



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

مقطع کارشناسی

زیست شناسی دریا



کمیته علوم زیستی دریا

مصوبه هشتصد و چهل و نهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۳/۴/۱

بِسْمِ اللَّهِ الرَّمَّانِ الرَّحِيمِ

برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته علوم زیستی دریا

کمیته: علوم زیستی

کارگروه:

گرایش: -

رشته: زیست شناسی دریا

کد رشته:

مقطع: کارشناسی

شورای برنامه ریزی آموزش عالی، در هشتصد و چهل و نهمین جلسه مورخ ۹۳/۴/۱، برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته زیست شناسی دریا را به شرح زیر تصویب کرد:

ماده ۱: برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته زیست شناسی دریا از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است:

الف) دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب) مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می شوند و تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی هستند.

ماده ۲: این برنامه از تاریخ ۹۳/۴/۱ جایگزین برنامه درسی مقطع کارشناسی رشته زیست شناسی دریا مصوب جلسه سیصد و هشتاد و هشتمین شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۷۸/۱۱/۱۷ شد و برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند، لازم الاجرا است.

ماده ۳: برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته زیست شناسی دریا در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می شود.

رای صادره هشتصد و چهل و نهمین جلسه مورخ ۹۳/۴/۱ شورای برنامه ریزی آموزش عالی درخصوص برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته زیست شناسی دریا:

۱. برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته زیست شناسی دریا که از سوی کمیته علوم زیستی

دریا شورای برنامه ریزی آموزش عالی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲. این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجراء است و پس از آن نیازمند بازنگری است.

جعفر میلی منفرد

نایب رئیس شورای برنامه ریزی آموزش عالی



عبدالرحیم نوذراهریم

دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی

[Handwritten signature]

- تعیین نزول نقطه انجماد
- تیتراسیون اکسید اسیون واحیاء
- ترکیبات یونی کووالانت - واکنش های یونی
- احیاء اکسیدهای فلزی بوسیله هیدورژن و عوامل احیاء دیگر
- تعیین وزن ملکولی گازها

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



فصل اول: مشخصات کلی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی دریا



مقدمه:

بشر از زمان پیدایش بر روی کره خاکی، همواره به منابع آب و دریا به عنوان تأمین کننده غذا وابسته بوده است. به همین علت نیز بخش اعظم جمعیت زمین در فواصل کمی از دریا و اقیانوس سکنی گزیده‌اند. با توسعه امکانات فنی و شناخت بشر از اقیانوس‌ها و دریاها، وابستگی و ارتباط انسان با این کره ی آبی بیشتر شده، و از سوی دیگر اثرات منفی و زیان‌بار جوامع انسانی نیز بر این اکوسیستم وسیع افزایش یافته است. به همین خاطر شناخت محیط دریا همراه با ویژگی‌ها و خصوصیات محیطی آن و خصوصاً زیست‌مندان آن، پایه و اساس بهره‌برداری معقول و بهینه از آن را فراهم می‌نماید و به همین لحاظ باید به آن توجه ویژه معطوف داشت.

مطالعات علوم محیطی دریا در قالب علم اقیانوس‌شناسی (Oceanography) و یا علوم دریایی (Marine Science) جای می‌گیرد، که علاوه بر موضوعات خاص خود، از دیگر رشته‌ها نیز کمک گرفته و به همین لحاظ مجموعه‌ایی بین رشته‌ای از علوم مختلف (Multi disciplinary science) محسوب می‌شود. رشته‌ها و موضوعات اصلی این علم، به ترتیب شامل زمین‌شناسی دریا، فیزیک دریا، شیمی دریا و زیست‌شناسی دریاست که اجزای اصلی مجموعه علوم اقیانوس‌شناسی را در بر می‌گیرد. دیگر موضوعات دریایی شامل مهندسی دریا (Marine-ocean Engineering) و دریانوردی (Navigation) است که دارای تخصص‌ها و تقسیمات خود می‌باشند.

فلسفه و ضرورت وجودی رشته زیست دریا:

رشته زیست‌شناسی دریا (Marine Biology) از شاخه‌های مهم زیست‌شناسی است که با مطالعه‌ی جامع آبریان مختلف دریایی، علاوه بر فراهم نمودن اطلاعات پایه‌ایی، مورد استفاده دیگر موضوعات وابسته از جمله حفاظت محیط زیست دریایی و فعالیت‌ها و بهره‌برداری‌های اقتصادی و شیلاتی نیز قرار دارد. قابل ذکر است که اهمیت پرداختن با این رشته وقتی نمایان تر می‌گردد که بدانیم ده‌ها شاخه جانوری در محیط‌های دریایی وجود دارند که در محیط‌های خشکی یا آب شیرین، هیچ نماینده‌ای ندارند. جالب تر این که تقریباً هیچ شاخه‌ای از جانوران وجود ندارد که در محیط‌های دریایی دارای نمونه یا نماینده‌ای نباشد. و به عبارتی تمامی شاخه‌های جانوری در دریاها حضور دارند. این تنوع زیستی عظیم و در اکثر موارد منحصر به فرد و همچنین دسترسی سخت تر به محیط‌های دریایی نسبت به خشکی‌ها و آب‌های شیرین، سبب شده است مطالعه تنوع موجودات دریایی از سطوح ملکولی، بیوشیمیایی و فیزیولوژیک تا سطوح اکولوژیک از قبیل جمعیت، جامعه و رفتار، بسیار بکر و قابل توسعه، تامل و مطالعه باشد.

کشور ایران با دو پهنه مهم دریایی در شمال و جنوب کشور، مناطق دریایی با ارزشی از نظر فون و فلور، و حساس به واسطه فعالیت‌های اقتصادی، نفتی و کشتیرانی را در قلمرو خود دارد. در کشور اغلب مطالعات پایه زیست‌شناسی در خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر گام‌های اولیه را طی می‌کند، بنابراین وجود مقاطع تحصیلات تکمیلی در این رشته که بتواند محققینی با اندوخته علمی، مهارت و تجربه کافی تربیت نماید برای جامعه‌ی رو به رشد میهن اسلامی ضروری است.

تاریخچه رشته:

زیست‌شناسی دریا در برخی کشورهای اروپایی سابقه طولانی بیش از سه قرن دارد. این رشته در ایران، با وجود آنکه تحقیقات مرتبط آن از سال‌های پیش از انقلاب در سواحل جنوبی و شمالی جریان داشته، ولی پس از انقلاب اسلامی، در جهت تحقق اهداف ذکر شده در بالا مورد توجه قرار گرفت. طرح ایجاد رشته علوم زیستی دریایی با راه‌اندازی شاخه بیولوژی ماهیان دریا، آن هم در مقطع کارشناسی ارشد، برای اولین بار در کشور در سال ۱۳۶۹ توسط تعدادی از متخصصین علوم دریایی، دامپزشکی، زیست‌شناسی و شیلاتی به شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم پیشنهاد و در جلسه یکصد و نود و پنجم این شورا در مورخه ۱۳۶۹/۲/۲۳ جهت اجرا مصوب گردید. پس از اجرای این دوره توسط برخی از دانشگاه‌های کشور و گسترش آن در سطح کشور، نیاز به تخصصی نمودن موضوعات این رشته در مقاطع مختلف تحصیلی، راه‌اندازی مقطع کارشناسی این رشته با نام زیست‌شناسی دریا مد نظر قرار گرفت و در سال ۱۳۸۰ با همکاری عده‌ای از استادان و متخصصان کشوری، مجموعه آموزشی آن در چهارچوب مصوبات و اهداف کلی شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم تهیه و مورد تصویب قرار گرفت. در سال‌های بعد، با توجه به نیاز مراکز آموزشی و نهادهای دریایی کشور، برنامه‌ریزی در جهت تخصصی نمودن مقاطع کارشناسی ارشد و همچنین برقراری مقطع دکترای این رشته نیز انجام گرفت.

قابل ذکر است که این رشته در ابتدا در مقطع کارشناسی ارشد تحت عنوان رشته "بیولوژی ماهیان دریا" برنامه‌ریزی و

آغاز بکار کرد ولی در سال‌های متعاقب و با گسترش و نیاز کشور به موضوعات تخصصی تر و کاربردی تر، این رشته تحت عنوان زیست‌شناسی دریا با چهار گرایش (۱- جانوران دریا ۲- گیاهان دریا ۳- بوم‌شناسی دریا و ۴- آلودگی دریا) برنامه‌ریزی و مصوب گردید که هم‌اکنون سه گرایش در بسیاری از دانشگاه‌ها اجرا می‌شود.

عدم وجود هماهنگی بین دروس دوره‌های کارشناسی، ارشد و دکترای این رشته، وجود منابع و سرفصل‌های قدیمی و گاه تکراری، افزوده شدن متخصصین جدید با تخصص‌های مختلف در این حوزه، بیشتر شدن آشنایی‌ها با محیط‌های مختلف دریایی ایران، بدست آوردن شناخت‌های اولیه از تعدد و ویژه بودن موجودات دریایی ایران و همچنین پیشرفت و گسترش جهانی علم در چهارچوب این رشته، متخصصین کشوری را بر آن داشت تا نسبت به رفع نواقصات و به روز رسانی این رشته اقدام نمایند. لذا بازنگری دروس و سرفصل‌های دوره کارشناسی، کارشناسی ارشد (در چهار گرایش) و دکترای این رشته (در دو گرایش) با کمک گرفتن از متخصصین کشوری از دانشگاه‌های مختلف کشور انجام گردید که برنامه مقطع کارشناسی به شکل ذیل توسط شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی تایید و جهت اجرا به دانشگاه‌های کشور ابلاغ گردید.



۱- تعریف و هدف:

دوره کارشناسی رشته زیست شناسی دریا از دوره‌های علوم پایه و مصوب در کمیته علوم دریایی و اقیانوسی نظام آموزش عالی است که هدف آن تربیت کارشناسان متعهد و متخصص است، به گونه‌ای که از مفاهیم زیست شناسی دریا آگاهی کافی داشته و توانایی لازم جهت شناخت جانداران دریایی، روندهای زیستی حاکم بر دریا، چرخه‌های زندگی موجودات دریایی، امکان استفاده های صنعتی از موجودات دریایی، اصول اولیه تکثیر و پرورش موجودات دریایی آگاهی یافته و بتوانند در مراکز آموزشی، ادارات و سازمان‌های مختلف از جمله سازمان‌های شیلات، محیط زیست، جهاد سازندگی و اداره بنادر و کشتیرانی که به متخصصان و محققان زیست دریا نیاز دارند، جذب شوند.

۲- شرایط ورود به دوره:

دانشجویان این دوره بر اساس شرایط مندرج در آیین نامه کنکور سراسری و از بین دارندگان دیپلم علوم تجربی انتخاب می شوند.

۳- طول دوره و شکل نظام:

طول دوره کارشناسی پیوسته رشته زیست شناسی دریا مطابق با آیین نامه های وزارت علوم تحقیقات و فناوری می باشد.

۴- واحدهای درسی:

جمع کل واحدهای درسی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی دریا ۱۳۶ واحد و به شرح زیر است:

دروس پایه ی مشترک: ۲۰ واحد

دروس عمومی: ۲۲ واحد

دروس تخصصی-اختیاری: ۱۸ واحد

دروس تخصصی-الزامی: ۷۶ واحد

به این ترتیب جمع واحدهای درسی ۱۳۶ واحد بوده که ۱۱۶ واحد آن (دروس عمومی، پایه و تخصصی - الزامی) اجباری بوده و توسط تمامی دانشگاه‌های مجری ارائه خواهند شد و از میان ۴۰ واحد دروس تخصصی- اختیاری، بایستی ۱۸ واحد با توجه به تشخیص گروه آموزشی، امکانات و شرایط موجود در دانشگاه مجری ارائه گردد.



فصل دوم: جداول دروس

۱. دروس عمومی (۴۲ واحد)

مجموعه	کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت نظری	ساعت عملی	جمع
مبانی نظری اسلام	۰۰۱	اندیشه اسلامی ۱	۲	۳۲	-	۳۲
	۰۰۲	اندیشه اسلامی ۲	۲	۳۲	-	۳۲
	۰۰۳	انسان در اسلام	۲	۳۲	-	۳۲
	۰۰۴	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	-	۳۲
اخلاق اسلامی	۰۰۵	فلسفه اخلاق (با تاکید بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	-	۳۲
	۰۰۶	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲	-	۳۲
	۰۰۷	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	-	۳۲
	۰۰۸	عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲	-	۳۲
انقلاب اسلامی	۰۰۹	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	-	۳۲
	۰۱۰	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	-	۳۲
	۰۱۱	اندیشه سیاسی امام خمینی	۲	۳۲	-	۳۲
تاریخ تمدن اسلامی	۰۱۲	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۲	۳۲	-	۳۲
	۰۱۳	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	-	۳۲
	۰۱۴	تاریخ امامت	۲	۳۲	-	۳۲
آشنایی با منابع اسلامی	۰۱۵	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	-	۳۲
	۰۱۶	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	-	۳۲
زبان فارسی	۰۱۷	زبان فارسی	۳	۴۸	-	۴۸
زبان انگلیسی	۰۱۸	زبان انگلیسی	۱+۲	۳۲	۳۲	۶۴
تربیت بدنی	۰۱۹	تربیت بدنی ۱	۱	-	۳۲	۳۲
	۰۲۰	تربیت بدنی ۲	۱	-	۳۲	۳۲
دانش خانواده و جمعیت	۰۲۱	دانش خانواده و جمعیت	۱	۳۲	-	۳۲



• دانشجو موظف است با توجه به آیین نامه وزارت علوم و همچنین سیاست های دانشگاه مربوطه از ۴۴ واحد موجود در جدول دروس عمومی:

- دو درس به ارزش ۴ واحد از مجموعه دروس مبانی نظری اسلام
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس اخلاق اسلامی
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس انقلاب اسلامی
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس تاریخ و تمدن اسلامی
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس آشنایی با منابع اسلامی

و بقیه دروس جدول را در کل به ارزش ۲۲ واحد دروس عمومی انتخاب نماید.



۲. دروس پایه (۲۰ واحد)

هدف: دادن اطلاعات پایه ای به دانشجویان و آماده کردن آنها برای درک بهتر و گذراندن دروس تخصصی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت نظری	ساعت عملی	جمع	الزامات
۱۰۱	شیمی عمومی ۱	۳	۴۸	-	۴۸	پ: پیشنهاد ه: همنیاز
۱۰۲	آزمایشگاه شیمی عمومی ۱	۱	-	۳۲	۳۲	ه: شیمی عمومی ۱
۱۰۳	شیمی عمومی ۲	۲	۳۲	-	۳۲	پ: شیمی عمومی ۱
۱۰۴	آزمایشگاه شیمی عمومی ۲	۱	-	۳۲	۳۲	ه: شیمی عمومی ۲
۱۰۵	شیمی آلی	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۰۶	آزمایشگاه شیمی آلی	۱	-	۳۲	۳۲	ه: شیمی آلی
۱۰۷	فیزیک	۴	۶۴	-	۶۴	-
۱۰۸	آزمایشگاه فیزیک	۱	-	۳۲	۳۲	ه: فیزیک
۱۰۹	ریاضی عمومی	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۱۰	آشنایی با وسایل و ادوات آزمایشگاهی	۱	-	۳۲	۳۲	-
جمع واحدها					۲۰	





۳. دروس تخصصی - الزامی (۷۶ واحد)

توجه: با توجه به اهداف و ماهیت دریایی بودن رشته، هم در موارد جانوری و هم گیاهی تاکید روی گونه‌های آبی و خصوصا دریازی خواهد بود.

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		الزامات
			نظری	عملی	
۲۰۱	گیاه شناسی	۲	۳۲	-	-
۲۰۲	آزمایشگاه گیاه شناسی	۱	-	۳۲	هم نیاز با درس نظری
۲۰۳	زیست شناسی جلبک‌ها	۳	۳۲	-	گیاه شناسی
۲۰۴	آز-زیست شناسی جلبک‌ها	۱	-	۳۲	هم نیاز با درس نظری
۲۰۵	زیست شناسی گیاهان عالی	۲	۳۲	-	گیاه شناسی
۲۰۶	آز- زیست شناسی گیاهان عالی	۱	-	۳۲	هم نیاز با درس نظری
۲۰۷	فیزیولوژی گیاهی	۲	۳۲	-	گیاه شناسی و زیست شناسی گیاهان عالی
۲۰۸	آز- فیزیولوژی گیاهی	۱	-	۳۲	هم نیاز با درس نظری
۲۰۹	پلانکتون شناسی	۲	۳۲	-	زیست شناسی جلبک‌ها و جانورشناسی بی مهره ۱
۲۱۰	آز- پلانکتون شناسی	۱	-	۳۲	هم نیاز با درس نظری
۲۱۱	جانور شناسی بی مهره ۱	۳	۴۸	-	-
۲۱۲	آز- جانور شناسی بی مهره ۱	۱	-	۳۲	هم نیاز با درس نظری
۲۱۳	جانور شناسی بی مهره ۲	۲	۳۲	-	جانورشناسی بی مهره ۱
۲۱۴	آز- جانور شناسی بی مهره ۲	۱	-	۳۲	هم نیاز با درس نظری
۲۱۵	جانور شناسی مهره‌دار	۳	۴۸	-	جانور شناسی بی مهره ۱ و ۲
۲۱۶	آز- جانور شناسی مهره‌دار	۱	-	۳۲	هم نیاز با درس نظری
۲۱۷	فیزیولوژی جانوری ۱	۳	۴۸	-	جانورشناسی بی مهره ۱
۲۱۸	آز- فیزیولوژی جانوری ۱	۱	-	۳۲	هم نیاز با درس نظری
۲۱۹	فیزیولوژی جانوری ۲	۳	-	-	جانور شناسی بی مهره ۲
۲۲۰	آز- فیزیولوژی جانوری ۲	۱	-	۳۲	هم نیاز با درس نظری
۲۲۱	فیزیولوژی جانوری ۳	۲	۳۲	-	فیزیولوژی جانوری ۲، جانور شناسی بی مهره و مهره دار
۲۲۲	بافت شناسی	۲	۳۲	-	زیست شناسی سلولی و مولکولی و جانور شناسی مهره‌دار
۲۲۳	آز- بافت شناسی	۱	-	۳۲	هم نیاز با درس نظری
۲۲۴	جنین شناسی	۲	۳۲	-	جانور شناسی بی مهره و مهره‌دار
۲۲۵	آز- جنین شناسی	۱	-	۳۲	هم نیاز با درس نظری
۲۲۶	تکامل	۲	۳۲	-	جانور شناسی بی مهره و مهره دار- ژنتیک
۲۲۷	ژنتیک	۳	۴۸	-	زیست شناسی سلولی و مولکولی- آمار زیستی
۲۲۸	آز- ژنتیک	۱	-	۳۲	هم نیاز با درس نظری

۲۲۹	بوم شناسی عمومی	۳	۴۸	-
۲۳۰	بوم شناسی دریا	۲	۳۲	-
۲۳۱	آز- بوم شناسی دریا	۱	-	۳۲
۲۳۲	میکروبیولوژی عمومی	۳	۴۸	-
۲۳۳	آز- میکروبیولوژی عمومی	۱	-	۳۲
۲۳۴	متون انگلیسی زیست شناسی	۲	۳۲	-
۲۳۵	آمار زیستی	۲	۳۲	-
۲۳۶	بیوشیمی	۳	۴۸	-
۲۳۷	آز- بیوشیمی	۱	-	۳۲
۲۳۸	زیست شناسی سلولی و مولکولی	۴	۶۴	-
۲۳۹	آز- زیست شناسی سلولی و مولکولی	۱	-	۳۲
۲۴۰	اقیانوس شناسی (غیر زیستی)	۲	۳۲	-
۲۴۱	آز- اقیانوس شناسی (غیر زیستی)	۱	-	۳۲
۲۴۲	آلودگی دریا	۲	۳۲	-



۴. دروس تخصصی - اختیاری (۴۰ واحد)

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت	
			نظری	عملی
۳۰۱	بتانسيل زیست فناوری تولیدات طبیعی دریا	۲	۳۲	-
۳۰۲	مبانی زیست فناوری دریا	۲	۳۲	-
۳۰۳	فارچ شناسی	۲	۳۲	-
۳۰۴	پویایی شناسی جمعیت و ارزیابی ذخایر آبزیان	۲	۳۲	-
۳۰۵	ماهی شناسی عمومی	۲	۳۲	-
۳۰۶	از- ماهی شناسی عمومی	۱	-	۳۲
۳۰۷	مکانیک زیستی و عملکرد بدنی مهره داران	۲	۳۲	-
۳۰۸	مبانی تکثیر و پرورش آبزیان دریایی	۲	۳۲	-
۳۰۹	تنوع زیستی موجودات دریایی	۲	۳۲	-
۳۱۰	رایانه در علوم زیستی	۲	۳۲	-
۳۱۱	اکوفیزیولوژی گیاهی	۲	۳۲	-
۳۱۲	ژئومورفولوژی و زمین شناسی دریاهاى ایران	۲	۳۲	-
۳۱۳	سازش با محیط های آبی	۲	۳۲	-
۳۱۴	پروژه	۲	۳۲	-
۳۱۵	زیست شناسی کف زیان	۲	۳۲	-
۳۱۶	از-زیست شناسی کفزیان	۱	-	۳۲
۳۱۷	میکروبیولوژی دریا	۲	۳۲	-
۳۱۸	بوم شناسی تالابها	۲	۳۲	-
۳۱۹	لیمنولوژی عمومی	۲	۳۲	-
۳۲۰	زیست شناسی پرتوی	۲	۳۲	-
۳۲۱	رفتارشناسی عمومی	۲	۳۲	-

توجه: از بین ۴۰ واحد دروس تخصصی - اختیاری مشخص شده، بایستی ۱۸ واحد به انتخاب گروه آموزشی و دانشگاه مربوطه ارائه گردد. با توجه به اهداف و ماهیت دریایی بودن رشته، هم در موارد جانوری و هم گیاهی تاکید روی گونه های آبی و خصوصا دریازی خواهد بود.



سرفصل دروس پایه:



عنوان درس: ریاضی عمومی

ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی
	عملی			۳	
	نظری *	پایه *		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: General Mathematic
	عملی			۴۸	
	نظری	الزامی		آموزش تکمیلی عملی:	سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

هدف:

آشنایی با مبانی ریاضی شامل مشتق، انتگرال، توابع و معادلات دیفرانسیل

سرفصل:

- اعداد مختلط (تعریف- مزدوج و قدر مطلق عدد مختلط- نمایش هندسی و مثلثاتی و ریشه n ام یک عدد مختلط)
- حد توابع (حد و قضایای اولیه حد- حد چپ و راست- حد در بی نهایت)
- پیوستگی توابع
- مشتق توابع و قواعد مشتق گیری، کاربرد مشتق در تعیین ماکزیمم و می نیمم نسبی - قاعده هسپیتال
- انتگرال (شامل انتگرال معین و نامعین- تکنیک‌های جز به جز، تجزیه کسر ها در انتگرال گیری)
- کاربرد انتگرال در تعیین سطح و حجم
- دنباله و سری و بحث همگرایی آنها
- آشنایی با توابع چند متغیره (حد و پیوستگی)
- مشتقات جزئی و ضمنی
- معادلات دیفرانسیل مقدماتی (معادلات جدشدنی و کامل)



منابع:

- ج . توماس، ر . فیلی، " حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی"، ترجمه م . بهزاد، س . کاظمی، ع . کاف، چاپاول، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۵.
- ج . استوارت، " حسابگان"، ترجمه م . ج . علامت ساز، ع . ا . محمدی، ج . ناهید، چاپاول، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۵.
- ا . باتشلت، " ریاضی برای علوم زیستی"، ترجمه م . بهار، نشر رسا، ۱۳۷۳
- R.S. Robeva, "An Invitation to Biomathematics", Elsevier, ۲۰۰۸.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: فیزیک

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	فیزیک	عنوان درس به فارسی:	
	عملی			۴		عنوان درس به انگلیسی:	
	نظری *	پایه *		تعداد ساعت:		Physics	
	عملی			۶۴			
	نظری	الزامی		آموزش تکمیلی عملی:			
	عملی						
	نظری	اختیاری					سفر علمی:
	عملی						کارگاه:
		آزمایشگاه:	سمینار:				

هدف:

آشنایی با مفاهیم حرکت، نیرو، صوت، الکتریسیته و میداين و قوانین مغناطیس و الکترومغناطیس

سرفصل:

- مفاهیم حرکت - سرعت - شتاب یک بعدی به صورت تفصیلی در بحث دوران مطالعه شود - حرکت دورانی - حرکت نوسانی.
- نیرو: شناخت انواع نیروها و کاربرد آنها در مباحث مرتبط از قبیل رفتار ذرات در محلول و نیروی وارد بر آن.
- مکانیک سیالات - رفتار سیالات مختلف (مانند دستگاه کروماتوگرافی).
- صوت
- گشتاور
- مفهوم بارالکتریکی - میدان الکتریکی - پتانسیل الکتریکی



- میدان مغناطیسی - قوانین آمپر و فاراده - القا و خواص مغناطیسی مواد - نوسانات الکترومغناطیسی - امواج الکترومغناطیسی - انعکاس و انکسار امواج الکترومغناطیسی از سطوح مسطح و کروی - تداخل و پراش نور - پلاریزاسیون نور.

منابع:

- ۱- فیزیک هالیدی جلد اول- ویرایش ششم (مکانیک). دکتر گلستانیان و بهار. انتشارات مبتکران. ۱۳۹۲
- ۲- فیزیک هالیدی جلد دوم- ویرایش ششم (حرارت).
- ۳- فیزیک هالیدی جلد سوم- ویرایش ششم (الکتریسیته و مغناطیس) دکتر گلستانیان و بهار. انتشارات آراکس. ۱۳۹۲

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه فیزیک

دروس پیشنیاز: هم نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک عنوان درس به انگلیسی: Physics Lab.
	عملی			۱	
	نظری	پایه *		تعداد ساعت:	
	عملی *			۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -					

هدف:

آشنایی عملی با برخی از مفاهیم حرکت، نیرو، صوت، الکتروسیسته و میدین و قوانین مغناطیس و الکترومغناطیس

سرفصل:

آزمایش ۱- اندازه گیری طول ، زاویه جرم حجمی (چگالی)

آزمایش ۲- اندازه گیری ضریب فنر ، تعیین g و تعیین الاستیسیته

آزمایش ۳- اندازه گیری ضریب اصطکاک برای سطوح مختلف (در سطح افقی ، شیب دار و قرقره و ...)

آزمایش ۴- بررسی قوانین حرکت (اندازه گیری زمان و تغییر مکان و شتاب حرکت با ماشین اتوود ، شتاب حرکت لغزشی و غلطی ، بررسی قوانین حرکت بر روی سطح شیبدار) مطالعه حرکت‌های دورانی و بقای اندازه حرکت زاویه‌ای (نقطه مادی و دیسک) و اندازه‌گیری ممان اینرسی دیسک .

آزمایش ۵- آزمایش‌هایی مربوط به مکانیک سیالات (نیروهای کشش سطحی ، اصل برنولی و ...)

آزمایش ۶- بررسی امواج ساکن و تحقیق آن در تارهای مرتعش و لوله‌های صوتی



آزمایش ۷- اندازه گیری سرعت صوت در محیط‌های مختلف (اندازه گیری سرعت صوت در هوا با استفاده از لوله کنت اندازه گیری سرعت صوت در جامدات و ...)

آزمایش ۸- انبساط حرارتی جامدات و اندازه گیری ضریب انبساط طولی برای اجسام با جنس‌های مختلف

آزمایش ۹- اندازه‌گیری ارزش آبی کالریمترو گرمای ویژه اجسام و گرمای نهان ذوب یخ

آزمایش ۱۰- اندازه گیری ضریب انبساط حجمی B مایعات و گازها ، تحقیق قانون بویل ت ماریوت.

آزمایش ۱۱- اندازه گیری عدد ژول (معادل مکانیکی حرارت) به دوروش مکانیکی و الکتریکی .

آزمایش ۱۲- مشاهده و اندازه گیری نزول نقطه انجماد و صعود نقطه جوش محلول جهت محاسبه جرم ملکولی اجسام غیر قابل الکترولیز و غیر فرار.

آزمایش ۱۳- مطالعه و اندازه گیری دما با دماسنج‌های مختلف و تفهیم آن دماسنج‌ها (نوری ، گازی ، ترموکوپل و ...)

آزمایش ۱۴- طرق اندازه گیری مقاومت الکتریکی (با استفاده از اهم متر ، پل ، قانون اهم و ...) و اندازه گیری مجموعه مقاومت‌ها.

آزمایش ۱۵- مشاهده خطوط میدان مغناطیسی طبیعی و الکتریکی و بررسی و اندازه گیری نیروی محرکه القائی

آزمایش ۱۶- آشنایی با اسیلوسکوپ و کار برد آن (مشاهده امواج سینوسی ، مربعی و ترکیب اواج و اندازه گیری فرکانس بکمک منحنی های لیسازوو اندازه‌گیری اختلاف فاز)

آزمایش ۱۷- امواج الکترومغناطیسی : مشاهده دستگاه‌های تولید کننده امواج - الکترومغناطیسی (امواج مایکروویو ، اشعه X ، اشعه ماوراء بنفش) بررسی و انتشار و تداخل امواج مایکروویو .

آزمایش ۱۸- بررسی انعکاس نور و خواص آن در آئینه تخت (قوانین انعکاس ، فرینه بودن جسم و تصویر و تصویر در آئینه‌های متقاطع و دوران شعاع انعکاس) و بررسی انکسار نور و خواص آن در دیوپترا (قانون دکارت ، تعیین زاویه بروسترو محاسبه ضریب شکست دیوپترا با استفاده از آن ، محاسبه ضریب شکست منشور با استفاده از زاویه مینیمم انحراف)

آزمایش ۱۹- اندازه گیری فاصله کانونی آئینه‌های مقعر و محدب و بزرگنمایی آن

آزمایش ۲۰- اندازه گیری ضریب شکست جسم شفاف یا مایع با استفاده از طیف سنج

آزمایش ۲۱- کار باطیف نما : درجه بندی کردن و اندازه گیری طول موج نورهای ساده

آزمایش ۲۲- مطالعه درشتنمایی میکروسکوپ و اندازه گیری ضریب شکست تیغه های شفاف نازک بوسیله میکروسکوپ

آزمایش ۲۳- اندازه گیری فواصل کانونی عدسی‌های مقعر و محدب



توجه: از آزمایش‌های فوق باید هفته آزمایش انجام شود.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: شیمی عمومی ۱

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: شیمی عمومی ۱ عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry ۱		
	عملی			۳			
	نظری *	پایه *		تعداد ساعت:			
	عملی					۴۸	
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری	اختیاری					
	عملی						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -							



هدف:

آشنایی با ساختمان اتم، پیوندهای شیمیایی، ساختمان هندسی و مولکولی، حالات ماده

سرفصل:

فصل اول - مقدمه

علم شیمی - ماده، نظریه اتمی دالتون، قوانین ترکیب شیمیایی - وزن اتمی - اتم گرم و عدد آووگادرو - واحدهای اندازه گیری و دستگاه متری (انرژی - دما - ارقام معنی دار محاسبات شیمیایی)

فصل دوم - ساختمان اتم

مقدمه - ماهیت الکتریکی ماده (تجزیه تامسون - تجزیه میلیکان) - ساختمان اتم (تجزیه رادرفور) - تابش الکترومغناطیسی - کوانتوم (نظریه کلاسیک تابش - اثر فتوالکتریک - اتم بوهر - طیف اشعه X و عدد اتمی) مکانیک کوانتمی (دوگانگی ذره و موج طیف خطی گیتار - اصل عدم قطعیت - توابع برج) اتم هیدروژن (اعداد کوانتمی S, L, M و I, N) اتم‌های با بیش از یک الکترون (ترازهای انرژی - آرایش الکترونی - جدول دوره ای - شعاع اتم - انرژی یونش - شعاع یونی - الکترون خواهی).

فصل سوم - پیوندهای شیمیایی

مقدمه - پارامترهای ساختمان مولکولی (انرژی پیوند - کاربرد انرژی پیوند الکترونگاتیوی طول پیوند - زاویه پیوند - طیف بین مولکولی) - نظریه پیوندهای شیمیایی روش تغییر پارامترها - محاسبه انرژی مولکول و دانسیته الکترون در H^+ تابع موجی مولکول هیدروژن - روش پیوند والابی - سازمان الکترونی مولکولهای دو اتمی هم هسته - سازمان الکترونی مولکولهای دو اتمی ناهم هسته پیوند در مولکول LIF نمایش نقطه ای ساختمان الکترون - قاعده هشتمی بار قراردادی - پیوند های چند هسته ای - پیوند فلزی

فصل چهارم - ساختمان هندسی و مولکولی

مقدمه - هیبریداسیون اوربیتالی و زوایای پیوندی (مولکولهای H_2O و NH_3 مولکول H_2O - مولکولهای BF_3 BCL_3 $B(CH_3)_3$ مولکول CH_4 و مشتقات آن مولکولهای PCL_5 و SF_6) نیروی دافعه الکترونی و زوایای پیوندی (مولکولهای H_2O NH_3 CH_4 مولکولهای BH_3 BF_3 BeH_2 BeF_2 - مولکولهای PCL_5 SF_6 - مولکولهای SF_6 $XEFl_4$ - مقایسه روشهای هیبراسیون و دافعه الکترونی - پیوندهای کووالانسی و معان دو قطبی - پیوند هیدروژنی رابطه خواص اجسام با ساختمان و نوع پیوند موجود در آن - انواع جامدات بلوری (بلورهای یونی - ترکیبات مولکولی غیر قطبی - ترکیبات مولکولی قطبی - شبکه کووالانسی در جامدات - بلورهای فلزی) - تقارن

فصل پنجم - حالت گازی

خواص گازها - فشار - قانون بویل - قانون شارل - معادله گازهای کامل قانون دالتون استفاده از قوانین گازها - نظریه جنبشی گازها - دما انرژی و ثابت گازها - جریان و انتشار (نفوذ) توزیع سرعتهای مولکولی - گرمای ویژه گازها - گازهای غیر کامل - انحراف از قانون گازهای کامل .

فصل ششم - ترمودینامیک

مقدمه - قانون ترمودینامیک - انتالپی قانون هس و ترموشیمی ، قانون دوم ترمودینامیک انرژی آزاد گیبس - اندازه گیری G و S - انرژی آزاد استاندارد - آنتروپی مطلق - تعادل و انرژی آزاد ترمودینامیک آماری (محاسبه S در انبساط همدمای - محاسبه تغییرات آنتروپی باری تغییر دمای یک گاز ایده آل در حجم ثابت)

فصل هفتم - مایعات و جامدات

مقدمه - نظریه جنبشی مایعات تبخیر - فشار بخار - نقطه جوش و حرارت تبخیر - نقطه انجماد - نقطه ذوب - فشار بخار جامدات - تصعید - نمودار فاز یا نمودار حالت جامدات - اشعه X و ساختمان مولکولی بلورها - اشعه X و دانسیته الکترونی و شبکه فضایی سیستم های بلوری - ساختمان فشرده - بلورهای یونی - انرژی شبکه ای - تقاضای ساختمانی در بلورها - نیمه هادی ها .

فصل هشتم - محلول ها

مقدمه - مکانیزم حل شدن - هیدراتها - غلظت محلول ها - آنالیز حجمی عواملی که در حلالیت موثرند اثر گرما و فشار بر حلالیت (فشار بخار و محلول های مایع در مایع نزول فشار بخار - تبخیر و نم کشی نقطه جوش و نقطه انجماد محلول ها تعیین نزول نقطه انجماد و صعود و نقطه جوش - فشار اسمزی - تقطیر - محلول های الکترولیت - جاذبه بین یونی در محلول ها نمودارهای فاز برای سیستم های دو جزیی کلونیدها - بخش نور و حرکت براونی - جذب



فصل نهم - سینتیک شیمیایی و تعادل شیمیایی

سرعت واکنش - سرعت واکنش و غلظت - واکنش‌های تک مرحله‌ای - معادلات سرعت واکنش‌های تک مرحله ای - مکانیزم واکنش - معادلات سرعت و دما - کاتالیزرها واکنش‌های برگشت پذیر و تعادل شیمیایی - ثابت‌های تعادل برحسب فشار - اصل لوشاتلیه.

فصل دهم - اسید و باز

نظریه آرنیوس - سیستم های حلال - نظریه برنستد - لوری - قدرت اسیدها و بازهای برنستد - هیدرولیز - قدرت اسیدی و ساختمان مولکولی - نظریه لوریس .

منابع:

- ۱- چارلز موتیمر، شیمی عمومی. ترجمه دکتر یآوری. مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۲
جانگ ریموند، شیمی عمومی. ترجمه دکتر تجردی. انتشارات نوآوران شریف. ۱۳۹۲

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه شیمی عمومی ۱

دروس پیشنهادی: هم نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی عمومی ۱ عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry Lab. ۱
	عملی			۱	
	نظری	پایه*		تعداد ساعت:	
	عملی*			۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -					



- مسائل ایمنی
- آشنایی با وسایل آزمایشگاه و شیشه گری
- آزمایش قانون بقای جرم
- تعیین عدد آوگادور
- تعیین وزن اتمی منیزیم
- تعیین گرمای انحلال نترات پتاسیم یا گرمای واکنش اسید و باز (آزمایش کالریمتری)
- تیتراسیون اسید و باز
- تعیین و محاسبه سختی آب (سختی موقت، کربنات و بیکربنات)
- جدا کردن چند یون با استفاده از کروماتوگرافی کاغذی
- تعادل شیمیایی اندازه گیری غلظت یون مس (یا آهن) با استفاده از اسپکتروفوتومتری
- اندازه گیری سرعت واکنش و تعیین اثر غلظت و حرارت بر روی سرعت واکنش تعیین میزان تجزیه سدیم هیپوکلریت.
- آزمایش الکتروشیمی (تشکیل پیلها)

عنوان درس: شیمی عمومی ۲

دروس پیشنهادی: شیمی عمومی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: شیمی عمومی ۲	
	عملی			۲		
	نظری *	پایه *		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry ۲
	عملی			۳۲		
	نظری	الزامی		آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -		
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					



هدف:

آشنایی با تعادل های یونی، عناصر غیر فلزی، فلزات انتقالی، مروری بر شیمی هسته ای، بیوشیمی

سرفصل:

فصل یازدهم - تعادلات یونی

الکترولیت های ضعیف - یونیزاسیون آب - pH - اندازه گیری pH - شناساگرها - اثر یون مشترک - بازها و اسیدهای پلی پروتیک
حاصلضرب محلولیت رسوب گیری و حاصلضرب محلولیت - رسوب گیری - سولفیدها - تعادلات در برگیرنده یون های کمپلکس -
آمفوتریسم - هیدرولیز - تیتراسیون اسیدو باز

فصل دوازدهم - اکسایش و کاهش

مقدمه - حالت های اکسایش - نظریه نیم واکنش - موازنه واکنش های اکسایش و کاهش پیل گالوانی و معادله نرنست (پتانسیل پیل
و ثابت تعادل) تیتراسیون های اکسایش و کاهش الکترولیز کاربردهای الکتروشیمیایی (خورندگی باتریها و پیل های سوختی).

فصل سیزدهم - عناصر غیر فلزی

عناصر گروه VA (نیتروژن - نیتريت‌ها - اکسیدهای نیتروژن - اکسی اسیدهای نیتروژن - نیتروژنها و لیدها و نیتروژن اکسی هالیدها - فسفر - هالیدهای فسفر واکسی هالیدهای فسفر - آرسنیک - آنتیمون - بیسموت) عناصر گروه VIA (اکسیژن گوگرد - سلنیم وتلوریم) - عناصر گروه VIIA (هالیدها - هیدروژن هالیدها - اکسیدهای هالوژنه اکس اسیدهای هالوژنه - ترکیبات بین هالوژنی

فصل چهاردهم - عناصر گروه یک تا چهار

فلزات قلیایی (اکسیدهای فلزات قلیایی - هالیدهای قلیایی) فلزات قلیایی خاکی (اکسیدها و هیدروکسیدها - هالیدها و سایر نمکها) عناصر گروه IIIA (بور گالیوم ، اندیم و تالیم) عناصر گروه IVA (کربن سیلیسیم - ژرمانیم ، قلع و سرب)

فصل پانزدهم - فلزات واسطه (انتقالی)

خواص عمومی عناصر - خانواده اسکاندیم - خانواده تیتانیم (تیتانیم زیرکنیم وهافنیم) خانواده و اندیم (وانادیم - نئوبیوم وتانتال) خانواده کرم (کرم مولیبدون تنگستن) خانواده منگنز - تکنسیم ورنیوم - آهن کوبالت و نیکل (آهن کوبالت - نیکل) فلزات پلاتینی - مس ، نقره و طلا (مس - نقره - طلا) روی کادمیم وجیوه - کمپلکسهای فلزات انتقالی (شیمی فضائی نامگذاری) پیوند در کمپلکسهای فلزات انتقالی (نظریه میدان بلور - نظریه پیوند والانسی - نظریه میدان لیگاند - کربنیل های فلزات انتقالی - ترکیبات آلی فلزات انتقالی) .

فصل شانزدهم - شیمی هسته ای

مقدمه - ماهیت هسته (اندازه هسته ، شکل هسته ، جرم‌های هسته ای و نیروهای هسته‌ای) رادیو اکتیویته (فرآیندهای زوال - فرآیندهای زوال β - فرآیندهای زوال δ عمل متقابل با ماده) واکنش‌های هسته‌ای (انرژی واکنش‌های هسته ای) واکنش‌های هسته‌ای سیارات - سرعت‌های زوال رادیو اکتیویته (تاریخ گذاری رادیو متری) کاربرد ایزوتوپ‌ها .

فصل هفدهم - اشاره ای بسیار کوتاه با شیمی آلی

الکانه‌ها یا پارافین‌های هیدروکربنه - عوامل آلی - واکنش الکل‌ها - واکنش الکن‌ها ترکیبات کاربونیل - سنتز و تعیین ساختمان - ترکیبات آروماتیک - ایزومری شیمی صنعتی آلی

فصل هجدهم - بیوشیمی

تعریف سلول - انرژی بیوشیمیایی - لیپیدها - کاربوهدرات‌ها - پروتئین‌ها - اسیدهای نوکلئیک - عوامل بیوشیمیایی اسیدهای نوکلئیک.

منابع:



- ۱- چارلز موتیمر، شیمی عمومی. ترجمه دکتر یآوری. مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۲
- ۲- جانگ ریموند، شیمی عمومی. ترجمه دکتر تجردی. انتشارات نوآوران شریف، ۱۳۹۲

*** روش ارزیابی:**

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه شیمی عمومی ۲

عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی عمومی ۲ عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry Lab. ۲	تعداد واحد:	۱	نوع واحد	نظری	جبرانی
				عملی	
	تعداد ساعت:	۳۲		نظری	پایه *
				عملی *	
				نظری	الزامی
				عملی	
				نظری	اختیاری
				عملی	
آموزش تکمیلی عملی:				سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -	



- کلیات درباره روش تجزیه کیفی نیم میکرو Semi-micro و آشنایی با وسایل مورد نیاز در شناسایی فلزات بوسیله روش نیم میکرو
- تجزیه کیفی کاتیون‌های گروه I گروه نقره Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+}
- تجزیه کیفی کاتیون‌های گروه II (گروه مس آرسنیک) شامل کاتیونهای:
 - Cu^{2+} , Pb^{2+} , Hg^{2+} , Cu^{2+} , As^{3+} , Sb^{3+} , Sn^{4+}
- تجزیه کیفی مخلوط کاتیون‌های گروه I و گروه II
- تجزیه کیفی کاتیون‌های گروه III (گروه نیکل - آلومینیم) شامل کاتیون‌های:
 - Fe^{2+} , Al^{3+} , Cr^{3+} , Co^{2+} , Mn^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+}
- تجزیه کیفی مخلوط کاتیون‌های I, II, III
- تجزیه کیفی کاتیون‌های گروه IV (گروه باریم - منیزیم) شامل کاتیونهای:
 - Ba^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , NH_4^+
- تجزیه کیفی مخلوط کاتیون‌های گروه I, II, III, IV

• تجزیه کیفی آنیون‌ها:

- Co_3^{2-} , c_3^{0-} , S^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , CL^- , Br^- , I^-

○ و مخلوط آنها.

* روش ارزیابی:

ارزش پایب مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: شیمی آلی

عنوان درس به فارسی: شیمی آلی عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry	تعداد واحد:	۲	نوع واحد	نظری عملی نظری * عملی نظری عملی نظری عملی	جبرانی پایه * الزامی اختیاری	دروس پیشنهادی: ندارد	تعداد ساعت:	۴۸
	آموزش تکمیلی عملی:						سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -	



هدف:

آشنایی با ترکیبات آلیفاتیک، آلکن ها ، آلکین ها، ترکیبات آروماتیک و ...

سرفصل:

مقدمه - انواع پیوند در شیمی آلی - نقطه جوش و ذوب و ملکول های قطبی ایزومری اسیدو باز لوئیس .

هیدروکربورهای آلیفاتیک - ساختمان و نامگذاری بروش IUPAC ، خواص فیزیکی الکن ها بر اساس کم بودن نیروهای بین مولکولی ، منابع تهیه (نفت) خواص شیمیایی الکن ها واکنش های هالوژناسیون ، سرعت هالوژناسیون در پیوندهای C-H نوع اول ، نوع دوم ، نوع سوم - ترکیبات حلقوی آلیفاتیک نامگذاری ، بررسی خواص شیمیایی و بررسی حالت فضایی ، فشار داخلی حلقه ها و خواص شیمیایی و ایزومری سیس و ترانس در ترکیبات حلقوی آلیفاتیک، کنفورماسیون قایقی و صندلی درسیکلوهگزان و پایداری استخلاف استوایی و محوری .

آلکن ها ، پیوند ، ایزومری ساختمانی و هندسی - نامگذاری و خواص فیزیکی آلکن ها ، طرز تهیه و خواص شیمیایی آلکن ها بر اساس واکنش های حذفی E_1, E_2 حالت گذرا (حالت واسطه) در واکنش های اضافی آلکن ها ، اثر اسیدها آب و اسید ، هیپوهالید ، تتراکسیداسمیوم ، و مقایسه هیدروژناسیون ایزومرهای سیس و ترانس ، واکنش های افزایشی

پایداری و خواص شیمیایی آن ها ، تشریح ایزومری سیسو ترانس سیکلو آلکن ها با ذکر چند مثال -

آلکن ها :

پیوند ، ایزومری ساختمانی و هندسی ، پیوند از نظر انرژی و فرم ظاهری پیوند C-C و C-H در آلفین ها مقایسه آنها با C-C و C-H در الکانها نامگذاری عمومی lupas آلکن ها ، خواص فیزیکی و شناسایی آلفین ها بر اساس بعضی از واکنش هایی ، طرق تهیه آلکن ها بر اساس اعمال حذفی E_1, E_2 حالات گذرا Transition state در واکنش های تولیدی فوق و اثر آنها در محصولات اعمال حذفی ، خواص پیوند بر اساس خاصیت بازی لويس و اعمال افزایش هسته خواهی در اولفین ها و ایجاد کمپلکس در این نوع واکنش ها ، دیمریزاسیون و الیگومریزاسیون تحت همان شرایط در واکنش های افزایشی هسته خواه ، اثر اسیدها ، آب و اسید ، هیپوهالیت ها پرمنگنات ، تتروکسید اسمیوم ، افزایش رادیکال آزاد و تفاوت موقعیت این افزایش با حالت هسته خواهی و تشریح مکانیسم های مربوط ، هیدروژناسیون ، بررسی مسائل فضایی افزایش اتصال های دو گانه با آلکن های مزدوج و استفاده از واکنش ای افزایشی - ۴ و ۱ آنها بعنوان نشانه ای از تداخل دو اوربیتال و شناساندن مبحث رزونانس استفاده از دیباگرام انرژی در نمایش پایداری ملکول در اثر مزدوج شدن ، بحث نمونه هایی از واکنش هایی که نشانه رو بهم افتادگی اوربیتال ها باشد (مانند واکنش Diels alder و پلی مریزاسیون بوتادین و ایزوپرن) شناسایی آلن ها بعنوان ترکیبات (۲-دی ان و مسائل فضایی و خواص شیمیایی آن ها ، سیکلوآلکن ها .

الکین ها

ساختمان پیوند C=C و خطی بودن پیوند C=C - H و مقایسه اسیدیته آن با C - H اولفینی و C-H الکانی ، خواص فیزیکی استیلن ها و ایزومری در این ترکیبات نامگذاری استیلن به روش متداول و روش JUPAC طرق تهیه بر اساس اعمال افزایشی الکترون خواهی ، کاهش پیوند سه گانه به محصول سیس و محصول ترانس ، خاصیت افزایش حلقوی (Cyclo-addition) استیلن ها در واکنش هایی مشابه واکنش (Diels-alder) .

۴ و ۱ در دی ان ها ، پلی مریزاسیون الکن ها .

الکین ها - ساختمان پیوند C=C مقایسه اسیدیته آن با C-H

خواص فیزیکی

- نامگذاری و ایزومری - طرز تهیه و خواص شیمیایی الکین ها ، کاهش پیوند سه گانه به محصول سیس و ترانس الکن و واکنش دیلز آلدر .

ترکیبات آروماتیک - مختصری درباره آروماتیسیتیو قاعده هوکل (Huckel) منابع طبیعی و نامگذاری مشتقات بنزن و چند حلقه ای ، واکنش های مختلف در حلقه آروماتیک نظیر نیتراسیون ، هالوژناسیون ، اسیداسیون ، اثرات فضایی و الکترونی گروه های استخلاف شده در حلقه - اکسیداسیون حلقه ها - ترکیبات آروماتیک غیر بنزنی نظیر آزولن .



ایزومری نوری - بصورت مختصر چرخش نوری، روش‌های اندازه‌گیری، چرخش نوری، روش فرمول نویسی واصطلاحات دنانتوراسمیک، مزو

ترکیبات هالوزن دار آلی - تشریح واکنش‌های استخلافی SN_1, SN_2 و حذفی E_1, E_2 و اشاره مختصری به ترکیبات آلی فلزی

طیف سنجی بطور اختصار ، مادون قرمز ، فرابنفش ، رزنانس مغناطیسی و طیف جرمی مختصری راجع به الکل‌ها ، فنل‌ها ، اترها، تیول‌ها ، آلوئیدها ، ستن‌ها ، اسیدهای کربوکسیلیک ، ترکیبات ازت دار آلی (آمیدها امین‌ها و ...) ترکیبات حلقوی ناجور (هتروسیکلیک) خواص فیزیکی و شیمیایی ترکیبات فوق وروش نامگذاری و طرز تهیه آن‌ها .

کربوهیدرات‌ها ، قندها و خواص نوری آن‌ها ، قندهای شش کربنه و دی‌ازها و ... نشاسته و مختصری راجع به اسیدهای چرب ، لیپیدها ، صابون و پاک‌کنندها.

منابع:

۱- شیمی آلی موریسون بوید- ویرایش ششم- ترجمه سیدی- یاوری- میرشکرایی (سه جلد) مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۲

۲- شیمی آلی دکتر سیدی - ویرایش هفتم (محبوبه صادقی، فرشاد صرفی زاده- انتشارات فاطمی، ۱۳۹۲.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه شیمی آلی

عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی آلی عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry Lab.	تعداد واحد:	۱	نوع واحد	تعداد ساعت: ۳۲	نظری عملی نظری عملی* نظری عملی نظری عملی	
	درس پیشنهادی: هم نیاز با درس نظری	جبرانی				پایه* الزامی اختیاری
		سمینار: -				
		آزمایشگاه: *				
		کارگاه				
		آموزش تکمیلی عملی:				
		سفر علمی: -				



سرفصل ها:

- تعیین نقطه ذوب و نقطه جوش به روش میکروهمراه با آماده کردن دستگاه‌های مربوط و کالیبره کردن دماسنج
- تقطیر ساده، جزء به جزء یا بخار آب و در خلاء با استفاده از وسائل مختلف
- استخراج از مایعات و جامدات - تصعید
- کریستالیزه کردن تک حلالی و دو حلالی با تعیین نوع حلال و نقطه ذوب جسم کریستالیزه شده
- کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و نازک - لایه
- تجزیه کیفی کربن هیدروژن، هالوژن، نیتروژن و گوگرد در جسم آلی همراه با فنون مختلف.
- عملیات فوق برای ۸ جلسه آزمایشگاهی در نظر گرفته شده است در آزمایش‌های زیر هر جا که کاده ای سنتز می-شود حتی الامکان آزمایش‌های کیفی و طیف روی آن‌ها انجام گیرد.
- سعی شده است آزمایش‌های داخل پرانتز یا توجه به امکانات موجود در آزمایشگاه‌های مختلف ایران و با توجه به شرایط زمانی و ایمنی و غیره پیشنهاد شود با وجود این، مسئول هر آزمایشگاه می‌تواند آزمایش‌های مناسب و هم ارز دیگری را جایگزین نماید.
- واکنش حذفی - مانند تهیه سیکلوهگزن از سیکلوهگزادون، تهیه ۲ و ۳ آودی متیل بوتادین از پیناکول و ...).
- واکنش استخلافی هسته خواه (مانند تهیه -N بوتیل برومید، آمیل نیتريت و ...).

- مطالعه سرعت نسبی استخلاف هسته خواه و تعیین ثابت سرعت واکنش SN1 از طریق سولوالیزاسیون کلریدها (۳ و ۲) .
- مطالعه کیفی سرعت نسبی استخلاف هیدروژن‌های مختلف (از طریق برم دار کردن هیدروکربن‌های مختلف) .

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: آشنایی با وسایل و ادوات آزمایشگاهی

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آشنایی با وسایل و ادوات آزمایشگاهی عنوان درس به انگلیسی: Equipments Lab.
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی		آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

هدف:

آشنایی با وسایل آزمایشگاهی که قابل استفاده در رشته های زیست شناسی کاربرد دارند.

سرفصل:

- شرح اهمیت آزمایش در مطالعات زیستی
- طرح های مختلف اجرایی برای آزمایشگاه های مختلف
- قوانین عمومی برای ورود به آزمایشگاه و کار ایمن در آن.
- آشنایی با انواعی از شیشه آلات آزمایشگاهی
- آشنایی با انواع ابزار آلات ست تشریح و کاربرد هر یک از آنها.
- معرفی اجمالی دستگاه های موجود در آزمایشگاه های زیستی شامل: GC, HPLC, مولتی متر (اکسیژن محلول، دما، شوری، pH)، اسپکتروفتومتر، انواع سمپلر و میکروسمپلر، بن ماری، آنکوباتور، آب مقطر گیر، یخساز، فریزر فوق سرما، تنک ازت مایع، میکروتوم
- آشنایی با میکروسکوپ نوری و فلوروسنت و استریومیکروسکوپ، اجراء آنها و طریقه تنظیم و کاربرد هر یک
- میکروسکوپ های الکترونی و کنفوکال و موارد استفاده هر یک از آنها.
- استفاده از تصاویر لازم در صورت عدم وجود دستگاه.



* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



۳- دروس تخصصی - الزامی



عنوان درس: گیاه شناسی

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: گیاه شناسی عنوان درس به انگلیسی: Botany
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری *	الزامی *			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سمینار: -		آزمایشگاه: -		کارگاه: -	
سفر علمی: -					



هدف:

آشنایی عملی با برخی از مفاهیم عمومی در خصوص گیاهان

سرفصل:

- مقدمه ای درباره گیاه شناسی و اهمیت آن
- ساختار سلول گیاهی: ساختمان اجزا سلول و عمل هر یک، دیواره سلولی، غشا سیتوپلاسمی، کلروپلاست، میتوکندری، هسته، ژنوم و تقسیم سلولی، ریبوزوم، دستگاه گلژی، شبکه آندوپلاسمیک، میکروتوبول، میکروفیلaments، پلاسمودسماتا،
- بیوشیمیایی و عملکرد ارگانل ها - آنزیم های سلولی: ساختار، عملکرد و کینتیک
- تقسیم سلولی و تنظیم چرخه سلولی.
- بافت های گیاهی: مریستم، پارانشیم، کلاتشیم، اسکلرانشیم، فیبر، چوب پنبه، بافت ترشحي، بافت هادی.
- مورفولوژی و آناتومی اندام های رویشی: بیان ویژگی های مورفولوژیک اندام های گیاهان، مریستم ها و بافت های اولیه، ریشه، برگ، ساقه های علفی و رشد اولیه، ساقه های چوبی و رشد ثانویه
- مورفولوژی و آناتومی اندام های تولید مثل: بیان ساختار مورفولوژیکی و آناتومیکی گل، دانه گرده و تخمک، بذر و میوه. مکانیسم های گرده افشانی و پراکنده سازی بذر. میوه. پلی پلوئیدی شدن و اهمیت تکاملی آن در گیاهان.

- رشد و نمو گیاهی: بیان ویژگی‌های رشد و نمو گیاهان، بیوشمی تنظیم کننده‌های رشد، عملکردهای مولکولی هورمون‌ها
- اصول نامگذاری گیاهان، بیان مفاهیم مولف گونه، نام معتبر، قوانین تغییر نام گذاری گیاهان، مفهوم مترادف
- اصول جمع آوری و نگهداری گیاهان و روش‌های شناسایی گیاهان، آشناسی باکلیدهای شناسایی.
- درک و پاسخ گیاهان به شرایط محیطی: فیتوکروم، فتوپریودیسم، تروپیسیم، پاسخ‌های ناستیک، دوری از استرس و پاسخ به آن
- ارتباط گیاهان با دیگر موجودات: میکوریزا، تثبیت نیتروژن، قارچهای اندوفیت، گلستگ‌ها
- اهمیت و کاربرد گیاهان: غذا، دارو، صنعت، حذف آلاینده‌ها

• منابع:

- Lack, A.J. and Evans, D.E. ۲۰۰۵. Plant biology. BIOS Scientific Publishers Ltd.
- Hopkins, W. G. ۲۰۰۶. Plant development. Chelsea House Publishing.
- Gibson, J. p. ۲۰۰۷. Plant diversity. Chelsea House Publishing.
- Simpson, M.G. ۲۰۰۶. Plant systematics. Elsevier.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه گیاه شناسی

دروس پیشنهادی: هم نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه گیاه شناسی عنوان درس به انگلیسی: Botany Lab.
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی *			
	عملی *				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -					

• بررسی اندام‌های مختلف گیاهان علفی و چوبی

• مشاهده سلول‌های گیاهی

• روش‌های برش‌گیری از ساقه و رنگ‌آمیزی آن

• روش‌های برش‌گیری از ریشه و رنگ‌آمیزی آن

• بررسی اجزای گل در گیاهان مختلف

• مشاهده و بررسی انواع روزنه‌ها در گیاهان

• منابع:

- Lack, A.J. and Evans, D.E. ۲۰۰۵. Plant biology. BIOS Scientific Publishers Ltd.
- Gibson, J. p. ۲۰۰۷. Plant diversity. Chelsea House Publishing.



- Hopkins, W. G. ۲۰۰۶. Plant development. Chelsea House Publishing.
- Simpson, M.G. ۲۰۰۶. Plant systematics. Elsevier.

* روش ارزیابی:

ارزش پایی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: زیست شناسی جلبک‌ها

عنوان درس به فارسی: زیست شناسی جلبک‌ها عنوان درس به انگلیسی: Biology of Algae	تعداد واحد:	۲	جبرانی	نظری	نوع واحد
				عملی	
	تعداد ساعت:	۳۲	پایه	نظری	
				عملی	
	دروس پیشنیاز: گیاه شناسی	*	الزامی*	نظری *	
				عملی	
				نظری	
				عملی	
آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					



هدف:

آشنایی و ویژگی‌های کلی جلبک‌ها، روش‌های مطالعه جلبک‌ها و اهمیت جلبک‌ها

سرفصل:

- ویژگی‌های کلی جلبک‌ها: طبقه بندی کلی جلبک‌ها (معرفی خانواده و جنس‌های مهم جلبک‌های سبز آبی، یوگلنوفایت‌ها، دینوفایت‌ها، کریپتوفایت‌ها، جلبک‌های زرد سبز، دیاتوم‌ها، هابتوفایت‌ها، جلبک‌های سبز، جلبک‌های قرمز، جلبک‌های قهوه ای و...)، پراکنش و زیستگاهها- اجزاء و ویژگی‌های سلولی، انواع تالوم و ساختارهای مورفولوژیک، تولید مثل در جلبک‌ها (تولید مثل رویشی، جنسی و غیر جنسی، چرخه‌های حیات)- بیان نظریه همزیستی درون سلولی و تکامل جلبک‌ها، انواع استراتژی‌های غذایی.
- روش‌های مطالعه جلبک‌ها (جمع آوری، آماده سازی، شناسایی، نگهداری و ذخیره سازی)
- روش‌های مختلف کشت جلبک‌ها (فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی مورد نیاز برای کشت و پرورش، انواع محیط کشت، انواع کشت).
- کاربرد و اهمیت جلبک‌ها (منابع و استفاده صنعتی جلبک‌ها، اهمیت تغذیه ای جلبک‌ها، استخراج ترکیبات دارویی، بهداشتی، صنعتی، سموم جلبکی، مضرات جلبک‌ها)

منابع:

- Richmond A. ۲۰۰۴: Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology. Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing company.
- Lee, R.E. ۲۰۰۸. Phycology. Cambridge University Press
- Wiencke, C. and Bischof, K. ۲۰۱۲. Seaweed Biology. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

* روش ارزیابی:

تحقیق (پروژه)	آزمون نهایی	میان نمر	ارزش پایی مستمر
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه زیست شناسی جلبک‌ها

دروس پیشنیاز: هم نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه زیست شناسی جلبک-ها عنوان درس به انگلیسی: Biology of Algae Lab.
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی*			
	عملی*				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -					



- آشنایی با وسایل و ابزارهای مطالعه جلبک‌ها
- روش های نمونه برداری جلبک‌های میکروسکوپی و ماکروسکوپی
- روش های آماده سازی جلبک‌های میکروسکوپی و ماکروسکوپی
- روش های شناسایی جلبک‌های میکروسکوپی و ماکروسکوپی
- مشاهده مشخصات مورفولوژیک گونه‌های مهم جلبکی

- منابع:

- Richmond A. ۲۰۰۴: Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology. Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing company.
- Lee, R.E. ۲۰۰۸. Phycology. Cambridge University Press.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: زیست شناسی گیاهان عالی

	نظری	جبرانی		تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی گیاهان عالی
	عملی			۲	
دروس پیشنهادی:	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: Biology of Higher Plants
	عملی				
گیاه شناسی	نظری *	الزامی *	نوع واحد		
	عملی				
	نظری	اختیاری			
عملی					
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					

هدف:

آشنایی عملی با ویژگی های عمومی گیاهان و تکامل آنها، تنوع آنها و هرباریوم گیاهی

سرفصل:

- ویژگی های عمومی گیاهان و تکامل آنها (گیاهان عالی آبی، علف های دریایی)
- مفهوم گونه و معیارها در تعریف گونه و بیان واحدهای سیستماتیکی گیاهان
- سیستماتیک مولکولی گیاهان، بیان تکنیک واکنش زنجیره ای پلی مرارز و کاربردهای آن، توالی خوانی زنجیره DNA و کاربردهای آن، بیان تکنیک های مولکولی مورد استفاده در سیستماتیک مولکولی نظیر: RFLP، الوزیم، راپید، ...
- ویژگی های مهم مورفولوژیکی و آناتومیکی، تولید مثل و تکثیر، تغذیه و قوتوسنتز.
- اشاره ای به صفات ممیزه خانواده های مهم گیاهی شاخه های بریوفیت ها (رده های پسیلوفیت ها، خزده ها و هیاتیک ها)، نهانزادان آوندی (رده های پنجه گرگیان، دم اسبیان، سرخس ها) اسپرماتوفیت ها (زیر شاخه بازدانگان و نهاندانگان).
- هرباریوم گیاهی، کاربردها و اهمیت آن



- معرفی انواع گیاهان عالی آبی (پایاب، شناور، برگ شناور و غوطه ور) و شرح جوامع گیاهی آن. ویژگی های فیزیکی زیستگاههای گیاهان عالی آبی. بیان سازگاریهای مورفولوژیک (در ریشه، ساقه و برگ) و متابولیسمی مربوط به شرایط کمبود اکسیژن. سازگاریهای مربوط به غلظت بالای نمک و مکانیسم جذب آب و دفع نمک در شرایط شوری. سازگاریهای مربوط به کمبود مواد غذایی (همزیستی میکوریزایی، گوشتخواری و تثبیت ازت). تولید مثل جنسی گیاهان عالی آبی، گرده افشانی و لقاح و پراکنده سازی بذر. تولید مثل غیرجنسی گیاهان عالی آبی و ویژگی های آن
- گیاهان مانگرو: گیاهان مانگرو و ویژگی های زیستی آن ها، سازگاری های گیاهان مانگرو به شرایط شوری و جزر و مد آب دریا، تولید مثل و تکثیر در گیاهان مانگرو و ویژگی های زنده زایی، ویژگی های مورفولوژیکی گیاهان مانگرو، ویژگی های جنگل های مانگرو ایران با تاکید بر ویژگی های گیاهان حرا و چندل، کاربرد و اهمیت زیست محیطی گیاهان مانگرو.

منابع:

- Alongi, D.M. ۲۰۰۹. The energetics of mangrove forests. Springer.
- Cronk, J.K. ۲۰۰۱. Wetland plants : biology and ecology. CRC Press LLC.
- Hemminga, M.A. and Duarte, C.M. ۲۰۰۰. Seagrass ecology. Cambridge University Press.
- Larkum, A.W.D., Orth. R.J. and Duarte, C.M. ۲۰۰۶. Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation. Springer.
- Vannucci, M. ۲۰۰۴. Mangrove management and conservation: present and future. United Nations University Press.



* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-

عنوان درس: آزمایشگاه زیست شناسی گیاهان عالی

دروس پیشنیاز: هم نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه زیست شناسی گیاهان عالی عنوان درس به انگلیسی: Biology of Higher Plants Lab.	
	عملی			۱		
	نظری	پایه		تعداد ساعت:		
	عملی			۳۲		
	نظری	الزامی *				
	عملی *					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی:						
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -						

• جمع آوری و تهیه نمونه‌های هرپاریومی

• روش‌های شناسایی و نگهداری گیاهان آبی

• مشاهده مورفولوژیکی اندام‌های علف‌های دریایی

• مشاهده مورفولوژیکی اندام‌های گیاهان آبی و مانگرو

• بازدید از جنگل‌های حرا



منابع:

- Alongi, D.M. ۲۰۰۹. The energetics of mangrove forests. Springer.
- Cronk, J.K. ۲۰۰۱. Wetland plants : biology and ecology. CRC Press LLC.

- Hemminga, M.A. and Duarte, C.M. ۲۰۰۰. Seagrass ecology. Cambridge University Press.
- Larkum, A.W.D., Orth. R.J. and Duarte, C.M. ۲۰۰۶. Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation. Springer.
- Vannucci, M. ۲۰۰۴. Mangrove management and conservation: present and future. United Nations University Press.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: فیزیولوژی گیاهی

گیاه شناسی زیست شناسی گیاهان عالی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:		
	عملی			۲	فیزیولوژی گیاهی		
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:		
	عملی					۳۲	Plant Physiology
	نظری *	الزامی *					
	عملی						
	نظری	اختیاری					
	عملی						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -							



هدف:

آشنایی عملی با مکانیسم های تغذیه، فتوسنتز و هورمون های گیاهی و اثرات آنها

سرفصل:

- تغذیه معدنی گیاهان: مکانیسم های جذب آب و املاح- انتقال فعال و غیر فعال- فرایندهای انتقال از عرض غشا و پروتئین های ناقل غشا، انتقال یون در ریشه ها (کانال ها و آنزیم های تنظیم یونی) عناصر غذایی ضروری، کمبودها و اختلالات در گیاهان، آسمیلایسیون مواد غذایی معدنی نظیر نیتروژن، فسفر، گوگرد، انتقال مواد آلی در آوند آبکش
- فتوسنتز گیاهان آبی: خصوصیات و ویژگی های نور، ترکیب طیفی نور در آب، انواع رنگیزهای جذب کننده نور در سلول. بیان ساختار کلروپلاست و اجزای آن، کمپلکس های جمع کننده نور، فتوسیستم ۱ و ۲، شکست آب، زنجیره انتقال الکترون و طرح Z، ساخت ATP و کمپلکس ATP سینتاز، جذب دی اکسید کربن، کربوکسیلاسیون، ویژگی ها و تکامل آنزیم روبیسکو، چرخه کالوین. تنفس نوری و شرح بیان ویژگیها، شرایط وقوع و تبعات انجام آن. انتقال مواد در آوند آبکش و ویژگیهای آن.

هورمونهای گیاهی: شناسایی، ساختار زیستی و متابولیسم هورمون اکسین، انتقال قطبی و غیر قطبی اکسین، اثرات اکسین در طول شدن سلول، نورگرایی و زمین گرایی، اثرات نموی اکسین. کشف جیبرلین ها، ساختمان شیمیایی و متابولیسم آنها، اثرات جیبرلین در رشد و نمو، واکنش های جیبرلین در لایه آلورون، رشد ساقه. کشف، شناسایی و ویژگی های سیتوکنین و متابولیسم و انتقال آن، نقش های زیستی سیتوکنین و نحوه عمل. ساختار و بیوسنتز اتیلن، اثرات نموی و فیزیولوژیکی اتیلن و تاثیرات آن در گیاهان آبزی، مسیرهای انتقال سیگنالی اتیلن. ساختمان شیمیایی اسید آسبیزیک، متابولیسم و انتقال آن، اثرات نموی و فیزیولوژیک اسید آسبیزیک. ساختمان، متابولیسم و انتقال اسید آسبیزیک، اثرات براسینو استروئید ها بر رشد و نمو و مسیرهای پیام رسانی آن.

منابع:

- Barsanti, L. and Gualtieri, P. ۲۰۰۶. Algae: anatomy, biochemistry, and biotechnology. CRC Press. Taylor & Francis Group.
- Kirk, J.T. ۲۰۱۱. Light and Photosynthesis in Aquatic Ecosystems. Third edition. Cambridge University Press.
- Taiz, L. and Zeiger, E. ۲۰۰۶. Plant Physiology.
- Wiencke, C. and Bischof, K. ۲۰۱۲. Seaweed Biology. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

* روش ارزیابی:

ارزش پایب مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی

دروس پیشنهادی: هم نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Physiology Lab.
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی*			
	عملی*				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -					



- مشاهده جریان سیتوپلاسمی در گیاهان
- بررسی روش‌های کشت بذر در آزمایشگاه
- بررسی غشا و نفوذپذیری آن (پلاسمولیز و تورژسانس)
- شناسایی برخی از عناصر معدنی در خاکستر گیاهان
- جداسازی و اندازه گیری رنگیزه‌های فتوسنتزی
- اندازه گیری مقدار کلروفیل a و b
- استخراج و شناسایی فلاونوئیدها
- تهیه محیط‌های کشت

• منابع:

- Kirk, J.T. (۲۰۱۱). Light and Photosynthesis in Aquatic Ecosystems. Third edition. Cambridge University Press.
- Taiz, L. and Zeiger, E. (۲۰۰۶). Plant Physiology.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: پلانکتون شناسی

دروس پیشنهادی: زیست شناسی جلبک ها جانورشناسی بی مهره ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	پلانکتون شناسی	عنوان درس به فارسی:								
	عملی			۲		عنوان درس به انگلیسی:								
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	Planktonology									
	عملی			۳۲										
	نظری *	الزامی *												
	عملی													
	نظری	اختیاری												
	عملی													
آموزش تکمیلی عملی:														
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -														

هدف:

- آشنایی با ویژگی های عمومی پلانکتون ها، تقسیم بندی و تولیدات اولیه آنها

سرفصل:

- بررسی سیستماتیک گروه های مختلف فیتوپلانکتونی و زئوپلانکتونی.
- آشنایی با زیست شناسی (رشد، دفع، جذب، تولید مثل و تغذیه) فیتوپلانکتون ها و زئوپلانکتون ها.
- تولیدات اولیه پلانکتون ها، فتوسنتز و عوامل موثر بر آن ها.
- توالی های پلانکتونی، تغییرات فصلی پلانکتون ها و مهاجرت عمودی پلانکتون های گیاهی و جانوری
- آشنایی با ترکیبات بیوشیمیایی پلانکتون ها.
- آشنایی با گونه های شاخص پلانکتونی به عنوان نشانگرهای زیستی محیط های آبی
- آشنایی با گونه های شاخص پلانکتونی مهاجم به اکوسیستم های دریایی ایران (خزر، خلیج فارس و دریای عمان).

منابع:



- Suthers, I. M., Rissik, D. ۲۰۰۹. Plankton. A guid to their ecology and monitoring for water quality. Cerio Publishing.
- Reynolds, C. S., ۲۰۰۹. The Ecology of Phytoplankton. Cambridge University Press.
- Omori, M. and Ikenda, T., ۱۹۸۴. Methods in Marine zooplankton ecology.
- Newell. G. E. and Newell, R. C., ۱۹۷۷. Marine Plankton.
- Raymont. J. E. G. ۱۹۹۳. Plankton and productivity in the ocean. Volume I Phytoplankton, Volume II Zooplankton.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه پلانکتون شناسی

دروس پیشنیاز: هم نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	آزمایشگاه پلانکتون شناسی	عنوان درس به فارسی:				
	عملی			۱						
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	Planktonology Lab.	عنوان درس به انگلیسی:				
	عملی			۳۲						
	نظری	الزامی *					آموزش تکمیلی عملی:			
	عملی *									
	نظری	اختیاری								
	عملی									
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -										



- آشنایی با وسایل و ابزارهای مطالعه پلانکتون‌ها
- روش‌های نمونه برداری پلانکتون‌ها از اکوسیستم‌های آبی مختلف.
- آشنایی با مواد و روش‌های تثبیت و نگهداری نمونه‌های پلانکتونی.
- آشنایی با روش‌های مختلف شناسایی، شمارش و اندازه‌گیری بیوماس پلانکتون‌ها.
- مشاهده گونه‌های رایج پلانکتونی
- سنجش میزان تولیدات اولیه و ثانویه پلانکتون‌ها.
- آشنایی با روش‌های سنجش ارزش غذایی فیتوپلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌ها.

منابع:

- Suthers, I. M., Rissik, D. ۲۰۰۹. Plankton. A guid to their ecology and monitoring for water quality. Cerio Publishing.
- Omori, M. and Ikenda, T., ۱۹۸۴. Methods in Marine zooplankton ecology.
- Newell. G. E. and Newell, R. C., ۱۹۷۷. Marine Plankton.

- Raymont. J. E. G. ۱۹۹۳. Plankton and productivity in the ocean. Volume I Phytoplankton, Volume II Zooplankton.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: جانور شناسی بی مهره ۱

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: جانور شناسی بی مهره ۱		
	عملی			۳			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: Invertebrate ۱	
	عملی						۴۸
	نظری *	الزامی *					آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -
	عملی						
	نظری	اختیاری					
	عملی						

هدف:

آشنایی مفاهیم پایه‌ای و معرفی ویژگی‌های عمومی بدن بی‌مهرگان و معرفی آنها تا شاخه کرم‌ها

سرفصل:



- تعریف اولیه بی‌مهرگان و تمایز آن از مهره داران
- منشاء حیات (تاریخچه تکاملی پیدایش بی‌مهرگان)
- اصول و تاریخچه طبقه بندی موجودات مفاهیم اساسی سیستماتیک آیزان - مفهوم خویشاوندیهای فیلوژنتیک (Phylogenetic- relationship) و استفاده از آن در رده بندی از دیدگاه‌های ملکولی و اصطلاحات فیلوژنتیک همانند دندروگرام (Dendrogram)، کلادوگرام (Cladogram)، فیلوگرام (Phylogram) و کرونوگرام (Chronogram)
- مفاهیم پایه‌ای و معرفی ویژگی‌های عمومی بدن بی‌مهرگان: تقارن بدن، اندازه بدن، لایه‌های جنتینی، تک سلولی یا چند سلولی بودن - تعریف سلوم و انواع آن - روش‌های حرکت و جایجایی (نظیر حرکات آمیبی، تازک و مزک، ماهیچه‌ها و اسکلت) - مکانیسم‌های تغذیه ای (هضم درون سلولی و

برون سلولی و استراتژی های تغذیه ای) - مواد دفعی و تنظیم اسمزی و تنظیم اسمزی - روش های تبادلات گازی - سیستم های گردش مواد و گردش خون - سیستم های عصبی و اندام های حسی و تنوع روشهای تولید مثل - چرخه های زیستی (آزاد و انگلی)

▪ کلیاتی از سیستماتیک و خویشاوندی، رده بندی، صفات عمومی و خصوصیات زیست شناسی (شامل ساختار بدن، تبادلات دفعی و گازی، حرکت و جابجایی، تغذیه، تولید مثل و چرخه زیستی، سیستم عصبی و حسی) در صورت وجود، پراکنش، اهمیت های زیستی و اقتصادی در کلیه تاکسون های زیر:

- پروتیستا (Protista):

شاخه های یوگلنازواها، ریتورتومونادها و دیپلومونادها، آکزواستیلاتا، مزه داران، دو تازکداران، اپی کمپلکسا، و آمیبها.

- شاخه اسفنج ها و پلاکوزوا ها:

- شاخه گزنه سانانیا کیسه تنان (Cnidaria):

- شاخه شانه داران (Ctenophora):

- شاخه کرم های پهن (Platyhelminthes):

- شاخه میانزبان (Mesozoa) شامل Rhombozoa و Orthonectidea. به عنوان جانورانی بین تک سلولی ها و

پرسلولی های حقیقی

- شاخه کرم های روبانی (Nemertea):

- شاخه نرم تنان (Mollusca)

- شاخه کرم های حلقوی (Annelida)



منابع:

- Hall, B.K. ۱۹۹۲. Evolutionary developmental biology. Chapman & Hall. ۲۷۵pp
- Barnes, P.C., Olive, P.J.W., Golding, W. and Spicer J.I. ۲۰۰۹. The Invertebrates : A Synthesis. Blackwell Science Inc; ۵۷۶pp.
- Brusca R.C. and G.J. Brusca. ۲۰۰۳. Invertebrate, second Edition Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts.
- Hickman, Jr. C. P., L. S. Roberts, S. L. Keen, A. Larson, H. P Anson, and D. J. Eisenhour, ۲۰۰۸. Integrated Principles of Zoology. McGraw-Hill, New York.
- Pechenik, J.A. ۲۰۱۰. Biology of the Invertebrates. McGraw Hill, N. Y, N. Y., USA.
- Moore, J. ۲۰۰۶. An Introduction to the Invertebrates. Cambridge University Press.
- ۳۱۹pp.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-----------------	----------	-------------	---------------

-	*	*	-
---	---	---	---

عنوان درس: آزمایشگاه جانورشناسی بی‌مهره ۱

دروس پیشنهادی: هم‌نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه جانورشناسی بی‌مهره ۱ عنوان درس به انگلیسی: Invertebrate Lab. ۱		
	عملی			۱			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:			
	عملی			۳۲			
	نظری	الزامی*					
	عملی*						
	نظری	اختیاری					
	عملی						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -							

- روش‌های مشاهده و ترسیم صفات
- موقعیت سلوم و اهمیت آن
- ساختار عمومی Protozoa، مشاهده نمونه‌های زنده معروف مانند آمیب، پارامسی، صدف بقایای روزنه داران و خورشیدیان
- مشاهده نمونه‌های زنده یا تثبیت شده اسفنج‌ها - مرجانیان - (ثیدر - عروس دریایی - مرجان‌های نرم و سخت)
- کرم‌های پهن (آزاد و انگل مانند کرم کبک)
- تشریح سیستم‌های گوارشی - عصبی - تولید مثلی:
- کرم‌های حلقوی (کرم خاکی - زالو)
- نرم‌تنان (دو کفه‌ای - حلزون، ماهی مرکب)
- در موارد عدم دسترسی به نمونه از تصویر یا مولاژ استفاده شود. گردش علمی و بازدید از محیط‌های طبیعی جانوری



منابع:

- Moore, J. ۲۰۰۶. An Introduction to the Invertebrates. Cambridge University Press. ۳۱۹pp.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: جانور شناسی بی مهره ۲

عنوان درس به فارسی: جانور شناسی بی مهره ۲ عنوان درس به انگلیسی: Invertebrate ۲	تعداد واحد:	۲	نوع واحد	تعداد ساعت: ۳۲	نظری عملی نظری عملی نظری * عملی نظری عملی	جبرانی پایه الزامی * اختیاری	دروس پیشنهادی:
	تعداد واحد:	۲					
	تعداد ساعت:	۳۲					
	نظری	عملی					
	نظری *	عملی					
	نظری	عملی					
	نظری	عملی					
	نظری	عملی					
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -							



هدف:

آشنایی با میانزبان، شاخه بندپایان و شاخه خابوستان

سرفصل:

- معرفی میانزبان (Mesozoa) به عنوان جانورانی بین تک سلولی‌ها و پرسلولی‌های حقیقی - رده بندی آنها (Orthonectidea و Rhombozoa) - معرفی صفات عمومی - معرفی آنها به عنوان انگل‌های درونی دیگر بی مهرگان دریایی
- معرفی شاخه‌های متفرقه:
- معرفی صفات عمومی شامل ساختمان بدن - حرکت و جابجایی - تغذیه و گوارش - تبادلات گازی و گردش مواد - سیستم دفعی و تنظیم اسمزی - سیستم عصبی و اندام‌های حسی - رشد و تولید مثل در شاخه‌های روتیفر (rotifer)، گاستروتیش، شاخه خارتنان (Kinorhynca)، شاخه نماتودا (Nematoda)، شاخه لوله شکلان (Nematomorpha)، شاخه خارسران (Acanthocephala)، شاخه انتوپروکتا، شاخه کرم‌های آرواره ای (Gnathostomulida)، شاخه پیکانیان (Chaetognatha)، بربوزوا (Bryozoa)، فورانیدا (Phoronida)، بازوپایان

(Brachiopoda)، خارتنان (Kinorhynca)، استوانه ای ها (Priapula)، کرم های ریش مانند (Pogonophora)، بادام شکلان (Sipuncula)، مار دمان (Echiura)

- شاخه بندپایان (Arthropoda) با تاکید بر سخت پوستان دریایی:
- معرفی صفات عمومی بندپایان شامل: اسکلت خارجی، حرکت و عضلات، حفره عمومی و سیستم رگ های خونی، لوله گوارشی، مغز و اندام های حسی، تولید مثل و رشد و معرفی رده های مهم سخت پوستان با تاکید بر سخت پوستان دریایی شامل:
- ✓ زیر شاخه Chelicomata شامل رده عنکبوتیان Arachnida (عقرب ها، عنکبوت های پادراز، عنکبوت ها، کنه ها و هیره ها) با تاکید بر خصوصیات زیست شناسی عنکبوت های دریایی (Pycnogonida)
- ✓ زیر شاخه سخت پوستان Crustacea با تاکید بر خصوصیات زیست شناسی رده های رشته پایان (Cirripedia)، Branchiopoda، پاروپایان (Copepoda)، سخت پوستان آلی (Malacostraca) و استراکودها (Ostracoda)
- ✓ زیر شاخه Umirmian شامل رده حشرات Insecta، رده صد پایان Chilopoda، رده دو صد پایان یا هزار پایان Diplopoda، رده هم نوعان Symphyla، رده خرد پایان Pauropoda
- ۱- شاخه خارپوستان Echinodermata:

معرفی صفات عمومی شامل: ساختمان بدن و حفره سلوم - سیستم گردش آب - حرکت و جابجایی - تغذیه و گوارش - تبادلات گازی - گردش خون - سیستم دفعی و تنفسی - سیستم های عصبی و اندام های حسی - رشد و تولید مثل و معرفی خصوصیات زیست شناسی رده های مختلف آن شامل: ستاره سانان (Asteroidea)، مارسانان (Ophiuroidea)، خارداران (Echinoidea)، لاله و شان (Crinoidea) و خیاران دریایی (Holothurioidea)

منابع:

- Barnes, P.C., Olive, P.J.W., Golding, W. and Spicer J.I. ۲۰۰۱. The Invertebrates: A Synthesis. Blackwell Science Inc; ۵۷۶pp.
- Pechenik, J.A. ۲۰۱۰. Biology of the Invertebrates . McGraw Hill, N.Y,N.Y., USA.
- R.C. Brusca and G.J. Brusca. ۲۰۰۳. Invertebrates , Second Edition Sinauer Associates, inc. Sunderland, Massachusetts.
- Moore, J. ۲۰۰۶. An Introduction to the Invertebrates. Cambridge University Press. ۳۱۹pp.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه جانور شناسی بی مهره ۲

دروس پیشنهادی: هم نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه جانور شناسی بی مهره ۲
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Invertebrate Lab. ۲
	عملی				
	نظری	الزامی*			آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی: * کارگاه: - ازمایشگاه: * سمینار: -
	عملی*				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

- رویت نمونه زنده یا تثبیت شده ی عنکبوت، عقرب، خرچنگ نعل اسبی، رتیفرها، کرمهای لوله‌ای، یربوزوآها، براکیوپودها، ستاره دریایی، خیار دریایی، توتیای دریایی، آرتمیایا، پاروپایان، عنکبوت، آمفیوکسوس و ...
- تشریح جانوران در دسترس مانند عقرب، کرم لوله‌ای، میگو و خرچنگ
- بازدید از موزه‌ها و محیط‌های طبیعی

منابع:

- Moore, J. ۲۰۰۶. An Introduction to the Invertebrates. Cambridge University Press. ۳۱۹pp.
- Pechenik, J.A. ۲۰۱۰. Biology of the Invertebrates . McGraw Hill, N.Y,N.Y., USA.



* روش ارزیابی:

تحقیق (پروژه)	آزمون نهایی	میان ترم	ارزش یابی مستمر
-	*	-	-



عنوان درس: جانورشناسی مهره دار

عنوان درس به فارسی: جانورشناسی مهره دار عنوان درس به انگلیسی: Vertebrate	تعداد واحد:	۳	نظری	جبرانی	نوع واحد	
	تعداد ساعت:	۴۸				
	دروس پیشنیاز:	نظری		پایه		
		عملی				
	جانورشناسی بی مهره ۱ و ۲	نظری *		الزامی *		
		عملی				
		نظری		اختیاری		
		عملی				
آموزش تکمیلی عملی:						
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -						

هدف:

آشنایی با صفات عمومی جانوران طنابدار

سرفصل:

پادآوری بحث تکامل - نیاز به تکامل و پیچیدگی جانوران - انشقاق سازشی (Adaptive Radiation) - شرح ویژگی های کلی شاخه طناب داران (کورداتا) به ویژه شرح چهار ویژگی اصلی یعنی نوتوکورد، طناب عصبی پشتی، کیسه های حلقی و دم.

طبقه بندی کامل جانوران طنابدار - شرح کامل Cephalochordata, Hemichordata و Urochordata اهمیت و جایگاه هر یک در تکامل جانوری و تئوری های موجود در همین رابطه.

طبقه بندی کلی جانوران مهره دار - بررسی تفاوت زندگی در آب و خشکی - شرح روند نیاز انتقال جانوران آبی (Aquatic) به خشکی زی و (Terrestrial) و بوجود آمدن جانور چهارپا Tetrapod.

✓ ماهیان: طبقه بندی مشروح ماهیان بدون آرواره (Agnatha) و آرواره دار (Gnathostomata)، ماهیان غضروفی، ماهیان غضروفی-استخوانی و استخوانی و نمونه های فسیلی. سلوکانت به عنوان فسیل زنده - پراکنش جغرافیایی زیستی ماهیان با تاکید بر فون ایران.



تکامل ماهیان تا به امروز - انواع سازش ماهیان به انواع محیط آبی - بررسی اندامها در خصوص اسکلت ، عضلات، حرکت (شکل بدن ،باله) ، پوست (رنگ ، تغییر رنگ) ، تنفس (در آب و هوا ماهیان شش دار) ، خون و گردش خون ، سیستم دفعی و تنظیم اسمزی ، کیسه شنا و شناوری، تغذیه و سیستم های گوارشی، تولید مثل، انواع تخمدان، مراحل لاروی و رشد ، سیستم عصبی (مغز و قابلیت های حسی - رفتاری ماهی) ، سیستم شنوایی -خط جانبی، آمپول لورنزی، دریافت کننده های چشایی و بویایی ، تنظیم دما (کوسه و ماهی تن).

✓ دوزیستان: پراکنش جغرافیایی با تاکید بر گونه های ایران، اهمیت آب برای دوزیستان - میزان وابستگی به آب، ایجاد محدودیت ها در پراکنش و مهاجرت، سازش های اندامی و فیزیولوژیکی به محیط خشکی، بررسی پوست، اسکلت و عضلات (حرکت) ، تنفس (ریوی و پوستی) ، گردش خون، سیستم لنفاوی، سیستم دفعی، سیستم تولید مثل، مرحله لاروی، دگرذیسی، سیستم گوارشی، سیستم عصبی غدد داخلی ، بینایی، شنوایی ، رفتار.

✓ خزندگان: طبقه بندی مشروح خزندگان و معرفی گونه های معروف ایران ، پراکنش جغرافیایی آن ها .

خزندگان و متابولیسم آن ها، پوست ، اسکلت (انواع جمجمه) ، حرکت، تغذیه و گوارش (سازش ها در گروه های خزنده) ، تنفس ، خون و گردش خون ، دفع ، تولید مثل (اولین گروه تخم گذار روی خشکی) ، سیستم عصبی ، بینایی ، شنوایی و دریافت کننده های ویژه ، رفتار و قابلیت های اختصاصی در گروه های متفاوت خزنده (مارها ، سوسمارها ، کروکودیل ها و لاک پشت ها).

✓ پرندگان: طبقه بندی مشروح پرندگان

پراکنش جغرافیایی با توجه به گونه های ایران، تنوری های نیاز پرواز، منشاء پرندگان و نمونه های معروف فسیلی - سازش های پرواز: پر و پوست (تنظیم دما) ، اسکلت (تنه و جمجمه) ، مکانیسم های پرواز در شکل بال و بال زدن ، برخاستن و نشستن هنگام پرواز، تفاوت پرواز در پرندگان کوچک، بزرگ، آبی، شکارچی و غیره .

بررسی :

آرواره و منقار در مکانیسم تغذیه، انواع غذا، سیستم گوارشی، گردش خون، تنفس، حنجره و آواز، سیستم دفعی، سیستم عصبی (مغز) ، یادگیری در پرندگان، تقلید، غدد داخلی، بینایی، شنوایی، تخمگذاری و نگهداری از جوجه ها، قلمرو طلبی.

- پستانداران:



طبقه بندی کلی پستانداران

- ✓ دندان در پستانداران و عملکرد آن .
- ✓ پستانداران تخم گذار (راسته Monotremata)
- ✓ پستانداران کیسه دار (Marsupials)
- ✓ پستانداران جفت دار (Eutheria)
- ✓ طبقه بندی و ویژگی های حشره خوارها (Insectivores) : جوجه تیغی، خفاش و مورچه خوار (نمونه خفاش)
- ✓ طبقه بندی و ویژگی های پرماتها (Primates)
- ✓ طبقه بندی و ویژگی های جوندگان و خرگوش
- ✓ طبقه بندی و ویژگی های شاخه پستانداران آبی (رده آب بازان یا ستاسه ها، رده گوشتخواران، رده علفخواران یا گاوهای دریایی) و تاکید بر گونه های ایران و اهمیت زیست محیطی آن ها
- ✓ طبقه بندی و ویژگی های گوشتخواران Carnivores

- ✓ - منشا سم پایان (Protoungulates)، طبقه بندی سم پایان
- ✓ - فیلها (راسته Probocidea)
- ✓ - فردسمان (Perissodactyl) نمونه اسب
- ✓ - زوج سمان (Artiodactyl) نمونه آهو، غیره .

منابع:

• جغرافیای جانوری ایران (جلد اول و دوم)، ۱۳۸۴. سازمان حفاظت محیط زیست، هنریک مجنونیان، بهرام حسن زاده کیایی محمد دانش.

- Hickman J-C.P, Roberts L.S. , Larson A., l'Anson H. Hickman J-C, Roberts L. ۲۰۰۳. Integrated Principles of Zoology. McGraw-Hill Science, ۸۹۶ pages.
- Biswas, S. P., ۱۹۹۳. Manual of Methods in Fish Biology. South Asian Publishers.
- Castro, P., Huber, M., ۲۰۰۹. Marine Biology, ۸ed. McGraw-Hill.
- Hickman, C., Keen, S., Larson, A., Eisenhour, D., ۲۰۱۰. Integrated Principles of Zoology. McGraw-Hill.
- Fao Species Identification Sheets for Fishery Purposes: Western Indian Ocean, ۲۰۰۷. Stylus Pub Llc
- Berta, A., Sumich, J. L., Kovacs, K.M., ۲۰۰۶. Marine Mammals : Evolutionary Biology, ۲ed. Academy Press.
- Braulik, J., Ranjbar, S., Owfi, F., Aminrad, T., et al., ۲۰۱۰. Marine Mammals Records from Iran. Jornal of Cetacean Research Manage: ۱۱(۱), ۴۹ – ۶۳.
- Castro,P., Huber, M., ۲۰۰۹, Marine Biology , ۸ed. McGraw- Hill.
- Jefferso T.A., Webber, M.A., Pitman, R.L., ۲۰۰۸. Marine Mammals of the world: A Comprehensive Guide to Their Identification. Academy Press.
- Rasmussen AR, Murphy JC, Ompi M, Gibbons JW, Uetz P (۲۰۱۱) Marine Reptiles. PloS ONE ۶ (۱۱): e ۲۷۳۷۳. Doi: ۱۰. ۱۳۷۱/ hournal. Pone. ۰۰۲۷۳۷۳
- Schreiber, E. A., Burger ,J., ۲۰۰۱. Biology of Marine Birds. CRC Press.



* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه جانور شناسی مهره دار

دروس پیشنهادی: هم نیاز با درس نظری	نظری	جیرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه جانور شناسی مهره دار عنوان درس به انگلیسی: Vertebrate Lab.
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی*			
	عملی*				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -					

ماهیان

آشنایی کلی با انواع ماهی در موزه ماهی شناسی یا با تصویر خصوصا گونه‌های معروف ایران، مقایسه شکل بدن، باله‌ها، فلس‌ها، دهان ماهیان استخوانی و غضروفی، مقایسه ماهی گوشتخوار، گیاهخوار و همه چیز خوار از نظر تشریح سیستم گوارشی، ایش‌ها، تشریح مغز، قلب و عروق و آبششها، کلیه، اندام‌های جنسی نر و ماده، چشم و بینایی، کیسه شنا، رسم حد اقل ۳۰ شکل از انواع ماهیان با جزئیات مورفولوژیک و ارائه اشکال، آشنایی با ادوات صید ماهی.

دوزیستان

آشنایی بصری با انواع دوزیست دم دار و بی دم بخصوص گونه‌های ایران، مطالعه مورفولوژی ظاهر قورباغه و تفاوت آن با وزغ، مطالعه اسکلت قورباغه، بررسی دهان، دندان، زبان، تشریح: سیستم گوارشی، سیستم گردش خون سرخرگی و سیاهرگی، سیستم تنفسی، مغز و سیستم عصبی در حد امکان، دستگاه تولید مثل نر و ماده، مراحل لارور در حد امکان، سیستم دفعی. رسم ۲۰ شکل از انواع دوزیست تحت نظر مدرس آزمایشگاه و ارائه اشکال.

خزندگان



آشنایی بصری با مورفولوژی مارها ، سوسمازها ، کروکودیل‌ها و لاک پشت‌ها با ذکر گونه های ایران، انتخاب یک نمونه از مار ، سوسمار و لاک پشت برای تشریح اندام‌های داخلی - سازش‌های اسکلتی - تشریح قلب ، سیستم گردش خون سرخرگی و سیاهرگی ، سیستم تولید مثلی ، سیستم دفعی ، مغز و سیستم عصبی در حد امکان - رسم حد اقل ۲۰ شکل از انواع خزنده تحت نظر مدرس آزمایشگاه و ارائه اشکال.

پرندگان

بررسی کامل انواع پر - بررسی انواع منقار - بررسی انواع چنگال - تشریح مورفولوژیکی ظاهر و اندام‌های داخلی یک پرنده مانند کبوتر از نظر: مغز ، قلب ، سیستم گردش خون در حد امکان ، سیستم تنفسی و قفسه سینه ، سیستم گوارشی ، سیستم تولید مثلی ، سیستم دفعی - رسم حد اقل ۲۰ شکل از انواع پرنده تحت نظر مدرس آزمایشگاه و ارائه اشکال.

پستانداران

تشریح عمومی یک پستاندار مانند موش یا خرگوش از نظر : مغز ، قلب ، سیستم گردش خون ، سیستم تنفسی ، سیستم گوارشی ، سیستم تولید مثلی ، سیستم دفعی - رسم حد اقل ۲۰ شکل از انواع پستاندار تحت نظر مدرس آزمایشگاه و ارائه اشکال.

انجام گردش علمی و بازدید از فون‌های جانوری قابل دسترس ، باغ وحش ، موزه و نمایشگاه‌های حیات وحش.

ترغیب و تشویق دانشجویان به جمع آوری نمونه جانوری ، شناخت هرچه بیشتر محیط زندگی آن‌ها و نحوه نگهداری آن‌ها.

منابع:

- Hickman J-C.P, Roberts L.S. , Larson A., l'Anson H. Hickman J-C, Roberts L. ۲۰۰۳. Integrated Principles of Zoology. McGraw-Hill Science, ۸۹۶ pages.
- Biswas, S. P., ۱۹۹۳. Manual of Methods in Fish Biology. South Asian Publishers.
- Castro, P., Huber, M., ۲۰۰۹. Marine Biology, ۸ed. McGraw-Hill.
- Fao Species Identification Sheets for Fishery Purposes: Western Indian Ocean, ۲۰۰۷. Stylus Pub Llc
- Braulik, J., Ranjbar, S., Owfi, F., Aminrad, T., et al., ۲۰۱۰. Marine Mammals Records from Iran. Journal of Cetacean Research Manage: ۱۱(۱), ۴۹ - ۶۳.
- Castro, P., Huber, M., ۲۰۰۹, Marine Biology , ۸ed. McGraw- Hill.
- Jefferso T.A., Webber, M.A., Pitman, R.L., ۲۰۰۸. Marine Mammals of the world: A Comprehensive Guide to Their Identification. Academy Press.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-----------------	----------	-------------	---------------



-	*	-	-
---	---	---	---

عنوان درس: فیزیولوژی جانوری ۱

عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی جانوری ۱ عنوان درس به انگلیسی: Animal Physiology ۱	تعداد واحد:	نوع واحد	جبرانی پایه الزامی* اختیاری	نظری	دروس پیشنهادی: جانورشناسی بی مهره ۱
	۳			عملی	
	تعداد ساعت:			نظری	
				۴۸	
	نظری*			عملی	
	عملی			عملی	

آموزش تکمیلی عملی:

سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -



هدف:

آشنایی با فیزیولوژی حرکت، خون و گردش خون، زیست تابی

سرفصل:

- مقدمه: تعریف فیزیولوژی - ارتباط فیزیولوژی با دیگر رشته‌های زیست‌شناسی و سایر رشته‌های علوم - روش تحقیق در فیزیولوژی - پدیده‌های حیاتی در سلول زنده.
- مفاهیم کلی در فیزیولوژی: محیط داخلی - هموستازی - سیستم و تحلیل سیستمی - رابطه محرک و پاسخ - کیفیت بازخورد و کنترل - سازش فیزیولوژیک - ذکر ساختار غشاء و سیستم‌های غشائی - مکانیسم عمل گیرنده‌های غشائی - انتقال مواد از خلال غشاء سلولی - محلول‌های کلونئید و کریستالوئید - کیفیت انتشار ساده - سرعت انتشار مواد در محلول - اسمز - چگوتگی توزیع یون‌ها بین درون و بیرون سلول (تبادل دونان) - جذب انتخابی و فعال - جذب غیر فعال - انتقال از کانال‌های غشاء - انتقال به کمک ناقل‌ها - جذب فعال گلوکز - انتقال اسیدهای آمینه - منبع انرژی
- رابطه ساختار و عمل در سلول‌های تخصص یافته (عصب - عضله - سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای شبکه چشم - برخی از سلول‌های ترشحی) - پدیده الکتریسیته زیستی در غشاء‌های سلولی - پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل در

- سلول های عصبی و ماهیچه‌ای- هدایت و انتقال کیفیت عصبی در آکسون - امواج آهسته عضلات صاف - نیزه - شرح کفه - بررسی مکانیسم های یونی - نحوه انقباض ماهیچه - ساختار سیناپس - مکانیسم انتقال سیناپس - هورمون های عصبی مسئول انتقال سیناپس - کیفیت انتقال در سیناپس های الکتریکی - خستگی سیناپس - انواع سیناپس
- فیزیولوژی حرکت - حرکت سینوپلاسمی - حرکت آمیبی - حرکت به کمک تازک و مژک - حرکت به کمک عضله - ویژگی های ساختاری سلول های عضله اسکلتی ، عضله صاف و عضله قلبی - تنوری تارچه های لغزنده - مکانیسم بازگشت ماهیچه به حالت آرامش - خستگی ماهیچه.
 - فیزیولوژی خون و گردش خون : منشاء و تشکیل گلبول های خون - مغز استخوان - ذکر انواع ایمنی هومورال و سلولی - تنظیم سیستم بطور خلاصه - هموگلوبین و انواع آن - سنتز و کatabولیسم آن - گروه های خونی - ترکیب پلاسما - انواع رنگدانه های انتقال دهنده اکسیژن - فیزیولوژی انعقاد خون - فاکتورهای انعقاد خون و فرایند آن. دستگاه گردش خون : بررسی اجمالی از ساختار، طرز کار و گردش محیط داخلی در بی مهرگان - گردش خون باز و بسته - ساختار بافت صلبی (بافت گرهی - اعصاب قلب) - ساختار قلب در بی مهرگان و گروه های جانوری مهره دار - مکانیک عمل قلب ، گردش خون و ثبت تغییرات فشار در حفره های قلب - صداهای قلب - خودکاری قلب و اهمیت یون کلسیم و سایر یون ها - تظاهرات الکتریکی فعالیت قلب - گردش خون در سرخرگ ها شامل خواص عملی سرخرگ ها، فشار سرخرگی و عوامل تنظیم کننده آن - گردش خون در مویرگ ها (گردش موضعی و دستگاه گردش لنف).
 - الکتروژنز ماهی - دریافت کننده های الکتریکی در ماهیان - زیست تابی (بیولومینسانس) - ارتباط اکسیداسیون سلولی و تولید نور در برخی از سلول های تخصص یافته- انواع جانوران زیست تاب - شیمی زیست تابی - نقش زیست تابی در زندگی جانوران

منابع :

- Evans D. H., Claiborne J. B. (۲۰۰۶). The physiology of fishes, CRC, USA.
- Hoar W. S. , (۱۹۷۵). General and Comparative Physiology. Prentices-Hall, USA.
- Withers P. C., (۱۹۹۲). Comparative animal Physiology. Saunders College Pub., USA.
- Nagabhushanam R, (۲۰۰۵). Text book of animal physiology. IBH, New Delhi.
- American Journal of Physiology (www.physiology.org/).

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۱

دروس پیشنهادی: هم نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۱ عنوان درس به انگلیسی: Animal Physiology Lab. ۱
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی*			
	عملی*				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -					

- روش تهیه گزارش کار آزمایشگاه
- انتشار (انتشار ساده در یک مایع در یک محلول کلونید) اثر محلول های مختلف و تراکم نمک طعام روی غشاء سلول .
- گلبول قرمز - اثر اندازه مولکول در قابلیت نفوذ سلول اثر قدرت انحلال در لیپید در نفوذ پذیری سلول.
- ثبت پتانسیل استراحت و کار بوسیله اسیلوسکوپ و مطالعه اثر عوامل مختلف روی آن مثل حرارت ، الکل و اثر .
- تجربه کلودبرنارد تاثیر توبوکورارین Tobocorarine روی سیناپس.
- ثبت فعالیت قلب قورباغه بوسیله کیموگراف و مطالعه اثر حرارت ، استیل کولین روی آن ، مطالعه اثر یون های K^+ و Na^+ و Ca^{2+} روی فعالیت قلب .
- شمارش گلبول های سفید- شمارش گلبول های قرمز - اندازه گیری هموگلوبین - اندازه گیری هماتوکریت - اندازه گیری زمان انعقاد خون - تعیین گروه خونی Rh-تعیین وزن مخصوص خون.
- خودکاری قلب - الکتروکاردیوگرافی.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: فیزیولوژی جانوری ۲

عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی جانوری ۲ عنوان درس به انگلیسی: Animal Physiology ۲	تعداد واحد:	۳	نوع واحد جبرانی پایه الزامی* اختیاری	آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار:
	تعداد ساعت:	۴۸		
	نظری			
	عملی			
	نظری			
	عملی			
	نظری*			
	عملی			
دروس پیشیناز: جانورشناسی مهره دار و بی مهره				

هدف:

آشنایی با ساختار عمل دستگاه های گوارش، دفع، تنفس و تولید مثل

سرفصل:

- دستگاه گوارش: گروه بندی جانوران بر اساس نوع تغذیه - تفاوت های عمده در سیستم گوارشی جانوران انگلی ، گیاهخوار، گوشتخوار - ساپروزیوی - تغذیه در مرجان ها - آنزیم های گوارشی - تاثیر نوع غذا و بنیان ژنتیکی در ترشح نوع آنزیم - تغییرات و سازش های آناتومیکی اندام های بدن در بدست آوردن غذا مانند دندان ، سنگدان ، رادولا ، ضامنم دهانی حشرات، بالین در وال ها، خارهای آبششی در ماهیان و غیره - حرکت مواد در مجاری ها توخالی با عضله صاف - عوامل موثر بر انقباض عضله صاف مجاری گوارشی و حرکت مواد در بخش های متفاوت مجاری گوارشی (پستانداران) - گوارش دهانی (اعمال ، بزاق ، بلع) - گوارش معدی (ترکیبات شیمیایی ، خواص شیره معدی ، تنظیم عصبی ، هورمونی ، پدیده های مکانیکی، استفراغ و تهوع ، فیزیولوژی سیری ، گرسنگی و تشنگی) - گوارش در روده کوچک - مکانیسم جذب مواد مانند املاح ، گلوکز ، اسیدهای آمینه - ترشح شیره لوزالمعده و دیاستازهای گوارشی این شیره - علل ترشح شیره لوزالمعده مکانیسم عصبی ، هورمونی و مکانیسم سلولی ترشح لوزالمعده - ساخت و ترشح صفرا و مکانیسم ترشح صفرا و تاثیر آن در جذب چربی - فیزیولوژی روده بزرگ - مکانیسم انعکاسی خروج مدفوع - جذب روده ای شامل جذب آب و املاح ، مواد آلی و ویتامین .



- **دستگاه دفعی:** تعریف ماده دفعی - بررسی ساختمان اندام دفعی و عمل دفع در نمونه‌هایی از جانوران (واکونل) - های ضریان دار ، سولونوسیت ها ، پروتفریدها ، متاتفریدها ، لوله‌های مالپیگی ، غده سبز و ... - ساختمان سیستم دفعی و عمل دفع در مهره داران - ساختمان شیمیایی ادرار - بررسی مقایسه ای و تکاملی سیستم دفعی (تولید مثلی) در جانوران آمیبون دار و فاقد آمیبون - انواع مواد دفعی - مواد دفعی در گروه‌های جانوری متفاوت و تاثیر عوامل محیطی در تولید نوع ماده دفعی - چرخه تولید اوره - مراحل تولید اسید اوریک - مقایسه ادرار با پلاسمای خون : تشکیل ادرار و تئوری های مربوط به آن - فیلتراسیون و GFR - نقش گلوومرول ها و بخش‌های مختلف ادراری در ترشح ادرار - ضریب تصفیه پلاسمائی - خود تنظیمی GFR - اندازه گیری GFR - باز جذب - شبکه دورتوبولی و ویژگی‌های آن در باز جذب - ترشح مواد در ادرار - انواع مواد ترشحي - اندازه گیری جریان پلاسمائی کلیوی - کلیرانس کلیوی - تنظیم عمل کلیه‌ای (اثر دستگاه عصبی و غدد داخلی) - اثر دستگاه عصبی بر ترشح ادرار - سرعت تولید ادرار UFR - مکانیسم دفع ادرار.
- **دستگاه تنفسی:** تعریف تنفس و دستگاه تنفسی - دلیل نیاز به اکسیژن - رابطه نیاز اکسیژنی ، متابولیسم و سیستم تنفسی - ارتباط سیستم گردش خون با سیستم تنفسی - میزان اکسیژن در آب و هوا - سهولت و مشکلات تنفس در آب و هوا - تنفس از سطح غشاء سلول - نقش سلوم در تنفس بی مهرگان - تنفس پوستی با مثال هایی از بی مهرگان و مهره داران - تنفس از طریق آبشش خارجی و داخلی (ماهیان) - تنفس در ماهیان شش دار - تنفس در حشرات - تنفس در پرندگان - تنفس در پستانداران - پدیده‌های مکانیکی تنفس - تنفس در پستانداران آبی - نقش خون و عضلات در اکسیژن گیری - پرده جنب و مایع جنبی - فشار منفی - سورفاکتانت - تاثیر فشار اتمسفر در اکسیژن گیری - بیماری خم - مراکز و اعصاب تنفسی و عمل آن‌ها - تنظیم عصبی و تنظیم شیمیایی تنفس - پدیده‌های شیمیایی تنفس شامل تبادلات گازی ، کسر تنفسی ، تبادلات آونولی و بافتی مکانیسم عمل تنفس بافتی - منحنی جدایی اکسیژن - تاثیر و دی اکسیدکربن در تهویه ریوی.
- **دستگاه تولید مثل:** تعریف - تولید مثل جنسی و غیر جنسی در جانوران - ساختمان و عمل دستگاه‌های تولید مثل نر و ماده در برخی از گروه‌های مهره دار و بی مهره - چگونگی تشکیل سلول‌های جنسی - منشاء سلول‌های جنسی - هورمون‌های تولید مثلی - تنوع و تکامل تولید مثل.

منابع

- Evans D. H., Claiborne J. B. (۲۰۰۶). The physiology of fishes, CRC, USA.
- Hoar W. S. , (۱۹۷۵). General and Comparative Physiology. Prentices-Hall, USA.
- Withers P. C., (۱۹۹۲). Comparative animal Physiology. Saunders College Pub., USA.
- Nagabhushanam R, (۲۰۰۵). Text book of animal physiology. IBH, New Delhi.
- American Journal of Physiology (www.physiology.org/).

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۲

دروس پیشنهادی: هم نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:		
	عملی			۱	آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۲		
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:		
	عملی					۳۲	Animal Physiology Lab. ۲
	نظری	الزامی *				آموزش تکمیلی عملی:	
	عملی *						سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -
	نظری	اختیاری					
	عملی						

- تنفس: اسپرومتری (اندازه گیری و تثبیت حجم های مختلف ریوی در حالت های نشسته و ایستاده)
- گوارش: دیاستازها (بررسی فعالیت آمیلاز بزاق در شرایط مختلف حرارت ، pH ، تراکم و عوامل تخریب کننده پروتئین).
- هضم: (اثر آنزیم های مختلف گوارشی روی پروتئین و مواد قندی در شرایط مختلف pH ، حرارت و تراکم).
(مطالعه آنزیم های گوارشی پانکراس بوسیله روش کروماتوگرافی کاغذی)
- دفع و تنظیم اسمزی کلیوی (اثر تراکم های مختلف نمکی روی تصفیه گلومرولی کلیه و اندازه گیری حجم، وزن مخصوص و کلرورسدیم ادرار در این شرایط).
- آنالیز ادرار: (آنالیز کامل ادرار مثل اندازه گیری پروتئین ، قند ، کلرورسدیم ، وزن مخصوص ...)
- تولید مثل: (بررسی میکروسکوپی و ماکروسکوپی دستگاه های تولید مثل در نمونه های قابل دسترس مانند ماهی، قورباغه و کبوتر)
- آناتومی کلی مهره داران: تشریح دستگاه گوارشی ، تنفسی ، دفعیو تولید مثلی (نر و ماده) در ماهی ، قورباغه ، کبوتر و خرگوش .
- اثر تحریک سیستم عصبی خودکار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) در حرکات روده موش.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: فیزیولوژی جانوری ۳

دروس پیشنهادی: جانورشناسی بی مهره و مهره دار - فیزیولوژی جانوری ۲	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی جانوری ۳					
	عملی			۲						
	نظری	پایه		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: Animal Physiology ۳				
	عملی			۳۲						
	نظری *	الزامی *								
	عملی									
	نظری	اختیاری								
	عملی									
آموزش تکمیلی عملی:										
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -										

هدف:

آشنایی با سیستم عصبی مرکزی و محیطی، سیستم غدد درون ریز و فرمون ها

سرفصل:

- سیستم عصبی مرکزی و محیطی
 - نیاز به سیستم عصبی در جانوران، تکامل سیستم عصبی در بی مهرگان، سر زایی و مغز، سیستم عصبی در مهره داران، انواع سلول های عصبی، یادآوری مکانیسم تحریک سلول های عصبی و سیناپس، سیستم عصبی محیطی و مرکزی، مقایسه مغز در جانوران، آناتومی مغز و نخاع در پستانداران، عملکرد بخش های مختلف مغز پستانداران و مقایسه آن ها در گروه های مختلف مهره دار، میانجی های عصبی، تحریک عضله و کنترل انقباض آن، مسیرهای اصلی پیام های حرکتی، دریافت و انتقال تحریکات بینایی، پردازش پیام های بینایی اندام شنوایی نحوه ایجاد پیام شنوایی مسیرهای بینایی و شنوایی گیرنده های احساس سوماتیک، مسیرهای اصلی پیام های حسی هوش تفکر یادگیری حافظه
- سیستم غدد درون ریز
 - تعریف هورمون و غدد درون ریز، ماهیت و ساختمان شیمیایی هورمون ها، ساختار غدد درون ریز (بینه آل، هیپوفیز، تیروئید، Ultimobranchial و Urohypophysis، اجسام استانیوس، پانکراس، غدد جنسی، اینترنال) و هورمون های آن ها در ماهیان در مقایسه با مهره داران عالی تر.



○ عدد درون ریز سخت پوستان شامل:

X-organ-sinus complexe, Postcommissural organ, Pericardial organ, Y organ, Mandibular organ, Androgenic gland

○ فرمون‌ها، تاثیر هورمون بر رنگ بدن، تاثیر هورمون در تنظیم اسمزی ماهیان و دیگر آبزیان، متابولیسم کلیسم، تعریف و هدف هورمون‌های ناتیوریتیک، اریتروپویتین، ریتین، آنژیوتانسین II.

منابع:

- Evans D. H., Claiborne J. B. (۲۰۰۶). The physiology of fishes, CRC, USA.
- Hoar W. S. , (۱۹۷۵). General and Comparative Physiology. Prentices-Hall, USA.
- Withers P. C., (۱۹۹۲). Comparative animal Physiology. Saunders College Pub., USA.
- Nagabhushanam R, (۲۰۰۵). Text book of animal physiology. IBH, New Delhi.
- American Journal of Physiology (www.physiology.org/).
- Fish Physiology and Biochemistry (Springer).

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: بافت شناسی

عنوان درس به فارسی: بافت شناسی عنوان درس به انگلیسی: Histology	تعداد واحد:	۲	نظری	جبرانی	نوع واحد		
	تعداد ساعت:					۳۲	عملی
	دروس پیشنیاز: زیست شناسی سلولی و مولکولی جانورشناسی مهره دار	نظری	الزامی *				
		عملی		اختیاری			
		نظری	اختیاری				
		عملی		اختیاری			
	آموزش تکمیلی عملی:						
	سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -						

هدف:

آشنایی با ساختار و فراساختار سلول ها و انواع بافت های جانوری

سرفصل:

- ساختار و فراساختار سلول
- ساختار انواع بافت های پوششی
- اجزای بافت های همبندی (سلول ها، رشته ها و ماده زمینه ای بافت همبندی) و انواع بافت های همبندی (سست، سخت منظم و نا منظم، چربی، رتیکولر).
- انواع بافت های عضلاتی (عضله صاف، عضله مخطط و عضله قلبی).
- بافت های عصبی (انواع سلول های عصبی، سیستم های عصبی مرکزی و محیطی).
- غدد و اختصاصات بافتی سیستم غدد درون ریز،
- سیستم لنفاوی و ایمنی
- دستگاه گوارش (دهان، حفره دهانی، دندان، حلق، مری، معده، سکوم های گوارشی، روده و غدد ضمیمه دستگاه گوارش شامل کبد، پانکراس).
- دستگاه تنفس (آبشش ها، سیستم تهویه آبششی و سایر اندام های تنفسی).
- دستگاه گردش خون (قلب، خون، سلول های خونی و عروق خونی).
- دستگاه ادراری (کلیه ها، مجاری ادراری و مثانه)



- دستگاه تولید مثل (غدد تناسلی و سلول‌های تولید و مثلی)
- سیستم‌های حسی (بویایی، چشایی، شنوایی و بینایی و ...)

منابع:

- McMillan, T. (۲۰۰۱), Fish Histology. Chapman & Hall publication.
- Rocha, M.J. (۲۰۰۶), Fish Histology. Science Publication.
- Takashima, F, Hibiya, T. (۱۹۹۵), An Atlas of Fish Histology: normal and pathological Features. ۲nd/ Lubrecht & Cramer Ltd Publication.
- Tissue & Cell, Elsevier Publication, Journal.
- The Cell, Elsevier Publication, Journal.
- Cell and Tissue research, Willy Publication, Journal.

• * روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه بافت شناسی

دروس پیشنهادی: هم نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بافت شناسی
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: Histology Lab.
	عملی			۲۲	
	نظری	الزامی *			
	عملی *				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -					

- روش‌های نمونه برداری، تثبیت و آماده سازی نمونه‌ها برای میکروسکوپ نوری و فلونورسنت
- روش‌های نمونه برداری، تثبیت و آماده سازی نمونه‌ها برای میکروسکوپ الکترونی SEM, TEM
- روش تهیه مقاطع بافتی برای میکروسکوپ نوری و فلونورسنت
- روش تهیه مقاطع بافتی برای میکروسکوپ نوری و فلونورسنت
- روش‌ها و مواد مختلف رنگ آمیزی
- مطالعه تفاوت‌ها و تشابه انواع بافت‌ها (پوششی، پیوندی، خونی، غضروفی، عضلاتی و قلبی)
- مطالعه مقاطع بافتی اندام‌های مختلف بدن (مطابق سر فصل درس نظری)

منابع:

- McMillan, T. (۲۰۰۱), Fish Histology. Chapman & Hall publication
- Rocha, M.J. (۲۰۰۶), Fish Histology. Science Publication
- Takashima, F, Hibiya, T. (۱۹۹۵), An Atlas of Fish Histology: normal and pathological Features. ۲nd/ Lubrecht & Cramer Ltd Publication
- Tissue & Cell, Elsevier Publication (www.journals.elsevier.com/tissue-and-cell)
- The Cell, Elsevier Publication (<http://www.elsevier.com/journals/cell>)



- Cell and Tissue research (http://www.researchgate.net/journal/0302-766X_Cell_and_Tissue_Research), Willy Publication.
- Yakhtch, The Cell Journal.

* روش ارزیابی:

ارزش پایب مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: جنین شناسی

دروس پیشنهادی: جانور شناسی بی مهره و مهره دار	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: جنین شناسی		
	عملی			۲			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: Embryology		
	عملی					۳۲	
	نظری *	الزامی *					
	عملی						
	نظری	اختیاری					
	عملی						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -							

هدف:

آشنایی با مراحل مختلف رشد جنینی

سرفصل:

- مقدمه: تاریخچه و تئوری‌های مختلف رشد و نمو جنینی، نظام‌های گوناگون جنین شناسی.
- تولید مثل جنسی، تولید مثل غیر جنسی، لقاح و مکانیسم‌های آن، تسهیم و مرولا.
- بلاستولا و گاسترولاسیون (ویژگی‌های گاسترولاسیون)، تعیین نقشه سرنوشت جنینی، تمایز و شکل‌گیری اولیه اعضای مختلف بدن.
- ارگانوژنز در بی مهرگان و مهره داران.
- مراحل جنینی در توتیای دریایی، ماهیان، دوزیستان.

منابع:

- Conn O.B. (۱۹۹۱). Atlas of invertebrate reproduction and development. Biley His inc.
- Journal of Clinical Embryology (www.embryologists.com)



- Development Journal, Elsevier.(<http://www.journals.elsevier.com/world-development/>).

• * روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه جنین شناسی

<p>عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه جنین شناسی</p> <p>عنوان درس به انگلیسی: Embryology Lab.</p>	تعداد واحد:	۱	جبرانی	نظری	<p>نوع واحد</p>	<p>تعداد ساعت: ۳۲</p>	<p>عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه جنین شناسی</p> <p>عنوان درس به انگلیسی: Embryology Lab.</p>
				عملی			
			نظری	پایه			
			عملی				
			نظری	الزامی*			
			عملی*				
			نظری	اختیاری			
			عملی				
<p>آموزش تکمیلی عملی:</p> <p>سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -</p>							



- بررسی روند رشد جنینی در یک بی‌مه‌ره و یک نمونه ماهی
- بررسی مقایسه‌ای تشکیل دستگاه تولید مثلی بی‌مه‌رگان.
- بررسی مقایسه‌ای تشکیل دستگاه تولید مثلی در ماهیان، دوزیستان و پستانداران.
- بررسی مقایسه‌ای اسپرماتوزن و اووژنز در مه‌ره داران (در صورت امکان از هر ۵ رده).
- بررسی مقایسه‌ای مراحل مختلف لاروی در یک مدل بی‌مه‌ره و مه‌ره دار.
- مراحل مختلف لقاح در آسکاریس یا دوزیستان، لام آماده
- بررسی مراحل ابتدایی نمو جنین قورباغه شامل کلیواژ، بلاستولا، گاسترولا و مراحل مختلف نورولاسیون در صورت امکان.
- بررسی مورفولوژیک مراحل رشد جنینی (از لقاح تا جوانی) در یک ماهی و مطالعه مقاطع طولی و عرضی لارو ماهی در روز های مختلف رشد.

منابع:

- Conn O.B. (۱۹۹۱). Atlas of invertebrate reproduction and development. Biley His inc.

- Journal of Clinical Embryology (www.embryologists.com)
- Development Journal, Elsevier.(http://www.journals.elsevier.com/world-development/).

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: ژنتیک

عنوان درس به فارسی: ژنتیک عنوان درس به انگلیسی: Genetics	تعداد واحد:	۳	نوع واحد	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: ژنتیک عنوان درس به انگلیسی: Genetics	
	تعداد ساعت:					۴۸
	تئوری	جبرانی				تئوری
						عملی
	پایه	نظری				تئوری
						عملی
	الزامی*	نظری*				تئوری
						عملی
اختیاری	نظری	تئوری				
		عملی				
آموزش تکمیلی عملی:						
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -						



هدف:

آشنایی با مبانی ژنتیک، وراثت و ژنتیک مندلی

سرفصل:

- مقدمه: تاریخچه و اهمیت علم ژنتیک.
- ژنتیک مندلی: آزمایش‌های مندلی - اصول تفرق صفات - علائم و قراردادهای آمیزش منو هیبرید - اصل ترتیب مستقل صفات - همکاری زن‌ها - کاربرد روش‌های آماری در ژنتیک.
- تعیین و تمایز جنسیت: تشکیل سلول‌های جنسی در جانوران - تشکیل سپو در گیاهان - تعیین جنسیت و مکانیسم آن - نقش اختصاصی کروموزوم در تعیین جنسیت - محیط و تعیین جنسیت - تمایز جنسی - کروماتین جنسی - هورمون‌ها و تمایز جنسی - صفات متأثر از جنس - صفات محدود به جنس.
- پیوستگی زن‌ها و کراسینگ اور: پیوستگی زن‌ها، کراسینگ اور و تشخیص آن‌ها - بالاترین نسبت کراسینگ اور بین دو زن پیوسته به هم - تجزیه تترادهای زن‌های وابسته به جنس - تأثیر بخش‌های مشابه کروموزوم‌های X و Y در انسان - زن‌های وابسته به کروموزوم Y در انسان - زن‌های وابسته به جنس در گیاهان.
- ناهنجاری‌های کروموزوم - شکست و بست‌های کروموزومی - کروموزوم‌های پلی‌تن در حشرات دو بال - کمبودها، مضاعف شدن‌ها، واژگونی‌ها - ترانس لوکاسیون‌ها - کاریوتیپ طبیعی انسان - تغییرات کروموزومی در انسان - پلوتیدی و انواع آن در انسان.

- ماده ژنتیکی : DNA یا ماده ژنتیکی - مدل واتسن و کریک - همانند سازی ماده ژنتیکی - کپی برداری از اطلاعات ژنتیکی - رمز ژنتیک.
- جهش و مواد جهش زا : جهش‌های خود به خودی - جهش‌ها و تغییرات فنوتیپی - فراوانی جهش‌های خود به خودی - پلئیوتروپی - القاء و تشخیص جهش‌ها - شدت جهش‌ها - جهش‌های ایجاد شده توسط پرتوها - ترمیم و مکانیسم آن - مواد جهش‌زای شیمیایی - جهش‌های Framshift - کاربرد جهش‌ها
- ژنتیک جمعیت‌ها: تعادل ژنوتیپ- تعادل‌های ردی واینبرگ- عوامل موثر در فراوانی آلل‌ها، جهش، انتخاب، عمل توام جهش و انتخاب ، دریافت ژنتیکی مهاجرت، اعمال متقابل دریافت ژنتیکی، انتخاب و مهاجرت- بار ژنتیک‌در جمعیت‌های انسانی
- وراثت خارج کروموزومی از وراثت‌های کروموزومی- وراثت‌های غیر مندلی- پلاسمیدها- DNA در میتوکندری‌ها- وراثت خارج کروموزومی در پارامسی- DNA ی سیتوپلاسمی در جانوران عالی.
- اصول ژنتیک کاربردی: کاربرد ژنتیک در کشاورزی- کاربرد ژنتیک در دامپروری- کاربرد ژنتیک در میکروارگانیسم- کاربرد ژنتیک در انسان- تشخیص ژنتیکی قبل و بعد از تولد، تلفیح مصنوعی و بانک اسپرم- مهندسی ژنتیک.

منابع:

- ص . ولیان بروجنی، ۱ . نصیری، " مفاهیم ژنتیک (جلد اول)، (ترجمه)، انتشارات نور، ۱۳۸۶.
- ز . حجتی، م . متولی‌باشی، ف . قاضی‌شعرباف، " ژنتیک مولکولی بیماریها در انسان"، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۰
- E.J. Gardner, "Principals of genetics", John Wiley and Sons, ۲۰۱۱.
- U.W. Goodenough, "Genetics," Saunders College Publishing, Latest Eition.
- م . متولی‌باشی، ز . حجتی، ا . حبیبی " ژنتیک مولکولی پیشرفته ۱ (ساختار و همانندسازی DNA)، نشر دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۷
- B. Lewin, "Gene IX," Oxford University Press, ۲۰۱۰.
- J.D. Watson, N.H. Hopkins, J. W. Roberts, J. A. Steiz, A.M. Weiner, "Molecular Biology of the Gene," The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., ۲۰۱۰.
- J.D. Watson, J. Tooze, D.T. Kurtz, "Recombinant DNA, A. Short course," ۲nd Edition, W. H.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه ژنتیک

عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه ژنتیک عنوان درس به انگلیسی: Genetics Lab.	تعداد واحد:	۱	نوع واحد: الزامی* اختیاری	نظری	جبرانی
				عملی	
	تعداد ساعت:	۳۲		نظری	پایه
				عملی	
				نظری	الزامی*
				عملی*	
				نظری	اختیاری
				عملی	
آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -					

- مطالعه میوز در بیضه ملخ - انسان - گیاهان.
- مطالعه لقاح: در آسکاریس.
- مورفولوژی کروموزومها (۱): رنگ آمیزی و مطالعه کروموزومهای متافازی در مگس، میوه - مطالعه وضعیت کروموزومهای X و Y پوسته و XX پوسته.
- مورفولوژی کروموزومهای (۲): مطالعه کروموزومهای انسان.
- مورفولوژی کروموزومها (۳): رنگ آمیزی کروموزومهای پلی تن در مگس میوه شناسایی بندها و بررسی پافها - شناسایی بخش های هتروکروماتین و موکروماتین کروموزومها.
- مورفولوژی کروموزومها (۴): رنگ آمیزی و مطالعه کروموزومهای ملی باگ.
- مطالعه کروماتین جنسی در انسان: رنگ آمیزی سلولها و بررسی کروماتین جنسی در نر و ماده - رنگ آمیزی اختصاصی کروموزوم Y در جنس نر - مطالعه جوب طبلها در گلبولهای سفید چند هسته‌ای.
- آزمون Rh در انسان: بررسی آزمون Rh در جمعیتها و محاسبات آماری.
- کروماتوگرافی رنگ چشم در مگس میوه: استفاده از نژاد وحشی و بعضی از موتانها.
- کروماتوگرافی بیگمانهای لوله‌های مالپیگی در مگس میوه: استفاده از نژاد وحشی و موتانهای مناسب.
- استخراج بیگمان رنگ چشم در مگس میوه: تشخیص گروه‌های pteron Ommochrom (pteridines) Perin در موتانهای مناسب و مطالعه پلی مورفیسم آنها.



- مطالعه چند موتان در مگس میوه.
- مطالعه آمیزش منوهیبرید در مگس میوه: با استفاده از ژن‌های اتوزومی نهفته و بارز مشاهده و بررسی نتایج در نسل اول و دوم.
- مطالعه آمیزش منوهیبرید در ذرت: بررسی نتایج حاصل از آمیزش در ذرت های F_2 .
- مطالعه آمیزش دی هیبرید وقتی ژن‌ها مستقل از هم قرار گرفته اند در مگس میوه: با استفاده از ژن‌های اتوزومی نهفته مشاهده و بررسی نتایج در نسل اول و دوم.
- مطالعه آمیزش های وابسته به جنس در مگس میوه: با استفاده از ژن‌های وابسته به جنس نهفته و نیمه بارز - مشاهده و بررسی نتایج در نسل اول و دوم.
- مطالعه پیوستگی ژن‌ها و کراسینگ‌اور در مگس میوه: با استفاده از Back - Cross حالت پیوستگی و تقاطع کروموزومی بررسی خواهد شد. این آمیزش‌ها بصورت Coupling (اتصال) و Repulsion (انفصال) انجام خواهد گرفت.
- تعیین محل ژن‌ها بر روی کروموزوم‌های مگس میوه: با استفاده از سوش‌های مناسب محل ژن‌ها بر روی کروموزوم‌ها بررسی خواهد شد.
- تعیین فاصله نسبی ژن‌ها نسبت به یکدیگر: با استفاده از سوش‌های مناسب پراکندگی ژن‌ها بر روی کروموزوم‌ها بررسی خواهد شد.
- القاء موتاسیون در مگس میوه: بررسی موتاسیون‌های حاصل از پرتوافکنی بر روی مگس‌های نر و پدید آمدن ژن‌های کشنده.
- مطالعه انحرافات کروموزومی Translocation جابجایی، Inversion یا معکوس شدن، duplication یا اضافه شدن، deletion یا کمبود در کروموزوم‌های غول پیکر لارو مگس میوه.
- تشخیص مواد موتاسیون زای شیمیائی: تشخیص مواد موتاسیون زای محیطی با استفاده از آزمون Ames.
- مطالعه تاثیر حرارت در تغییر فینوتیپ: بررسی اثر حرارت‌های بالا و برودت در تغییر فینوتیپ در برخی از موتان‌ها.
- تذکر: در صورت نبودن وقت کافی، مدرس درس آزمایشگاه‌های اصلی و اساسی را ارائه خواهد داد.
- تهیه کاربوتایپ موش از مغز استخوان با کشت خون.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: تکامل

دروس پیشنهادی: جانورشناسی بی مهره و مهره دار - ژنتیک	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: تکامل		
	عملی			۲			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: Evolution	
	عملی			۳۲			
	نظری *	الزامی *		آموزش تکمیلی عملی:			
	عملی						
	نظری	اختیاری					
	عملی						
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -							

هدف:

آشنایی مفاهیم تکامل، تئوری های تکامل، گونه و گونه زایی، جهش و سازش های محیطی

سرفصل:

- تعریف، تاریخچه‌ی تکامل
- دلایل و شواهد بروز تکامل
- عمر زمین و روش‌های تعیین سن لایه‌های زمین شناسی
- تئوری‌های تکاملی
- تکامل اکولوژیک و وراثتی
- مفاهیم گونه و گونه زایی
- جمعیت و ساختمان ژنتیک آن
- تنوع ژنتیکی جمعیت، جهش ها، دریفت‌های ژنی و تغییرات کروموزومی
- سازش و رابط آن با تنوع گونه‌ها، مفهوم انتخاب طبیعی
- توزیع تکامل بر مبنای انتخاب طبیعی
- نقش جهش در تکامل
- نقش تکامل در به وجود آوردن سازش‌های محیطی



- تکامل و تنوع زیستی
- منشاء حیات
- چگونگی به وجود آمدن پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها
- مبانی ، تکامل ماهیان، خزندگان، دوزیستان، و بی مهرگان بر مبنای شواهد سنگواره‌ای (با تأکید بر نرم تنان، سخت پوستان، کیسه تنان و خار پوستان)

منابع

- تکامل زیستی (تغییر و تحول موجودات زنده) ، ۱۳۹۰ ، پریور ، ک. و نبیونی ، م. انتشارات مبتکران ، ۲۰۵ صفحه.
- مبانی سیستماتیک جانوری ، ۱۳۸۵ ، مایر ، الف. و اشلوک ، پ. ترجمه درویش و میرشمسی ، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد ، ۵۱۱ صفحه.
- Evolutionary Analysis; ۲۰۰۷; Freeman, S. and Herron, J. C., Pearson Benjamin Cummings, ۸۳۴ pp.

• * روش ارزیابی:

ارزش پایی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: بوم شناسی عمومی

دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: بوم شناسی عمومی عنوان درس به انگلیسی: General Ecology
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی				
	نظری *	الزامی *			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					



هدف:

آشنایی با مفاهیم بوم شناسی و اکوسیستم و عوامل زنده و غیر زنده آن
سرفصل:

- مقدمه: موضوع بوم شناسی یا اکولوژی و فلسفه آن - آشنایی و معرفی واژه اکولوژی و معنی لغوی آن - تاریخچه اکولوژی - تعاریف اکولوژی - مسائل اکولوژی - اکولوژی به عنوان یک علم بین نظامی یا پیوندی (Interdisciplinary) - رابطه اکولوژی با سایر علوم - تقسیمات اکولوژی.
- اکوسیستم: بررسی کلی و آشنایی با ماهیت آن - تعریف و انواع سیستم - سیستم های طبیعی - مدل سازی و اشاره به اکولوژی ریاضی - اجزاء سازنده اکوسیستم - ارتباطات اجزاء اکوسیستم - کار اکوسیستم - طرح کلی اکوسیستم.
- عوامل غیر زنده اکوسیستم متشکل و ماهیت آن: عوامل فیزیکی مانند نور، حرارت، فشار، حرکت - عوامل شیمیایی - عوامل مرکب (آب، هوا و خاک) - زمینه و کف substrate شامل محیط های گازی، مایع، جامد و ترکیب آنها.
- عوامل زنده اکوسیستم: تقسیمات و مفاهیم عمودی و افقی - تولید کنندگان - مصرف کنندگان - تجزیه و تخریب کنندگان - گونه، جمعیت و اجتماع.

- ارتباط اجزاء سازنده اکوسیستم:

الف) ارتباط عوامل زنده و غیر زنده: عکس العمل موجودات در مقابله با عوامل غیر زنده محیط - جمعیت به عنوان واحد مورد مطالعه - قوانین لیبیک ، بلاک من ، شلفورد - عوامل تعیین کننده - اثر نور، حرارت و فشار - اثر مواد شیمیایی ، گازها و مواد غذایی - اثر عوامل مرکب (آب و هوا...) اثر متقابل موجودات زنده روی عوامل غیر زنده - دامنه مقاومت موجودات زنده - شاخص - های اکولوژیکی.

ب) اثر عوامل زنده بر روی یکدیگر: ارتباط بین افراد یک جمعیت - ارتباط بین جمعیت‌های مختلف یک اجتماع.

ج) نتیجه ارتباطات متقابل موجودات با یکدیگر و با محیطشان: علت موجودیت یک جمعیت در مکان و زمان - فرضیه NICHE - علت موجودیت یک اجتماع در مکان و زمان - جغرافیای زیستی

- کار اکوسیستم:

الف) چرخه مواد، چرخه‌های بیوژنوشیمی: چرخه مواد حیاتی شامل چرخه‌های آب ، کربن ، اکسیژن ، نیتروژن ، فسفر - چرخه رسوبات - چرخه سایر مواد (مواد رادیواکتیو و...).

ب) جریان انرژی: اصول جریان انرژی در اکوسیستم (یادآوری اساس قوانین ترمودینامیک انواع انرژی - پدیده تولید با تثبیت کربن یا تبدیل انرژی نوری به شیمیایی - مرحله ای بودن جریان انرژی (زنجیره غذایی - شبکه غذایی - سطوح غذایی) هرم‌های اکولوژیکی - بازده‌های اکولوژیکی - متابولیسم و جثه افراد.

ج) تعادل پایدار Equilibrium یا وضع متعادل پایدار Homeostasis در اکوسیستم.

- انواع اکوسیستم:

الف) اکوسیستم‌های خشکی: بیوم - تعریف و ساختمان اساسی و کلی - اثر دو عامل حرارت و رطوبت بر شکل ترکیبی به عنوان عوامل عمده موثر در انتشار بیوم‌ها - عوامل ثانویه (خاک، باد، شیب ...) - نحوه پراکندگی بیوم‌ها در روی زمین - انواع عمده بیوم‌ها - سازش‌های عمده برای زندگی روی خشکی

ب) اکوسیستم‌های آب‌های محاط در خشکی (لیمنولوژی) - ساختمان و طرح کلی - عوامل کنترل کننده در این سیستم‌ها - انواع این سیستم‌ها - سازش‌های عمده برای زندگی در این گونه محیط‌ها.

ج) اکوسیستم‌های دریایی: ساختمان و طرح کلی عوامل کنترل کننده انواع این سیستم‌ها - سازش‌های عمده برای زندگی در این گونه محیط‌ها.

د) مقایسه سه نوع اکوسیستم: توجیه اهمیت مقایسه کردن - مقایسه طرح کلی - مقایسه جریان انرژی و چرخه مواد به خصوص پدیده تولید و سرعت چرخه مواد.

- اکولوژی کاربردی تعریف و توجیه اهمیت - فهرستی از انواع مهم اکوسیستم، ارائه و توجیه و طرح مفهوم رسیدن به منطقی ترین وضع ممکن optimization اکولوژی انسان (اصول و مفاهیم).



اکولوژی کره زمین در رابطه با اکولوژی انسان: معنی و مفهوم اکوسفر (بیوسفر) - وجود ارتباط بین تمام اکوسیستم‌ها به شکل یک شبکه - اثرات فعالیت انسان در اکوسفر - مفهوم کشش یا "بار" و یا "برد" (carringscapacity) - اکوسیستم و اکوسفر - مسئله تولید و مصرف اکوسیستم و اکوسفر - مسئله تولید و مصرف در سطح جهانی - مسئله کشاورزی شدن یا صنعتی شدن در سطح جهانی.

مسئولیت انسان در مقابل خود و طبیعت: با مراجعه به موضوع قبل به منطقی ترین وضع ممکن و با مراجعه به سه اصل مهم تولید، مصرف و "برد" محیط و نتیجه آن - انسان وابسته است به طبیعت لذا تخریب طبیعت برابر است با رفتن به طرف نابودی انسان.

- توضیح: در کلیه موضوعات فوق مدرس بایستی سعی کند در کنار مفاهیم ارزش‌های کیفی جنبه‌های کمی آن را نیز مطرح نماید: نظیر اشاره به روش‌های اندازه‌گیری دادن ارقام و غیره.

منابع:

- Cain M.L., Bowman W.D., Hacker S.D. (۲۰۱۱) Ecology. Sinauer Associates, Inc. (Second edition)
- Begon M. & Colin R. (۲۰۰۶) Ecology: from individuals to ecosystems. Townsend, John L. Harper. ۴th edition
- Stiling P (۲۰۱۲) Ecology: global insights & investigations. The McGraw-Hill Companies, Inc.

* روش ارزیابی:

ارزش‌یابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: بوم شناسی دریا

	نظری	جبرانی		تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:
	عملی			۲	
دروس پیشنهادی:	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:
	عملی			۳۲	
بوم شناسی عمومی	نظری *	الزامی *	نوع واحد		
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
- سمینار:		- آزمایشگاه:		- کارگاه:	
سفر علمی:					

هدف:

آشنایی بوم سازگان دریایی، سیر انرژی در دریا، اکوسیستم های مختلف دریایی

سرفصل:

- مقدمه‌ای راجع به بوم شناسی یا اکولوژی دریا، تقسیم بندی اقیانوس‌ها و دریاها از لحاظ اکولوژی و زون بندی آن‌ها
- تقسیم بندی انواع موجودات دریایی از نظر مکان زندگی شامل بنتیک و پلاژیک و نریتیک (فلات قاره) و اقیانوسی،
- عوامل محیطی مهم موثر بر موجودات و اکوسیستم‌های دریایی (فیزیکی شامل: حرارت، شوری، چگالی، نور، جزرومد و جریانات دریایی؛ شیمیایی شامل: پ هاش، گازهای محلول، قلیائیت، مواد مغذی از جمله فسفر، ازت و سیلیس،
- سیر انرژی در دریا شامل: چرخه و باز چرخه مواد در دریا، تولیدات اولیه و توان تولید، هرم‌ها و شبکه‌ها و زنجیره‌های غذایی و انتقال انرژی در دریا
- اصول و روش‌های نمونه برداری: روش‌های صوتی (اکوستیک)، نمونه برداری از رسوبات توسط مغزه گیر و گراب؛ نمونه برداری از آب دریا توسط بطری‌های نمونه بردار مانند نیسکین و ناسن، CTD، نمونه برداری از پلاتکتون‌ها و بنتوزها.
- اکوسیستم‌های دریایی و ساحلی شامل سواحل و پهنه‌های جزرومدی سنگی، گلی و ماسه‌ای، مناطق زیرجزرومدی (ساب تایدال)، خلیج‌های کوچک، جوامع حرابی، خورها و مصب‌ها، آبسنگ‌های مرجانی، مارش‌های شور، تالاب‌ها، اکوسیستم‌های حساس ساحلی و مناطق حفاظت شده دریایی.



- اثرات انسان بر آب‌ها و منابع دریایی؛ شامل تخریب سواحل، صید بی رویه، انواع آلودگی‌ها و آلاینده‌ها، گرمایش جهانی و تغییرات آب و هوایی.

منابع:

- بیولوژی دریا با نگرش اکولوژی، تألیف جیمز دلیو نی باکن، ۲۰۰۷. ترجمه: ارس رفیعی و سید محمد رضا فاطمی، ۱۳۹۱ (چاپ دوم). انتشارات دانشمند.

- Yamazi, I., ۱۹۷۴. Analysis of the Data on Temperature, Salinity and chemical Properties of the Surface Water and the Zooplankton Communities in the Persian Gulf in December, ۱۹۶۸. Trans. Tokyo Univ. Fish, ۱, ۲۶/۵۱/.
- Kinne, O., ۱۹۷۷. Marine Ecology. John Willy and Sons. Vol III Part ۱, ۲,۳.
- Barnes R. S. & Hughes R.N. (۱۹۸۸) An Introduction to Marine Ecology. Blackwell Scientific Publications.
- Raffaelli D. & Hawkins S.J. (۱۹۹۹) Intertidal Ecology. Kluwer Academic Publisher (second edition).
- Speight M.R. & Henderson P.A. (۲۰۱۰) Marine Ecology: Concepts and Applications. Wiley-Blackwell.
- Kaiser M.J., Attrill M.J., Jennings S., Thomas D.N. & Barnes K. (۲۰۱۱) Marine Ecology: Processes, Systems, and Impacts. Oxford

• * روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه بوم شناسی دریا

دروس پیشنهادی: هم نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بوم شناسی دریا عنوان درس به انگلیسی: Marine Ecology Lab.	
	عملی			۱		
	نظری	پایه		تعداد ساعت:		
	عملی					۳۲
	نظری	الزامی *				
	عملی *					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی:						
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -						

- بازدید از سواحل و اکوسیستم‌های مختلف دریایی
- آشنایی با نحوه نمونه‌برداری از مناطق مختلف دریایی، تثبیت و نگهداری و انتقال نمونه‌ها
- کار عملی با دستگاه‌های نمونه بردار از قبیل انواع بطری‌های نمونه برداری، انواع گرب‌ها
- یادگیری نحوه کار با دستگاه‌های سنجش‌های محیطی از جمله سنجنده‌های pH اکسیژن محلول و شوری و مولتی متر
- سنجش عملی برخی از فاکتورهای فیزیکوشیمیایی در آب.
- حتی الامکان شرکت در گشت‌های دریایی و سنجش فاکتورهای محیطی و جمع آوری پلانکتون‌ها، نکتون‌ها و بنتوزها
- شناسایی پلانکتون‌ها، نکتون‌ها و بنتوزها در آزمایشگاه
- بررسی رسوب از جمله مطالعه دانه بندی، میزان مواد آلی و..



* روش ارزیابی:

ارزش پایی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: بیوشیمی

دروس پیشنهادی: شیمی آلی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی		
	عملی			۳			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: Biochemistry	
	عملی						۴۸
	نظری *	الزامی *					
	عملی						
	نظری	اختیاری					
	عملی						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -							



هدف:

آشنایی با ساختار و مکانسیم ترکیبات آلی موجود در بدن جانداران

سرفصل:

- مطالبی که در طول ترم بحث می‌شود - خواص آب - انواع پیوندهای شیمیایی - ترکیبات سازنده جسم زنده.
- کربوهیدرات‌ها: قندهای ساده، دی، تری و پلی ساکاریدها، خواص فیزیکوشیمیایی - موکولیکوپروتئین‌ها - دیواره سلولی.
- لیپیدها: مقدمه - طبقه بندی - اسیدهای چرب - انواع لیپیدها - میسل‌های لیپیدها - غشای سلولی.
- پروتئین‌ها: اسیدهای آمینه و خواص فیزیکوشیمیایی آن‌ها - پپتیدها - پروتئین‌های رشته ای و کروی - ساختمان اول تا چهارم پروتئین‌ها - خواص فیزیکوشیمیایی.
- اسیدهای نوکلئیک: بازهای پورین و پیریمیدین - نوکلئوزیدها - اسیدهای نوکلئیک - هیدرولیز - خواص فیزیکوشیمیایی RNA - ساختمان DNA.
- اصول بیو انرژیژتیک: اساس ترمودینامیک - چرخه ATP.
- آنزیم‌ها: الف) طبقه بندی آنزیم‌ها ب) سینتیک آنزیم‌ها - سرعت اولیه واکنش - اثر غلظت آنزیم، اثر سوستررا بر روی سینتیک - اثر عوامل فیزیکوشیمیایی بر روی سینتیک - آنزیم‌های تنظیم کننده، زیموژن‌ها.

- ویتامین‌ها و کوآنزیم‌ها: طبقه بندی - انواع و عمل .
- متابولیسم قندها : گلیکولیز و مراحل آن - تخمیر و تنفس - بیلان انرژی - بیوسنتزها قندها.
- متابولیسم لیپیدها : متابولیسم و آنابولیسم ، بیلان انرژی ، چرخه اسیدتری کربوکسیلیک و راه فسفوگلوکونیک.
- انتقال الکترون و فسفوریلاسیون اکسیدانیو: واکنش‌های اکسید و احیاء ، آنزیم‌های انتقال الکترون - زنجیره تنفسی.
- فتوسنتز : واکنش در نور و تاریکی - واکنش Hill - فتوسیستم‌ها - تنفس نوری در گیاهان .
- متابولیسم ترکیبات نیتروژن دار: اسیدهای آمینه - بازهای پورین و پیریمیدین - چرخه ازت.
- بیوسنتز اسیدهای نوکلئیک و پروتئین ها ، همانند سازی کنسرواتو تجربیه مسلسلون و استال - آنزیم‌های پلی مراز ، لیگاز و نقش آن‌ها در بیوسنتز RNA- اصل بنیادی - عوامل لازم در بیوسنتز پروتئین شروع ، طویل شدن و ختم زنجیره پلی پپتیدی.
- بیوشیمی هورمون‌ها : مکانیسم عمل و تنظیم متابولیسم‌ها.

منابع:

- Murray R., Harper H. (۲۰۰۰). Harper's Biochemistry.
- Biochemistry, ACS publication (www.pubs.acs.org/journal).

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه بیوشیمی

عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بیوشیمی عنوان درس به انگلیسی: Biochemistry Lab.	تعداد واحد:	۱	تعداد ساعت:	۳۲	نوع واحد : الزامی * اختیاری	نظری	جبرانی		
	عملی								
	دروس پیشنهادی:	نظری	پایه	نظری		الزامی *			
		عملی		عملی *					
	هم نیاز با درس نظری	نظری	اختیاری	نظری		اختیاری			
		عملی		عملی					
	آموزش تکمیلی عملی:								
	سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -								

- طرز تهیه محلول های نرمال ، درصد ، بافر و ...
- تیتراسیون اسید ضعیف ، باز قوی ، رسم منحنی ، تعیین pH
- آزمایشات تعیین کیفی و کمی قندها، لیپیدها، اسیدهای آمینه و پروتئین ها
- آزمایشات سنجش پروتئین و واکنش های رسوبی
- سنجش قند خون و تعیین کلسترول
- استخراج آنزیم، اندازه گیری فعالیت آنزیم و اثر مهارکننده ها بر فعالیت
- تیتراسیون پروتئین، رسم منحنی و تعیین نقطه ایزوالکتریک
- سنجش اسیدهای نوکلئیک و طیف آن ها.
- پولاریمتری و تشکیل اوزارون
- الکتروفورز بر روی کاغذ و ژل
- کروماتوگرافی کاغذی ، TLC ...



منابع

- Murray R., Harper H. (۲۰۰۰). Harper's Biochemistry.
www.slideshare.net/idrefghi/harpers-biochemistry-۲۶th-ed.
- Biochemistry, ACS publication (pubs.acs.org/journal/bichaw).
- Biochemical Journal, www.pubs.acs.org/journal/bichaw.

• * روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: زیست شناسی سلولی و ملکولی

دروس پیشنهادی: بیوشیمی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی سلولی و ملکولی
	عملی			۴	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: Cellular and Molecular Biology
	عملی				
	نظری *	الزامی *		آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار:	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

سرفصل ها:

- تاریخچه، مقدمه و چشم اندازهای بیولوژی سلولی - تقسیم بندی کلی سلول ها - اختصاصات عمومی سلول ها - خصوصیات حیاتی سلول ها.
- ترکیبات شیمیایی سلول ها (آب، املاح معدنی، و ماکرومولکول ها).
- خصوصیات فیزیکوشیمیایی سلول ها.
- روش های مطالعه ساختار و فراساختار سلول.
- ساختمان و عمل پوشش های سلولی (دیواره اسکلتی - غشاء سیتوپلاسمی).
- کلیاتی درباره سیتوپلاسم ها (ساختمان غشائی و غیر غشائی) و اسکلت سلولی (میکروتوبول ها و میکروفیلانمنت ها و نقش آن ها در شکل و حرکات سلول).
- ساختمان و عمل اجزاء سیتوپلاسمی: شبکه درون سیتوپلاسمی - ریبوزوم دستگاه گلژی - لیزوزوم - میتوکندری - پلاست ها - سانتریول - لایه های حلقه دار - رنگدانه ها - واکوئل ها و ... - هسته سلول و مقدمه - هسته انترفاز غشاء ها و اسکلت هسته ای - کروماتین هستک - نقش هسته به عنوان منبع اطلاعات ژنتیکی - نقش هسته در همانند سازی (تقسیم سلولی) - نقش هسته در پروتئین سازی.
- مسیرهای سنتز فسفو لیپیدها، استروئیدها و پروتئین ها در سلول.
- فعالیت متابولیکی سلول (در سلول چه می گذرد؟)
- حرکات سلولی - مکانیسم های آن ها.



- سلول‌های بنیادی و تمایز سلولی - مکانیسم‌های آن.

منابع:

۱. زیست شناسی سلولی و ملکولی، دکتر مجد و دکتر شریعت، نشر آبیژ، ۱۳۹۲
۲. زیست شناسی سلولی و ملکولی، لودیش، مترجمین مهدی ایمانی، جواد محمد نژاد اوراق، یعقوب پازنگ، محمد پازنگ، نشر اندیشه رفیع، ۱۳۸۸
۳. زیست شناسی سلولی و ملکولی روبرتیس دوروبرتیس، ۲۰۰۸

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه زیست شناسی سلولی و ملکولی

<p>عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه زیست شناسی سلولی و ملکولی</p> <p>عنوان درس به انگلیسی: Cellular and Molecular Biology Lab.</p>	تعداد واحد:	۱	نظری	چربی	نوع واحد	
	تعداد ساعت:					۳۲
	دروس پیشنهادی:	پایه	نظری	الزامی*		
						هم نیاز با درس نظری
	آموزش تکمیلی عملی:	کارگاه:	آزمایشگاه:	*		
						سفر علمی:

سر فصل ها:

- معرفی و طرز کار میکروسکوپها: میکروسکوپ نوری معمولی - کنتراست دو فاز - زمینه سیاه.
- مورفولوژی انواع سلولها: چند نمونه تک سلولی - چند نمونه گیاهی - چند نمونه سلول جانوری.
- اندازه گیری ابعاد سلولی و نمونه‌هائی از محاسبات آماری در این زمینه با استفاده از میکروسکوپ.
- شمارش سلولی: مانند سلول‌های خون - مخمرها - جانوران محیط‌های مایع ...
- مطالعه سلول‌های زنده که توجه به ضمایم حرکتی مانند مژک، تاژک، حرکت آمیبی، سیکلوز، رنگ آمیزی حیاتی (کلراسیون ویتال).
- مطالعه سلول‌های ثابت شده (فیکسه): فیکساسیون سریع (مانند سلول‌های خونی) - فیکساسیون - دئیدراسیون - قالب گیری (پارافینی) تهیه برش - رنگ‌آمیزی - مونتاز.
- جداسازی اجزاء سلولی: هموزن کردن و تهیه سوسپانسیون سلول‌های متفرد - لیز سلول و تفکیک اجزاء سلولی تا حد امکان.
- بررسی ارگانیت‌های سلولی با رنگ آمیزی‌های مختلف: میتوکندری (سبزرانوس) - غشاء سیتوبلاسمی (کلرور نقره) - اسیدهای نوکلئیک (فولگن - تست براشه) - کلروپلاست‌ها (رودامین).



* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان نترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: اقیانوس شناسی (غیر زیستی)

دروس پیشنهادی:	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: اقیانوس شناسی (غیر زیستی)			
	عملی			۲				
	نظری	پایه		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: Oceanography		
	عملی						۳۲	
	نظری *	الزامی *					آموزش تکمیلی عملی:	
	عملی							
	نظری	اختیاری						سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -
	عملی							

سرفصل ها:

- کره آبی: توزیع جهانی زمین و آب، تعریف اقیانوس و دریا، انواع اقیانوس ها و دریاها، منشأ آب دریا، نظرات چگونگی تشکیل اقیانوس ها
- بستر اقیانوس ها: توپوگرافی بستر اقیانوس ها و عوارض اصلی آن، تقسیم بندی حقوقی اقیانوس ها و آب های دریایی.
- سوابق تاریخی شروع علم اقیانوس شناسی و سفرهای دریایی مهم
- تکتونیک صفحه ای و بستر اقیانوس ها، دلایل جا به جایی قاره ها و تکتونیک صفحه ای، دیرینه شناسی تکتونیک صفحه ای
- رسوبات اعماق اقیانوس ها: اهمیت شناخت رسوبات دریایی، تقسیم بندی رسوبات بستر (رسوبات فلات قاره یا نریتیک و رسوبات آب های عمیق یا پلاژیک)، شناسایی منشأ انواع رسوبات دریایی (شامل رسوبات خشکی منشأیی، جریانات گل آلود، رسوبات زیست منشأیی و زیستی (رسوبات پلاژیک)، رسوبات آب منشأیی و رسوبات کیهان منشأیی)، پراکنش و ضخامت رسوبات نریتیک و پلاژیک، منابع معدنی بستر اقیانوس ها
- آب و ویژگی های آن: ساختار اتمی و مولکول های آب و واکنش های آن ها، فرم های آب، چگالی، ویژگی های دمایی و تغییر حالات آب دریا.
- خواص و ویژگی های آب دریا: املاح و شوری آب دریا، واکنش های بین آب و املاح، برخی از ویژگی های فیزیکی آب دریا، گازهای محلول در آب دریا، چگالی آب دریا و عوامل مؤثر بر آن، ترکیبات آب دریا.



- تأثیر متقابل جو و اقیانوس: اثر نیروی کوریولیس و چرخش کره زمین، پیچش اکمن، علل ایجاد فصول، تأثیر نابرابر گرمای خورشیدی بر سطح کره زمین، جریان گرمای اقیانوسی، ترکیب جو، تغییرات دمایی و چگالی جو، ترکیب بخار آب جو، فشار هوا، الگوی جریانات و چرخشهای جو، سلولهای چرخشی جو، کمربندهای هوایی،
- جریانات اقیانوسی، تعریف و علل تشکیل، انواع جریانات دریایی، عوامل بالا رفتن (آب ولینگ) و پایین رفتن (دان ولینگ) آب دریا (جریانه‌های عمودی)، سرعت جریانات اقیانوسی، توصیف و ویژگی‌های جریانات مانسونی اقیانوس هند و تأثیر آن بر آب‌های دریایی ایران.
- امواج و کشندها: توضیح یک موج، علل و منشاء تشکیل امواج (مانند امواج لرزه ای یا سونامی، امواج حاصل از باد)، کشندها، منشاء و انواع کشندها، جریانات کشندی و سرعت آنها، جریانات موازی با ساحل. ماهیت کشند در آب‌های دریایی ایران، استفاده‌های انسانی از کشند و جریان‌های کشندی.
- معرفی ماهواره‌های مورد استفاده در اقیانوس شناسی و کاربردهای ماهواره در اقیانوس شناسی
- اهمیت اقیانوس شناسی در مدیریت محیط زیست دریا، آبی پروری و شیلات

منابع:

- Essential of Oceanography, ۲۰۱۱ (Tenth Edi.) Alan P. Trujillo, Harold V. Thurman, , Prentice Hall.
- Invitation to Oceanography, ۲۰۰۰. Paul R. Pinet. Jones and Bartlett Publishers.
- An Introduction to the World Oceans, ۲۰۰۰. K. A. Sverdrup, A. C. Duxbury and A. B. Duxbury. Mc Graw Hill.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه اقیانوس شناسی (غیر زیستی)

دروس پیشنهادی: هم نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه اقیانوس شناسی (غیر زیستی) عنوان درس به انگلیسی: Oceanography Lab.
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۳	
	نظری	الزامی*			
	عملی*				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -					

سرفصل ها:

- آشنایی با نقشه‌های دریایی و نقشه خوانی
 - آشنایی با لوازم و کار با دستگاه‌های اقیانوس نگاری
 - بررسی سایت‌های مرتبط با جزرومد در آب‌های جنوب و نحوه استفاده از این جداول
 - گشت دریایی و بازدید جزایر و جریان‌های دریایی، بازدید از مناطق ساحلی و آشنایی با انواع آن‌ها، مشاهده جزر و مد، آبسنگ‌های مرجانی، ساختار رسوبات ساحلی، مصب رودخانه‌ها، خورها
 - آشنایی با تصاویر ماهواره‌ای و تجزیه و تحلیل تصاویر و داده‌های ماهواره‌ای
 - آموزش مقررات و نحوه درخواست و دریافت داده‌های دریایی از پایگاه‌های داده
- * روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: زبان تخصصی انگلیسی زیست دریا

دروس پیشنهادی: زبان انگلیسی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: زبان تخصصی انگلیسی زیست دریا عنوان درس به انگلیسی: Marine Biology Texts Botany
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری *	الزامی *			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					

سرفصل ها:

- آشنایی با اصول ترجمه فارسی به انگلیسی و انگلیسی به فارسی
- آشنایی با اصول ویراستاری به هنگام نگارش متن ترجمه شده از انگلیسی به فارسی
- بررسی واژه‌های لاتین و انگلیسی زیست شناسی دریا و ریشه‌یابی آن‌ها
- بررسی واژه‌های فارسی معادل با انگلیسی
- استفاده از متون انگلیسی مرتبط با علوم زیستی بخصوص زیست شناسی دریا در یادگیری واژه‌های رایج، درک صحیح ازمتم، افزایش قابلیت در ترجمه متون لاتین با ذکر نکات مهم فن ترجمه، ارائه نکات لازم در استفاده از مجلات علمی خارجی
- مشاهده فیلم‌های علمی و CD های زیست شناسی دریا به زبان انگلیسی

منابع:

- ۱) اصول و روش ترجمه، ۱۳۷۹. اصول و روشهای ترجمه. دکتر قاسم کبیری. انتشارات رساله‌ها و مقالات علمی
- ۲) ترجمه و مترجم، ۱۳۸۱ (چاپ پنجم). غلامرضا رشیدی. انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۳) شیوه نامه مرکز دانشگاهی، ۱۳۷۲. مرکز نشر دانشگاهی.
- ۴) راهنمای نگارش و ویرایش، ۱۳۷۴. دکتر محمد جعفر یاحقی و دکتر محمد مهدی ناصح. مؤسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی.



- ۵) فرهنگ کشاورزی و منابع طبیعی، جلد چهاردهم: شیلات، ۱۳۸۱. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۶) فرهنگ واژه ها و اصطلاحات علمی (به ویژه در علوم زیستی)، ۱۳۸۵. دکتر حسین عمادی، انتشارات آبیان.

*** روش ارزیابی:**

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آمار زیستی

عنوان درس به فارسی: آمار زیستی عنوان درس به انگلیسی: Biostatistics	تعداد واحد:	۲	جبرانی	نظری	نوع واحد		
				عملی			
	تعداد ساعت:	۳۲	پایه	نظری			
				عملی			
	دروس پیشنیاز: نیمسال سوم به بعد			نظری *		الزامی *	
				عملی			
				نظری			اختیاری
				عملی			
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -							

سرفصل ها:

- مقدمه: اهمیت آمار و کاربرد آن در زیست شناسی
- اصطلاحات متداول در آمار زیستی: مقدمه- منحنی‌ها- هیستوگرام‌ها- میانگین - میانه- مد- منحنی توزیع - دامنه منحنی - انحراف از میانگین- واریانس و انحراف معیار- محاسبه واریانس و انحراف معیار- ضریب تغییرات
- مفهوم جمعیت و نمونه برداری از آن: مقدمه ای از احتمالات- توزیع های دو جمله ای منفی-پواسن و دو جمله ای منفی- - احتمالات و منحنی توزیع نرمال استاندارد- توزیع t- محاسبه مقدار t- نمونه برداری از جمعیت‌های بزرگ- خطای معیار میانگین-حدود اطمینان میانگین
- مسائل
- اساس تست‌های آماری، فرضیه های تجربی و فرضیه‌های آماری، تست‌های آماری یک و دو دنباله، خطای نوع I و II ، آمار پارامتریک و نا پارامتریک، قدرت یک تست
- مقایسه دو یا چند نمونه با یکدیگر: مقدمه تست t- آنالیز واریانس ANOVA
- همبستگی در متغیر: مقدمه- آزمون همبستگی - ضریب همبستگی - ضریب تعیین
- - مسائل
- رگرسیون: مقدمه-آزمون رگرسیون- مدل ها در رگرسیون و معادله رگرسیون خطی
- آزمون مربع کا: مقدمه- محاسبه مقدار X^2 برای اعداد کوچک و بزرگ سایر مواد- استعمال X^2 جدول احتمالی 2×2 -۲- مسائل



- برنامه ریزی: مقدمه- کنترل‌ها- دقت اندازه‌گیری- تکرار آزمایش Randomisation مربع‌های لاتین- اثر متقابل.
- آزمون های متداول در زیست شناسی

- منابع:

- Fowler, J., L. Cohen and P. Jarvis (۱۹۹۸) Practical statistics for field biology. John Wiley and sons, Chichester.
- Fry, J. C. (۱۹۹۳) Biological data analysis. A practica approach, IRL Press. Oxford.
- Sokal, R. R. and F. J. Rohlf (۱۹۹۵) Biometry, Freeman, NewYork.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان نمر	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: میکروبیولوژی عمومی

عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی عمومی عنوان درس به انگلیسی: General Microbiology	تعداد واحد:	۳	نوع واحد	نظری عملی نظری عملی نظری # عملی نظری عملی	جبرانی پایه الزامی * اختیاری	دروس پیشیناز: نیمسال سوم به بعد						
	تعداد ساعت:	۴۸										
	آموزش تکمیلی عملی:											
	سفر علمی:	-					کارگاه:	-	آزمایشگاه:	-	سمینار:	-

سرفصل ها:

- مقدمه و تاریخچه میکروبی شناسی
- طبقه بندی میکروارگانیسم ها
- ساختار و فراساختار میکروارگانیسم ها
- متابولیسم، تغذیه، تنفس و تکثیر در میکروارگانیسم ها
- طبقه بندی میکروب های بیماری زا و غیر بیماری زا
- بیوتوب های میکروارگانیسم های آبزی
- گردش میکروارگانیسم ها و بیوماس در محیط های آبی
- نقش میکروارگانیسم ها در اکوسیستم های آبی
- اثر عوامل فیزیکی و شیمیایی بر روی میکروارگانیسم های آبی
- نور- حرارت- فشار، غلظت یونی هیدروژنی و ردوکس پتانسیل مقدار نمک - مواد معدنی - مواد آلی - گازهای محلول در آب
- اثر فاکتورهای بیولوژیک بر روی میکروارگانیسم های آبزی
- رقابت در تغذیه - باکتری و قارچ خورها - تهاجم به میکروارگانیسم ها توسط ویروس ها، باکتری ها و قارچ های دریا - ویتامین ها و آنتی بیوتیک ها



- منابع :

- Madigan M., Martinko J., Stahl D., Clark D. (۲۰۱۲). Brock biology of microorganism, ۱۳th edition. Invertebrate Microbiology Applied and Environmental microbiology
- Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology, McGraw-Hill.

• * روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه میکروبیولوژی عمومی

دروس پیشنهادی: هم تراز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه میکروبیولوژی عمومی					
	عملی			۱						
	نظری	پایه		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: General Microbiology Lab.				
	عملی			۳۲						
	نظری	الزامی*								
	عملی*									
	نظری	اختیاری								
	عملی									
آموزش تکمیلی عملی:										
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -										

- روش‌های جداسازی، شناسایی و مطالعه میکروارگانیسم‌ها
- جدا کردن میکروب‌های آبی از محیط‌های مختلف و شناسایی آن‌ها
- جداسازی باکتریوفاژها از آب دریا
- روش تهیه محیط کشت و طرز کشت دادن
- رنگ‌آمیزی میکروب‌ها: روش‌های رنگ آمیزی ساده، منفی و گرم، رنگ آمیزی سپور، کپسول تازه
- اثر عوامل فیزیک - شیمیایی بر باکتری‌ها: اثر حرارت، pH، اکسیژن و پرتوها در رشد باکتری‌های آبی
- بررسی آنتاگونیسم و همزیستی بین میکروب‌ها و سنجش حساسیت میکروب‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها در باکتری‌های آبی

منابع:

- Madigan M., Martinko J., Stahl D., Clark D. (۲۰۱۲). Brock biology of microorganism ۱۳th edition. Invertebrate Microbiology Applied and Environmental microbiology

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: آلودگی دریا

	نظری	جبرانی		تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آلودگی دریا
	عملی			۲	
دروس پیشنهادی:	نظری	بایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: Marine Pollution
	عملی			۲۲	
اقیانوس شناسی غیر زیستی	نظری *	الزامی *	نوع واحد:		
	عملی				
	نظری				
	عملی	اختیاری			

آموزش تکمیلی عملی:

سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -



سرفصل ها:

- تعریف آلودگی بر مبنای (GESAMP Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution) (of)
- مقدمه ای بر انواع آلودگی های دریایی شامل آلاینده های فیزیکی، آلی و شیمیایی و آشنایی با اصطلاحات و تعاریف مربوطه از جمله غلظت؛ دوز، LC50، بزرگنمایی زیستی (Biomagnification)، تجمع زیستی (Bioaccumulation) ...
- آلودگی های فیزیکی شامل تخریب مناطق ساحلی و زیستگاه ها از جمله احیای اراضی ساحلی، ایجاد سازه های دریایی، پساب های داغ ورودی به دریاها.
- غنی شدن آب های دریایی (یوتریفیکاسیون)، اثرات کودهای شیمیایی در این خصوص، اثرات آن بر شکوفایی های پلانکتونی در مناطق ساحلی خصوصاً شکوفایی های مضر (HAB)، منشا و اثرات و مبارزه،
- آلودگی های عناصر سنگین و فلزی، مواد رادیواکتیو و پرتوزا، منشا و اثرات و مبارزه، چگونگی انباشت در موجودات دریایی و اثرات سمی آن و نحوه انتقال به انسان،

○ انواع آلاینده‌های مهم فلزی خصوصاً جیوه، سرب، آرسنیک، کادمیوم، قلع، وانادیوم و غیره، انواع شاخص آلودگی‌های نفتی، اثرات بر محیط و آبزیان و انسان و نکات مهم در سنجش آن‌ها.

- انواع آلاینده‌های آلی: منشأ، راه‌های ورود به دریا از جمله رودخانه‌ها و رواناب‌ها، دفن، ریزش‌های جوی، نحوه انتقال در درون اقیانوس‌ها، انواع آلاینده‌های مهم آلی، اثرات متقابل با موجودات.
- آلودگی‌های نفتی شامل ویژگی‌ها و خصوصیات، سرنوشت و اثرات، نشست‌های مهم نفتی ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی؛ اثرات و پی‌آمدها و تجربیات حاصله از مبارزه با آن‌ها، حذف زیستی (bioremediation) و راه‌های ورود به محیط‌های دریایی. متولی مبارزه با آلودگی‌های نفتی در کشور.
- دیگر آلاینده‌های آلی شامل مواد پلاستیکی و پت‌ها (و به صورت جامد)، مواد ضد حریق و نسوز، سموم و آفت‌کش‌ها.
- آشنایی کلی با منابع آلوده‌کننده‌ی آب‌های دریایی ایران (خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر)
- تاثیر مواد آلاینده بر آبزیان و انسان و استانداردهای موجود ملی و فراملی.

منابع:



- Clark, R.B., ۱۹۹۲. Marine pollution. Oxford University Press
- Kurper, J.W. J. Van den Brink (ed) ۱۹۸۹. Fate and Effects of oil in marine ecosystem. Martinus Nijhoff publication.
- Marine Pollution and Human Health, ۲۰۱۱. Editor(s): R E Hester, R M Harrison. RSC Publishing.
- Marine pollution, ۲۰۱۲, Robert Bernard Clark, Chris Frid, Martin Attrill.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-

۲- دروس تخصصی - اختیاری



عنوان درس: اکوفیزیولوژی گیاهان

دروس پیشنهادی: فیزیولوژی گیاهی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: اکوفیزیولوژی گیاهان عنوان درس به انگلیسی: Plants Ecophysiology
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری *	اختیاری *			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					



سرفصل ها:

- یادآوری اصول و مفاهیم اکولوژی عمومی.
- فتوسنتز و خصوصیات دستگاه فتوسنتزی، واکنش فتوسنتز به شدت نور شدید و کم، تاثیر فراهمی عناصر غذایی خاک بر فتوسنتز، کربن در گیاهان ایزی، خصوصیات کلی سیستم تنفسی، اثرات شرایط محیطی نظیر کمبود اکسیژن، شوری، درجه حرارت و شدت تابش روی فرایندهای تنفس سلولی، انتقال مواد، ساختار و عملکرد آوند آبکش، ترکیبات انتقالی اصلی در آوند آبکش، بارگیری و تخلیه آوند آبکش.
- روابط آب در گیاه: روابط آب در سلول ها، حرکت آب در گیاه، کارایی مصرف آب، تحمل به شوری.

- اثرات عوامل محیطی بر فیزیولوژی گیاهان آبی.
- روابط همزیستی در گیاهان
- مفهوم آللوپاتی، راهکارهای دفاع شیمیایی، تاثیرات محیط بر تولید متابولیت‌های ثانویه، هزینه ترکیبات دفاعی شیمیایی، مکانیسم درک حضور گیاهان مجاور در گیاهان.

- منابع:

- Lack, A.J. and Evans, D.E. ۲۰۰۵. Plant biology. BIOS Scientific Publishers Ltd.
- Lambers, H., Pons, T.L. ۲۰۰۸. Plant Physiological Ecology. Springer.
- Pugnaire, F.I., Valladares, F. ۲۰۰۷. Functional plant ecology. CRC Press.

* روش ارزیابی:

ارزش پای مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	



عنوان درس: قارچ شناسی

	نظری	جبرانی		تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: قارچ شناسی
	عملی			۲	
دروس پیشنهادی:	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: Mycology
	عملی			۳۲	
گیاه شناسی	نظری	الزامی	نوع واحد		
	عملی				
	نظری *	اختیاری *			
عملی					
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					

سرفصل ها:

- تعریف قارچ ها و آشنایی با ساختار ظاهری و سلولی آنها
- طبقه بندی قارچ ها
- رشد و تولید و مثل در قارچ ها
- عوامل موثر در رشد و تولید و مثل قارچ ها
- قارچ های آب های شیرین و شور
- قارچ های پاتوژن در گیاهان و جانوران آبی
- کاربرد قارچ ها
- گلسنگ ها: ساختار سلولی گلسنگ ها، فیزیولوژی همزیستی گلسنگ ها، جنبه های اقتصادی و بوم شناختی گلسنگ ها.

منابع:

- Deacon. J.W. ۱۹۹۶. Modern Mycology. Blackwell Science Ltd.
- Geeta Sumbali. ۲۰۰۵. The Fungi. Science International Ltd. Harrow, UK.
- Kevin Kavanagh. ۲۰۰۵. Fungi Biology and Applications. John Wiley & Sons.



- Khulbe R.D. ۲۰۰۱. A Manual of Aquatic Fungi: Chytridiomycetes & Oomycetes. Daya Publishing House.
- Sharma P.D. ۲۰۰۵. Fungi and Allied Organisms. Alpha Science International Ltd. Oxford, UK.
- Wurzbacher, Ch.Kerr, J.Grossart, H.P. ۲۰۱۱. Aquatic fungi: The dynamical processes of biodiversity: Case studies of evolution and spatial distribution. Rijeka, Croatia. InTech.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: کف زیان (بنتوز)

دروس پیشنهادی: جانور شناسی بی مهره ۲	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: کف زیان (بنتوز) عنوان درس به انگلیسی: Benthology	
	عملی			۲		
	نظری	پایه		تعداد ساعت:		
	عملی					۳۲
	نظری	الزامی				
	عملی					
	نظری *	اختیاری *				
عملی						
آموزش تکمیلی عملی:						
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -						

سرفصل ها:

- تاریخچه و تعاریف
- طبقه بندی گیاهان و جانوران کفزی
- طبقه بندی گیاهان و جانوران کفزی از نظر محل زندگی، عمق و جنس رسوبات
- پراکنش موجودات کفزی در سطح جهان و زیستگاه‌های مختلف آن‌ها
- بررسی ارتباط کفزیان با سایر موجودات دریایی و نقش آن‌ها در زنجیره‌های غذایی
- بررسی عوامل زیست محیطی موثر بر حیات موجودات کفزی در آب‌های ساحلی
- بررسی عوامل زیست محیطی موثر بر حیات موجودات کفزی در خورها
- بررسی عوامل زیست محیطی موثر بر حیات موجودات کفزی در اعماق اقیانوس‌ها
- روش‌های تغذیه و تولید مثل موجودات کفزی
- بررسی پدیده آشفته‌گی زیستی (Bioturbation)
- اثر آلاینده‌ها بر پراکنندگی موجودات کفزی
- نحوه نمونه برداری و شناسایی موجودات کفزی
- استفاده از موجودات کفزی به عنوان شاخص‌های آلاینده‌های زیست محیطی

• منابع:



- Holme, N.A.& McIntyre, A. D. (۱۹۸۴).Methods For the Syudy of Marine Benthos. Second ed. Blackwell scientific publications. Oxford.
- Mapping species Distributons: Spatial inference and Prediction (Ecology, Biodiversity and Conservation), Franklin, ۲۰۱۰.
- Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology by Levington, ۲۰۰۸
- Methods and Practice in Biodiversity Conservation, Hawksworth, ۲۰۱۰

• * روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه کف زیان

عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه کف زیان عنوان درس به انگلیسی: Benthology Lab.	تعداد واحد:	۱	نوع واحد	آموزش تکمیلی عملی: - کارگاه: * آزمایشگاه: * سمینار: -
	تعداد ساعت:	۳۲		
	نظری	جبرانی		
	عملی			
	نظری	پایه		
	عملی			
	نظری	الزامی		
	عملی*	اختیاری*		

سرفصل ها:

- آشنایی با ابزار نمونه برداری از بستر برای گروه‌های متفاوت بنتوزی
- اندازه گیری دانه بندی و مواد آلی بستر
- جداسازی و شناسایی مایو فونا
- جداسازی و شناسایی ماکرو فونا
- بیومتری و میکروبیومتری کفزیان
- تثبیت و تشریح کفزیان و عکس برداری از نمونه‌ها
- گردش علمی و نمونه برداری از سواحل و مناطق بین و زیر جزر و مدی

منابع:

- Eleftheriou A. and McIntyre, A. (۲۰۰۵). Methods For the Syudy of Marine Benthos. ۲nd ed. Blackwell scientific ۴۱۸ pp.
- Ropme (۱۹۹۹). Manual of oceanographic observations and pollutant analyses methods (MOOPAM). Regional organization for the protection of the marine environment Kuwait (۱۹۹۹).



* روش ارزیابی

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: سازش با محیط های آبی

عنوان درس به فارسی: سازش با محیط های آبی عنوان درس به انگلیسی: Adaptations to the Aquatic Environment	تعداد واحد:	۲	نوع واحد	دروس پیشنهادی: جانور شناسی بی مهره و مهره دار
	تعداد ساعت:	۳۲		
	نظری	جبرانی		
	عملی			
	نظری	پایه		
	عملی			
	نظری	الزامی		
	عملی			
نظری *	اختیاری *			
عملی				

آموزش تکمیلی عملی:

سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -



سرفصل ها:

- - تعریف سازش و انتخاب طبیعی، آب دریا و زیستگاههای دریایی، آب شیرین و زیستگاههای شیرین، آب لب شور و زیستگاههای لب شور، آشنایی با اکوسیستمهایی با شرایط ویژه بوم شناختی از جمله مرداب، مصب، مناطق عمیق دریا و چشمه های آب گرم (hydrothermal vent) و سرد (cold seep) آن، دریاهاى قطبى و...
- - سازگاری های عمومی آبزیان از جمله سازشهای تنفسی، حرارتی، اسمزی، حرکتی، تولیدمثلی و تغذیه ای در محیطهای آبی شیرین، لب شور و دریایی
- حرکات و جریان های دریایی، عکس العمل آبزیان به آن ها از جمله مهاجرت های مختلف آبزیان
- دما و سازشهای دمایی در برابر دماهای بسیار زیاد (مرز حیات) و تحمل سرما و انجماد، خواب زمستانه و جانداران گرم بدن خونسرد
- تنظیم آب، فشار اسمزی و دفع مواد زائد نیتروژندار در محیطهای آبی مختلف از بی مهرگان تا مهره داران آبی
- - اکسیژن، مقایسه آب و هوا، اندامهای تنفسی و گردش خون به همراه سازشهای آن در آبزیان در محیط های مختلف آبی از جمله شرایط کم اکسیژنی و بی اکسیژنی

منابع:

- وحدتی ا. فتح پور ح. ۱۳۷۴، فیزیولوژی جانوری، سازش و محیط (جلد اول و دوم). انتشارات دانشگاه اصفهان
- Eddy B, Eddy F.B., Handy R.D. (۲۰۱۲). Ecological and Environmental Physiology of Fishes. Oxford University Press.
- Willmer P., Stone G., Johnston I. (۲۰۰۴). Environmental Physiology of Animals, Wiley-Blackwell.
- Sibly , R.M. & Calow, P . (۱۹۸۶). Physiological Ecology of Animals, An Evolutionary Approach. Blackwell Scientific Publications.

• * روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: پویایی شناسی جمعیت و ارزیابی ذخایر آبزیان

عنوان درس به فارسی: پویایی شناسی جمعیت و ارزیابی ذخایر آبزیان عنوان درس به انگلیسی: Population Dynamics and Stock Assessment	تعداد واحد:	۲	تعداد ساعت:	۳۲
	نظری	جبرانی	نظری	پایه
	عملی		عملی	
	نظری	الزامی	نظری	الزامی
	عملی		عملی	
	نظری *	اختیاری *	نظری *	اختیاری *
	عملی		عملی	
	نوع واحد:	آمار زیستی	درس پیش نیاز:	سمینار: -
آموزش تکمیلی عملی:	کارگاه: -	سفر علمی: -	سمینار: -	آزمایشگاه: -



سرفصل ها:

- تعریف علم ارزیابی ذخایر و کاربرد و اهمیت آن
- تعریف ذخایر و جمعیت و مفاهیم آن
- انواع و ماهیت ذخایر شامل چند گونه‌ای، تک گونه‌ای، مهاجر
- نحوه نمونه برداری، شامل حجم نمونه‌ای، نحوه بیومتری، روش نمونه برداری (ساده، منطبق، تصادفی)
- تعیین سن آبزیان و تعیین فراوانی طولی و ارزیابی ذخایر
- تعیین روابط طولی بدن با استفاده از رگرسیون و ضریب همبستگی
- روش های تعیین توده زنده شامل: کفروبی (Swept area)، تعیین توده زنده مولدینیه ازای تخم و لارو، روش علامت گذاری (Tagging)، روش مشاهده مستقیم، روش Depletion، روشهای صوتی، روش صید به ازای واحد تلاش (CPUF)، روش های ساده تعیین پارامترهای رشد (T, K, L_{∞}) با استفاده از روش برتالانفی، فورد-والفورد و چاپمن
- روش تخمین پارامترهای مرگ و میر شامل: مرگ و میر کل (Z) از طریق روش میزان صید - catch curve، داده‌های تلاش (Effort) و روش بورتون و هولت (بر مبنای داده‌های طولی و سنی) مرگ و میر طبیعی (M) از طریق روش تجربی پاولی - تعیین میزان حداکثر برداشت پایدار (MSY) - تعیین میزان ضریب بهره برداری از یک ذخیره (E).

منابع:

- Jennings S., Kaiser M. & Reynolds JD (۲۰۰۱) Marine Fisheries Ecology. Wiley-Blackwell. ۴۳۲ page
- King M. (۲۰۰۷) Fisheries Biology, Assessment and Management. Blackwell. ۴۰۰ page
- Haddon M. (۲۰۱۱) Modelling and Quantitative Methods in Fisheries, Second Edition. CRC press. ۴۶۵ page

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: مکانیک زیستی و عملکرد بدنی مهره‌داران

دروس پیشنهادی: جانور شناسی مهره دار	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: مکانیک زیستی و عملکرد بدنی مهره‌داران عنوان درس به انگلیسی: Comparative Biomechanics of Vertebrate
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری *	اختیاری *			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					

سرفصل‌ها:

- مقدمه و تاریخچه، اهداف و کاربردها
- اصول تشریح مقایسه‌ای
- تکامل مهره داران
- تنوع جامعه داران
- پوست، فلس و پر (دو جلسه)
- اسکلت
- اندام‌های حرکتی
- عضلات و سیستم عضلانی (۲ جلسه)
- حرکت
- مقایسه آبخش و شش
- عملکرد مقایسه‌ای سیستم گردش خون در آبخش‌داران و شش‌داران
- زندگی در محیط مایع
- سود و زیان فعالیت‌های موجود
- مقایسه شنا، دویدن و پرواز



عملی: تشریح و استفاده از نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی

اهداف: کسب مهارت و دانش در تحلیل مکانیک زیستی، ویژگی‌های تشریحی مهره داران به ویژه آبزیان، درک بهتر روابط تکاملی و فیلوژنی

منبع:

- Vogel, S.V. (۲۰۰۳) Size and scale. Ch. ۳ in Comparative Biomechanics. Princeton Univ. Press.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: مبانی زیست فناوری دریا

عنوان درس به فارسی: مبانی زیست فناوری دریا عنوان درس به انگلیسی: Principles of Marine Biotechnology	تعداد واحد:	۲	چهرانی	نظری	نوع واحد دروس پیشنهادی: زیست شناسی سلولی و مولکولی
				عملی	
	تعداد ساعت:	۳۲	پایه	نظری	
				عملی	
			الزامی	نظری	
				عملی	
			اختیاری*	نظری*	
				عملی	
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					



سرفصل ها:

- مقدمه:
- بیوتکنولوژی یا زیست فناوری چیست؟ توسعه بیوتکنولوژی، جذابیت‌های بیوتکنولوژی، آینده بیوتکنولوژی دریا
 - آشنایی با تکنیک های مختلف بیوتکنولوژی قابل استفاده در رشته زیست دریا
 - معرفی کلی ترکیبات زیست فعال با منشا آبزیان دریایی (سیانوباکترها، داینوفلاژله ها، گیاهان دریایی، بی مهرگان دریایی، مهره داران دریایی)
 - استفاده از تکنیک های مختلف برای شناسایی، استخراج و تولید انبوه ترکیبات زیست فعال از آبزیان دریایی
 - معرفی ترکیبات زیست فعال دریایی مختلف تولید شده توسط آبزیان دریایی و استفاده از آنها به عنوان مکمل غذایی و دارویی
 - آشنایی با رشد و خواص سلول های جانوری در محیط کشت
 - کلون کردن ژن در سلول های جانوری، حاملین ویروس مورد استفاده در سلول های پستانداران، پادتن های مونوکلونال مغز استخوان و پیوند اندام، ژنتیک گوناگونی پیرتن، پادتن مونوکلونال.
 - آبزیان ترانس ژنیک
 - روش های تحویل ژن به سلول ها، تکنیک رسوب بندی فسفات کلسیم، روش DEAE-Dextran برای ترانسفورمسیون گذرا، الحاق پروتوپلاست ها، سیستم های انتقال ژن

- آشنایی با تکنیک های انتقال ژن به سلول های پروکاریوت ها، گیاهان و جانوران.
- تولید فرآورده های درمانی با ارزش با استفاده از مهندسی ژنتیک سلول های جانوری

منابع:

- Cartwright E.J. (۲۰۰۹). Trangenesis techniques principles and protocols.
- Werner E., Muller G. (۲۰۰۹). Marine molecular biotechnology.
- Bhakuni D.S., Rawat D.S. (۲۰۰۵). Bioactive marine natural products.
- Kiyota H. *et al.* (۲۰۰۶). Marine natural products.
- Scheper (۲۰۰۵). Advances in biochemical engineering/biotechnology.
- Le Gal Y., Ulber R. (۲۰۰۵). Marine Biotechnology II.
- Journal of Marine Biotechnology.
- Journal of Marine Drugs. Monthly Online Published Journal by MDPI.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: پتانسیل‌های زیست فناوری تولیدات طبیعی دریا

دروس پیشنهادی: بیوشیمی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: پتانسیل‌های زیست فناوری تولیدات طبیعی دریا عنوان درس به انگلیسی: Biotechnology Potentials in Marine Natural Products
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری *	اختیاری *			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سمینار: -		آزمایشگاه	- کارگاه:	سفر علمی: -	



سرفصل‌ها:

- معرفی موجودات دریایی مختلف و تولیدات طبیعی آنها (میکروارگانیسم‌ها، گیاهان و جانوران دریایی)
- معرفی کلی ترکیبات زیست فعال با منشا آبزیان دریایی (سیانوباکترها، داینوفلازله‌ها، گیاهان دریایی، بی مهرگان دریایی، مهره داران دریایی)
- مقدمه ای بر تقسیم بندی تولیدات طبیعی دریا از نظر ساختار شیمیایی آنها
- روش جداسازی تولیدات طبیعی دریا و مطالعه عملکرد ترکیبات آنها
- توکسین های دریایی
- کاربردهای پلی ساکاریدهای جلبک‌های دریایی در پزشکی و فناوری زیستی
- آشنایی با تنوع ترکیبات انتی اکسیدانی و کاربرد های آنها
- پروتئین‌های دریایی و نقش آنها در شیمی پزشکی
- ترکیباتی سیتوتوکسیک
- ترکیبات موثر بر میکروفیلامنت‌ها
- ترکیبات موثر بر تومورها
- ترکیبات ضد التهاب
- ترکیبات ضد ویروس



- ترکیبات ضد انگلی
- و غیره

• منابع:

- Attaway, D.H. & Zaborsky (۱۹۹۳). Marine Biotechnology. Vol.۱. Plenum Publishing Corporation.
- Bhakuni D.S., Rawat D.S. (۲۰۰۵). Bioactive marine natural products.
- Hiromasa Kiyota , ۲۰۰۶, Marine Natural Products, Hiromasa Kiyota, Springer.
- Nobuhiro Fusetani and William Kem, ۲۰۰۹. Marine Toxins as Research Tools, Springer.
- Marine Drugs, Monthly Online Published Journal by MDPI.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: رایانه در علوم زیستی

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	رایانه در علوم زیستی	عنوان درس به فارسی:										
	عملی			۲												
	نظری	پایه		تعداد ساعت:			Computer in Life Sciences	عنوان درس به انگلیسی:								
	عملی			۳۲												
	نظری	الزامی														
	عملی															
	نظری *	اختیاری *														
	عملی															
آموزش تکمیلی عملی:																
سفر علمی: - کارگاه: * آزمایشگاه: سمینار: -																



سرفصل ها:

- مفاهیم اساسی تئوری IT
- مقدمه‌ای بر سیستم‌های عامل (ماخذ باز: Linux, ماخذ بسته: Windows) - مدیریت فایل‌ها و پشتیبان‌گیری از داده‌ها - شبیه سازی سیستم عامل لینوکس در محیط ویندوز برای نرم افزارهای خاص - برخورداری از چند سیستم عامل همزمان
- مهارت‌های عمومی MS-Office یا Open Office
- واژه پردازی با Word, صفحات گسترده یا Excel, ارائه به کمک Power Point
- آشنایی کلی با خدمات شبکه و پروتکل‌های آن
- سرورها و کلاینت‌ها - اشتراک گذاری فایل و چاپگر - اینترنت و پست الکترونیک - تنظیمات Outlook - طریقه جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی - مفاهیم EZproxy و سرویس‌های SFX دانشگاهی - مدیریت تالارهای گفت‌وگو تخصصی در شبکه وب
- آشنایی با GenBank و پروژه CBOL
- استخراج اطلاعات - کار با Dataset - مرتب‌سازی توالی‌ها - ترسیم دارنگاره‌های تبارشناسی و تکاملی به کمک نرم‌افزار
- تشکیل کتابخانه دیجیتالی

- مدیریت اسناد PDF مربوط به مقالات و کتب الکترونیک در نرم‌افزارهای EndNote و Mandeley - پشتیبان گیری از کتابخانه مجازی - درج نکات و حاشیه نویسی روی مقالات بصورت الکترونیک - آشنایی با ماخذ نویسی و ارجاع درون متن مطابق با قواعد نگارش مجلات تخصصی با پایان نامه - طراحی استایل مشابه با مجلات داخلی و خارجی - کار با OCR - آشنایی با حداقل یکی از نرم‌افزارهای آماری (SPSS, Minitab, Statistica, R-Project, PAST, ...)
- آزمون سنجش نرمالیتی - آزمون همگنی واریانس Leven - آزمون‌های مقایسه میانگین T-test جفتی و غیر جفتی - آزمون ANOVA یکطرفه و دو طرفه - آزمون‌های Tukey, Duncan, LSD - آزمون‌های ناپارامتری Wilcoxon Signed Rank Test, Chi-square و Kruskal-Wallis - تحلیل مولفه‌های اصلی PCA - تحلیل خوشه‌ای CA - تحلیل تشخیصی CDF

- عملی:

کار عملی با نرم افزارهای مورد اشاره، EndNote, Mandeley, Mega, DNA Baser, SPSS و ... اشتراک گذاری لایسنس نرم افزار با سخت افزارهای Zerocilent

منابع:

- Computer in Biological Sciences By: Prakash Dhara, Academic Publishers, ۲۰۰۶
- Bioinformatics: tools and applications By: David Edwards, Jason Stajich, David Hansen, Springer, ۲۰۰۹
- Introductory statistics with R By: Peter Dalgaard, Springer, ۲۰۰۸

* روش ارزیابی:

ارزیابی برای دروس نظری به شکل زیر و دروس عملی به شکل آزمون نهایی خواهد بود.

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: تنوع زیستی موجودات دریا

	تعداد واحد:	۲	عنوان درس به فارسی:	تنوع زیستی موجودات دریا
	تعداد ساعت:			
نظری	عملی	جبرانی	پایه	نوع واحد
دروس پیشنیاز:	نظری	عملی	نظری*	عملی
بوم شناسی دریا	نظری	عملی	نظری*	عملی
آموزش تکمیلی عملی:				
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -				

سرفصل ها:

- مقدمه، تعریف، مروری بر مواردی چون: اثر کنج‌های اکولوژیک بر تنوع زیستی (Ecological Niche)، اهمیت تنوع زیستی محیط‌های پر استرس، افزایش تنوع از طریق کاهش رقابت، تنوع بین زیستگاهی و درون زیستگاهی، غنای گونه‌های مناطق ژایر و رسوبات آلوده
- فرضیه مبتنی بر تولید
- فرضیه تنوع کنترل شده بوسیله ساختمان زیستگاه
- بازگشت و احیاء فرضیه کاتاستروفی (Catastrophe)
- فرضیه زمان ثابت (Time- Stability)
- اثر محدوده عرض جغرافیایی
- فرضیه آشفتگی‌های محیطی بینابینی
- روش‌های محاسبه تنوع زیستی و فرمول‌های آن‌ها

- منابع:

- Barnes, R.S.K., (۱۹۹۸). The Diversity of Living Organisms. Black well science.



- Colin Vaux, P., (۱۹۹۳). Ecology. Jhon. Wiley & Sons. Inc
- Begon, M., Harper, J.L. & Townsend, C. r., (۱۹۹۶). Ecology. Blavkwell Science.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: ماهی شناسی عمومی

عنوان درس به فارسی: ماهی شناسی عمومی عنوان درس به انگلیسی: General Ichthyology	تعداد واحد:	۲	نوع واحد	نظری عملی نظری عملی نظری عملی نظری * عملی	جبرانی پایه الزامی اختیاری*	دروس پیشنهادی: جانور شناسی مهره‌دار	تعداد ساعت:	۳۲
	آموزش تکمیلی عملی:						* سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار:	

سرفصل‌ها:

- مختصری درباره تقسیم بندی شاخه کورداتا، طبقه بندی و تکامل ماهیان
- تاریخچه ماهی شناسی و ارزش ماهی
- شکل بدن ماهیان (عضروفی و استخوانی)
- پالاهای ماهی (سینه‌ای، شکمی، مخرجی، دمی، پشتی)
- تعریف فلس، انواع فلس (صفحه‌ای، پلاکونید، لوزی، دایره‌ای، شانه‌ای)
- تکسونومی گروه های منتخب ماهیان آب شیرین و دریایی ایران
- سیستم های حسی (اندام شنوایی و تعادل، بویایی، بینایی و ...) و دستگاه های ویژه حسی ماهیان
- دستگاه گوارش،
- دستگاه گردش خون و قلب
- دستگاه تنفس (ساختمان یک آبشش)
- اسپیراکولوم و عمل آن
- کیسه شنا و وظایف آن
- دستگاه دفع در ماهیان
- دستگاه تولید مثل



منابع :

- Moyle, P. B. (۱۹۹۶). Fishes an Introduction to Ichthyology Prentice Hall.
- Singh. H. R. (۱۹۹۴). Advances in fish Biology. Hindustan Publishing Corporation Delhi.
- M. H. A. Keenleyside., ۱۹۷۹. Diversity and Adaptation in Fish Behaviours.
- Springer- Verlag Berlin, Heidel berg. Monchen.
- P. B. Moyle and J. Cech., ۱۹۹۸. Fishes an Interoduction to Ichthyology. Prentice Hall. Englewood cliffs.

* روش ارزیابی

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: آزمایشگاه ماهی شناسی عمومی

دروس پیشنهادی: هم نیاز با درس نظری	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه ماهی شناسی عمومی عنوان درس به انگلیسی: General Ichthyology Lab.
	عملی*			۱	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری*			
	عملی*				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: • سمینار: -					

سرفصل ها:

- مقایسه اشکال ماهیان - سازش شکل با محیط زیست - انواع باله و عملکرد آن ها.
- مقایسه انواع فلس ماهیان
- نحوه بیومتری ماهیان
- مقایسه سیستم گوارشی در ماهیان با توجه به نوع تغذیه آن ها
- مقایسه انواع کیسه شنا
- تشریح قلب و سیستم گردش خون
- تشریح کلیه و سیستم دفعی
- تشریح سیستم تنفسی
- خون و سلول های آن ها
- کلیات اسکلت ماهیان و شناسایی قسمت های مجموعه
- تشریح مغز و هیپوفیز
- تشریح مجرای پنوماتیک در کپور ماهیان و استخوان های وبر
- تشریح دندان های حلقی و مقایسه آن ها.



منابع:

- P. B. Moyle and J. Cech., ۱۹۹۸. Fishes an Interoduction to Ichthyology. Prentice Hall. Englewood cliffs.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان در: مبانی تکثیر و پرورش آبزیان دریایی

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: مبانی تکثیر و پرورش آبزیان دریایی عنوان درس به انگلیسی: Mariculture
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی		آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی: * کارگاه: * آزمایشگاه: - سمینار: -	
	عملی				
	نظری *	اختیاری *			
	عملی				



سرفصل ها:

- تعاریف:
 - تکثیر و پرورش آبزیان یا گشتاب ورزی (Aquaculture)، گشتاب ورزی دریایی تقسیم بندی آبزیان دریایی پرورش (Mariculture) (فیتوپلانکتون، غذاهای، زنده جانوری، سخت پوستان، نرم تنان، ماهی ها).
- کشت غذاهای زنده:
 - فیتوپلانکتون، روتیفر، آرتمیا.
- تکثیر و پرورش سخت پوستان (میگو):
 - شناسایی میگوهای پرورشی، گونه های مهم پرورشی، زیست شناسی و جانور شناسی، مکان یابی تکثیر (تامین مولد، قطع پایه چشمی، تکثیر، تغذیه، تولید پست لارو)، انواع استخرهای پرورشی، پرورش (روش های پرورش، تغذیه، صید).
- تکثیر و پرورش نرم تنان:
 - انواع نرم تنان پرورشی، زیست شناسی و جانور شناسی، مکان یابی، ایجاد تاسیسات پرورشی، روش های جمع آوری صدفچه، روش های پرورش صدف اویستر، تولید مروارید پرورشی.
- تکثیر و پرورش گونه های مهم ماهیان دریایی پرورشی:

○ مکان یابی، روش‌های پرورش، گونه‌های مهم پرورشی، روش‌های تکثیر و پرورش: خامه ماهی، ماهی هامور، کفال، خاوباری، باس دریایی.

عملی: بازدید و تهیه گزارش از یک واحد تکثیر و پرورش ماهی دریایی، یک واحد تکثیر و پرورش میگو و واحد تکثیر و پرورش صدف (مروارید ساز با توجه به امکانات موجود)

منابع:

- Pillay, T.V.R. ۱۹۹۰. Aquaculture, principle and practices. Fishing News Book Ltd. Surrey, ۵۷۵P.
- Bardach, J.e. *et al.* ۱۹۷۵. Aquaculture John Wiley and sons Inc, N.Y. ۸۶۸P.

• * روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	-	*	-



عنوان درس: میکروبیولوژی دریا

میکروبیولوژی عمومی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:			
	عملی			۲		میکروبیولوژی دریا		
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:			
	عملی					۳۲	Marine Microbiology	
	نظری	الزامی						
	عملی							
	نظری *	اختیاری *						
	عملی							
آموزش تکمیلی عملی:								
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -								

سرفصل ها:

- تاریخچه میکروبیولوژی اکوسیستم های آبی با تاکید بر دریاها
- بیوتیپ های میکروبی اکوسیستم های آبی با تاکید بر دریاها
- ویروس های آب ها و نقش زیستی آنها
- سیانوباکترهای دریایی و نقش زیستی آنها در دریاها
- باکتری های دریایی و نقش زیستی آنها در دریاها
- اثر عوامل مختلف فیزیکی، شیمیایی و فیزیکوشیمیایی بر بیوتیپ های میکروبی آب دریا
- اثر عوامل بیولوژیک بر روی بیوتیپ های میکروبی آب دریا (روابط زیستی)
- بیوتیپ های میکروبی رسوبات دریایی
- باکتری های همزیست با بی مهرگان دریایی
- بیوتیپ های میکروبی اکوسیستم های ویژه دریایی (مانگرو، مرجانی، گودال های اقیانوسی، ندول های فرو منگنز و ...)
- کاربرد بیوتکنولوژیک و نانو تکنولوژیک از میکرو ارگانیسم های دریایی



عملی:

- روش‌های نمونه برداری از آب دریا به منظور بررسی بیوتیپ‌های میکروبی
 - روش‌های جدا سازی و خالص سازی بیوتیپ‌های میکروبی آب و رسوبات دریا
- منابع:

- Maine Microbiology, John. H. Paul, Academic press, ۲۰۰۱.
- Related Journals.

*** روش ارزیابی:**

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: ژئومورفولوژی و زمین شناسی دریا‌های ایران

دروس پیشنهادی: اقیانوس شناسی غیر زیستی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: ژئومورفولوژی و زمین شناسی دریا‌های ایران عنوان درس به انگلیسی: Geomorphology of Iranian Seas
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری *	اختیاری *			
	عملی				

آموزش تکمیلی عملی:
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -



سرفصل‌ها:

- نقش فرآیندهای درون زمینی در تکوین عوارض اصلی ساحل و بسترهای محیطی دریایی ایران؛ ناهمواری‌های بستر، شیب بستر، شیب و انحناى خطوط ساحلی، تشکیل جزایر، خلیج‌ها و خورها،
- فرآیندهای بیرونی موثر در ژئومورفولوژی حوضه‌های دریایی ایران؛ کشندها و جریان‌های کشنده - موج و جریان‌های ناشی از موج - جریان‌های دریایی - امواج طوفانی (Storm Surge) و جریان‌های ناشی از آن - امواج و جریان‌ها ناشی از سونامی - فرآیندهای رودخانه‌ای - نوسان تراز آب - فرآیندهای زیستی - عوامل انسانی.
- چگونگی تشکیل عوارض اصلی ساحل و گستره آن‌ها در محیط‌های دریایی ایران؛ خطوط ساحل دلتایی - خطوط ساحل غیر دلتایی - خورها و دهانه‌های رودخانه‌ای غیر دلتایی، خطوط ساحلی تخریبی؛ خطوط ساحلی بیوژنیک و شیمیایی، سواحل صخره‌ای - سواحل قله سنگی - سواحل ماسه‌ای - سواحل گلی، سواحل پر انرژی - سواحل با انرژی متوسط - سواحل کم انرژی، سواحل فرسایشی - سواحل تعادلی - سواحل تجمعی.
- لند فرم‌های غالب ساحلی و چگونگی تشکیل آن‌ها در محیط‌های دریایی ایران؛ دلتاها؛ خورها و دهانه رودخانه‌ها، بادها؛ جزایر سدی و زبانه‌ها، جزایر و تومبولو، رودهای ماسه‌ای، انواع لاگون‌های ساحلی

- نقش عوامل انسانی و طبیعی در تغییر شکل لندفرم‌های ساحلی در آینده
- اهمیت لندفرم‌های ساحلی در پایداری ساحل

○ منابع:

- The Persian Gulf, ۱۹۷۳, (ed) Purser, B.H.
- Beaches: Form & Processes, ۱۹۹۰. J. Hardisty.
- Beach Processes and Sedimentation, ۱۹۹۸, D.D. Komar.
- Coastal Geomorphology: An Introduction. ۲۰۰۰, Bird, E. Journals:
- Marine Geology, Journal.
- Journal of Coastal Research,
- Geomorphology, Journal.
- Quaternary International Journal.

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: بوم شناسی تالابها

عنوان درس به فارسی: بوم شناسی تالابها عنوان درس به انگلیسی: Wetland Ecology	تعداد واحد:	۲	نوع واحد	تدریس نظری: تدریس عملی: ۳۲	نظری	جبرانی			
					عملی				
	تعداد ساعت:	۳۲			پایه	نظری	الزامی		
						عملی			
	دروس پیشنیاز:	بوم شناسی عمومی			اختیاری*	نظری*	عملی		
						عملی			
	آموزش تکمیلی عملی:								
	سفر علمی:					کارگاه:			
آزمایشگاه:					سمینار:				



سرفصل ها:

تعریف تالابها - انواع ارزش های اقتصادی ، اجتماعی ، فرهنگی و اکولوژیکی تالابها - تالابها به عنوان یکی از مناطق پر تولید اکوسیستم های آبی - روند آلودگی تالابها با انواع آلودگی های حرارتی ، رادیواکتیو ، سموم ، فاضلابها - نقش تالابها در تامین زیستگاه (غذا و پناه) برای پرندگان - مشکلات مدیریتی تالابها - زنجیره های غذایی و روند انتقال و سیر انرژی در تالابها - تالابها و پرندگان مهاجر - عوامل محدود کننده در تالابها ، جوامع گیاهی و جانوری تالابها - سیر تاریخی حفاظت از تالابها در جهان و ایران - مهم ترین تالابهای موجود در ایران .

منابع:

- مجنونیان، هنریک (۱۳۹۱) مقدمه ای بر حفاظت و مدیریت تالاب ها، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست
- بهروزی راد، بهروز (۱۳۸۷) تالاب های ایران

• ریاضی، برهان (۱۳۷۵) منطقه حفاظت شده سیاه کشیم، اکوسیستمی ویژه از تالاب انزلی. انتشارات سازمان حفاظت

محیط زیست

- Keddy P. (۲۰۱۰) Wetland Ecology: Principles and Conservation. Cambridge University Press (Second edition)
- Mitsch W.J. & Gosselink J.G. (۲۰۰۷) Wetlands. John Wiley & Sons Inc. (Fourth edition)
- Cronk J.K. & Fennessy M.S. (۲۰۰۱) Wetland Plants: Biology and Ecology. CRC press

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-





عنوان درس: لیمنولوژی عمومی

دروس پیشنهادی: بوم‌شناسی عمومی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:			
	عملی			۲	لیمنولوژی عمومی			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:			
	عملی					۳۲		
	نظری	الزامی				General Limnology		
	عملی							
	نظری *	اختیاری *						
	عملی							
آموزش تکمیلی عملی:								
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -								

سرفصل‌ها:

- جایگ - لیمنولوژی در علوم طبیعی
- معرفی برخی خصوصیات فیزیکی شیمیایی آب (وزن مخصوص ، شوری ، چسبندگی و کشش سطحی ، خصوصیات گرمایی ، گازها ، اکسیژن محلول ، اتیدریدکریک ، متان ، هیدروژن سولفور ، ازت ، ترکیبات فسفر ، گوگرد ، آهن ، منگنز و ...)
- حرکات آب و جابجایی آنها ، شوری آب ،
- چرخه مواد بیوزن در آب مجامع زنده ابها، پلاژیال، لیتورال نویستون، پروفوندال، آب‌های جاری، آب‌های ساکن.

منابع:

- Wetzel R. (۲۰۰۱) Limnology: Lake and River Ecosystems. Academic Press (Third Edition)

- Wetzel R. (۲۰۰۰) Limnological analysis. Springer (Third edition)
- Cole G.A. (۱۹۹۴) Textbook of limnology. Waveland Pr Inc (Fourth edition)
- Dodds W.K. & Whiles M.R. (۲۰۱۰) Freshwater Ecology: Concepts and Environmental Applications of Limnology. Academic Press (Second edition)

* روش ارزیابی:

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: زیست شناسی پرتوی

دروس پیشیاز: زیست شناسی سلولی و مولکولی - فیزیک	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:	
	عملی			۲	زیست شناسی پرتوی	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:	
	عملی					۳۲
	نظری	الزامی		Radiation Biology		
	عملی					
	نظری *	اختیاری *				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی:						
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -						



سرفصل ها:

- مقدمه و معرفی بیوفیزیک
- روشهای مطالعه خصوصیات فیزیکی سلولها و ماکرومولکولها
- میکروسکوپهای الکترونی - تفرق اشعه X - اسپکتروفتومتری - ته نشین سازی - ویسکوزیته - الکتروفورز - کشش سطحی و خواص کلونیدی .
- خصوصیات فیزیکی ماکرومولکول : پروتئینها ، آنزیمها و اسیدهای نوکلئیک - بیوفیزیک غشاءهای مصنوعی - بیوفیزیک علائم عصبی - انتقال مواد - بیوفیزیک تولید و تبدیل انرژی - بیوفیزیک پرتوها - بیومکانیک :
- رفتار ماهیچهها - بیوفیزیک شنوایی - بیوفیزیک بنیایی .
- رادیوایزوتوپ - کاهش رادیو کتیو - اکتیوتیه - میانکش پرتو با ماده - آشکار سازی پرتو
- رابطه اکتیوتیه و ذر جذب شده - دزیمتری

○ اثرات شیمیایی پرتو: اثرات مستقیم و غیر مستقیم - تشکیل رادیکال‌های آزاد - رادیولیز آب - اثرات پرتو بر سلول و کروموزوم‌ها .

منابع:

- Herman Cember and Thomas Johnson. ۲۰۰۸. Introduction to Health Physics. McGraw Hill.

* روش ارزیابی:

ارزش‌یابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-



عنوان درس: رفتارشناسی عمومی

عنوان درس به فارسی: رفتارشناسی عمومی عنوان درس به انگلیسی: General Behavior	تعداد واحد:	۲	نوع واحد	نظری عملی نظری عملی نظری عملی نظری * عملی	جبرانی پایه الزامی اختیاری *	دروس پیشنیاز: نیمسال پنجم به بعد	تعداد ساعت:	۳۲
	آموزش تکمیلی عملی:						سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -	

سرفصل ها:

- تعریف اصطلاحات و مقایسه دیدگاه های شاخه های مختلف در زمینه رفتارشناسی
- تبیین عوامل ذاتی در بروز رفتار: نقش مواد وراثتی، دستگاه عصبی و دستگاه درون ریز در بروز رفتار
- مبانی عوامل یا فاکتورهای محیطی (زیستی و غیرزیستی) در بروز رفتار
- شیوه های مطالعه و کنترل یا تغییر رفتار موجودات زنده
- مقایسه نقش سیستم عصبی مرکزی و سیستم عصبی محیطی در رفتار
- برهم کنش سیستم های عصبی و درون ریز در ایجاد رفتار
- تاثیر عوامل عصبی و هورمونی بر رفتار و تاثیر متقابل رفتار بر شرایط عصبی و هورمونی
- بیان تعاریف در زمینه تاکتیک ها و استراتژی های رفتاری
- رفتارها و روابط درون گونه ای و بین گونه ای در موجودات زنده



- معرفی و مقایسه تاکتیک‌ها و استراتژی‌های رفتاری در تولیدمثل جانوران (بلوغ، جفت‌یابی، جفتگیری، حمایت و مراقبت والدینی و ...) و بررسی آن‌ها از دیدگاه تکاملی و انتخاب طبیعی
- رفتارهای غذایی و استراتژی‌های همزیستی، همسفرگی، صیادی و انگلی در جانوران
- مبنای مهاجرت و علل تکاملی بروز و توسعه آن
- بیان نمونه‌ها و تکامل رفتارهای تهاجمی و تدافعی، قلمروطلبی، گله و گروه شدن و...

• منابع :

- Caro, T., ۱۹۹۸, Behavioral ecology and conservation biology. Oxford University Press, New York, ۵۸۲pp.
- Pfaff, D.W., Arnold, A.P., Etgen, A.M., Fahrbach, S.E. and Robin, R.T., ۲۰۰۲. Hormones, brain and behavior. Academic Press, California. ۸۷۰pp.

* روش ارزیابی:

ارزش‌یابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	-

