقدار در نمونه های مختلف
- ۱۱- بهینه سازی روش استخراج با محاسبه و تعیین درصد خطای آزمایش و ایجاد یک منحنی دقیق استاندارد و با مداخله درصد خطا مقدار واقعی ماده استخراجی
- ۱۲- استخراج اندامکهای سلولی از بافتهای گیاهی و جانوری با کمک و استفاده از شیب و شیب غلظت پیوسته و غیرپیوسته
- ۱۳- جداسازی اندامک های حاصل از گرادیان به کمک فراکشن کالکتور و تعیین مقدار جذب و ستجش خلوص فراکسیون های جداشده از طریق اسپکتروفتومتری یا از طریق میکروسکوپی
- ۱۴- اندازه گیری تنفس و فتوسنتز در نمونه بافتی گیاهی و جانوری و بدست آوردن کسر تنفسی و مقایسه این کسر تنفسی در شرایط مختلف زندگی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1. Berg, J.M., Tymoczko, J.L. and Stryer, L. (2010) *Biochemistry*. 7th Edition, W.H. Freeman, New York.
2. Nelson, D. L. and Cox, M. M. (2008) *Lehninger Principles of Biochemistry*, Fifth Edition
3. Yohnson, P. (2010) *Chromatography Techniques*.
4. Hinton, R. (2008) *Density gradient Centrifugation*.



عنوان درس به فارسی: ژنتیک پایه	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☒ نظری	تخصصی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☒ الزامی
			☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Basic Genetics			☐ نظری	☐ اختیاری
			☐ عملی	
			آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒	
			سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐	

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با مبانی علم ژنتیک از جمله اصول مندل، نظریه کروموزومی وراثت، پیوستگی و نوترکیبی صفات است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس، ضمن آشنائی با مفاهیم پایه ای علم ژنتیک در تحلیل چگونگی وراثت صفات تک ژنی و چند ژنی، پیوستگی ژنتیکی و نقش محیط در بروز صفات توانا خواهند شد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- تاریخچه و چشم انداز ژنتیک

۲- اصول ژنتیک مندلی

- تجربیات مندل - آزمایشات مونو- دی- و تری هیبرید

- کشف دوباره قوانین مندل - اساس کروموزومی وراثت

۳- تقسیمات میوز و میوز

- اهمیت میوز و تشکیل گامت ها در جنس نر و ماده

- میوز در گیاهان گلدار و جانوران

۴- بسط ژنتیک مندلی و استثنای آن

- بارزیت و نهفتگی، هم بارزیت، بارزیت ناقص یا نسبی

- آللهای چندگانه و مفهوم پلی مورفسم در ژنتیک مندلی

- آللهای کشنده

- صفات محدود به جنس و صفات تحت نفوذ جنس

- وراثت وابسته به جنس

- اثرات متقابل ژنها

- تغییر نسبت های مندلی: اپی ستازی و نوترکیبی های جدید

- آزمون های تکمیل سازی

- ایمپرینتینگ

۵- پیوستگی، کراسینگ اور و ترسیم ژنی

- پیوستگی دو ژن در یک کروموزوم و تعیین فاصله بر پایه نوترکیبی میوزی

- پیوستگی در سه یا چند ژن و تعیین فاصله آنها بر پایه نوترکیبی میوزی



- نوترکیبی میوزی و نوترکیبی بین کروماتیدهای خواهری
- روش های نوین ترسیم نقشه ژنی و ترسیم نقشه فیزیکی
- دورگ گیری سلول های سوماتیک و جایابی ژنها
- ۶- ژنتیک باکتری ها و نوترکیبی از راه هم یوگی، تراریختی (Transformation) و ترانداکشن (Transduction) توسط فازها
- ۷- سیتوژنتیک
 - تهیه کاریوتیپ و واژه شناسی کروموزومها
 - ناهنجاری های کروموزومی
 - ناهنجاری های ساختاری
 - ناهنجاری های شماره ای
 - پلی پلوئیدی، اتوپلی پلوئیدی، آللو پلی پلوئیدی و اندوپلی پلوئیدی
- ۸- تعیین جنسیت و کروموزوم های جنسی
 - تمایز جنسی و چرخه های زندگی
 - کروموزوم های جنسی - اهمیت آنها در وراثت وابسته به جنس و تعیین جنسیت
 - نقش کروموزوم Y در تعیین جنسیت نر
 - سندرمهای ترنر وکلاینفیلتر
 - سندرمهای XXX و XYY
 - جبران کمی ژنهای پیوسته به X در پستانداران جفت دار دروزوفیلا
 - تاثیر محیط بر تعیین جنسیت - مدل خزندگان
- ۹- وراثت برون هسته ای (وراثت اندامکی)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✱	✱	آزمون های نوشتاری ✱	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Klug, W.S. and Cummings, M.R. (2011) Concepts of Genetics, 10th Edition.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه ژنتیک پایه	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیش نیاز: همزمان با درس
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی	نظری ☐	
				عملی ☒	
			الزامی ☒	نظری ☐	
				عملی ☐	
اختیاری ☐					

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐

عنوان درس به انگلیسی: Basic Genetics Laboratory

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با آزمایشهای مرتبط با مباحث ژنتیک پایه است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند بصورت عملی برخی آزمایش های مربوط به ژنتیک پایه را در آزمایشگاه طراحی و اجرا کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- آشنائی با فنوتیپ مگس سرکه (دروزوفیلا) و تشخیص جنسیت آن بر پایه ویژگی های فنوتیپی
- ۲- مطالعه چند جهش یافته (mutant) مونو هیبرید و دی هیبرید در مگس سرکه
- ۳- آمیزش دی هیبریدیسم (ژنهای پیوسته و مستقل) در مگس سرکه
- ۴- مطالعه صفات وابسته به جنس در مگس سرکه و آمیزش وابسته به جنس در مگس سرکه
- ۵- تهیه و مشاهده کروماتین جنسی (کروموزوم ایکس غیرفعال) در سلولهای مخاط دهان انسان و در گلبولهای سفید چند هسته ای (ظاهر drumstick) و تعیین گروه خونی
- ۶- بررسی نسل F1 آمیزش های دی هیبریدیسم و انجام خود لقاحی و آزمون کراس
- ۷- ایجاد جهش در مگس سرکه به وسیله مواد جهش زا یا اشعه X یا ماوراء بنفش
- ۸- بررسی نسل F1 آمیزش وابسته به جنس و بررسی رابطه آلل ها با هم (بارزیت ناقص و هم بارزی)
- ۹- بررسی نسل F2 آمیزش های دی هیبریدیسم و آزمون مربع خی و تعیین فاصله دو ژن در حالت سیس و ترانس
- ۱۰- بررسی و آنالیز کروموزومی در انسان (کاریوتایپ) و تکنیکهای رنگ آمیزی و بررسی کاریوگرام در بیماریهای کروموزومی بررسی اختلالات ساختاری و تعدادی کروموزومی
- ۱۲- نتایج حاصل از القاء جهش در مگس سرکه
- ۱۳- رسم شجره نامه گروه خونی، محاسبه فرکانس آلل ها، بررسی و آنالیز تعادل هاردی-واینبرگ در جمعیت دانشجویی
- ۱۴- مشاهده و بررسی مراحل مختلف تقسیم میوز

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری -	*
		عملکردی *	



۱. فرازمنده، علی؛ علیزاده، ز؛ فاتحی، م. (۱۳۸۷) ژنتیک، راهنمای آزمایشگاه، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی
2. Hartel, L.D. and Jones, E.W. (2002), *Genetics. Principles and analysis*.
3. Mertens, T.R., Hammersmith, R.L. (2001) *Genetics: Laboratory Investigations*, 12th ed., Prentice Hall.
4. Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. and Palladino, M.A. (2013) *Concepts in Genetics*, 10th edition.
5. Strachan, T. and Read, A. (2013) *Human Molecular Genetics*, Three, 3rd Edition



عنوان درس به فارسی: ژنتیک مولکولی عنوان درس به انگلیسی: Molecular Genetics	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: ژنتیک پایه
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☐	☒ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☒	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با مباحث ژنتیک مولکولی از جمله همانند سازی و رونویسی دنا، سنتز پروتئین، تنظیم بیان ژنی در پروکاریوتها و یوکاریوتها است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند فرایندهایی مبتنی بر همانند سازی و رونویسی دنا، سنتز پروتئین و تنظیم بیان ژنی در پروکاریوتها و یوکاریوتها را تجزیه و تحلیل کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- دنا (DNA) به عنوان ماده ژنتیک، اشکال متفاوت DNA (B, Z, A)، اندازه و ترکیب ژنوم و تعداد ژنها
- ۲- ساختار کروموزوم، نوکلئوزومها، هستونها، تنوع در ماهیت و توزیع نوکلئوزومها، مفهوم chromatin remodeling، تا خوردن DNA. کروموزومهای پلی تن، Lampbrush chromosomes
- ۳- همانند سازی DNA همانند سازی نیمه حفاظتی، آزمایشهای Cairns، قطعات Okazaki، کاربرد RNA primase
- ۴- همانند سازی به روش حلقه چرخان، تنظیم همانند سازی در پروکاریوتها، DNA پلیمرازهای پروکاریوتی، DNA پلیمرازهای یوکاریوتی، ژنوم انداسکها
- ۵- آسیبهای DNA و جهش، عوامل جهش زا، ترمیم DNA (Excision & Mismatch repair)، پدیده ترانپس (transposition)
- ۶- نو ترکیبی (Homologous & Site specific recombination)، اصول مهندسی ژنتیک، پروژه ژنوم انسان
- ۷- کشف و ماهیت رمز ژنتیکی، رونویسی ژنوم در پروکاریوتها، مراحل رونویسی (شروع، ادامه و پایان)، RNA های پلی و مونو سیسترونی، ژنهای گسته (اگزونها و اینترونها)، پردازش RNA (Capping, Polyadenylation & Splicing) و پیرایش دگرواره (Alternative splicing)، رونویسی و پردازش tRNAs، پلیمرازهای پرو و یوکاریوتی و عوامل رونویسی، تنظیم بیان ژنها در پروکاریوتها (اپرون لاکتوز، اپرون تریپتوفان، اپرون آرابینوز)، تنظیم بیان ژنها در یوکاریوتها (miRNAs, Silencers, Enhancers, locus Control Region)
- ۸- ساختار tRNAs، ساختار ریبوزوم و ژنهای رمزگذار اجزای ریبوزوم در پرو و یوکاریوتها، مراحل ترجمه شامل شروع، ادامه و پایان، مقایسه دستگاه ترجمه در پرو و یوکاریوتها، تغییرات بعد ترجمه ای
- ۹- روشهای نو ترکیبی در باکتریها (Transformation, Transduction and Conjugation)
- ۱۰- مفاهیم Genomics, Proteomics & Bioinformatics



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	⊗	آزمون های نوشتاری ⊗	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- 1.Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. and Palladino, M.A. (2013) *Concepts in Genetics*, 10th edition.
- 2.Strachan, T. and Read, A. (2010) *Human Molecular Genetics Three*, 3rd Edition
- 3.Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H. and Matsudaira, P. T. (2007) *Molecular Cell Biology*, 6th edition. W. H. Freeman and Company, Avenue, New York, NY.
- 4.Lewin, B. (2009) *Gene IX*", Pearson Prentice Hall.
- 5.Cooper, G.M. and Hausman, R.E. (2007) *The Cell a Molecular Approach* 3rd Edition, ASM Press, 2007.
- 6.Marks, F. (2009) *Cellular Signal Processing*, Garland Science.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه ژنتیک مولکولی	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☐ نظری	تخصصی
			☒ عملی	
			☐ نظری	الزامی ☒
			☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Molecular Genetics Laboratory	آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد			
	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐			

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با آزمایشهای مرتبط با مباحث ژنتیک مولکولی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند آزمایش های عملی مربوط به ژنتیک مولکولی را در آزمایشگاه طراحی و اجرا کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با دستگاه ها، سمپلر و معرفی واکنش تاک سازی (cloning) و معرفی پایگاه های اطلاعاتی اولیه و ثانویه DNA
- ۲- هضم آنزیمی و آشنایی با الکتروفورز
- ۳- آنالیز محصول آنزیمی با روش الکتروفورز با ژل آگاروز، رنگ آمیزی DNA در ژل آگاروز و برش قطعات حاصل از هضم
- ۴- استخراج پلاسمید هضم شده با آنزیمهای محدودگر (restriction enzymes) با استفاده از روش خالص سازی از روی ژل آگاروز
- ۵- اتصال (Ligation) الیگونوکلئوتیدهای دو رشته ای به پلاسمید خطی شده
- ۶- ساخت سلول های صلاحیت دار DH5α با روش کلرید کلسیم
- ۷- ترانسفورماسیون سلول های صلاحیت دار DH5α با محلول لیگاسیون
- ۸- ترانسفورماسیون سلول های صلاحیت دار با محلول لیگاسیون
- ۹- غربالگری کلون های به دست آمده و کشت کلون های به دست آمده
- ۱۰- استخراج پلاسمید با روش لیز قلیایی
- ۱۱- آنالیز پلاسمید با روش الکتروفورز و سنجش غلظت و خلوص پلاسمید به وسیله اسپکتروفتومتر
- ۱۲- هضم آنزیمی پلاسمید استخراج شده برای آنالیز وجود قطعه ژن مورد نظر و معرفی روشهای گوناگون برای تایید حضور قطعه ژن مورد نظر



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊙	⊙	آزمون های نوشتاری -	⊙
		عملکردی ⊙	

فهرست منابع:

۱. فرازمنده، علی، عزیزاده، ز، فاتحی، م. (۱۳۸۷) ژنتیک، راهنمای آزمایشگاه، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی

2. Hartel, L.D. and Jones, E.W. (2002), *Genetics. Principles and analysis.*

3. Mertens, T.R., Hammersmith, R.L. (2001) *Genetics: Laboratory Investigations*, 12th ed., Prentice Hall.
4. Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. and Palladino, M.A. (2013) *Concepts in Genetics*, 10th edition.
5. Strachan, T. and Read, A. (2010) *Human Molecular Genetics Three*, 3rd Edition



دروس پیش نیاز: -	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مبانی گیاهشناسی	
	☐ عملی					
	☐ نظری	☐ پایه		تعداد ساعت: ۴۸		عنوان درس به انگلیسی: Principles of Botany
	☐ عملی					
	☒ نظری	تخصصی				
	☐ عملی					
	☐ نظری	الزامی ☒				
	☐ عملی					
☐ نظری	اختیاری ☐					
☐ عملی						
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد						
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐						

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با مبانی گیاهشناسی و آشنایی با تنوع گیاهان است. گروههای اصلی گیاهی با دیدگاهی تکاملی معرفی شده و دانشجویان با اساس ساختاری تنوع و واژه‌های علمی مربوطه آشنا خواهند شد. در پایان دانشجو به اهمیت گیاهان و گروههای مختلف آن در بوم‌سازگانه‌های مختلف و بهبود زندگی بشر و دیدگاههای حفاظتی آشنا خواهند شد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند گروههای اصلی گیاهی را با نام علمی و تاکید بر جایگاه آنها از لحاظ تکاملی شناخته و با برخی جنبه‌های کاربردی گیاهان آشنا شوند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

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



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	⊗	آزمون های نوشتاری ⊗ عملکردی ⊗	-

فهرست منابع:

1. Raven, P.H., Evert, R.F, and Eichhorn, S.E. (2013) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company.
2. Dickison, W. (2000) Plant Anatomy, Academic Press.
3. Simpson, M.G. (2010) Plant Systematics, Elsevier Academic Press.
4. Rudall, P. (2007) Plant Anatomy. Cambridge University Press



دروس پیش‌نیاز: همزمان با درس	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه گیاهشناسی عنوان درس به انگلیسی: Principles of Botany Laboratory	
	☐ عملی					
	☐ نظری	☐ پایه				
	☐ عملی					
	☐ نظری	تخصصی				
	☒ عملی	الزامی				
	☐ نظری	☐ اختیاری				
	☐ عملی					
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد						
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐						

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با آموزش عملی گیاهشناسی مقدماتی و آشنایی با گروههای اصلی گیاهان است. مثالهایی از گروههای اصلی گیاهی برای دانشجویان ارائه می شود و دانشجویان با اساس ریختی ساختارها در گروههای گیاهی آشنا می شوند. واژه های علمی متداول برای توصیف گیاهان در قالب مثالهایی ملموس به دانشجویان آموزش داده می شود. همچنین دانشجویان با ساختار درونی اندامها با تاکید بر مثالهایی از گروههای اصلی گیاهی آشنا خواهد شد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند 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.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- نحوه آماده سازی گیاهان برای هرباریوم، خشک کردن، پرس گیاهی، ثبت اطلاعات در محیط، چسباندن و حفظ نمونه ها
- ۲- آشنایی با برخی منابع اصلی در شناسایی گروههای اصلی گیاهی، استفاده از کلید شناسایی و منابع برای شناسایی هر گروه گیاهی
- ۳- مثالهایی از جلبکهای آب شیرین و آشنایی با ساختارهای اصلی آنها
- ۴- مثالهایی از گروههای اصلی خزماپها و آشنایی با ساختارهای اصلی آنها
- ۵- مثالهایی از گروههای اصلی سرخسها و آشنایی با ساختارهای اصلی آنها
- ۶- آشنایی با ساختارهای اصلی رویشی و زایشی در بازدانگان
- ۷- آشنایی با ساختارهای اصلی رویشی و زایشی در نهاندانگان: انواع برگ، ساقه، برگ آذین، گل آذین، تمکن، میوه
- ۸- تشریح ریشه در مثالهای انتخابی از تکلیپه ایها و دولپه ایها
- ۹- تشریح ساقه در مثالهای انتخابی از تکلیپه ایها و دولپه ایها
- ۱۰- تشریح برگ در مثالهای انتخابی از بازدانگان، تکلیپه ایها و دولپه ایها
- ۱۱- آشنایی با تنوع گیاهان، توصیف علمی آنها و تشخیص ساختارهای اختصاصی گیاهان در محیطهای شهری مانند پارکها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
■	■	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	



1. Raven, P.H., Evert, R.F, and Eichhorn, S.E. (2013) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company.
2. Dickison, W. (2000) Plant Anatomy, Academic Press.
3. Simpson, M.G. (2010) Plant Systematics, Elsevier Academic Press.



عنوان درس به فارسی: مبانی فیزیولوژی گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Principles of Plant Physiology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	دروس پیشنهادی: مبانی گیاهشناسی
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☐	☒ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☒	☐ نظری	
				☐ عملی	
اختیاری ☐	☐ نظری				
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با اصول و مباحث مهم فیزیولوژی گیاهی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند فیزیولوژی آب، اصول تغذیه در گیاهان، سازوکار پدیده های جذب عناصر، متابولیسم عناصر، واکنش های روشنائی و تاریکی فتوسنتز، چگونگی تغییر این واکنش ها تحت تاثیر عوامل محیطی، سازوکار واکنشهای تنفسی و اثرات تنظیم کننده های رشد و نمو در گیاهان را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- 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) ، خواص کولیگاتیو
- ۲- خاک: انواع آن، اهمیت و فاز های آن، بافت خاک، انواع بافت و ساختار خاک، نقاط مهم پتانسیلی آب خاک
- ۳- تغذیه و جذب: تقسیم بندی عناصر (میکرو و المانها و ماکرو المانها) و تعریف عناصر ضروری و مفید؛ نقش عناصر در گیاه (عمومی و اختصاصی)؛ علائم کمبود عناصر و روش های برطرف کردن کمبود؛ نحوه مطالعه مقدار عناصر در گیاه؛ اهمیت تعادل عناصر در گیاه، اشکال مختلف عناصر پس از جذب، پدیده انباشتگی، معرفی گیاهان انباشته گر، گیاهان کلسیم دوست و کلسیم گریز؛ تقسیم بندی گیاهان از نظر نیاز به سدیم، گیاهان ناتروفیل و ناتروفوب؛ برهم کنش عناصر (پدیده های همیاری ، ناسازگاری و حالت های دیگر برهم کنش عناصر)؛ همانند سازی فسفات، همانند سازی ازت، چرخه ازت، همانند سازی نیترات و مراحل و جایگاه یاخته ای آن، همانند سازی آمونیوم، تثبیت ازت و انواع آن، میکروارگانیسمهای تثبیت کننده ازت، سازوکار تثبیت ازت ملکولی، ساختار ملکولی آنزیم نیتروژناز و همانند سازی اکسیژن .
- ۴- جذب عناصرغذائی از راه ریشه، سازوکارهای جذب عناصر و آب، مسیرهای ترابری آب در عرض ریشه منطقه آزاد جذب، فضای آزاد ظاهری ونحوه تشخیص آن، تعادل دوان، انتقال فعال، رابطه نرس، نحوه تشخیص انتقال فعال و غیر فعال، منحنیهای رشد گیاه نسبت به غلظت عناصر، معرفی مناطق کمبود، بحرانی، لوکس وسمی، نظریه میجرلیخ، روابط مطرح و اثبات آنها، نحوه تنظیم pH یاخته (نظریه pH-stat)، رابطه تنفس، فتوسنتز و احیای نیترات، احیای نیترات در گیاهان C3 و C4، تاثیر نوع کود ازتی بر رشد رویشی و زایشی.
- ۵- انتقال (ترابری) مواد در توسط شیره خام و پرورده و سازوکارهای مسئول ترابری، ترکیب شیره خام و پرورده و مقایسه آنها از جنبه های مختلف؛ سازوکارهای صعود شیره خام (تعرق، فشار ریشه ای، موئینگی، فشار اتمسفری)؛ تعرق و عوامل موثر بر آن، سازوکارهای باز ویسته شدن روزنه ها.



۶- فتوسنتز و تنفس: واکنش های نوری فتوسنتز؛ نور؛ نیروی رانش فتوسنتز؛ رنگیزه های فتوسنتزی، ساختار و بیوسنتز؛ کلروپلاست، ساختار و انواع آن؛ سازمان جذب و جمع آوری نور، انواع فتوسیستم و ساختار ملکولی آنها؛ معماری دستگاه فتوسنتزی (فتوسنتز پروکاریوت ها و یوکاریوت ها)؛ سازوکار ترابری الکترون و پروتون؛ سنتز ATP؛ فتوفسفریلاسیون، سازوکار و انواع آن؛ ژنوم کلروپلاست؛ واکنش های کربن؛ شیمی فتوسنتز و مسیر پنتوز فسفات احیائی (چرخه کالوین)؛ متابولیسم فراورده های فتوسنتزی؛ فتوسنتز C_4 و CAM؛ تنفس نوری؛ تنفس در گیاهان؛ مراحل بی هوازی و هوازی تنفس (گلیکولیز و چرخه کربس) در گیاهان و تفاوت های آن با تنفس در جانوران؛ چرخه گلی اکسالات؛ مسیر های جایگزین (Alternative) تنفس در گیاهان

۷- رشد و نمو: تعریف رشد و نمو؛ هورمون و تعریف؛ تنظیم کننده های رشد و نمو، اثرات فیزیولوژیکی، سازوکار عمل و بیوسنتز؛ اکسین ها؛ سیتوکینین ها؛ ژبرلین ها؛ اتیلن؛ آبسیزیک اسید؛ تنظیم کننده های دیگر (براسینولید ها، زاسمونات ها، سالیسیلیک اسید، سیستم ها، پلی آمین ها)؛ گرایش های (تروپیسم ها) و تنجش ها (ناستی ها)؛ فیتوکروم و نور ریخت زائی (فتمورقوزنر)؛ گلدهی و نوردورگی (فتویریودیسم)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1. Raven, P.H., Evert, R.F, and Eichhorn, S.E. (2013) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company.
2. Taiz, L. and Zeiger, E. (2010) Plant Physiology, Sinauer Associates, Inc. Publisher/and new editions.



دروس پیشنیاز: همزمان یا درس	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Principles of Plant Physiology Laboratory
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☐ نظری	تخصصی			
	☐ عملی				
	☒ نظری	الزامی ☒			
	☐ عملی				
☐ نظری	☐ اختیاری				
☐ عملی					
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با انواع محیط های کشت، چگونگی تهیه محیط های کشت، کشت گیاهان، بررسی برخی فرایندهای فیزیولوژیکی مانند فتوسنتز، تنفس، تعرق، چگونگی اندازه گیری پتانسیل آب و اجزای آن و روش های اندازه گیری عناصر و برخی ماکرومولکول ها در بافت های گیاهی است.

اهداف رفتاری درس:

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



۱- تکنیک های کمی آزمایشگاهی و آمار

۲- کشت سلول و بافت گیاهی

۳- سازوکار باز و بسته شدن روزنه ها

۴- تعیین میزان اکسیژن مصرف شده در تنفس

۵- ساختار برگ و فتوسنتز

۶- مطالعه اندازه گیری پتانسیل آبی و قدرت مکش در سلول های گیاهی

۷- تجزیه عناصر گیاهی برای سنجش عناصر کم مصرف و پر مصرف

۸- اندازه گیری سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتری

۹- مطالعه املاح معدنی (بلور ها) در گیاهان

۱۰- تغذیه گیاهی و کمبود عناصر معدنی

۱۱- قابلیت نفوذ سلولها نسبت به آب و مواد محلول

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊛	⊛	آزمون های نوشتاری ⊛ عملکردی ⊛	-

فهرست منابع:

1. Jones, A. Reed, R. and Weyerers, J. (1998) Practical Skills in Biology, Prentice Hall
2. Steren, K.R. (1999) Lab Manual, Introductory plant Biology 8th Edition, Mc Graw – Hill Science / Engineering / Math
3. Kochert, G. (1978), Carbohydrate determination by the phenol sulfaric acid method, In : Helebust J.A, Craig.J.S, (ed) : Handbook of phytological methods , Cambridge Univ. Press . Cambridge
4. Saini, R.S, Sharma, K.D., Dhankhar, O.P. and Kaushik, R.A. (2001) Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture , Agrobios (India)
5. Moore , T.C.(1981) Research Experiences in Plant Physiology, A Laboratory Manual second edition , Springer-verlag
6. Moore, V. (2008) Biology Laboratory Mannual, eighth edition, Mc Graw–Hill Higher Education
7. Bajracharya, D.(1998) Experiments in Plant Physiology, Narosa Publishing House



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی میکروبی	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: -
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☐ الزامی ☒	☒ نظری	
				☐ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با ساختار و فراساختار میکروارگانیسم ها، سیستم های طبقه بندی در دنیای میکربی، تنوع زیستی میکربی، عوامل موثر بر رشد میکربها و سازوکار اثر آنتی بیوتیکها و متابولیسم میکروارگانیسم ها است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهد بود ساختار سلولی میکروارگانیسم ها را تشریح نموده، گروه های مختلف میکربی را توصیف کرده، و راههای مقابله با انواع مضر را برشمرده و کاربرد میکروارگانیسم های مفید را بیان نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:



۱. تاریخچه میکروبیولوژی و معرفی شاخه های مختلف میکروبیولوژی
۲. ساختمان میکروارگانیسم ها
۳. غشا سیتوپلاسمی، تنوع غشا سیتوپلاسمی در باکتریها
۴. آرکی ها، مایکوپلاسمها، اشکال فاقد دیواره سلولی، سیستمهای انتقال مواد در باکتریها
۵. دیواره سلولی و تنوع آن در پروکاریوت ها، ساختار و عملکرد
۶. ساختار ژنوم و تنوع آن در پروکاریوت ها؛ انتقال ژنتیکی بی واسطه، انتقال ژنتیکی با واسطه فاز، هم یوغی
۷. ساختار، تنوع و نقش اگزوبیلی مرهای خارج سلولی (کپسول) در باکتریها
۸. ساختار اندامک های حرکتی و سازوکار های حرکت در باکتریها، شیمیوتاکسی و سازوکار آن
۹. ساختار و نقش پیلی و فیمبریه، ساختارهای مقاوم در باکتریها؛ کیست، اگزوسپور و اندوسپور
۱۰. سیستم های طبقه بندی باکتریها و گروههای مهم باکتری ها
۱۱. رشد و تکثیر میکروارگانیسم ها؛ چرخه رشد یک باکتری، چرخه رشد جمعیت باکتری، کشت بسته و کشت مداوم
۱۲. نیازهای غذایی میکروارگانیسم ها، تقسیم بندی باکتریها بر اساس چگونگی تهیه منابع کربن
۱۳. الکترون و انرژی، اصول کشت میکروارگانیسم ها در محیط های مصنوعی، انواع محیط کشت
۱۴. اثر عوامل محیطی بر میکروارگانیسم ها شامل دما، pH، پتانسیل اکسید و احیا
۱۵. کنترل رشد میکروارگانیسم ها- روش های شیمیایی، ضد عفونی کننده ها، آنتی بیوتیک ها

۱۶. متابولیسم در خودپروردها (اتوتروفها): باکتریهای فتوسنتزی و سیانوباکترها، باکتریهای شیمیولیتوتروف
۱۷. متابولیسم در دگرپروردها (هتروتروف ها) (مروری بر مسیرهای مصرف منابع گرین دار (کربوهیدراتها، اسیدهای آمینه و چربی)
۱۸. کاتابولیسم کربوهیدراتها و تولید انرژی، مسیرهای متابولیسمی گلیکولیزی
۱۹. مسیرهای متابولیسمی تخمیری در باکتریها: تخمیر لاکتیک، تخمیر بوتیریک، تخمیر مخلوط اسید، تخمیر پروپیونیک، تخمیر استیک اسید و تخمیر بوتان دیول
۲۰. رابطه انگل و میزبان
۲۱. ایمنی ضد میکربی، ترکیبات ضد میکربی طبیعی
۲۲. کشتار وابسته به آنتی بادی، سلولهای کشنده ایمنی
۲۳. بیماریزایی میکروارگانیسم ها: فاکتورهای ویروالاس
۲۴. مراحل عفونت زایی میکربی، فرار از دفاع ایمنی غیر اختصاصی میزبان، توکسین های میکربی
۲۵. تنظیم بیان فاکتورهای ویروالاس

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Daniel H. Buckley, D. H., Stahl, D. A. (2014) Brock Biology of Microorganisms, Benjamin Cummings; 14 edition
2. Willey, J., Sherwood, L., Woolverton, C. (2013) Prescott's Microbiology, McGraw-Hill Scienc, 9 edition



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه زیست شناسی میکروبی	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: هم زمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☒ عملی	
			الزامی ☒	☐ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Microbial Biology Laboratory			آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒		
			سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐		

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با انواع روشهای کشت، چگونگی تهیه محیطهای کشت میکروبی، جداسازی، خالص سازی و رنگ آمیزی گروه های مختلف میکروارگانیسم ها و بررسی واکنش های متابولیسی باکتری ها است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهد بود ساختار سلولی میکروارگانیسم ها را تشریح نموده و گروه های مختلف میکروبی را توصیف نمایند. راه های مقابله و انواع روش های کشت میکروارگانیسم ها از جمله دیگر اهداف این درس است.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با مقررات و ایمنی کار در آزمایشگاه میکروبیولوژی، معرفی وسایل و دستگاه ها، توضیح انواع روش های سترون سازی و سطوح ایمنی زیستی
- ۲- آشنایی با انواع محیط های کشت و نحوه تهیه آنها، ساختن چند محیط کشت جامد، نیمه جامد و مایع و استریل کردن آن ها
- ۳- آشنایی با انواع روش های کشت، انجام کشت در محیط های کشت جامد، نیمه جامد و مایع
- ۴- آشنایی با مشخصات کلنی میکروارگانیسم ها و بررسی تولید رنگیزه در آن ها، آشنایی با عملکرد انواع زیست نشانگر (بیواندیکاتور) اتوکلاو
- ۵- مشاهده میکروارگانیسم ها به صورت زنده و مطالعه حرکت (خيسانده يونجه)، آشنایی با تهیه گسترش میکروبی
- ۶- آشنایی با رنگ ها و سازوکار عملکرد آنها، انجام رنگ آمیزی ساده و منفی
- ۷- رنگ آمیزی گرم از چند میکروارگانیسم، تعیین واکنش گرم با آزمون KOH
- ۸- رنگ آمیزی اختصاصی آندوسپور باکتری ها
- ۹- نمونه برداری از خاک و کشت به روش و pour plate و spread plate و رنگ آمیزی گرم نمونه ها
- ۱۰- بررسی اثر عوامل شیمیایی بر روی رشد میکروارگانیسم ها (اثر عوامل ضد عفونی کننده و آنتی بیوتیک ها)



۱۱- شناسایی میکروارگانیسم ها ، صفات فیزیولوژیکی - آزمون های اکسیداسیون و تخمیر (کشت در محیط های قندی)

۱۲- شناسایی میکروارگانیسم ها ، صفات فیزیولوژیکی - آزمون های تنفس در میکروارگانیسم ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Brown, A.E. (2012) *Benson's Microbiological Applications Laboratory manual*, 12 th ed. Mc Graw-Hill Company.
2. Wistreich, G.A. (2002) 2nd ed, Benjamin Cummings Company.
3. Leboffe, M.J. and Pierce, B.E. (2011) *A Photographic Atlas for the Microbiology Laboratory*, , 4th ed, Morton publishing company.



عنوان درس به فارسی: تکامل موجودات زنده	عنوان درس به انگلیسی: Evolution of Living Organisms	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐		درس های پیش نیاز: ژنتیک پایه
				پایه ☐		
				تخصصی ☐		
				الزامی ☒		
				اختیاری ☐		
				نظری ☐		
				عملی ☐		
				نظری ☐		
عملی ☐						
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒						
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐						

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با نیروهای رانش تکامل و سازوکار های تغییر و تحول موجودات زنده، فرایند شکل گیری زمین و مولکولهای آلی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهد بود ضمن درک و شرح تغییر و تحول زیست شناختی موجودات زنده، عظمت جهان را بهتر فهمیده و جهان بینی و معرفت خود را افزایش دهد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر تکامل، تعریف فرضیه و نظریه، تکامل فرضیه یا نظریه، فلسفه تکامل، اهمیت علم تکامل
- ۲- پیدایش جهان، نظریه بیگ بنگ، پیدایش زمین، منشاء حیات، تعریف حیات و خصوصیات موجودات زنده
- ۳- تاریخچه علم تکامل از زمان افلاطون و ارسطو تا به حال، نظریه کوویه (ثبات گونه)، نظریه لامارک (ترانسفورمیسم) و نظریه تکاملی داروین، نظریه وراثتی مندل، نظریه تکاملی نوین (تلفیق تئوری انتخاب طبیعی داروین و نظریه وراثتی مندل).
- ۴- شواهد تکاملی: تکامل در مقیاس کوچک، شواهد مولکولی، ایجاد تکامل از طریق انتخاب مصنوعی، شواهد ریخت شناسی (ساختارهای همولوگ)، گونه های حلقه، شواهد فسیلی
- ۵- تئوری انتخاب طبیعی، تنوعات درون جمعیتی، همولوژی و آنالوژی، منشاء تنوع (جهش و نوترکیبی)، انواع انتخاب طبیعی (جهت دار، سرکوبگر و تثبیت کننده)
- ۶- ژنتیک جمعیت، اصل هاردی - واینبرگ، رابطه ژنتیک جمعیت و انتخاب طبیعی، تعریف شایستگی
- ۷- رانش ژنتیکی، اثر بنیانگذار (Founder Effect)، اثر تنگنا (Bottle Neck Effect)، شارش ژنی (Gene Flow)، رابطه انتخاب طبیعی و رانش ژنتیکی، نظریه خنثی تکامل مولکولی (Neutral Theory of Molecular Evolution)، جمعیت موثر



- ۸- تکامل جنسیت، مزایا و منافع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی، مزایای پارتوژنی، هزینه و مزایای تولیدمثل جنسی، انتخاب جنسی، نسبت جنسی
- ۹- جغرافیای زیستی و تکامل، شواهد جغرافیایی برای تکامل، اشتقاق قاره ها، الگوهای اصلی در پراکنش گونه ها
- ۱۰- گونه و گونه زایی، تعاریف ارائه شده برای گونه، مدل‌های گونه زایی، پولی پلوئیدی و گونه زایی، هیبرید
- ۱۱- تبارزایی (Phylogeny)، کلادیستیک، فرضیه های تبارزایی، مثالی از روشهای بررسی تبارزایی، ساعت های مولکولی
- ۱۲- هم تکاملی (Coevolution)، مثالی از تکامل همزمان شکار و شکارچی، گیاه و گیاه خواران، گیاهان و حشرات گرده افشان، تکامل همزمان در موجودات همزیست، Evolutionary Game Theory
- ۱۳- فسیل شناسی، شرایط تشکیل فسیلها، فسیلها و تبارزایی، مسیرهای تکاملی، کالبره کردن درختهای تکاملی با استفاده از فسیلها
- ۱۴- تاریخچه حیات: تاریخ تکاملی جانوران
- ۱۵- تاریخچه حیات: تاریخ تکاملی گیاهان
- ۱۶- علم تکامل و جامعه و دیدگاه اسلام در رابطه با تکامل موجودات زنده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- ۱- نیشابوری، ع. ا. (۱۳۷۳) "مکانیزمهای تحول در موجودات زنده"، انتشارات دانشگاه تبریز.
- ۲- نیشابوری، ع. ا. (۱۳۷۳) "تکامل موجودات زنده"، انتشارات دانشگاه تبریز.
- 3.Ftuyama, D. (2009) *Evolution*. Second edition. Sinauer Associates, INC Publishers. Sunderland, Massachusetts, U.S.A.
- 4.Ridley, M. (2004) *Evolution*. Third edition. Blackwell Publishing.
- 5.Goldsmith, T. (2001) *Biology, Evolution and Human Nature*.
- 6.Rizzotti, M. (2000) *Early Evolution*.
- 7.Dodson, E.O. and Dodson, P. (1986) *Evolution: Process and Product* 2nd Edition, D. Van Nostrand Company, 1986



عنوان درس به فارسی: مبانی بوم شناسی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی	☐ نظری	درس های پیش نیاز: مبانی گیاهشناسی
				☐ عملی	
			پایه	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☒ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی	☐ نظری	
				☐ عملی	
اختیاری	☐ نظری				
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد					
سفر علمی ☒ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با مفاهیم پایه ای علم بوم شناسی، انواع برهمکنش های بین موجودات مختلف و اهمیت آنها در زیست کره و آشنایی با مسایل کاربردی این علم است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهد بود با توجه به دانش اخذ شده در این درس، روش های مورد نیاز و مناسب برای انجام پژوهش در بوم شناسی را یافته و تاثیر عوامل مختلف زیستی و غیر زیستی را بر پراکنش موجودات زنده مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر علم بوم شناسی (اکولوژی)
- ۲- ژنتیک جمعیت، انتخاب طبیعی و سازگاری، گونه زایی و انقراض
- ۳- مساله توزیع (روش های تجزیه و تحلیل توزیع)
- ۴- عوامل محدود کننده توزیع (دما)
- ۵- عوامل محدود کننده توزیع (آب و مواد مغذی) - گیاهان و آب- گیاهان و مصرف کننده ها
- ۶- بوم شناسی جمعیت
- ۷- روش های جمعیت نگاری: آمار حیاتی
- ۸- رشد جمعیت
- ۹- برهمکنش گونه ها (رقابت)
- ۱۰- برهمکنش گونه ها (شکارگری)
- ۱۱- برهمکنش گونه ها (گیاهخواری و همیاری)
- ۱۲- برهمکنش گونه ها (گیاهخواری و همیاری)
- ۱۳- برهمکنش گونه ها (بیماری و انگلی)



- ۱۴- تنظیم جمعیت
- ۱۵- مسائل کاربردی (کنترل آفات)
- ۱۶- مسائل کاربردی (زیست‌شناسی حفاظت)
- ۱۷- بوم‌شناسی جوامع
- ۱۸- تنوع گونه‌ها
- ۱۹- توالی و اهمیت آن
- ۲۰- جغرافیای زیستی جزایر
- ۲۱- زیست بوم (بیوم) های خشکی
- ۲۲- زیست بوم (بیوم) های دریایی
- ۲۳- زیست بوم (بیوم) های آب‌های شیرین
- ۲۴- شبکه‌های غذایی و جریان انرژی
- ۲۵- ادامه شبکه‌های غذایی و جریان انرژی
- ۲۶- تولید زیست‌توده، عملکرد تجزیه‌کننده‌ها
- ۲۷- متابولیسم بوم سازگان (اکوسیستم): (تولید اولیه)
- ۲۸- متابولیسم اکوسیستم (تولید ثانویه)
- ۲۹- متابولیسم اکوسیستم (چرخه عناصر)
- ۳۰- ادامه متابولیسم اکوسیستم (چرخه عناصر)
- ۳۱- سلامت اکوسیستم (اثرات انسان)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	



فهرست منابع:

- ۱- اودوم، ا. پ. (۱۳۷۷) شالوده بوم‌شناسی، ترجمه م. ج. میمندی‌نژاد، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- اردکانی، م. ر. (۱۳۸۳) اکولوژی، انتشارات دانشگاه تهران.
3. Begon, M., Harper, J.L. and Townsend, C.R. (2006) *Ecology: From Individuals to Ecosystems*, 4th Edition, Blackwell Publishing.
4. Freeland, J.R. (2005) *Molecular Ecology*. John Wiley and Sons, Ltd.
5. Molles, M.C. (2009) *Ecology: Concept and Application*, 5th Edition, McGraw-Hill.
6. Ricklefs, R.E., and Miller, G.L. (1999) *Ecology*, 4th Edition, W. H. Freeman,
7. Schowalter, T.D. (2011) *Insect Ecology, an ecosystem approach*. Third Edition. Elsevier.
8. Stiling, P.D. (2001) *Ecology: Theories and Applications*, 4th Edition, Prentice-Hall.
9. Southwood, T. R. E., Handerson, P. A. (2000) *Ecological methods*. Blackwell Science Ltd., 575pp.
10. Townsend, C.R., Harper, J.L. and Begon, M. (2008) *Essentials of Ecology*, 3rd Edition, Blackwell Publishing.
11. Odum, E.P. (1983) *Basic Ecology*, Saunders.

عنوان درس به فارسی: مبانی زیست شناسی تکوینی عنوان درس به انگلیسی: Principles of Developmental Biology	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی	درس های پیش نیاز: مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی و بافت شناسی جانوری
			☐ عملی		
			☐ نظری	☐ پایه	
			☐ عملی		
			☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی	
			☐ عملی		
			☐ نظری	☐ اختیاری	
			☐ عملی		
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی زیست شناسی جانوری با مبانی تکوین در جانوران و گیاهان و سازوکارهای تکوین در موجودات زنده است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود مراحل تکوینی در جانوران و گیاهان را مقایسه نموده و این مراحل را بیان نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- تاریخچه و سئوالات اساسی تکوین در جانوران و گیاهان
- ۲- مفاهیم و مبانی کلیدی در تکوین جانوری و گیاهی
- ۳- مراحل اساسی تکوین: تکثیر، تمایز، ریخت زائی، رشد و الگوسازی در جانوران و گیاهان
- ۴- بررسی مراحل اولیه تکوین در جانوران (کلیواژ و گاسترولاسیون)
- ۵- جنین شناسی و طراحی بدن دروزوفیلا
- ۶- جنین شناسی دوزیستان و جوجه
- ۷- روشهای مطالعه تکوین مهره داران
- ۸- طراحی نقشه بدن مهره داران: (۱) تعیین محورهای جنینی (۲): منشأ و تعیین لایه های جنینی (۳): الگوسازی لایه های جنینی
- ۹- ریخت زائی
- ۱۰- تمایز سلولی و سلولهای بنیادی
- ۱۱- ریخت زائی، تکوین اندام حرکتی
- ۱۲- تکوین سلولهای جنسی، لقاح و تعیین جنسیت



- ۱۳- رشد و تکوین پس از تولد
- ۱۴- کاربردهای پزشکی تکوین
- ۱۵- نظریه های تکوینی در گیاهان
- ۱۶-مراحل تکوین در گیاهان
- ۱۷- ویژگیهای تکوینی مرتبط با سلول گیاهی، پروتوپلاست، واکوئل و پلاستیدها، اطلاعات درون سلولی موثر در تکوین گیاهان
- ۱۸- ویژگیهای دیواره سلول گیاهی و نقش آن در تکوین، تغییرات دیواره در حین تکوین، لایه های مختلف دیواره و نحوه تکوین آنها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Beck, C.B. (2005) An introduction to plant structure and function. Cambridge University Press, Cambridge
2. Gilbert, S.C. (2010) Developmental Biology. Ninth Edition, Sinauer Associates, Inc. Sunderland
3. Leyser, O., Day, S. (2003) Mechanisms in plant development. Blackwell Science, Ltd., London.
4. Wolpert, L., Beddington, R., Jessel, T., Lawrence, P., Meyerowitz, E., Smith, J. (2011) Principles of development. Fourth edition, Oxford University Press, New York.



عنوان درس به فارسی: آمار زیستی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: ندارد
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☐ الزامی ☒	☒ نظری	
				☐ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Biostatistics					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنائی دانشجویان با اصول و مبانی علم آمار و چگونگی استفاده از این اصول در تجزیه و تحلیل های داده های زیستی است.

اهداف رفتاری درس:

با فراگیری این درس دانشجویان ضمن آشنایی با مباحث آماری قادر به تجزیه و تحلیل داده های زیستی خواهند بود.



سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اهمیت آمار و محدودیتهای آن، مفاهیم نمونه برداری و اندازه گیریها
- ۲- جدول فراوانی و فراوانی تجمعی، شاخصهای مرکزی شامل: میانگین (ریاضی، هندسی و هارمونیک)
- ۳- میانه، مد؛ ارتباط میانگین، میانه و مد؛ شاخصهای پراکنش شامل: دامنه، انحراف معیار، واریانس و ضریب تغییرات
- ۴- نمایش داده ها: نمودارهای نقطه ای، خطی، ستونی، دایره ای، هیستوگرام و پراکنش، مقدمه ای از احتمالات، توزیعهای دوجمله ای
- ۵- توزیعهای پواسن، دوجمله ای منفی، احتمال بحرانی
- ۶- شاخص توزیع، انتخاب مدل پراکنش، مدل دوجمله ای، مدل پواسن، مدل دوجمله ای منفی
- ۷- توزیع بهنجار (نرمال)، توزیع بهنجار استاندارد، یک دنباله یا دو دنباله، نمونه های کوچک: توزیع t
- ۸- بررسی بهنجار بودن داده ها و تبدیل داده های نابهنجار به داده های بهنجار

- ۹- خطای نمونه برداری، توزیع میانگین نمونه ها، خطای معیار میانگین
- ۱۰- حدود اطمینان میانگین یک نمونه، تفاوت بین دو میانگین، برآورد تعداد افراد جمعیت، برآورد شاخص تنوعات
- ۱۱- اساس آزمونهای آماری، فرضیه های تجربی و فرضیه های آماری، آزمونهای آماری یک دنباله و دودنباله، خطای نوع I و II، آمار پارامتریک و ناپارامتریک، قدرت یک آزمون
- ۱۲- آزمون همبستگی، ضریب همبستگی، ضریب تعیین و کاربرد همبستگی
- ۱۳- مقدمه ای از رگرسیون، مدلها در رگرسیون، معادله رگرسیون خطی و آزمون آن
- ۱۴- آزمون های پارامتریک: آزمون F، آزمون Z، آزمون t، آنالیز واریانس
- ۱۵- آزمون ناپارامتریک: آزمون مربع کای و موارد کاربرد و استفاده آن
- ۱۶- ادامه آزمون مربع کای و موارد کاربرد و استفاده آن
- ۱۷- آزمون های من ویتنی، کروسکال والیس و کولموگروف- اسمیرنوف

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊛	⊛	آزمون های نوشتاری ⊛	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- ۱- آیت اللهی، س. م. ت. (۱۳۶۸) اصول و روشهای آمار زیستی، انتشارات امیرکبیر.
2. Fowler, J., L. Cohen and P. Jarvis (1998) Practical statistics for field biology. John Wiley and sons, Chichester.
3. Fry, J. C. (1993) Biological data analysis. A practica approach, IRL Press. Oxford.
4. Sokal, R. R. and F. J. Rohlf (1995) Biometry, Freeman, New York.



عنوان درس به فارسی: کارگاه آمار زیستی	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیش نیاز: همزمان با درس
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی	نظری ☐	
				عملی ☒	
			الزامی ☒	نظری ☐	
				عملی ☐	
اختیاری ☐	نظری ☐				
	عملی ☐				
عنوان درس به انگلیسی: Practical Biostatistics			آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐		
			سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐		

اهداف کلی درس:

هدف از این درس فراگیری آمار و نرم افزار آماری SPSS در گرایشهای مختلف زیست شناسی است. به طوریکه دانشجویان با کاربرد نرم افزار SPSS در مباحث آماری توصیفی و تجزیه تحلیل های آماری آشنا شده و مسائل مربوط به رشته تحصیلی خود را با استفاده از مثالهای زیستی تحلیل می نمایند.

اهداف رفتاری درس:

با فراگیری این درس دانشجویان قادر خواهند بود بصورت عملی با استفاده از نرم افزار SPSS داده های زیستی را توصیف کرده و مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- آشنایی با نرم افزار SPSS

۲- وارد کردن داده ها در برنامه SPSS شامل کد دادن، ایجاد ستون جدید، مرتب کردن

۳- جدول فراوانی، میانگین، میانه، مد، دامنه، انحراف معیار، واریانس، ضریب تغییرات، خطای معیار، حدود اطمینان

۴- تغییر یک سری از داده ها در یک متغیر، جستجو، دسته بندی، محاسبات در داده ها و ایجاد ستون جدید، رسم هیستوگرام

۵- انتخاب یک گروه خاص در یک ستون (با استفاده از دستور Select case و آشنایی با انواع کاربردهای این دستور)، استفاده از دستور Split file

۶- ترکیب ۲ فایل با یکدیگر، رسم انواع نمودارهای Bar, Line, Area, pie, Histogram, Error bar, Scatter آشنایی با حالت های مختلف هر یک از نمودارها، کاربرد آنها و ایجاد تغییرات لازم در آنها

۷- بررسی بهنجار (نرمال) بودن داده ها، بهنجار کردن داده ها، تبدیل داده ها به بهنجار استاندارد

۸- موارد مختلف کاربرد آزمون مربع کای

۹- آزمون t و من ویتنی، آنالیز واریانس و آزمون دانکن



- ۱۰- آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، آزمون کروسکال والیس
 ۱۱- همبستگی، ضریب همبستگی، ضریب تعیین و آزمون همبستگی
 ۱۲- مدلها در رگرسیون، معادله رگرسیون خطی و آزمون آن

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
※	※	آزمون های نوشتاری ※ عملکردی -	※

فهرست منابع:

- ۱- ملک، م. ۱۳۸۴. درس الکترونیک تجزیه تحلیلهای آماری به کمک نرم افزار آماری SPSS. مرکز آموزشهای الکترونیک دانشگاه تهران
 ۲- سایر منابع معتبر در زمینه کاربرد ها و عملیات آمارزستی



دروس پیشنهادی: زبان خارجی	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: متون تخصصی زیست شناسی جانوری عنوان درس به انگلیسی: Animal Biology English Texts		
	☐ عملی						
	☐ نظری	☐ پایه					
	☐ عملی						
	☒ نظری	تخصصی					
	☐ عملی	الزامی ☒					
	☐ نظری	☐ اختیاری					
	☐ عملی						
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد							
☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار							

اهداف کلی درس:

دانشجویان ضمن آشنائی با اصطلاحات و تعاریف تخصصی زیست شناسی جانوری با متون تخصصی انگلیسی در زمینه‌های مختلف این علم نیز آشنا خواهند شد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود مفهوم کلی متن های انگلیسی زیست شناسی جانوری را درک کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- مطالب درسی با صلاحدید استاد درس، تعیین می شود.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

با صلاحدید استاد درس تعیین می شود.



عنوان درس به فارسی: رفتار شناسی جانوری عنوان درس به انگلیسی: Animal Behavior	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☐ نظری	تخصصی
			☐ عملی	
			☒ نظری	☒ اختیاری
			☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد				
سفر علمی ☒ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مباحث روز در زمینه فیزیولوژی، بوم شناسی و تکامل رفتار جانوران می باشد.

اهداف رفتاری درس:

با فراگیری مباحث پیش بینی شده و ارائه سمینارهای مرتبط و همچنین مشاهده محیطی رفتار جانوران، دانشجویان قادر خواهند بود رفتارهای جانوران را از دیدگاه عملکرد، تبارزائی و بوم شناسی تحلیل نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر رفتار شناسی
- ۲- تاریخچه مطالعات رفتارشناسی
- ۳- روشها و متدها در رفتار شناسی
- ۴- ادامه روشها و متدها در رفتار شناسی
- ۵- ژن، رفتار و رفتار شناسی ژنتیکی
- ۶- الگوهای تکاملی رفتار
- ۷- سیستم عصبی و رفتار
- ۸- هورمونها و رفتار
- ۹- ایمنی شناسی و رفتار
- ۱۰- ساعتهای زیستی
- ۱۱- تکوین رفتار
- ۱۲- یادگیری
- ۱۳- ارتباطات



- ۱۴- مهاجرت، جهت گیری و جهت یابی
- ۱۵- انتخاب زیستگاه
- ۱۶- رفتارهای تغذیه ای
- ۱۷- درگیری و خشونت
- ۱۸- رفتارهای تولیدمثلی و مراقبت والدینی
- ۱۹- رفتارهای جفت یابی
- ۲۰- رفتارهای گروهی زیستن
- ۲۱- رفتارهای اجتماعی
- ۲۲- مباحث ویژه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Alcock, J. 2013. Animal behavior: An Evolutionary Approach. Sinauer Associate, Inc., Massachusetts.
2. Drickamer, L. C., S. H. Vessey and E. M. Jakob, 2003. Animal behavior; mechanisms, ecology, evolution. Mc Graw Hill. New York.
3. Krebs, J. R. and N. B. Davies, 1993. An introduction to behavioural ecology. Blackwell, Oxford.



دروس پیشنیاز: فیزیولوژی جانوری ۱	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی ورزش عنوان درس به انگلیسی: Physiology of Exercise
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ تخصصی			
	☐ عملی	☐ الزامی			
	☒ نظری	☒ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار					

اهداف کلی درس:

هدف این درس مطالعه تأثیرات ورزش بر عملکرد دستگاه های بدن است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از فراگیری این درس قادر به تحلیل تأثیرات ورزش بر روی عملکرد دستگاه ها و اندام های بدن خواهند بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- ورزش، انرژی، متابولیسم، تغذیه، انرژی لازم برای فعالیت های بدن، حاملهای انرژی، منابع ذخیره انرژی در بدن
- ۲- میزان انرژی مصرفی در حالت استراحت و ورزش
- ۳- سیستم آزادسازی انرژی، تبادلات گازی (اکسیژن، کربوهیدرات)، تبادلات یونی
- ۴- سیستم قلبی عروقی و هماهنگی آنها در ورزش
- ۵- عضلات، ساختمان و عمل فیزیولوژی ورزش عملی، فرایند انقباض، انرژی لازم برای انقباض
- ۶- آموزش و تمرین برای قدرت هوازی و غیرهوازی
- ۷- قدرت عضلانی و تمرین های توانمندساز
- ۸- ورزش و عوامل محیطی ورزش در ارتفاع متوسط و ارتفاع زیاد
- ۹- تمرینات ورزش و تنظیم درجه حرارت در هوای گرم و سرد
- ۱۰- ورزش و غواصی
- ۱۱- کنترل وزن و انجام فعالیت های ورزشی
- ۱۲- عوامل تقویتی در تمرینات ورزش
- ۱۳- تفاوت های زنان و مردان در ورزش



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✱	✱	آزمون های نوشتاری ✱	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. McArdle, W.D., Katch, F.I. and Katch, V.L. (2007). Exercise Physiology, Energy, Nutrition and Human Performance. Baltimore: Lippincott, Williams & Wilkins
2. Astrand, P O, Rodahl, K, Dahl, H A and Stromme, S B (2003) Textbook of Work Physiology. Physiological Bases of Exercise. Champaign, Illinois: Human Kinetics
3. Tipton, C. (2006). ACSM's. Advanced Exercise Physiology. Baltimore: Lippincott, Williams & Wilkins



دروس پیشنهادی: جانورشناسی مهره داران	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی ماهیان عنوان درس به انگلیسی: Fish Biology	
	☐ عملی					
	☐ نظری	☐ پایه				
	☐ عملی					
	☐ نظری	☐ تخصصی				
	☐ عملی					
	☒ نظری	☒ اختیاری				
	☒ عملی					
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد						
☒ سفر علمی ☒ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار						

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با بزرگترین رده مهره داران از جنبه های زیستی، تاکسونومیک، تبارزایی و کاربردی ماهی ها می باشد.

اهداف رفتاری درس:

پس از فراگیری مطالب پیش بینی شده دانشجو توانمندی لازم جهت شناخت ماهیان در بوم سازگان های آب شیرین و دریایی را کسب نموده و در زمینه های کاربردی نظیر تکثیر و پرورش ماهی و حفاظت گونه ها مهارت لازم را خواهد داشت.

سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱- مقدمه: مروری بر طبقه بندی ماهیها - تکامل ماهیها
- ۲- انواع ماهیها از نظر فضای زیستی و سازشهای خاص
- ۳- سازوکار شنا و شناوری در ماهیها
- ۴- تبادلات گازی، گردش خون، تنظیم اسمزی
- ۵- تغذیه در ماهیها
- ۶- تولید مثل و چرخه زندگی ماهیها
- ۷- سیستم های حسی و ارتباط در ماهی و دستگاههای حسی ویژه
- ۸- روشهای صید ماهیها
- ۹- روشهای مربوط به شناسایی و رده بندی ماهیها
- ۱۰- دینامیک جمعیت ماهیها
- ۱۱- آرایه شناسی (تاکسونومی) گروههای منتخب ماهیان آب شیرین ایران
- ۱۲- مطالعه محیطی گروههای منتخب ماهیان آب شیرین ایران در محیط رودخانه و دریاچه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- ۱- اعتماد، ا. و مخیر، ب. ۱۳۶۹. ماهیان خلیج فارس، انتشارات دانشگاه تهران
- 2-Nelson, J. S. (1984) Fishes of the world. John Wiley and Sons, New York.
- 3-Moyle, P. B., Cech, J., P. Moyle, J. J. Cech, (1999) Fishes : An introduction to Ichthyology (4th Edition), Prentice Hall



عنوان درس به فارسی: روش ها و ابزارها در زیست شناسی جانوری	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۶۴	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	دروس پیش‌نیاز: ندارد
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			الزامی ☐	نظری ☐	
				عملی ☒	
اختیاری ☒	نظری ☐				
	عملی ☒				
عنوان درس به انگلیسی: Materials and Methods in Animal Biology		آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☒ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐			

اهداف کلی درس:

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 رفتاری درس:

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.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با انواع دوربین های عکاسی
- ۲- عکس برداری در محیط، با میکروسکوپ و عکس های علمی
- ۳- آماده سازی نمونه ها و تصویربرداری الکترومیکروسکوپی
- ۴- طراحی با لوله ترسیم و آشنایی با نرم افزارهای طراحی و بهبود کیفیت تصاویر و ترسیم ها از جانوران
- ۵- روشهای جمع آوری و تثبیت و نگهداری حشرات
- ۶- تثبیت انواع جانوران جهت نگهداری در موزه
- ۷- تاکسیدرمی پرنده جهت مطالعه علمی
- ۸- تاکسیدرمی پرنده جهت نمایش
- ۹- روشهای عمومی مطالعات میدانی (عملیات صحرایی)
- ۱۰- روشهای جمع آوری جانوران در طبیعت
- ۱۱- کاربرد رزین های تزریقی و قالب گیری در جانورشناسی
- ۱۲- اسکلت سازی
- ۱۳- روشهای تهیه و نگهداری از آکواریوم و ویواریوم
- ۱۴- آشنایی با روش های استخراج DNA و تکثیر قطعات ژنی



- ۱۵- آشنایی با نرم افزارهای آنالیز تبارزائی
- ۱۶- تهیه مقاله علمی و ارائه نتایج بصورت سمینار
- ۱۷- آشنایی با نرم افزارهای آنالیز داده های محیطی و جغرافیایی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری -	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

- ۱- حسینی، ح. ۱۳۸۲. روشهای جمع آوری و نگهداری حشرات. انتشارات امیرکبیر
- ۲- سنجرى، س. ۱۳۹۲. راهنمای کاربردی ArcGIS10. چاپ چهارم، انتشارات عابد، تهران
3. Knudsen, J. W. 1972. Collecting and preserving plants and animals. Harper and Row.
4. Kodak. 1987. How to take a good pictures. Collins.
5. Bartlett, J. M. S. and Stirling, D. 2003. PCR protocols. Humana Press Inc.
6. Bozzola, J. J. and Russell, D. L. 1999. Electron Microscopy. Jones and Bartlett Publishers, Inc.
7. Lemey, P., Salemi, M., and Vandamme, A. M. 2009. The Phylogenetic Handbook: A Practical Approach to Phylogenetic Analysis and Hypothesis Testing. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی تغذیه عنوان درس به انگلیسی: Physiology of Nutrition	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	دروس پیشنیاز: فیزیولوژی جانوری ۱
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			اختیاری ☒	نظری ☒	
				عملی ☐	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

اهداف کلی درس:

هدف این درس مطالعه رژیم‌های مختلف غذایی در جانوران، چگونگی دریافت غذا و گوارش مواد غذایی مختلف و استفاده از مواد حاصل در تولید فراورده های حیوانی است.

اهداف رفتاری درس:

با فراگیری مباحث پیش بینی شده دانشجویان قادر به مطالعه مقایسه ای تغذیه و سیستم تغذیه و همچنین تشریح و تکوین دستگاه گوارش خواهند بود و توانمندی لازم جهت تحلیل فیزیولوژیکی سیستم گوارشی در گروه های شاخص جانوران را کسب می نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- طبقه بندی رژیم‌های غذایی و انواع غذا، نیازهای غذایی، ویتامین‌ها، مواد معدنی و عناصر کمیاب نیازهای غذایی و انرژی، آنالیز محتوای انرژی مواد غذایی، پروتئین‌ها و چربی‌های مورد نیاز جوندگان و نشخوار کنندگان
- ۲- روش‌های دریافت غذا- کموتاکسی، ترموتاکسی، لیپوستاتی، گرفتن داوطلبانه غذا، شکار
- ۳- اجزای سیستم گوارشی، آناتومی لوله گوارش، تقسیم بندی سیستم‌های گوارشی- گیاه‌خوار، گوشت‌خوار و همه‌چیز خوار- تفاوتها و شباهت‌های سیستم گوارشی در جانوران
- ۴- نقش و نیاز به آب- توزیع، عملکرد، منابع- فاکتورهای موثر بر مصرف آب، تعیین محتوای آب مواد غذایی، مواد غذایی مورد نیاز در تولید گوشت، شیر و تخم مرغ در جانوران
- ۵- فعالیت حرکتی لوله گوارش، جویدن، بلع، حرکات روده و معده، رفلکس استفراغ
- ۶- کنترل عصبی- هورمونی لوله گوارش، ترشحات بزاق، ترشحات مری، ترشحات کبد و پانکراس
- ۷- تولید میکروبی مواد غذایی، تخمیر مواد غذایی در لوله گوارش، گوارش چوب و سلولز
- ۸- عملکرد روده بزرگ در جذب مواد غذایی، نقل و انتقال چربی، محور مغز- روده- کبد- چربی، دفع، ترشح و جذب آب و الکترولیت‌ها
- ۹- سرعت متابولیسم، ذخیره انرژی، تغذیه در دوران باروری و شیردهی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	⊗	آزمون های نوشتاری ⊗	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Niranjan PS, Singh CU, Vikas S, Sanjay K. 2002. Handbook Of Applied Animal Nutrition, International Book Distributing Company
2. Reddy DV. 2001. Principles Of Animal Nutrition And Feed Technology, Oxford & IBH Publishing Company



عنوان درس به فارسی: کنه شناسی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	دروس پیش‌نیاز: ندارد
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			الزامی ☐	نظری ☒	
				عملی ☒	
عنوان درس به انگلیسی: Acarology			آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐		
			سفر علمی ☒ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐		

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

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 و استفاده از کنه ها در زمینه های کنترل آفات، نشانگر زیستی و...) به کار بگیرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه، اهمیت کنه ها، منشاء و روابط تبارزایی
- ۲- 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- طرز زندگی و رفتار کنه ها
- ۷- راسته پشت استیگمایان (Opilioacarida= Notostigmata) و راسته چهاراستیگمایان (Holothyrida= Tetrastigmata)
- ۸- راسته میان استیگمایان (Gamasida= Mesostigmata)
- ۹- راسته پس استیگمایان (Metastigmata= Ixodida)
- ۱۰- راسته پیش استیگمایان (Prostigmata= Actinedida)
- ۱۱- راسته بی استیگمایان (Astigmata= Acaridida)
- ۱۲- راسته نهان استیگمایان (Oribatida یا Cryptostigmata)



- ۱۳- اهمیت ابوم شناختی کنه‌های راسته‌های مختلف و کاربرد آنها در کنترل زیستی
- ۱۴- روشهای جمع آوری ، نگهداری و پرورش و آماده نمودن کنه ها برای مطالعه
- ۱۵- روشهای نگهداری و تهیه اسلایدهای میکروسکوپی از کنه‌ها
- ۱۶- کار با کلید شناسایی کنه‌ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1. Krantz, G. W. and Walter, D. E. (2009) A Manual of Acarology. 3rd edition. Texas Tech University Press.
2. Gerson, U., Smiley, R. L. & Ochoa, R. (2003) Mites (Acari) for pest control. Iowa State Press, 539 PP.
3. De Moraes, G. J., McMurtry, J. A., Denmark, H. A. and Campos, C. B. (2004) A revised catalog of the family Phytoseiidae. Zootaxa, 434: 1-494.



عنوان درس به فارسی: بوم شناسی حشرات	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	دروس پیشنهادی: مبانی بوم شناسی
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی	نظری ☐	
				عملی ☐	
			الزامی ☐	نظری ☒	
				عملی ☐	
عنوان درس به انگلیسی: Insect Ecology			اختیاری ☒	نظری ☒	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☒ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒
				عملی ☐	

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی با مفاهیم علم بوم شناسی، آشنایی با اهمیت حشرات به عنوان تنظیم کننده و تغییر دهنده های فرایندهای موجود در بوم سازگان (اکوسیستم) است.

اهداف رفتاری درس:

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 علوم بوم شناسی (اکولوژی) و حشره شناسی را یافته و آن ها را در جنبه های کاربردی (تاکتیک های بوم شناختی به منظور مدیریت آفات کشاورزی و بهداشتی) به کار بگیرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اهمیت آشنایی با بوم شناسی حشرات
- ۲- رفتار، سیستم های جفتگیری و انتخاب جنسی
- ۳- حشرات اجتماعی: تکامل و پیامدهای اکولوژیکی زندگی اجتماعی
- ۴- برهمکنش گیاه و حشرات گیاهخوار
- ۵- بررسی رقابت و همزیستی در حشرات
- ۶- برهمکنش شکار و شکارگر در حشرات
- ۷- برهمکنش پارازیت و میزبان
- ۸- اکولوژی جمعیت (رشد جمعیت و جداول زندگی)
- ۹- دینامیسم جمعیت (جنبه های مفهومی)
- ۱۰- دینامیسم جمعیت (مدلینگ)
- ۱۱- گیاهخواری
- ۱۲- بوم شناسی گرده افشانها
- ۱۳- شبکه های غذا و جوامع



- ۱۴- حشرات به عنوان تنظیم کننده فرایندهای موجود در بوم سازگان
- ۱۵- جغرافیای زیستی - تنوع زیستی - تکامل
- ۱۶- تاکتیک‌های بوم شناختی به منظور مدیریت آفات کشاورزی و بهداشتی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1. Schowalter, T.D. (2011). Insect Ecology, an ecosystem approach. Third Edition. Elsevier.
2. Freeland, J.R. (2005). Molecular Ecology. John Wiley and Sons, Ltd.
3. Ricklefs, R.E. (2008) The economy of nature. W.H. Freeman and Company
4. Southwood, T. R. E., Handerson, P. A. (2000) Ecological methods. Blackwell Science Ltd., 575pp.



دروس پیشنهادی: جانورشناسی بی مهرگان	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بوم شناسی تکاملی انگل ها عنوان درس به انگلیسی: Evolutionary Ecology of Parasites
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ تخصصی			
	☐ عملی				
	☒ نظری	☒ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☒ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی با گروههای اصلی انگلهای جانوری، آشنایی با سارشهای زندگی انگلی و بوم شناسی (اکولوژی)، تکامل و تکامل همراه انگلها بصورت کلی، آشنایی با فیزیولوژی انگلها و سازوکارهای دفاعی میزبان در برابر انگلها، آسیب شناسی انگلها است.

اهداف رفتاری درس:

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.

سرفصل یا رئوس مطالب:

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



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Roberts, L. S. and J. Janouy, Jr. (1997) Foundation of parasitology (5th Ed.) Wm. C. Brown Publication.
2. Rohde, K. (1993) Ecology of marine parasites (2nd Ed.) CAB International. Wallingford, Uk.
3. Poulin, R. (1998) Evolutionary ecology of parasites, from individuals to communities, Chapman & Hall, London.



عنوان درس به فارسی: تک یاخته شناسی	تعداد واحد: ۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیشنهادی: -
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی الزامی ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			اختیاری ☒	نظری ☒	
				عملی ☐	
عنوان درس به انگلیسی: Protozoology	تعداد ساعت: ۳۲	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒			
		سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐			

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با جانداران تک یاخته (پروتوزوا)، تنوع ریختی و ساختاری، رده بندی و ویژگی های آنها است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند جایگاه، تنوع ساختاری، رده بندی، ویژگی ها و نقش جانداران تک یاخته (پروتوزوا) را در بوم سازگانه ها شرح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱۹- جایگاه پروتوزوا در سلسله جانوری

۲۰- کلیات ساختار و سازمان پروتوزوا

۲۱- روش های تغذیه و جذب مواد مغذی در پروتوزوا و شناخت عوامل موثر بر تغذیه آن ها مانند دما، رطوبت، نور، ترکیبات محیط و سایر موجودات

۲۲- رشد و تولید مثل (روش های غیر جنسی و جنسی) در انواع پروتوزوا

۲۳- تنفس و دفع در این حیوانات

۲۴- حرکت و شناخت سازوکارهای درگیر در روندهای حرکتی

۲۵- سازوکارهای های تطابق و سازگاری با محیط

۲۶- روابط متقابل: رابطه انگلی (پارازیتسم) و همزیستی (سمبیوزیس)

۲۷- رده بندی حیوانات تک یاخته ای (زیر سلسله پروتوزوا)

۲۸- ویژگی های کلی آمیب ها (تاکید بر ساختار پاهای کاذب) و معرفی یک نمونه آمیب برهنه (*Amoeba proteus*)

و

۲۹- نمونه هایی از انواع دارای صدف تک و چند حجره ای و میستوزوئرها

۳۰- ویژگی های کلی تارک داران (تاکید بر ساختار تارک) و معرفی یک نمونه تارکدار یوگلنویید (*Euglena viridis*) و



- ۳۱- نمونه هایی از انواع کلونیا (oxVol) و دینو و کوآنوفلازله
- ۳۲- ویژگی های کلی مژه داران (تاکید بر ساختار کمپلکس دهانی و پلیکلی) و معرفی یک نمونه انفرادی (*Paramecium*)
- ۳۳- نمونه هایی از انواع کلونیا (Vorticella)
- ۳۴- و مباحث ویژه (جمع آوری و جداسازی و کشت و تشخیص)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1. Castillo, V and Harris, R. (2013) Protozoa Biology, Classification and Role in Disease. Nova Science Publishing Inc., New York.
2. Gary N. Calkins (2007) Protozoa Morphology & Physiology (Microbiology Series)
3. Khanna, D.R. and Yadav, P.R. (2004) Biology of Protozoa; first edition: Discover Publishing House, New Delhi.
4. Kotpal, R.L.(2009) Modern Text book of Zoology; Invertebrates. Rastogi publications: New Delhi.
5. Laybourn-Parry, J (2001) A functional Biology of Free-Living Protozoa, London, Sydney
6. Lynn, D.H.(2011)The ciliated protozoa. By. Springer-Verlag, New York.
7. Patterson, D.J. and Burford, M.A. (2001) A Guide to Protozoa of Marine Aquaculture Ponds.
8. Sleight, M.A.(1989) Protozoa and other Protists. Cambridge university press.
۹. جانورشناسی بی مهرگان (۱) منیژه کرمی (مؤلف) - انتشارات دانشگاه شاهد چاپ نهم ۱۳۹۲ (چاپ دهم در دست چاپ)
- جانوران تک یاخته ای آب های شیرین (راهنمای جمع آوری، جداسازی، کشت و تشخیص) فینلی-راجرسون و کولینگ (مؤلفان) منیژه کرمی (مترجم) - انتشارات دانشگاه شاهد - ۱۳۷۵



درس های پیش نیاز: مبانی گیاهشناسی	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	توان درس به فارسی: اصول تنوع زیستی و زیست شناسی حفاظت عنوان درس به انگلیسی: Principles of Biodiversity and Conservation Biology
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ تخصصی			
	☐ عملی				
	☒ نظری	☒ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان زیست شناسی 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 می کنند 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 می توان با توسعه پایدار آینده خود و کره زمین را نگهداشت.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان این درس با گذراندن این واحد با تنوع زیستی و خطرهای آن در جهان آشنا می شوند. با توجه به روند قطعه قطعه شدن و نیاز روز افزون به حفظ گونه ها و اکوسیستمها مفاهیم علمی زیست شناسی حفاظت در این درس دانشجویان را قادر می سازد که توسعه پایدار را بهتر درک کرده و در زندگی و حرفه خود بکاربرند.



سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- تعریف زیست شناسی حفاظت

۲- تنوع زیستی چیست؟

۳- معرفی سه سطح تنوع زیستی: تنوع گونه ای ژنتیکی، تنوع ژنتیکی، تنوع اکوسیستمی.

۴- ارزش تنوع زیستی

۵- تهدید تنوع زیستی

۶- پدیده انقراض

۷- حفاظت جمعیتها و گونه ها

۸- مناطق حفاظت شده- تعریف و طبقه بندی

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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1. Primarck, R. (2012) A primer of Conservation Biology. Sinauer Associate, Inc.

2. Primarck, R. (2010) Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associate, Inc.

۳-ملکیان، م. و همای، م. ر. ۱۳۹۱. مبانی زیست شناسی حفاظت. انتشارات جهاد دانشگاهی.



عنوان درس به فارسی: مبانی بیوانفورماتیک	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: ژنتیک مولکولی
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☐	☒ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Principles of Bioinformatics					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان زیست شناسی جانوری با مبانی بیوانفورماتیک و نیز بانک های اطلاعاتی زیست شناختی و آنالیز درخت های تبارزائی (فیلوژنی) است.

اهداف رفتاری:

با گذراندن این درس دانشجو توانایی تحلیل داده های خام مولکولی مربوط به تعیین ترادف برای رسم درخت های تبارزائی و پیشگویی ویژگی های برخی از درشت مولکول های پروتئینی را پیدا می کند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. داده های زیستی (ماهیت، انواع، دسترسی و ذخیره، تاکید بر دلیل حجم بالا و در حال افزایش این داده ها، لزوم پردازش این داده های و چالش های آن)

۲. تاریخچه و اهمیت بیوانفورماتیک برای پردازش حجم بالای داده های زیستی

۳. پایگاه های داده های زیستی و بانک های اطلاعاتی اصلی (نحوه دسترسی و کار با هر یک)

۴. معرفی مقدماتی (به همراه بیان کاربرد) ابزار اصلی بیوانفورماتیک شامل:

- آنالیز درخت های تبارزائی در جهت تعیین جایگاه و موقعیت گونه های میکروبی در درخت تکاملی حیات و پیشگویی ژنی در

میکروارگانیسم های پروکاریوت و یوکاریوت با تاکید بر توالی 16S rDNA; ITS; D1/D2

- ردیف سازی جفتی توالی ها شامل ماتریس های امتیازدهی

- ردیف سازی کلی و موضعی

- ردیف سازی چندگانه توالی های شامل نحوه امتیازدهی و روش های (Alignment) تدریجی و برگشتی

- درختهای فیلوژنی شامل روشهای فاصله و حداکثر احتمالی

- پیشگویی ساختار ثانوی RNA

- آنالیز ژنوم شامل پیشگویی ژنی در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها

- پیشگویی پروموتید



- تصور سازی ساختار ماکرومولکول های زیستی، مولکولهای شیمیایی (macromolecule/chemical small molecule structure visualization)

- طبقه بندی پروتئین ها و پیشگویی ساختار فضایی پروتئین

- بیوانفورماتیک مولکولهای شیمیایی (cheminformatics) و کاربرد آن در طراحی دارو

۱. معرفی مقدماتی حوزه های نوین بیوانفورماتیک (زیست شناسی سامانه ای و زیر شاخه های آن و نحوه کاربرد بیوانفورماتیک در این حوزه ها).

۲.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	⊕	آزمون های نوشتاری ⊗ عملکردی -	-

فهرست منابع:

1. Teresa K. Attwood, Stephen R. Pettifer, David Thorne; (2016); Bioinformatics Challenges at the Interface of Biology and Computer Science. Wiley-Blackwell
2. Hooman Rashidi, Lukas K. Buehler; (2005); Bioinformatics Basics: Applications in Biological Science and Medicine. CRC Press/Taylor & Francis Group



عنوان درس به فارسی: مبانی ریز زیست فناوری	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	دروس پیشنهادی: مبانی زیست فناوری
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
			الزامی ☐	☐ عملی	
			اختیاری ☒	☒ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					
عنوان درس به انگلیسی: Principles of Nano-Biotechnology					

اهداف کلی درس:

هدف از آرایه این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با مباحث علم بین رشته ای ریز زیست فناوری (نانو زیست فناوری) است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود ضمن توضیح کاربردهای ریز زیست فناوری در زیست شناسی، از یافته های خود در این حوزه برای پژوهش های آتی خود استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:



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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی	

فهرست منابع:

1. Mirkin, C. A. (2013) Nanobiotechnology I , Wiley-VCH.
2. Mirkin, C. A., Niemeyer, C. M.(2007) Nanobiotechnology II: More Concepts and Applications Hardcover. Wiley-VCH.
3. Niemeyer, C. M., Mirkin, C. A. (2004) Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives Hardcover, Wiley-VCH.
4. Shoseyov, O., Levy, I. (2008) NanoBioTechnology. Humana Press.



عنوان درس به فارسی: مبانی زیست شناسی سامانه ها	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: رنتیک مولکولی
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☐	☒ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

عنوان درس به انگلیسی:
Principles of Systems Biology

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنائی دانشجویان رشته زیست شناسی جانوری با اصول و کلیات زیست شناسی سامانه ها و درک مبانی طراحی موجودات زنده است.

اهداف رفتاری درس:

با فراگیری این درس دانشجویان خواهند توانست ابزار علمی مورد نیاز برای ورود به مباحث زیست شناسی سامانه ای را بشناسند و قادر خواهند بود میزان تمایل خود را برای پژوهش ها و مطالعات تخصصی فراتر در این زمینه ابراز نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مقدمه ای بر زیست شناسی سامانه ای: تعاریف و مفاهیم، نقش تولید داده های اومیکس و تکنیک های آن در توسعه این رشته، کاربرد مستقیم بیوانفورماتیک در این رشته
۲. شبکه های زیستی (انواع شبکه های زیستی از جمله شبکه های ژنومی، پروتئومی و متابولومی) و لزوم نگاه سیستمی به آنها، ارایه ریاضیاتی شبکه ها توسط نظریه گراف و ... برای بررسی شبکه های زیستی)
۳. مدلسازی، الگوهای گردآوری داده و داده پردازی، تکنیک های شبیه سازی و ابزار مدل سازی، تحلیل (توپولوژی و عملکرد)، پایگاه های داده مرتبط، ویژگی های کلی و مشترک شبکه های زیستی)
۴. دستکاری برای اصلاح ساختار: تکامل و تعالی
۵. مثال هایی از کاربردهای زیست شناسی سامانه ای، از جمله مهندسی متابولیکی، طراحی ارگانیسم های زیست فناوری، فهم عمیق تر ساز و کار های بیماری ها، تکامل و فیزیولوژی سلول، طراحی دارو

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Uri Alon; 2016; An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits 1st Edition. Chapman & Hall/CRC Mathematical and Computational Biology.

2. Edda Klipp, Wolfram Liebermeister, Christoph Wierling, Axel Kowald; 2016; Systems Biology: A Textbook, 2nd Edition; Wiley-Blackwell.
3. Alper, Hal S.; (2013); Systems Metabolic Engineering: Methods and Protocols. Springer.
4. Eberhard Voit; (2012); A First Course in Systems Biology; Garland Science: Taylor and Francis Group.
5. Palsson, Bernhard. Systems biology. Cambridge university press, 2015.
6. Dubitzky, Werner, et al. Encyclopedia of systems biology. Springer Publishing Company, Incorporated, 2013.



عنوان درس به فارسی: مبانی بیومیمتیک	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	دروس پیشنهادی: ندارد
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Principles of Biomimetics			اختیاری ☒	☒ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ حل تمرین ☒					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان رشته زیست شناسی جانوری با اصول و روش های الگوگیری از حیات و فرایندهای زیستی جهت مهندسی زیستی با الهام از طبیعت است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس می توانند با الهام و الگو گرفتن از طبیعت و موجودات زنده جهت طراحی انواع وسایل و ماشین آلات و ساخت بسیاری از ترکیبات سازگار با محیط زیست استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- تعریف واژه، تاریخچه و فلسفه الگوبرداری از طبیعت و اهمیت آن در دوران کنونی
- ۲- زمینه ها و سطوح مختلف یادگیری از طبیعت
- ۳- سیستم، نظریه سیستم ها و کنترل، سازوکار، فرایند، دستگاه، ماشین، مدل، مدل سازی و شبیه سازی، بهینه سازی، حالت و رفتار، مکانیک، دینامیک، سیستم های خطی و غیرخطی، پیچیدگی و اصول پیچیدگی، بیش بینی، نظریه آشوب، اطمینان پذیری و اعتبار، دقت و دقت بسیار، مهندسی، سنتر، ساخت، فراوری و توسعه، تولید
- ۴- زیست شناسی از نظر مهندسی مقایسه حیات با مهندسی
- ۵- طراحی مهندسی در مقایسه با طراحی در طبیعت
- ۶- مطالعه مارمولک به عنوان منبع قوی ترین چسب خشک، نانوساختار پایین به بالای زره در طبیعت، الگوبرداری از پر طاووس و بال پروانه برای ساخت مواد زیستی
- ۷- پمپ های نانومقیاس با الهام از روزنه های سلولی
- ۸- باکتریها ها به عنوان منبع الهام زیستی
- ۹- ویروس ها به عنوان منبع الهام زیستی
- ۱۰- ترانزیستورهای زنده و یا دیودهای نانوسیالی، پوشش های ضدانعکاسی خودتمیز شونده با الهام از چشم پروانه
- ۱۱- نانوساختارهای فوتونی و رنگ ساختاری در طبیعت



- ۱۲- نانوکامپوزیت های الهام گرفته از دندان
- ۱۳- نانومواد الهام گرفته از صدف
- ۱۴- ماشین های مولکولی الهام گرفته از طبیعت
- ۱۵- رنگیزه های زیست تقلیدی
- ۱۶- ترکیبات هوشمند زیست تقلیدی
- ۱۷- مواد بر پایه پلی ساکاریدها برای کاربردهای پزشکی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✱	✱	آزمون های نوشتاری ✱	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Biomimetics: biologically inspired technologies, Yoseph Bar-Cohen, CRC Press, 2005
2. Biomimetic and supramolecular systems Research, Arturo H. Lima, Noca Sicine Publishers, 2008
3. Biomimetic materials and design: Biointerfacial strategies, Tissue Engineering and targeted drug delivery (Manufacturing engineering & Ma), Angela Dillow, Anthony Lowman. CRC Press, 2001



عنوان درس به فارسی: اخلاق زیستی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: -
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☐	☒ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Bioethics			اختیاری ☒	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒	
				سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐	

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با بینش های اخلاقی و حقوقی در زیست شناسی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس از لزوم رعایت اصول اخلاقی و حقوقی در پژوهش های علمی مطلع شده و خود را ملزم به رعایت این اصول خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- تاریخچه اخلاق در علوم زیستی: اخلاق پزشکی در بابل، یونان و در ایران باستان، اخلاق پزشکی در اسلام و ایران اسلامی
- ۲- اخلاق و زیست شناسی انسانی: خرید و فروش نمونه های زیست شناختی انسان، آزمون داروها (نو ترکیب و غیر نو ترکیب) در انسان، کلون سازی انسان، سلول های بنیادی
- ۳- اخلاق در زیست شناسی گیاهی: دست ورزی ژنتیکی در گیاهان، تولید مواد موثر دارویی گیاهی، رها سازی گیاهان تراریخت در محیط زیست
- ۴- اخلاق در زیست شناسی جانوری: ایجاد جانوران ترانس ژنیک، کلونینگ جانوران، رها سازی جانوران تراریخت در محیط
- ۵- اخلاق در میکروبیولوژی: استفاده از میکروارگانیسم ها در محیط، عواقب ناشی از تاگ سازی (کلونینگ) میکروارگانیسم ها در محیط، استفاده از ذرات نانو
- ۶- مسائل حقوقی در زیست شناسی: چگونگی برخورد با اطلاعات بیماران در تحقیقات زیستی، ثبت نمودن اکتشافات زیستی و موجودات زنده حاصل تحقیقات در زیست شناسی جانوری



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- ۱- صنعتی، م.ح. (۱۳۸۱) "تبیین بینش های اخلاقی و حقوقی در زیست فناوری"، مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی، ۱۳۸۱.
- ۲- پروتوکل جهانی ایمنی زیستی کارتاژها، گروه مترجمین، مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی، ۱۳۸۰.
- ۳- جعفری، م.ت. (۱۳۸۵) "طرح ژنوم انسانی (پاسخ به سوالات اعلامیه جهانی ژنوم انسانی و حقوق بشر)"، موسسه تدوین و نشر آثار علامه جعفری.
4. Maienschein, J., and Michael, R. (1999) "Biology and the Foundations of Ethics- Cambridge Studies in Philosophy and Biology".



عنوان درس به فارسی: بوم شناسی و تکوین	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: -
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☐	☒ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Ecology and Development			اختیاری ☒	☒ ندارد	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐
				☐ دارد	

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با نقش عوامل محیطی در مراحل تکوینی جنینی و پس از تولد است.

اهداف رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- عوامل محیطی به عنوان عوامل ایجاد کننده فنوتیپ: سازوکار تعیین جنسیت در ماهیها و لاک پشت
- ۲- عوامل محیطی چگونه باعث ایجاد تغییرات مولکولی در تکوین می شوند:
تغییر حالت کروماتین بوسیله متابولیسم و ورزش
اثر عوامل محیطی در بیان ژنهای رمز ساز هورمون ها و کنترل کننده رفتار
- ۳- همزیستی تکوینی:
اهمیت همزیست ها در تکوین
اثر باکتری های روده در تغییر در تکوین سیستم عصبی و ایمنی
همزیست ها و القای فاکتور های نسخه برداری
- ۴- عوامل محیطی و ناهنجاریهای:
فلزات سنگین و تکوین ماهیها
سازوکار عملکرد عوامل ناهنجاریزا
نورونها و مسیر های عصبی در FAS
زیست شناسی سامانه ها و ناهنجاریهای
- ۵- مختل کننده های اندوکرینی (Endocrine disrupter):
فیتو استروژن ها و اختلالات هورمونی
عوامل مختل کننده اندوکرینی و نقش آنها در سرطان، ناباروری و سیستم عصبی
- ۶- علل تکوینی بیماریها



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	آزمون های نوشتاری *	-	*
	عملکردی -		

فهرست منابع:

1. Gilbert SC, Epel D. (2015) Ecological developmental biology. Sinauer Associates, Inc.; 2th edition



عنوان درس به فارسی: تمایز سلول های جانوری	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیش نیاز: -
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			الزامی ☐	نظری ☒	
				عملی ☐	
اختیاری ☒	نظری ☒				
	عملی ☐				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

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 رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:

- 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- مدل های تمایز سلولی در جانوران بی مهره و مهره دار، حفاظت تکاملی سازوکار های تمایزی
- ۹- تمایز سلولی پس از تولد: سلولهای بنیادی و ترمیم
- ۱۰- باز برنامه ریزی سلولی (cellular reprogramming) و دگر تمایزی (transdifferentiation)
- ۱۱- پیری سلولی (Cell senescence)



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	-	آزمون های نوشتاری ⊗	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Gilbert SC., Epel D. (2015) Ecological Developmental Biology. Sinauer Associates, Inc.; 2th edition



عنوان درس به فارسی: جنین شناسی انسان	عنوان درس به انگلیسی: Human Embryology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: -
					☐ عملی	
				پایه ☐	☐ نظری	
					☐ عملی	
				تخصصی	☐ نظری	
					☐ عملی	
				الزامی ☐	☐ نظری	
					☐ عملی	
اختیاری ☒	☒ نظری					
	☐ عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒						
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐						

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری با مراحل تدریجی تکوین رویان و جنین (فیتوس) شامل دوران بحرانی اندام زائی و ناهنجاری های جنینی و عوامل موثر در آن است.

اهداف رفتاری درس:

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.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- گامت زائی، 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 محور های 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 عوامل آن



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	آزمون های نوشتاری *	-	*
	عملکردی -		

فهرست منابع:

1. Moore, KL, Persaud, TVN and Torchia, MG (2015) The developing human : clinically oriented embryology, 10th ed. Philadelphia: Saunders..
2. Sadler, T W (2011) Langman's Medical Embryology 12 th ed., Langman, Jan. Philadelphia : Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins,

