



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

## برنامه درسی

(بازنگری شده)

مقطع کارشناسی ارشد

زیست شناسی دریا با ۴ گرایش

(جانوران دریا - بوم شناسی دریا -

آلودگی دریا - گیاهان دریا)



کمیته علوم ریستی دریا

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

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

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی ارشد رشته علوم زیستی

کارگروه:	کمیته: علوم زیستی
رشته: زیست شناسی دریا	گرایش: ۴ گرایش جانوران دریا- بوم شناسی دریا- آلودگی دریا - گیاهان دریا
مقطع: کارشناسی ارشد	کد رشته:

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

**ماده ۱:** برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی دریا با ۴ گرایش جانوران دریا- بوم شناسی دریا- آلودگی دریا - گیاهان دریا از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجراء 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 ارشد رشته زیست شناسی دریا با ۴ گرایش جانوران دریا- بوم شناسی دریا- آلودگی دریا - گیاهان دریا مصوب جلسه سیصد و سی و ششمین فوق العاده شورای سرپرستان مورخ ۸۰/۱۰/۲۳ شد و برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند، لازم الاجراء است.

**ماده ۳:** برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی ارشد 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.

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

۱. برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی دریا با ۴ گرایش جانوران دریا - بوم شناسی دریا - آلودگی دریا - گیاهان 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 نوذراهمیم

رئیس شورای برنامه ریزی آموزش عالی

نوذراهمیم

## فصل اول: مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد 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 کره‌ی 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 مجموعه‌ای بین رشته‌ای از علوم مختلف (Multidisciplinary 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 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 زیست‌شناسی است که با مطالعه‌ی جامع آبیان مختلف دریایی، علاوه بر فراهم نمودن اطلاعات پایه‌ای، مورد استفاده دیگر موضوعات وابسته از جمله حفاظت محیط زیست دریایی و فعالیت‌ها و بهره‌برداری‌های اقتصادی و شیلاتی نیز قرارداد 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 مولکولی، 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 کشورها سابقه طولانی بیش از سه قرن دارد. این رشته در ایران، با وجود آنکه تحقیقات دریایی 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 یکم 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 مدنظر 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 به کار کرد ولی در سال‌های بعد و با گسترش و نیاز کشور به موضوعات تخصصی‌تر و کاربردی‌تر، این رشته تحت عنوان زیست‌شناسی دریا با چهار گرایش (جانوران دریا، گیاهان دریا، بوم‌شناسی دریا، و 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، به‌دست 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 نواقص و به‌روز رسانی این رشته اقدام نمایند. لذا بازنگاری 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 ارشد به شکل ذیل توسط شورای برنامه‌ریزی وزارت علوم تایید و جهت اجرا به دانشگاه‌های کشور ابلاغ گردید.



## ضرورت وجودی مقطع کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی دریا:

همان طوری که قبلاً اشاره شد، رشته زیست شناسی دریا (Marine Biology) از شاخه‌های مهم زیست‌شناسی است. اگرچه اجرای مقطع کارشناسی ارشد این رشته از مدت‌ها پیش آغاز گردیده ولی اغلب مطالعات پایه زیست‌شناسی در خلیج فارس و دریای عمان و دریای خزر در کشور گام‌های اولیه را طی می‌کند، بنابراین وجود مقاطع تحصیلات تکمیلی در این رشته که بتواند محققینی با اندوخته علمی و مهارت و تجربه کافی تربیت نماید برای جامعه‌ی رو به رشد میهن اسلامی ضروری است.

عدم وجود هماهنگی بین دروس دوره‌های کارشناسی، ارشد و دکتری 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، به دست 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 نواقص و به روز رسانی آن اقدام نمایند. لذا بازنگری دروس و سرفصل‌های دوره کارشناسی ارشد این رشته نیز با کمک گرفتن از متخصصین کشوری انجام و به شکل ذیل به شورای برنامه‌ریزی وزارت علوم ارسال گردید.

## مدارک کارشناسی مورد قبول جهت شرکت در آزمون این رشته:

داوطلبان ورود به این رشته قاعداً دانش آموختگان مقطع کارشناسی رشته زیست‌شناسی دریا خواهند بود، ولی با توجه به قرابت گرایش‌های مختلف زیست‌شناسی در مقطع کارشناسی با همدیگر، سایر گرایش‌های رشته زیست‌شناسی نیز می‌توانند در آزمون ورودی شرکت نمایند و در صورت قبولی اگر نیازی به گذراندن دروس کمبود باشد، دانشگاه و گروه مربوطه تصمیم‌گیر خواهد بود.

## شکل دوره و تعداد واحدها:

دوره برنامه‌ریزی شده کارشناسی ارشد "زیست شناسی دریا" (برنامه حاضر) همانند دوره قبلی در چهارگرایش شامل جانوران دریا - گیاهان دریا - بوم‌شناسی دریا و آلودگی دریا تنظیم شده است.



**نحوه ورود، مواد امتحانی و ضرایب آزمون ورودی :**

با توجه به بازنگری کلی دروس و سر فصل‌های مقطع کارشناسی رشته زیست‌شناسی دریا، آزمون کارشناسی ارشد این رشته به‌طور متمرکز توسط سازمان سنجش آموزش کشور برگزار می‌شود و مواد درسی آزمون و ضرایب آن‌ها برای شرکت‌کنندگان در آزمون ورودی به شرح جدول ذیل خواهد بود.

مواد امتحانی	ضریب در گرایش جانوران دریا	ضریب در گرایش بوم‌شناسی دریا	ضریب در گرایش آلودگی دریا	ضریب در گرایش گیاهان دریا
زبان انگلیسی عمومی و تخصصی	۲	۲	۲	۲
زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۱	۰	۰	۱
بوم‌شناسی عمومی و دریا	۱/۵	۳	۲	۱/۵
فیزیولوژی جانوری (با تاکید بر گونه‌های دریایی)	۲/۵	۰	۰	۰
جانورشناسی (با تاکید بر گونه‌های دریایی)	۳	۲	۲	۰
فیزیولوژی گیاهی (با تاکید بر گونه‌های دریایی)	۰	۰	۰	۲/۵
گیاه‌شناسی (با تاکید بر گونه‌های دریایی)	۰	۱	۱	۳
آلودگی دریا	۰	۲	۳	۰

**واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد زیست‌شناسی دریا :**

جمع کل واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست‌شناسی دریا برای هر چهار گرایش ۳۲ واحد و به شرح زیر است:

دروس اختیاری: ۱۴ واحد

پایان نامه : ۶ واحد



دروس الزامی مشترک: ۱۰ واحد

سمینار: ۲ واحد

ضمناً دو درس آمار پیشرفته زیستی و روش تحقیق و طراحی آزمایشات هر کدام به ارزش دو واحد به عنوان دروس کمبود برای هر چهار گرایش رشته زیست‌شناسی دریا در مقطع ارشد در نظر گرفته شده است که دانشگاه‌های مجری بایستی نسبت به ارائه آن‌ها اقدام نمایند.

## فصل دوم: جداول دروس

عناوین دروس دوره ی کارشناسی ارشد رشته زیست‌شناسی دریا در چهار گرایش:

(جانوران دریا، بوم‌شناسی دریا، گیاهان دریا و آلودگی دریا)

### ۱- دروس الزامی - مشترک (۱۰ واحد)

(دروسی که دانشجویان هر چهار گرایش آن‌ها را خواهند گذراند.)

تعداد واحد	نام درس	کد درس	نوع واحد
۱+۱	ویژگی‌های زیستی دریاهاى منطقه‌ای	۰۰۰۱	نظری-عملی
۲	ویژگی‌های غیر زیستی دریاهاى منطقه‌ای	۰۰۰۲	نظری
۲	آلودگی آب‌های دریاهاى منطقه‌ای	۰۰۰۳	نظری
۱+۱	تنوع زیستی و حفاظت از آبزیان دریایی	۰۰۰۴	نظری-عملی
۱+۱	اکوسیستم‌ها و مناطق حساس و ویژه ساحلی- دریایی ایران	۰۰۰۵	نظری-عملی



۲- دروس اختیاری

الف) گرایش جانوران دریا

(از مجموع ۱۸ مواد درسی، تعداد هفت درس به ارزش ۱۴ واحد با توجه به تشخیص گروه آموزشی و امکانات دانشگاه مجری ارائه خواهند شد.)

ردیف	کد درس	نام درس	تعداد واحد
۱	۱۰۰۱	زیست‌شناسی بی‌مهرگان دریایی	۱+۱
۲	۱۰۰۲	زیست‌شناسی مهره‌داران دریایی	۲
۳	۱۰۰۳	فیزیولوژی جانوران دریایی	۱+۱
۴	۱۰۰۴	اکو فیزیولوژی جانوران دریایی	۱+۱
۵	۱۰۰۵	زیست‌شناسی ژنوپلانکتون های دریایی	۱+۱
۶	۱۰۰۶	زیست‌شناسی پستانداران دریایی	۲
۷	۱۰۰۷	تبارشناسی جغرافیایی ماهیان	۲
۸	۱۰۰۸	زیست‌شناسی جانوران انگلی دریایی	۱+۱
۹	۱۰۰۹	رفتارشناسی جانوران دریایی	۲
۱۰	۱۰۱۰	سیستماتیک مولکولی جانوران دریایی	۱+۱
۱۱	۱۰۱۱	سیستماتیک ماهیان	۱+۱
۱۲	۱۰۱۲	پویایی‌شناسی جمعیت جانوران دریایی	۲
۱۳	۱۰۱۳	فناوری زیستی جانوران دریایی	۱+۱
۱۴	۱۰۱۴	جانوران سمی دریایی	۲
۱۵	۱۰۱۵	ژنتیک جمعیت جانوران دریایی	۱+۱
۱۶	۱۰۱۶	غواصی	۱+۱
۱۷	۱۰۱۷	زیست‌شناسی آبسنگ های مرجانی	۱+۱
۱۸	۱۰۱۸	بوم- رفتارشناسی ماهیان دریایی	۲





ب) گرایش بوم‌شناسی دریا

(از مجموع ۱۶ مواد درسی، تعداد هفت درس به ارزش ۱۴ واحد با توجه به تشخیص گروه آموزشی و امکانات دانشگاه مجری ارائه خواهند شد.)

ردیف	کد درس	نام درس	تعداد واحد
۱	۱۰۱۹	سنجش از دور	۲
۲	۱۰۲۰	مهاجرت آبزیان دریایی	۲
۳	۱۰۲۱	بوم‌شناسی آبسنگ‌های مرجانی	۱+۱
۴	۱۰۲۲	بوم‌شناسی آب‌های فلات قاره	۱+۱
۵	۱۰۲۳	بوم‌شناسی آب‌های اقیانوسی	۱+۱
۶	۱۰۲۴	بوم‌سمیت‌شناسی دریا	۲
۷	۱۰۲۵	مدیریت و اثرات انسان بر دریا	۲
۸	۱۰۲۶	پویایی شناسی جمعیت آبزیان دریایی	۲
۹	۱۰۱۶	غواصی	۱+۱
۱۰	۱۰۲۷	بوم‌شناسی گونه‌های بیگانه و مهاجم	۲
۱۱	۱۰۲۸	ژنتیک جمعیت آبزیان دریایی	۱+۱
۱۲	۱۰۲۹	زیست بوم‌شناسی فیتوپلانکتون‌های دریایی	۲
۱۳	۱۰۳۰	زیست بوم‌شناسی زئوپلانکتون‌های دریایی	۲
۱۴	۱۰۳۱	اکوفیزبولوژی آبزیان دریایی	۲
۱۵	۱۰۳۲	تغییرات جهانی اقلیم و اثرات آن بر دریا	۲
۱۶	۱۰۱۸	بوم- رفتارشناسی ماهیان دریایی	۲



ج) گرایش گیاهان دریا:

(از مجموع ۱۴ مواد درسی، تعداد هفت درس به ارزش ۱۴ واحد با توجه به تشخیص گروه آموزشی و امکانات دانشگاه مجری ارائه خواهند شد.)

ردیف	کد درس	نام درس	تعداد واحد
۱	۱۰۳۳	زیست فناوری گیاهان دریایی	۲
۲	۱۰۳۴	تولیدات گیاهان دریایی	۲
۳	۱۰۳۵	زیست‌شناسی جلبک‌های ماکروسکوپی	۱+۱
۴	۱۰۳۶	زیست‌شناسی فیتوپلانکتون‌های دریایی	۱+۱
۵	۱۰۱۶	غواصی	۱+۱
۶	۱۰۱۹	سنجش از دور	۲
۷	۱۰۳۷	کشت گیاهان دریایی	۱+۱
۸	۱۰۳۸	فتوسنتز پیشرفته	۲
۹	۱۰۳۹	زیست‌شناسی پیشرفته رشد و نمو	۲
۱۰	۱۰۴۰	اکوفیزیولوژی گیاهان دریایی	۲
۱۱	۱۰۴۱	جلبک‌های صنعتی، سمی و دارویی	۱+۱
۱۲	۱۰۴۲	سیستماتیک مدرن گیاهان دریایی	۱+۱
۱۳	۱۰۴۳	زیست‌شناسی جلبک‌های دریایی مهاجم	۲
۱۴	۱۰۴۴	رده بندی و جغرافیای زیستی گیاهان دریایی	۱+۱
۱۵	۱۰۳۲	تغییرات جهانی اقلیم و اثرات آن بر دریا	۲



د) گرایش آلودگی دریا

(از مجموع ۱۳ مواد درسی زیر، تعداد ۱۴ واحد با توجه به تشخیص گروه آموزشی و امکانات دانشگاه مجری ارائه خواهند شد.)

ردیف	کد درس	نام درس	تعداد واحد
۱	۱۰۴۵	آلاینده‌های معدنی و اثرات آن بر بوم سازگان دریا	۲
۲	۱۰۴۶	آلاینده‌های زیستی و آلی و اثرات آن‌ها بر بوم‌سازگان دریا	۲
۳	۱۰۱۶	غواصی	۱+۱
۴	۱۰۱۹	سنتجش از دور	۱+۱
۵	۱۰۴۷	استانداردهای سلامت آبزیان	۲
۶	۱۰۲۴	بوم سمیت‌شناسی دریا	۲
۷	۱۰۴۸	روش‌های پیشگیری و کنترل آلودگی‌های دریایی	۲
۸	۱۰۴۹	ژنوتوکسیکولوژی	۲
۹	۱۰۵۰	آبزیان سمی دریایی	۲
۱۰	۱۰۵۱	روش‌های نمونه برداری و آنالیز آلاینده‌های آلی و کانی در دریا	۳+۱
۱۱	۱۰۵۲	اکوفیزیولوژی آبزیان دریایی	۱+۱
۱۲	۱۰۳۲	تغییرات جهانی اقلیم و اثرات آن بر دریا	۲
۱۳	۱۰۵۳	قوانین و مقررات حفاظت از محیط زیست دریایی	۲



## سرفصل دروس :



عنوان درس: ویژگی‌های زیستی دریا‌های منطقه‌ای

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جهانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  ویژگی‌های زیستی دریا‌های منطقه‌ای  عنوان درس به انگلیسی:  Biological Characteristics of Regional Seas
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۴۸	
	نظری*	الزامی*		آموزش تکمیلی عملی:  سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -	
	عملی*				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

هدف:

آشنایی با موجودات زنده گیاهی و جانوری دریا‌های منطقه ای

سرفصل:

۱- حاصلخیزی (شامل عوامل، پراکنش جهانی و منطقه‌ای آن)، ارتباط حاصلخیزی با شبکه و سطوح غذایی در پهنه‌های مختلف دریایی.

الف: دریای خزر

- ۱- تولید اولیه (بیان کلیاتی از فتوسنتز، میزان، پراکنش و تغییرات، منابع و محدودیت‌ها)
- ۲- تنوع زیستی (گروه‌های مختلف گیاهی و جانوری)
- ۳- گونه‌های معرفی شده یا پیوند شده به این دریا (هدفمند و تصادفی)
- ۴- ویژگی‌های زیستی، منابع زیستی و بهره برداری (گیاهی، ماهیان خاویاری، استخوانی، کیلکا، فک دریایی)
- ۵- چالش‌های زیست محیطی و تهدیدات (آلودگی، بهره برداری‌های بی رویه، تخریب مسیرهای مهاجرت)

ب: خلیج فارس و دریای عمان

- ۱- تولید اولیه (تاثیر شرایط زیست محیطی خلیج فارس و دریای عمان بر فتوسنتز، جریان انرژی از تولید کننده به مصرف کنندگان در خلیج فارس و دریای عمان)



- ۲- زیستگاهها (پهنه‌های جزر و مدی و زیر جزر و مدی (صخره‌ای، گلی، شنی، مصبی، نیزارهای نمکی)، و تجمعات زیستی مرتبط با تأکید بر زیستگاه‌های حساس دریایی (جلبک‌ها، علف‌های دریایی، جنگل‌های حرا و آبسنگ‌های مرجانی)
- ۳- تنوع زیستی گیاهی و جانوری (بی‌مهرگان و پستانداران) با تأکید بر گروه‌های مهم زیستی و اقتصادی
- ۴- تنوع ماهیان، ماهیان تجاری (روند صید گونه، اشکال مختلف صید، گونه‌های تحت فشار صید و تهدیدات)
- ۵- تنوع جلبک‌ها، جلبک‌های تجاری (طریقه برداشت گونه‌ها، مشکلات برداشت، گونه‌های تحت تهدید)
- ۶- آبسنگ‌های مرجانی (تنوع، پراکنش، وضع کنونی، عوامل تهدید کننده)
- ۷- شکوفایی فیتوپلانکتونی، عوامل و تاثیر آن بر سایر آبزیان

#### عملیات میدانی و آزمایشگاهی:

- بازدیدهای میدانی از مناطق دریایی و آشنا شدن با تنوع زیستی گیاهی و جانوری
- جمع آوری گونه‌های شاخص مناطق و شناسایی آنها

#### منابع:

- Brodie J. and Lewis J. ۲۰۰۷. Unravelling the algae; the past, present and future of algal systematic. CRC Press.
- Carpenter, K.E., Krupp, F., Jones, D.A., Zajons, U. ۱۹۹۷. Living Marine Resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar, and the United Arab Emirates. FAO, Rome.
- Kostianoy, A. G., Kosarev, A. ۲۰۰۵. The Caspian Sea Environment. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg.
- Levinton, J. S. ۱۹۸۲. Marine Ecology. Prentice-Hall Inc.
- Riegl, B. M., and Purkis, S. J. ۲۰۱۲. Coral Reefs of the Gulf: Adaptation to Climatic Extremes in the World's Hottest Sea. Springer Dordrecht Heidelberg New York London.
- Sheppard, C., Price, A., Roberts, C. ۱۹۹۲. Marine Ecology of the Arabian Region. Academic Press.

#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: ویژگی‌های غیر زیستی دریا‌های منطقه‌ای

دروس پیشیناز:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:			
	عملی			۲	ویژگی‌های غیر زیستی دریا‌های منطقه‌ای			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:			
	عملی			۳۲	Abiotic Characteristics of the Regional Seas			
	نظری*	الزامی*						
	عملی							
	نظری	اختیاری						
	عملی							
آموزش تکمیلی عملی:								
- سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -								

هدف:

آشنایی با ویژگی‌های زمین شناختی، شیمیایی و فیزیکی دریا‌های منطقه ای

سرفصل:

- موارد ذیل برای آب‌های دریایی جنوب ایران (خلیج فارس و دریای عمان) و دریای خزر به صورت جداگانه:
- ۱- معرفی پهنه‌های دریایی (شامل واژه شناسی مرتبطی همچون دریا، اقیانوس، دریا‌های حاشیه‌ای، بین قاره‌ای، درون قاره‌ای، جغرافیا و ویژگی‌های شاخص اقیانوس‌ها)، عوامل غیر زیستی قالب بر پویایی پهنه‌های دریایی (شامل جریانات سطحی و عمقی و علل تشکیل آنها).
  - ۲- موقعیت جغرافیایی، تقسیمات خط ساحلی و کشورهای همسایه، پراکنش جمعیت، جزایر
  - ۳- رژیم حقوقی، سابقه و وضعیت فعلی آن، محدوده انحصاری-اقتصادی (EEZ) و خط میانه بین ایران و کشورهای همسایه
  - ۴- شرایط اقلیمی (دما، تبخیر، بارندگی، رژیم بادی)
  - ۵- کلیات زمین شناسی و ریخت-زمین شناسی سواحل، منشاء و تکامل حوضه، خورها، حوضه‌های آبریز و رودخانه‌ها
  - ۶- ویژگی‌های اقیانوس شناسی (دما، شوری، کدورت، شیمی آب، جریانات، ترمو کلاین)
  - ۸- بهره برداری از منابع غیر زیستی (منابع کانی، نفتی، تفریحی) و تأثیرات آن بر پهنه‌های دریایی ایران



بازدید :

- بازدیدهای میدانی از مناطق دریایی کشور و آشنا شدن با آنها

منابع:

- Duxbury, A. C., Duxbury, A. B. ۱۹۹۱. An Introduction to the World's Oceans. WCB Pub.
- Garrison, T. ۱۹۹۹. Oceanography: An Invitation to Marine Science. Wadsworth Pub. Co. ۵۵۲ p.
- Ingmanson, D. E. and Wallace, W. J. ۱۹۹۴. Oceanography: An Introduction, Wadsworth, Belmont, CA, ۵۳۰ p.
- Johns, W. E., Jacobs, G. A., Kindle, J. C. , Murray, S. P., Carron, M. ۱۹۹۹. Arabian Marginal Seas and Gulfs. Report of a Workshop held at Stennis Space Center, Miss.
- Kinne, O. ۱۹۷۸. Marine Ecology (A Comprehensive, Integrated Treatise on Life in Oceans and Coastal Waters). Vol. ۱, part ۱. Wiley Interscience.
- Kostianoy, A. G., Kosarev, A. ۲۰۰۵. The Caspian Sea Environment. The Handbook of Environmental Chemistry. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg.
- Sheppard, C., Price, A., Roberts, C. ۱۹۹۲. Marine Ecology of the Arabian Region. Academic Press.
- Zenkevich, L. A. ۱۹۶۳. The Caspian Sea: in Biology of the Seas of the USSR. Interscience Publishers, New York

\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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





عنوان درس: تنوع زیستی و حفاظت از آبزیان دریایی

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	چهرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	۲	عنوان درس به فارسی:
	عملی			تعداد ساعت:		تنوع زیستی و حفاظت از آبزیان دریایی
	نظری	پایه		۴۸	عنوان درس به انگلیسی:	
	عملی					<b>Marine Biodiversity and Conservation</b>
	نظری*	الزامی*		آموزش تکمیلی عملی:		
	عملی*				سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -	
	نظری	اختیاری				
	عملی					

هدف:

آشنایی با روش های مطالعه و شاخص های بررسی تنوع زیستی و معرفی گونه های در حال انقراض و آشنایی با قوانین حفاظت از آنها

سرفصل:

- تقسیم بندی تنوع زیستی به ۳ بخش عمده: زن، گونه و اکوسیستم
- الف- تنوع ژنتیکی ب- تنوع گونه ای ج- تنوع اکوسیستم ها
- معرفی شاخص های بررسی تنوع زیستی
- تنوع زیستی (Biodiversity) و ارزش آن با تاکید بر تنوع زیستی گیاهان و جانوران آبی
- بررسی تنوع زیستی در اکوسیستم های ویژه دریایی مانند جلبک های ماکرو، جنگل های مانگرو، صخره های مرجانی و تالابها
- مفاهیم تنوع زیستی: غنای گونه ای (Species richness)، انواع شاخص های تنوع آلفا، بتا و گاما و تنوع در سطح اکوسیستم



- روش‌های تعیین تنوع زیستی شامل: (۱) روش‌های مستقیم و شمارش گونه‌ها، (۲) روش‌های غیر مستقیم با استفاده از نمایه‌هایی تنوع زیستی (Biodiversity surrogates)، شامل گونه‌های منفرد (Single species)، گونه‌ها و گروه‌های شاخص (Indicator groups)، اجتماع گونه‌ها (Species assemblages)، طبقات فوقانی رده‌بندی (Higher taxonomic groups)، نوع زیستگاه (Habitat type)، متغیرهای زیست محیطی (Environmental variables)، گونه‌های پرچم (Flagship or charismatic species)، گونه‌های چتر (Umbrella species)، گونه‌های کلیدی (Keystone species)، گونه‌های با ارزش‌های تجاری (Commercially important species) و تنوع ژنتیکی (Gene diversity)
- تعاریف و مفاهیم ارائه شده در IUCN و فهرست قرمز آن
- عوامل طبیعی و انسانی تهدید کننده تنوع زیستی در سطح گونه، زیستگاه و اکوسیستم (جلبکی، مرجانی، حرا، مصب و تالاب‌های ساحلی)
- گیاهان دریایی و تنوع زیستی
- حفاظت تنوع زیستی از طریق حفاظت در سطح گونه، زیستگاه و اکوسیستم.
- چگونگی انتخاب مناطق حفاظت شده دریایی (Marine Protected Areas) براساس دستورالعمل‌های ملی و بین المللی
- مناطق حفاظت شده ساحلی و دریایی ایران و نهادهای ملی، منطقه‌ای (راپمی (ROPME) - سب (CEP) و بین‌الملل (IUCN)، کنوانسیون منع تجارت گونه‌های در معرض خطر (CITES)
- مدیریت و روش‌های پایش مناطق حفاظت شده دریایی



#### منابع عملیات میدانی و آزمایشگاهی:

- بازدیدهای میدانی از مناطق دریایی و آشنا شدن با تنوع زیستی
- انجام کارهای نرم افزاری روی مطالعه شاخص‌ها

- Clifford H. T. and Stephenson W. (۱۹۷۵). An introduction to numerical classification. Academic Press, London.
- Hawksworth D. L. (۱۹۹۵). Biodiversity: Measurement and Estimation. Chapman and Hall, London.
- Hunter M. L. (۲۰۰۲). Fundamentals of conservation biology. Blackwell Science.
- Leps J. (۲۰۰۵). Diversity and ecosystem function. In: Vegetation ecology (ed., E. vander Maarel), Blackwell Publishing.
- Lovejoy T.E. and Hannah L. (۲۰۰۶). Climate Change and Biodiversity. Yale University Press.

- Waite s. (۲۰۰۰). Statistical ecology in practice: a guide to analyzing environmental and ecological field data. Prentice Hall.
- Wilson E.O. and Peter F.M. (eds.). (۱۹۸۸). Biodiversity. National Academy Press, Washington D.C.

**\*روش ارزیابی:**

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



### عنوان درس: آلودگی آب‌های دریاهای منطقه‌ای

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>آلودگی آب‌های دریاهای منطقه‌ای</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: <b>Pollution of Regional Seas</b>
	عملی			۳۲	
	نظری *	الزامی *			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -					

هدف:

آشنایی با منابع و مناطق آلوده در دریاهای منطقه ای، قوانین و استانداردهای سلامت

سرفصل:

- آشنایی کلی با وضعیت جغرافیای طبیعی و انسانی دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان
- بررسی کلی منشأ انواع آلاینده‌ها (زیستی، آلی و کانی)
- بررسی قوانین و مقررات و استانداردهای مربوط به آلودگی‌ها و خصوصاً آلودگی‌های دریایی در کشور
- بررسی سازمان‌ها و ارگان‌های ذیربط و دخیل با آلودگی‌ها در کشور و وظیفه هر یک در این خصوص
- بررسی قوانین و مقررات منطقه‌ای و بین‌المللی خصوصاً کنوانسیون‌های سب (CEP) و راپمی و فعالیت‌های میمک (MEAMAC) در سطح منطقه
- بررسی منابع آلوده کننده آب‌های دریایی ایران بر حسب نوع و منشأ.
- منابع نفتی شامل بهره‌برداری نفت، اکتشافات، حمل و نقل، حوادث و سوانح کشتی‌ها - تاثیر جنگ - جنگ خلیج فارس و اثرات زیست محیطی آن - نیروگاه‌های اتمی مستقر در حاشیه خلیج فارس - نقش پالایشگاه‌ها و صنایع پتروشیمی احداث شده در خلیج فارس - تاثیر بنادر و کشتیرانی و صیادی در آلودگی خلیج فارس - سهم آلودگی‌های



صنایع، کشاورزی و شهری در آلوده‌سازی خلیج فارس، منابع عناصر سنگین آلوده کننده در خلیج فارس، دریای عمان و خزر شامل سرب، جیوه، کادمیوم، آرسنیک، نیکل و غیره.

- بررسی تخریب فیزیکی اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌های دریایی کشور و بررسی راهکارهای کاهش و مقابله‌ای
- نحوه ردیابی انواع و منشا آلاینده‌ها با تأکید بر آلاینده‌های زیستی (کشند سرخ) و نفتی (نشت‌های نفتی) با استفاده از روش‌های سریع از جمله سنجش از راه دور
- بررسی وضعیت میزان آلاینده‌ها در محیط و بدن آبریان آب‌های دریایی کشور و جمع‌بندی وضعیت دریا‌های کشور در این خصوص
- ترسیم راهبردها و راهکارهای آینده کاهش آلاینده‌های دریایی در کشور
- بررسی امکانات و تجهیزات و برنامه‌های مقابله با آلودگی (CP-Contingency Plan) و پاسخ سریع (ER-)
- (Emergency Response) و آموزشی و ترویجی در کشور، خصوصاً برنامه‌های سازمان بنادر و دریانوردی
- بررسی انواع روش‌های پایش آلاینده‌ها و اقدامات به‌عمل آمده در کشور و در سطح منطقه در این خصوص با تأکید بر گشت‌های دریایی انجام شده

بازدید: بازدید دانشجویان از مناطق مختلف دریایی و منابع آلاینده، بازدید از تجهیزات موجود در یکی از بنادر یا مراکز تحقیقاتی ساحلی کشور برای مطالعه آلودگی‌ها و روش‌های جلوگیری از آنها

- منابع:

- Doerffer J.W. ۱۹۹۲. Oil Spill Response in the Marine Environment. Doerffer. Pergamon Press, ISBN ۰-۰۸-۰۴۱۰۰۰-۶.
- Harrison R.M. ۱۹۹۶. Pollution: Causes, Effects & Control (۳rd Edition). Royal Society of Chemistry, ISBN ۰-۸۵۴۰۴-۵۳۴-۱.
- Rand, G.M. ۱۹۹۵. Fundamentals of Aquatic Toxicology. Taylor & Francis
- Robinson L., and Thorn I., ۲۰۰۵. Toxicology & Ecotoxicology in Chemical Safety Assessment, Blackwell science Publication
- Waldichuk M. ۱۹۷۸. Global Marine Pollution: An Overview. ISBN ۹۲-۳-۱۰۱۵۵۱.
- Walker C.H. ۲۰۰۵. Principles of Ecotoxicology. (۳rd Edition). Taylor & Francis.

\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.



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

عنوان درس: اکوسیستم‌ها و مناطق حساس و ویژه ساحلی - دریایی ایران

عنوان درس به فارسی: اکوسیستم‌ها و مناطق حساس و ویژه ساحلی - دریایی ایران عنوان درس به انگلیسی: <b>Marine Sensitive and Protected Areas of Iran</b>	تعداد واحد:	۲	تعداد ساعت:	۴۸	نوع واحد: اجباری	نظری	عملی	جبرانی	دروس پیشنهادی:
						نظری	عملی		
						نظری	عملی	پایه	ندارد
						نظری*	عملی*		
						نظری	عملی*	الزامی*	ندارد
						نظری	عملی		
						نظری	عملی	اختیاری	ندارد
						نظری	عملی		
آموزش تکمیلی عملی:									
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -									



هدف:

آشنایی با مناطق حساس دریایی ایران، ویژگی‌های غیر زیستی و زیستی آنها

سرفصل:

- مبنای و کلیات تقسیم بندی نواحی اکولوژیک دریایی، شامل مناطق نریتیک، اقیانوسی، بنتیک و پلاژیک (ابی، مزو، باتی و آبیوپلاژیک و هدال)
- تقسیم بندی اکوسیستم‌های دریایی کشور بر مبنای تقسیم‌بندی کلی فوق و بیان ویژگی‌ها و مشخصات هر یک (برای هر یک از دریا‌های ایران به‌طور مجزا)
- تقسیم بندی اکولوژیک آب‌های ایران بر مبنای تقسیم بندی فوق بر حسب گروه‌ها و یا گروه‌های گونه‌ای
- تعریف منطقه حساس ساحلی (SCA) و دریایی (SSA) بر طبق تعاریف و اصطلاحات IMO
- شناخت مناطق حساس ساحلی آب‌های دریایی ایران شامل، پهنه‌های جزر و مدی (شنی، سنگی و گلی)، خورها و مصب‌ها، خلیج‌ها، منطقه ساب تایدال نریتیک و ویژگی‌های آن، اکوسیستم‌های حرایی (تنوع، وسعت، پراکنش،

کاربری)، علفزارهای دریایی، جلبکزارهای دریایی (با تأکید بر دریای عمان)، مارش‌های شور (سالت مارش‌ها)، اکوسیستم‌های مرجانی و جوامع وابسته (نوع، محدوده و مساحت، پراکنش، تنوع، تهدیدات)، جزایر، مناطق سوپراتایدال شنی ویژه تخمگذاری لاک پشتان دریایی، ...

- تعریف مناطق حفاظت شده دریایی (MPAs) و بررسی این مناطق در طول سواحل شمالی و جنوبی کشور و بیان درجه حفاظتی هر یک
- بررسی روش‌های ارزشگذاری و انتخاب مناطق حساس و حفاظت شده ساحلی- دریایی بر مبنای ضوابط IMO، IUCN، سالم و پرایس و دستورالعمل‌های موجود در سازمان محیط زیست کشور برای دریای خزر و مجموع خلیج فارس و دریای عمان
- تعریف مناطق ویژه حساس دریایی (Particularly Sensitive Sea Areas - PSSAs) ، توضیح ویژگی‌ها و خصوصیات یک منطقه دریایی و ضوابط انتخاب و سپس مدیریت آن از جمله خلیج فارس که بدین صورت انتخاب شده است.
- شناسایی تهدیدات و آسیب‌های زیست محیطی مناطق و زیستگاه‌های دریایی ایران و ارائه راهکارهای مدیریتی- حفاظتی، ...

#### عملیات میدانی و آزمایشگاهی

- بازدیدهای میدانی از مناطق دریایی و اکوسیستم های ویژه

#### منابع:

- راهنمای ایجاد مناطق حفاظت شده دریایی، گریم کلیهر، کنجینگتن، مترجمین هنریک مجنونیان و پرستو میراب زاده، نشر: دایره سبز، شابک: X-۱۸-۷۷۲۶-۹۶۴

- Barnes R.S.K. and Hughes, R.N. ۱۹۹۰. Marine Ecology. Blackwell Science Publication.
- Garrison T. ۱۹۹۸. Oceanography: An Invitation to Marine Science. CRC publisher.
- Kelleher SG & Kenchington R. Guide for Establishing Marine Protected Areas. British Marine Conservation Society.
- Lalli, C.M. and Parsons, T.R. ۱۹۹۷. Biological Oceanography.
- Lerman M. ۱۹۸۶. Marine Biology. Environment, Diversity and Ecology. Benjamin/Cummings publishing Company.
- Levinton J. ۱۹۸۲. Marine Ecology. Prentice Hall.
- Nybakken, J.W. ۱۹۹۱. Marine Biology; An Ecological Approach. Harper and Row Publisher.



✽ روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
*	*	*	با تشخیص استاد

سرفصل دروس رشته زیست شناسی دریا در مقطع کارشناسی ارشد

۱- دروس تخصصی- اختیاری

الف) گرایش جانوران دریا





عنوان درس: زیست شناسی بی مهرگان دریایی

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  زیست شناسی بی مهرگان دریایی			
	عملی			۲				
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:  Biology of Marine Invertebrate			
	عملی			۴۸				
	نظری	الزامی						
	عملی							
	نظری*	اختیاری*						
	عملی*							
آموزش تکمیلی عملی:								
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -								



هدف:

آشنایی با تنوع و رده بندی جانوران بی مهره

سرفصل:

- مقدمه ای بر رده بندی بی مهرگان دریایی
- زیست شناسی، جایگاه و اهمیت زیستی و اقتصادی تاکسون های زیر با تاکید بر آب های دریایی ایران:
- ۱-۲- آغازیان (Protozoa)، با تاکید بر روزنه داران (Radilaria) و شعاعیان (Foraminifera).
- ۲-۲- پارازوا (Parazoa)، شامل شاخه اسفنج ها (Placozoa و Porifera).
- ۲-۲- بی مهرگان شعاعی (Radiata)، شامل شاخه های گزنک ها (Cnidaria) و شانه داران (Ctenophora).

- ۲-۴- بی‌مهرگان دارای تقارن دو بری (Bilaterally symmetrical)، شامل شاخه‌های بی‌حفره (Acoelomate) آسیلامورفا (Acoelomorpha)، کرم‌های پهن (Platyhelminthes)، مزوزوا (Mesozoa)، کرم‌های روبانی (Nemertea)، و شاخه‌های حفره‌داران کاذب (Pseudocoelomate) همچون کرم‌های آرواره‌دار (Gnathostomulids)، روتیفر (Rotifera)، کرم‌های خاربرسران (Acanthocephala)، کرم‌های دهان‌گرد (Cycliophora)، کرم‌های شکم‌خاری (Gastrotricha)، آنتوپروکتا (Entoprocta)، خزّه شکلان یا اکتوپروکتا (Ectoprocta)، صدف‌های فانوسی یا بازویا (Brachiopoda)، گل‌دهانان (Phoronida)، و جانوران پوست‌انداز (Ecdysozoa) کوچک شامل شاخه‌های کرم‌های لوله‌ای (Nematoda)، کرم‌های مواسبی (Nematomorpha)، کرم‌های سنجاقکی (Kinorhyncha)، کرم‌های استوانه‌ای (Priapulida)، لوریسیفر (Loricifera)، خرسک‌های آبی (Tardigrada).
- ۲-۵- بی‌مهرگان حفره‌دار حقیقی همچون شاخه نرم‌تنان (Mollusca)، کرم‌های حلقوی (Annelida)، کرم‌های قاشقی (Echiura)، کرم‌های بادامی (Sipuncula)، بی‌مهرگان پوست‌انداز (Ecdysozoa) بزرگ، همچون شاخه بندپایان زیر شاخه‌های قلابداران (Chelicerata)، سخت‌پوستان (Crustacea)، رده حشرات دریایی (Marine insects)، بی‌مهرگان دیوتروستوم (Deuterostomia) همچون شاخه کرم‌های پیکانی (Chaetognatha)، شاخه خارپوستان (Echinodermata)، شاخه نیم‌مازه‌داران (Hemichordata).

#### عملیات میدانی و آزمایشگاهی

- بازدیدهای میدانی از مناطق دریایی و آشنا شدن با تنوع بی‌مهرگان
- جمع‌آوری گونه‌های شاخص از گروه‌های مختلف بی‌مهره جهت شناسایی

#### منابع:

- Craig, S. F., Thoney, D. A. Schlager, N. ۲۰۰۴. Grzimek's Animal Life Encyclopedia. Volume ۲, Protostomes. Second Edition. Published by Gale Group.
- Hickman, C.P., Roberts, L.S., Keen, S.L., Larson, A., P'Anson, H., Eisenho, D. ۲۰۰۸. Integrated Principles of Zoology, Fourteenth Edition. Published by McGraw-Hill.
- Thoney, D. A. Schlager, N. ۲۰۰۴. Grzimek's Animal Life Encyclopedia. Volume ۱, Lower Metazoans and Lesser Deuterostomes. Second Edition. Published by Gale Group.

#### ✽ روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

ارزش‌یابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌نهایی	تحقیق (پروژه)
-----------------	----------	-------------	---------------

با تشخیص استاد	*	*	-
----------------	---	---	---

عنوان درس: زیست شناسی مهره‌داران دریایی

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  زیست شناسی مهره‌داران دریایی
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:  Biology of Marine Vertebrates
	عملی				
	نظری	الزامی		آموزش تکمیلی عملی:  سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -	
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				



هدف:

آشنایی با تنوع و زیست شناسی مهره داران دریایی با تاکید بر گونه های موجود در دریاهاى ایران

سرفصل:

- تعریف و خصوصیات عمومی مهره‌داران.
- منشا و سیر تکاملی مهره‌داران دریایی.
- مروری بر تقسیم بندی مهره‌داران دریایی شامل: ماهیان، خزندگان، پرندهگان دریایی و پستانداران.

- ماهیان: خلاصه‌ای از رده‌بندی و سیستماتیک ماهیان (دهان‌گردان، ماهیان استخوانی و ماهیان غضروفی)، تغذیه، تولید مثل، سیستم‌های حسی، مهاجرت و تشکیل گله، نمونه‌های آب‌های عمیق و خصوصیات آن‌ها.
  - خزندگان دریایی (Reptiles): انواع و رده‌بندی (لاکپشتان، مارها و سوسماران) اهمیت، خصوصیات زیستی (غذا و تغذیه، مهاجرت، تولید مثل و ...)، ارزش تجاری، پراکنش ملی و جهانی، انواع در ایران، قوانین حفاظتی
  - پرندگان دریایی: انواع، غذا و تغذیه، مهاجرت، تولید مثل، انواع و تنوع در ایران و جهان، اهمیت اقتصادی، قوانین حفاظتی.
  - پستانداران (Mammals): انواع و رده‌بندی (نهنگ‌ها و دولفین‌ها، گاو دریایی، فک‌ها و گرازهای دریایی و ...) خصوصیات زیستی (تغذیه، تولید مثل، تنظیم دما، سازش‌های تنفسی، اکولوکیشن، مهاجرت و ...)، وضعیت صید و صیادی، پراکنش جهانی و انواع نمونه‌های گزارش شده در ایران، اهمیت حفاظت.
  - مقایسه سیستم‌های تنظیم یونی، تنظیم دما، دفع مواد زاید و تنفس در بین مهره‌داران مختلف دریایی تنظیم
- منابع:

- Stewart B. S., Clapham P. J. and Owell J. A. ۲۰۰۲. Guide to Marine Mamals of the World, Knopf.
- Webber H. H., Thurman H. V. ۱۹۹۱. Marine Biology. Harper Collins Publisher
- Castro. P., . Huber M. E. ۱۹۹۷. Marine Biology. ۱۹۹۷. WCB Publishers.
- Duxbury, A. C., Duxbury, A. B. ۱۹۹۱. An Introduction to the World's Oceans. WCB Publishers.



- ماهی‌های ایران، دکتر لطفی، ۱۳۵۸- سازمان حفاظت محیط زیست
- پرندگان ایران- ۱۳۶۲- سازمان حفاظت محیط زیست

#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

ارزش‌یابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	با تشخیص استاد

عنوان درس: فیزیولوژی جانوران دریایی

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  فیزیولوژی جانوران دریایی		
	عملی			۲			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:  Physiology of Marine Animals		
	عملی			۴۸			
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری *	اختیاری *					
	عملی *						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -							



هدف:

آشنایی با عملکرد اندام های مختلف جانوران دریایی

سرفصل:

- مقدمه: مروری بر فیزیولوژی یک سلول جانوری
- مقایسه ساختار و روند شکل گیری بافت ها و اندام ها در جانوران دریایی بر اساس درخت تکاملی
- سیستم های کنترلی مکانیسم ها در بدن بی مهرگان و مهره داران دریایی (سیستم غدد و اعصاب)
- غدد (درون ریز و برون ریز) تنوع، ساختار و نقش هورمون ها در بی مهرگان و مهره داران دریایی

- تنوع تغذیه‌ای و مکانیسم‌های تغذیه‌ای (ساختارهای تغذیه‌ای، آنزیم‌ها، هضم و جذب انواع ترکیبات غذایی) در بی‌مهرگان و مهره‌داران دریایی
- تنوع سیستم‌های تنفسی و مکانیسم تبادل گازهای تنفسی در جانوران دریایی مختلف
- تنظیم یون و اسمولالیت در جانوران بی‌مهره و مهره‌دار در شوری‌های مختلف: از مرحله اول زندگی تا بلوغ (اندام‌های تنظیم یونی و اسمزی، انواع کانال‌های یونی و آنزیم‌ها)
- سیستم دفع مواد زاید و مکانیسم‌های خروج این مواد در بی‌مهرگان و مهره‌داران دریایی (ساختار و فراساختار سلولی اندام‌های دفعی شامل نفریدها، پرونفرس و مزونفرس، مکانیسم‌های فیلتر کردن و ترشح، بازجذب در نفریدها، پرونفرس و مزونفرس)
- روش‌ها و مکانیسم‌های مختلف تولید مثلی در جانوران دریایی (پروسه تولید سلول تخم، لقاح، نگهداری و تغذیه جنین و نوزاد و ...)
- ساختار و عملکرد اندام‌های حسی (بویایی، شنوایی، چشایی، بینایی، خط جانبی ماهیان - زیست‌تابی و تولید الکتریسته
- سیستم‌های شناوری و نقش آن در جانوران دریایی



منابع:

- Withers P. C., (۱۹۹۲). Comparative animal physiology. Saunders College Pub.,USA.
- Rankin, J.C., Jensen, F.B.,(۱۹۹۳). Fish ecophysiology. Chapman Hall.
- Willmer P., Stone G., Johnston I. (۲۰۰۴). Environmental physiology of animals, Wiley-Blackwell.
- Nagabhushanam R, (۲۰۰۵). Text book of animal physiology. IBH, New Delhi.
- Evans, D.H. (۲۰۱۰). Fish physiology. CRC.
- American Journal of Physiology ([www.physiology.org/](http://www.physiology.org/)).

\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: اکوفیزیولوژی جانوران دریایی

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:			
	عملی			۲	اکوفیزیولوژی جانوران دریایی			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:			
	عملی			۴۸	Ecophysiology of Marine Animals			
	نظری	الزامی						
	عملی							
	نظری*	اختیاری*						
	عملی*							
آموزش تکمیلی عملی:								
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -								

هدف:

آشنایی با اثرات فاکتورهای مختلف زیست محیطی بر فیزیولوژی اندام های مختلف جانوران دریایی و بررسی سازش های مختلف آنها

سرفصل:

- مفاهیم و کاربردهای اکوفیزیولوژی، زیستگاه های دریایی، سازش و انتخاب طبیعی
- اصول سازش های فیزیولوژیک (تنظیم یا تطبیق) در بی مهرگان (کیسه تنان، نرم تنان، سخت پوستان و خارپوستان) و مهره داران دریایی (ماهیان، خزندگان و پستانداران دریایی)

- **دما:** اثرات دما و تغییرات آن، دماهای بسیار بالا و پایین و محدودیت‌های حیات، مقاومت و سازش در برابر دماهای خیلی بالا و پایین - نرخ متابولیک و اندازه بدن در دماهای مختلف، اثرات عرض‌های جغرافیایی بالا بر فیزیولوژی بدن، تغییرات جهانی دما و اثرات آن بر عملکرد اندام‌های مختلف جانوران از جمله اندام‌های تولیدمثلی
- **اکسیژن:** حلالیت گازها، مقایسه آب و هوا، تنفس در هوا و آب و مقایسه آنها، ماهیان تنفس کننده از هوا و سازش‌های آنها، شش پستانداران دریایی و سازش‌های ناشی از غوص کردن، تنفس پرندگان دریایی، تنفس لاروها، شرایط هیپوکسی و سازش‌های آن، شناوری آبزیان و کیسه شنا (تولید و جذب گاز) - تکامل کیسه شنا به شش‌ها
- **شوری:** تغییرات شوری در اکوسیستم‌های دریایی به‌ویژه مصب‌ها و مناطق بین جزر و مدی، مکانیزم‌های تنظیم و تطبیق اسمزی برای جانوران دریایی در مواجهه با تغییرات شوری، ساختار و عملکرد اندام‌های تنظیم یونی و اسمزی در شوری‌های مختلف، سازش سیستم‌های دفع مواد زائد در زمان تغییر شوری محیط.
- **فشار آب:** شرایط محیط زیست اعماق دریا، اثرات فشار و سازش‌های فیزیولوژیک نسبت به شرایط فشار بالا، تغییرات وابسته به فشار -
- **نور:** سازش جانوران مناطق کم عمق و مناطق بین جزر و مدی به تابش نور و تاکید روی سازش‌ها در برابر تشعشعات خورشیدی (خصوصاً UVB)
- **آلاینده‌ها:** تاثیر آلودگی‌های آلی و کانی بر مکانیسم‌های تنظیم یونی، تولید مثلی و تکوینی (جنینی و لاروی) ، دفع مواد نیتروژنی و ...

• منابع

- 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.
- Rankin, J.C., Jensen, F.B., (۱۹۹۳). Fish Ecophysiology. Chapman Hall.
- Evans D.H. (۲۰۱۰). Fish Physiology. CRC.



#روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



با تشخیص استاد	*	*	-
----------------	---	---	---

عنوان درس: زیست شناسی پستانداران دریایی

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



هدف:

آشنایی با تنوع و زیست شناسی پستانداران دریایی یا تاکید بر گونه های موجود در دریاهاى ایران

سرفصل:

- تعریف پستاندار دریایی
- منشا و تکامل پستانداران دریایی - سازش های تکاملی جهت زندگی در آب به خصوص در نمونه های کاملا آبی مانند وال ها و دلفین ها

- رده بندی پستانداران دریایی - شرح راسته‌های:
- Carnivora - خرس قطبی و سنجاب یا اوتر دریایی (Sea Otter)
- Pinnipedia - فوک‌ها (seal) ، شیرهای دریایی فوک‌های خز دار ، فیل‌های دریایی ، مگرازهای دریایی (Walrus)
- Sirenia - گاوهای دریایی (Dugong و Manatee)
- Cetacea - نهنگ‌ها و دلفین‌ها
- روش‌های دریافت اطلاعات میدانی مانند نشانه گذاری ، ماهواره و روئیت مستقیم.
- مثال‌هایی از پراکنش پستانداران دریایی به‌خصوص نمونه‌های معروف مانند گاوهای دریایی، دلفین‌های آب شیرین، نهنگ قاتل، شیرهای دریایی، فیل‌های دریایی.
- اندازه جنه، مقایسه با نمونه‌های خشکی زی، امتیاز جنه بزرگ.
- تغییرات شکل و اندازه مغز و سیستم عصبی بخصوص در Cetacea .
- غوطه وری (غوص): تاثیر بر تنفس، ضربان قلب، گردش خون، مکانیسم حفظ دمای بدن.
- بینایی، تولید صوت و شنوایی، آناتومی دستگاه مکان یابی صوتی (echolocation) و طریقه عمل آن.
- مهاجرت و عوامل آن.
- تولید مثل و عوامل موثر بر آن مانند غذا و دمای محیط، جفت یابی، نگهداری از نوزاد و شیر دهی.
- تغذیه: مکانیسم‌های سازشی دریافت غذا مانند بالین و دندان یا توجه به نوع غذا - تنوع غذایی - رفتارهای تغذیه‌ای رفتارهای اجتماعی پستانداران دریایی
- به گل نشستن یا Stranding و علل احتمالی آن.

#### منابع:

- Andersson, M. (۱۹۹۴). Sexual Selection. Princeton: Princeton University Press. ۵۹۹ pp.
- Castro, P., & Huber, M. F. (۲۰۰۳). Marine biology. The McGraw-Hill Companies.
- Guide to Marine Mamals of the World, B. S. Stewart, P. J. Clapham and J. A. Owell. ۲۰۰۲, Knopf.
- Janvier, Philippe (۱۹۹۸). Early Vertebrates, Oxford, New York: Oxford University Press.
- Jerome A. Jackson, W. J. (۲۰۰۳). Animal Life Encyclopedia. American: Michael Hutchins, Series Editor.
- Steel, R. (۱۹۸۹). Crocodiles. London: CHRISTOPHER HELM.
- Schreiber, Elizabeth A. and Burger, Joanne. ۲۰۰۱. Biology of Marine Birds. CRC Press, Boca Raton, Florida.



✽ روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: زیست شناسی زئوپلانکتون های دریایی

عنوان درس به فارسی: <b>زیست شناسی زئوپلانکتون های دریایی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Marine Zooplankton Biology</b>	تعداد واحد:	۲	جبرانی	نظری	نوع واحد  دروس پیشنهادی:  ندارد
	تعداد ساعت:			۴۸	
	تعداد واحد:	۲	الزامی		
			تعداد ساعت:	۴۸	
			عملی *		
			عملی *		
			عملی *		
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: *	کارگاه: -	آزمایشگاه: *	سمینار: -		

هدف:

آشنایی با خصوصیات عمومی، تنوع و زیست شناسی زئوپلانکتون های دریایی

سرفصل:

- تعریف و خصوصیات عمومی زئوپلانکتون
- اهمیت و نقش زئوپلانکتون در زنجیره غذایی و ارزش اقتصادی آنها
- روش های نمونه برداری



- زی توده و محصول سرپا (Standing Crop)
- انواع کلی زئوپلانکتون
- گروه‌های عمده زئوپلانکتون دریایی شامل:
- Protozoa- Cnidaria - Ctenophora- Nemertea- Annelida- Chaetognatha- Mollusca- Heteropoda- Thecosomata- Gymnosomata- Cephalopoda- Crustacea- Isopoda- Cladocera- Copepoda- Ostracoda- Amphipoda- Mysidacea- Euphausiacea- Decapoda- Tunicata
- مراحل لاروی بی‌مهرگان بسترزی، تخم و لارو ماهیان (ایکتیوپلانکتون)
- تغییرات فصلی و تولید مثل هولوپلانکتون:
- تولید مثل زئوپلانکتون در عرض‌های جغرافیایی پایین، میانه و بالا و مرور پلانکتون‌های اقیانوسی
- مهاجرت عمودی زئوپلانکتون‌ها: مهاجرت روزانه و اونتوزنتیک به‌ویژه زئوپلانکتون‌های مناطق چشمه‌های گرم اقیانوسی
- غذا و تغذیه زئوپلانکتون: گروه‌های گوشت‌خوار، گروه‌های گیاه‌خوار، میزان تغذیه، تنفس و عوامل موثر بر آن
- متابولیسم و ترکیبات بیوشیمیایی، شناوری زئوپلانکتونا
- توده‌های آب و جمعیت‌های شاخص زئوپلانکتونی
- اقدامات انجام شده در کشور در خصوص بررسی زئوپلانکتون‌های دریایی ایران و ذکر گروه‌ها و نمونه‌های شاخص

#### منابع:

- Raymont, L. E. G. ۱۹۸۸. Plankton and Productivity in the Ocean (Vol. ۲. Zooplankton). Pergamon Press.
- Faiza Yousif Al-Yamani et al., ۲۰۱۲, Marine Zooplankton practical Guide (Volume ۲). Kuwait Institute for Scientific Research.
- Analysis of Marine Ecosystems, ۱۹۸۸. Longhurst, A. R. ۱۹۸۸. Academic Press.



#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: تبارشناسی جغرافیایی ماهیان

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



هدف:

▪ آشنایی با اصول کلی جغرافیای زیستی ماهیان

سرفصل:

- مقدمه‌ای بر رده‌بندی و دیرینه‌شناسی ماهیان و صفات هم‌پس‌ریخت در صنوف بالای رده‌بندی ماهیان
- اصول و مبانی روش‌های تبارشناسی (فیلوژنی) با تأکید بر رده‌بندی ماهیان
- اصول کلی جغرافیای زیستی ماهیان
- مکاتب و نظریات مختلف در تکامل ماهیان و مسیرهای گونه‌زایی هم‌جا و ناهم‌جا در انشقاق تاریخی ماهیان
- مروری بر عوامل موثر بر گونه‌زایی در محیط‌های آبی شامل مهاجرت‌ها و موانع مهاجرتی، جدایی تاریخی دریاها و دریاچه‌ها تحت تأثیر وقایع تکتونیکی، تغییرات اقلیمی تاریخی و کارایی داده‌های ملکولی و فسیل در بازسازی این وقایع تاریخی
- پراکنش ماهیان در نیچه‌های اکولوژیک و نواحی مختلف دریا شامل آبی‌پلاژیک، پلاژیک عمقی (مزوپلاژیک و باتی پلاژیک)، ماهیان بسترزی، ماهیان فلات قاره و حاشیه‌ای دریا و سازش‌های مرتبط با هر یک از این نواحی
- ویژگی‌ها و تنوع ماهیان در مناطق اصلی دریایی: منطقه هند و آرام غربی (با تأکید)، منطقه اطلس غربی، منطقه آرام شرقی، منطقه اطلس شرقی، دریای مدیترانه، منطقه منجمد شمالی، منطقه منجمد جنوبی
- عوامل موثر بر پراکنش ماهیان در خلیج فارس و دریای عمان
- عوامل موثر بر پراکنش ماهیان در دریای خزر
- مروری بر پراکنش ماهیان در آب‌های داخلی ایران
- جنبه‌های بوم‌شناسی در پراکنش ماهیان (تغذیه- رشد- طول عمر- تولید مثل)

منابع:

- Helfman G.S., Collette B.B., Facey D. E. ۱۹۹۷. The Diversity of Fishes. Blackwell Science. Inc.
- Nikolsky G.V., Birkett L. ۲۰۰۰. Ecology of fishes, , (English translation)
- Coad B. W. ۲۰۱۳. Freshwater Fishes of Iran.
- Journal of Systematic and Evolution
- Journal of Zoological Systematic and Evolutionary Research
- Evolutionary Biology



\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

ارزش‌یابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	با تشخیص استاد

عنوان درس: سیستماتیک ماهیان

عنوان درس به فارسی: سیستماتیک ماهیان  عنوان درس به انگلیسی: Fish Systematics	تعداد واحد:	۲	نوع واحد	نظری عملی نظری عملی نظری عملی نظری* عملی*	جبرانی پایه الزامی اختیاری*	تعداد ساعت:	۴۸	آموزش تکمیلی عملی: * سفر علمی:      * کارگاه:      - * آزمایشگاه:      * سمینار:      -
	عنوان درس به فارسی:	۲						
	عنوان درس به انگلیسی:	۴۸						
	تعداد واحد:	۲						
	تعداد ساعت:	۴۸						
	نوع واحد:	نوع واحد						
	نظری:	نظری						
	عملی:	عملی						



هدف:

آشنایی با اصول سیستماتیک نوین ماهیان، شناسایی ماهیان دریاها و منطقه ای

سرفصل:

- مروری بر آخرین رده‌بندی‌های معتبر در ارتباط با تنوع ماهیان، شامل ویژگی‌های تمام راسته‌ها، تمام خانواده‌هایی که در آب‌های داخلی، خزر، خلیج فارس و دریای عمان واجد گونه هستند و آشنایی با ویژگی‌های ریختی و نحوه شناسایی گونه‌های شناخته شده و حائز اهمیت
- آشنایی با صفات شمارشی، اندازه‌گیری و استخوان‌شناختی در مقایسه‌ای ریختی ماهیان
- کلید نویسی و اعتبار سنجی کلیدها در شناسایی ماهیان
- آشنایی با روش‌های مختلف نمونه برداری اعم از تورهای مختلف و دستگاه‌ها، نحوه کدگذاری و انواع روش‌های علامت‌گذاری، روش‌های تثبیت ماهیان و نگهداری در موزه‌های ماهی‌شناسی
- عملی:
- شناسایی گونه‌های بومی اعم از آب‌های داخلی، دریای خزر، خلیج فارس و عمان با استفاده از کلیدهای شناسایی موجود و آشنایی با ویژگی‌های ریختی بارز در شناسایی گونه‌ها
- آشنایی با چگونگی اندازه‌گیری صفات ریختی اعم از صفات شمارشی و اندازه‌گیری و آماده‌سازی نمونه‌های ماهیان برای مطالعات استخوان‌شناسی

- تحلیل صفات ریختی یا استفاده از بسته‌های نرم افزاری مرسوم
- مروری بر سیستماتیک نوین ماهیان

#### منابع:

- یزدان کیوانی، ۱۳۸۷، خلاصه رده بندی فیلوژنتیکی ماهیها، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۲۲۰ صفحه
- Helfman G.S., Collette B.B., Facey D. E. , Bowen B.B. ۲۰۰۹. The Diversity of Fishes: Biology, Evolution and Ecology. Wiley-Blackwell ۷۳۷p.
- Nelson J. ۲۰۰۶. Fishes of the world, John Wiley & Sons, ۶۲۲p.
- Coad B. W. ۲۰۱۳: Freshwater Fishes of Iran.
- ماهیان خلیج فارس، دکتر بابا مخیر، انتشارات دانشگاه تهران، آخرین تجدید چاپ
- منابع و اطلس‌های ماهیان مناطق مختلف ایران منتشر شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست و موسسه تحقیقات شیلات ایران



#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: رفتار شناسی جانوران دریایی

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	رفتار شناسی جانوران دریایی	عنوان درس به فارسی:	
	عملی			۲		عنوان درس به انگلیسی:	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	Behaviour of Marine Animals		
	عملی			۳۲			
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری *	اختیاری *					
	عملی						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -							



هدف:

- آشنایی با رفتار جانوران، تکامل رفتارهای تهاجمی و تدافعی، قلمروطلبی، گله و گروه شدن و...

سرفصل:

- تعریف اصطلاحات و مقایسه دیدگاه‌های شاخه‌های 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
- شیوه‌های مطالعه و کنترل یا تغییر رفتار موجودات زنده
- مقایسه نقش سیستم عصبی مرکزی و سیستم عصبی محیطی در رفتار
- برهم کنش سیستم‌های 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 تاکتیک‌ها و استراتژی‌های رفتاری
- رفتارها و روابط درون گونه‌ای و بین گونه‌ای در موجودات زنده

- معرفی و مقایسه تاکتیک‌ها و استراتژی‌های رفتاری در تولیدمثل جانوران (بلوغ، جفت یابی، 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 جانداران
- میانی 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.
- Jerome A. Jackson, W. J. (۲۰۰۳). Animal Life Encyclopedia. American: Michael Hutchins, Series Editor.
- 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:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: زیست شناسی جانوران انگلی دریایی

دروس پیشنهادی:        ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  زیست شناسی جانوران انگلی دریایی  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Biology of Marine Parasites</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی				
	نظری	الزامی		تعداد ساعت:	
	عملی				
	نظری*	اختیاری*		تعداد ساعت:	
	عملی*				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -					

هدف:

آشنایی با اشکال مختلف همزیستی، انگل‌ها و زیست‌شناسی و اهمیت انگل‌ها در محیط‌های دریایی

سرفصل:

- مقدمه (تعاریف اشکال مختلف همزیستی، انگل‌ها و اهمیت انگل‌ها در محیط‌های دریایی)
- سازگاری‌ها به روش زیست‌انگلی (اندازه، مکانیزم‌های تولید مثل و پراکنش)
- تاکسون‌های مختلف انگل و ویژگی‌های زیستی آن‌ها شامل:
- آغازیان؛ اسفنج‌ها؛ مرجانیان؛ کرم‌های انگل (کرم‌های پهن، نماتود)، دیگر گروه‌های پست‌انگلی؛ نرم‌تنان؛ کرم‌های حلقوی؛ بند‌پایان (کیبی بودا، ایزو بودا، برانکیورا، تانتالوکاریدا، آمفی بودا، سیریدیدا، آسکوتوراسیکا)؛ ماهیان انگل
- اکولوژی و تکامل انگل‌ها
- کنش و واکنش بین میزبان و انگل و تغییرات رفتاری آن‌ها
- اکولوژی انگل‌ها (انتقال، کنج‌های اکولوژیک)
- تکامل و گونه‌زایی



- اهمیت اقتصادی و بهداشتی انگل‌های دریایی
- فواید انگل‌ها شامل: استفاده از انگل‌ها در تشخیص منشا ذخایر، جمعیتها و رفتار میزبان، نقش انگل‌ها بعنوان نشانگرهای زیستی در سنجش آلودگی‌ها

#### عملیات میدانی و آزمایشگاهی:

- جمع آوری ماهیان میزبان انگل‌ها (از قسمت های مختلف دریایی قابل دسترس)
- جدا سازی، آماده سازی (فیکس کردن) اشکال مختلف انگلی از ماهیان (از جمله انگل‌های خارجی، انگل‌های میانی، انگل‌های داخلی)
- مقایسه کمی (تعداد، تنوع) و کیفی (نوع میزبان و جایگاه آن)

#### منابع:

- Grabda, J. (۱۹۹۱). Marine Fish Parasitology: an outline. VCH Verlagsgesellschaft mbH
- Dailey, M.D. (۱۹۹۶). Essentials of Parasitology. McGraw-Hill, Boston
- Rohde, K. (۱۹۹۳). Ecology of Marine Parasites, *2nd Ed.* CAB International, Wallingford, UK
- Rohde, K. (۲۰۰۵) Marine Parasitology. CSIRO, Australia.

#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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





عنوان درس: ژنتیک جمعیت جانوران دریایی

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:			
	عملی			۲	ژنتیک جمعیت جانوران دریایی			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:			
	عملی			۴۸	Marine Animal Population Genetics			
	نظری	الزامی						
	عملی							
	نظری *	اختیاری *						
	عملی *							
آموزش تکمیلی عملی:								
* کارگاه: - * آزمایشگاه: * سمینار: -								

هدف:

آشنایی با ساختار ژنتیکی جمعیت‌ها، واریانس ژنتیکی و تکامل مولکولی جمعیت‌ها

سرفصل:

الف - ساختار ژنتیکی جمعیت‌ها

فراوانی ژنوتیپی، فراوانی آلی، محاسبه فراوانی ژنوتیپی و آلی، خزانه یا استخر ژنی، حل مسائل مربوط به این مبحث

ب - الگوهای آمیزشی و تاثیر آن‌ها بر جمعیت‌ها

های تصادفی سیستم‌های غیر تصادفی - عامل درون آمیزی و تاثیر آن بر جمعیت، مطالعه اندازه موثر و اندازه واقعی جمعیت، محاسبه ضریب هم‌خونی و ضریب خویشاوندی، تاثیر انواع سیستم‌های آمیزشی بر جمعیت‌ها

ج - واریانس ژنتیکی در جمعیت

واریانس ژنتیکی، واریانس محیطی، تشابه ژنتیکی، فاصله ژنتیکی، حل مسائل مربوطه

د - قانون تعادل هاردی واینبرگ

فراوانی تبیی در قانون هاردی واینبرگ، بررسی فرضیه‌های قانون هاردی واینبرگ، کاربرد قانون هاردی واینبرگ، آزمون نسبت های قانون هاردی واینبرگ، حل مسائل مربوط به این مبحث

د - عوامل تغییر دهنده فراوانی ژنها و ساختار جمعیت ها (نیروهای تکاملی تاثیرگذار بر ساختار ژنتیکی جمعیت‌ها) جهش: مکانیسم عمل، انواع جهش‌ها، محاسبه میزان جهش، تاثیر جهش بر فرد و جمعیت مهاجرت: مکانیسم مهاجرت، انواع مهاجرت و تاثیر هر نوع بر (فراوانی آلی) فرد و جمعیت، تخمین میزان مهاجرت، اختلاط جمعیت‌ها

انتخاب طبیعی: مکانیسم عمل، انواع حالت‌های انتخاب طبیعی، مفهوم فیتنس و ضریب انتخاب، تخمین ضریب انتخاب طبیعی رانش ژنتیکی: مکانیسم عمل، بررسی تاثیر نیروی رانش ژنتیکی بر جمعیت‌ها بررسی تعامل نیروهای تکاملی مذکور و تاثیر آنها بر ساختار جمعیت‌ها

#### و - تکامل مولکولی جمعیت

تاثیر تنوع ژنتیکی بر تکامل جمعیت، تنوع مولکولی، تخمین تنوع ژنتیکی، معرفی مارکرهای ژنتیکی و کاربرد آنها

ز - آشنایی مختصر با نرم افزارهای ژنتیکی که در آنالیزهای ژنتیک جمعیت و محاسبه واریانس ژنتیکی کاربرد دارند - آشنایی با نرم افزارهای ژنتیک جمعیت (Alerquine , pop gen , ....) و ابزارهای آزمایشگاهی شامل ( الکترو فورز PCR و استخراج DNA ) تعیین پلوتایپ‌های ژنتیکی با استفاده از نرم افزارهای مرتبط

- منابع:

- Pierce B.A. ۲۰۱۰. Genetics, a conceptual approach, Benjamin, ۴<sup>th</sup> Edition, Freeman and company New York, ۲۰۱۰.
- Hallerman M. ۲۰۰۸. Population Genetics: Principle And Applications For Fisheries Scientists. American Fisheries Society.



\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: غواصی

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  <b>غواصی</b>		
	عملی			۲			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:  <b>Scuba Diving</b>		
	عملی			۴۸			
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری*	اختیاری*					
	عملی*						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -							



هدف:

آشنایی نظری و عملی با اصول غواصی

سرفصل:

- اصول شنا و انواع آن
- مقدمه و کلیات با تاکید بر اهمیت و کاربردهای غواصی، تاریخچه و تکامل تجهیزات و روش‌های غواصی
- آشنایی با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب و دریا
- سیستم‌های بین‌المللی و گواهی نامه‌های غواصی
- انواع سیستم‌های غواصی: مدار بسته، مدار باز، تغذیه از سطح
- تاثیرات فشار در اعماق آب، قوانین فشار مایعات و گازها

- انتقال دما، نور و صوت در آب
- فیزیولوژی غواصی با مروری بر ساختار گوش و دستگاه تنفس.
- آشنایی با تجهیزات غواصی: لباس تر، لباس خشک، ماسک، جلیقه نجات، وزنه‌ها، انواع کپسول هوا، دیمن، فین، چراغ قوه، سلاح‌های سرد و سایر ملزومات غواصی اسکوبا و اصول نگهداری صحیح آن‌ها
- گازها در غواصی، بیماریها و عوارض ناشی از غواصی: خفگی، عارضه بند (Bend) ناکوز ازتی، مسمومیت اکسیژن، سرمازدگی، مسمومیت CO<sub>2</sub> و سایر بیماری‌های محتمل و راه‌های پیشگیری آن‌ها
- غواصی اشباع
- اصول ایمنی در غواصی، خطرات طبیعی در غواصی و آبریزان خطرناک

### آموزش عملی:

الف) شنا: شنای کراال سینه‌پشت، توقف در سطح به مدت ۱۵ دقیقه، شنا به عمق و بالا آوردن سنگ یا وزنه یک کیلو گرمی از عمق ۳ متری بدون عینک،

ب) غواصی: نحوه آماده کردن تجهیزات غواصی، پوشیدن لباس و فین و جلیقه و کپسول‌ها، راه رفتن و حرکت با لباس و تجهیزات در خشکی، شنای سطحی با لباس و اشنورکل، علائم غواصی، نحوه ورود به آب، نحوه غوص ایمن، نحوه بالا آمدن صحیح، حرکت افقی در آب، حفظ و ثبات عمق، تنفس مشترک از یک دستگاه، جدا کردن کپسول از عمق ۳ متری بالا آمدن به سطح- غوص مجدد و پوشیدن لباس در عمق، جهت یابی در عمق، نجات غریق، در آوردن لباس و تجهیزات، خشک کردن و آماده سازی برای عملیات بعدی، پر کردن کپسول هوا.

### منابع:

- فیزیولوژی پزشکی
- منابع منتشر شده توسط فدراسیون نجات غریق جمهوری اسلامی
- کتب و منابع آموزش اینترنتی
- Scientific Diving, A general code of practice, ۱۹۹۶. Fleming, N.C. and M.D. Max, UNESCO Publ. (or newer editions)
- Top Dive Sites of the Indian Ocean, ۱۹۹۹, Jackson, J., New Holland Publ. Singapore.



### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: زیست شناسی آبسنگ های مرجانی

دروس پیشنهادی:        ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  زیست شناسی آبسنگ های مرجانی  عنوان درس به انگلیسی:  Biology of Corals
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۴۸	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری *	اختیاری *			
	عملی *				
آموزش تکمیلی عملی:					
* کارگاه: - * آزمایشگاه: * سمینار: -					



هدف:

آشنایی با تنوع و زیست شناسی مرجان های آبسنگ ساز

سرفصل:

- کلیاتی از رده بندی شاخه گزنده سانان (Cnidaria) با تأکید بر رده گل و شان (Anthozoa)، از جمله مرجان های نرم و سخت
- تنوع و زیست شناسی گل و شان با تأکید بر مرجان های سخت (ساختار، تغذیه، تولید مثل)
- همزیستی (Symbiosis) یا جلبک ها، تنوع جلبک های همزیست
- اجتماعات مرجانی (گیاهی، جانوری) و سهم گروه های زیستی مختلف در پویایی (سلامتی) و تشکیل آبسنگ های مرجانی
- پراکنش جهانی رده گل و شان و عوامل محدود کننده،
- اهمیت (اقتصادی و زیستی)، کاربردها در فناوری (از جمله کاربردهای دارویی)

- تنوع گونه‌ای و پراکنش رده گل‌وشان (Anthozoa) در خلیج فارس و دریای عمان (با تأکید بر مرجان‌های سخت (Scleractinia).

#### عملیات میدانی و آزمایشگاهی:

۱. بازدید از آبستگای مرجانی جنوب کشور برای آشنایی با ساختار و وضعیت، تنوع مرجان‌ها و اجتماعات مرجانی
۲. آشنایی با روش‌های نمونه برداری از مرجان‌ها برای شناسایی گونه و جلبک‌های همزیست
۳. شناسایی اجتماعات گیاهی و جانوری در آبستگ‌های مرجانی، با تأکید بر گروه‌های آسیب‌رسان و مخرب

#### منابع:

- Birkeland, C. ۱۹۹۷. Life and Death of Coral Reefs. Chapman & Hall.
- Davin, T. B., Brannet, A. P. ۲۰۱۰. Coral Reefs: Biology, Threats and Restoration. Nova Science Pub Incorporated. ۲۶۹ pages.
- Humann, P., N. Deloach. ۲۰۰۲. REEF FISH Identification: Florida, Caribbean, Bahamas Third Edition. New World Publications, Inc.
- Karlson, R.H. ۱۹۹۹. Dynamics of Coral Communities. Population and Community Biology Series, Volume. ۲۳, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Riegl, B.M., Purkis, Sam J. Coral Reefs of the Gulf :Adaptation to Climatic Extremes. ۲۰۱۲. Coral Reefs of the World, Volume ۳. Springer.
- Sheppard, C. R. C., Davy, S.K. and Pilling G. ۲۰۰۹. The Biology of Coral Reefs. Oxford University Press. ۳۳۹ pp.

#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

ارزش‌یابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	با تشخیص استاد



عنوان درس: پویایی شناسی جمعیت جانوران دریایی

دروس پیشنهادی:        ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  <b>پویایی شناسی جمعیت جانوران دریایی</b>  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Population Dynamics of Marine Organisms</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					



هدف:

آشنایی با مبانی دینامیک جمعیت و روش های بررسی آن

سرفصل:

- تعریف دینامیک جمعیت و کاربرد و اهمیت آن
- تعریف ذخیره و جمعیت و مفاهیم آن، تاریخچه زندگی، استراتژی های تولیدمثل، الگوی پراکنش آبریان (تصادفی ، یکسان، تجمعی و شیب دار)
- انواع و ماهیت ذخایر، شامل چند گونه ای (ذخایر گرمسیری)، تک گونه ای (معتدله و سرد)
- حجم نمونه، نحوه نمونه برداری، بیومتری، طراحی نمونه برداری (ساده و مطبق، تصادفی)

- تعیین سن آبریان و تعیین فراوانی‌های طولی، سن / اندازه بلوغ، آنالیز کوهورت
- تعیین روابط طولی بدن با سن و وزن با استفاده از معادلات خطی و غیر خطی
- روش‌های تعیین توده زنده شامل: کفروبی (swept area)، تعیین توده زنده مولدین به ازاء تخم و لارو، روش‌های صوتی، روش علامتگذاری (Tagging) روش‌های مشاهده مستقیم، روش تهی‌سازی (depletion)، روش صید به ازاء واحد تلاش (CPUE)
- روش‌های تعیین پارامترهای رشد (t, a, k) با استفاده از مدل‌هایی مانند برتالانفی (نرم افزارهای موجود)
- 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 (برمبنای داده‌های طولی و سنی)، مرگ و میر طبیعی (M) از طریق روش تجربی پاولی و از طریق تلاش صیادی و مرگ و میر صیادی (F)
- ۱- رابطه اندازه ذخایر مولدین و احیا (Stock-Recruitment)
- ۲- تعیین میزان حداکثر برداشت پایدار (MSY)
- ۳- تعیین میزان ضریب بهره برداری از یک ذخیره (E) و مدیریت جمعیت

منابع :

- Biswas. ۱۹۹۲. Manual of fish Biology .
- Sparre P., Venema S.C. Introduction to tropical fish stock assessment, part ۱ (Manual). FAO, FIP۳۰۶/۱ Rev.۱ .
- King, M. ۲۰۰۷. Fisheries Biology, Assessment and Management. Blackwell Publishing.



\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
*	*	*	یا تشخیص استاد

عنوان درس: سیستماتیک مولکولی جانوران دریایی

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  <b>سیستماتیک مولکولی جانوران دریایی</b>  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Molecular Systematics of Marine Animals</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۴۸	
	نظری	الزامی		آموزش تکمیلی عملی: * سفر علمی: - کارگاه: * آزمایشگاه: - سمینار: -	
	عملی				
	نظری *	اختیاری *			
	عملی *				



هدف:

آشنایی با روش‌های مختلف ژنتیک مولکولی و استفاده از آنها در تقسیم بندی جانوران دریایی

سرفصل:

- مروری بر آخرین رده بندی‌های معتبر در ارتباط با تنوع جانوری دریاها با تاکید بر گونه‌های دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان
- مفهوم گونه و گونه‌زایی، و مروری بر علل گونه‌زایی در محیط‌های دریایی
- مکاتب و نظریات مختلف در تکامل با تاکید بر جانوران دریایی

- ارزیابی صفات ریختی و استفاده از تاکسونومی عددی در طبقه‌بندی جانوران دریایی
- انواع نشانگرهای ملکولی به ویژه توالی ژن‌های میتوکندریایی و هسته‌ای و کاربرد آنها در تحلیل تبارشناسی آیزبان دریایی در سطوح مختلف تکاملی
- آشنایی با بانک‌های اطلاعاتی توالی‌ها و داده‌های ملکولی و نحوه هم‌ردیف کردن توالی‌ها
- آشنایی با الگوهای مختلف جایگزینی نوکلئوتیدی
- آشنایی با روش‌های استنتاج فیلوژنی بر اساس روش‌های فاصله‌ای و روش‌های کاراکتری و ترسیم درخت‌های تبارشناسی با استفاده از نرم افزارهای مرتبط
- شناخت الگوهای تکاملی و فرضیه ساعت ملکولی
- آشنایی با روش‌های ژنتیک ملکولی (تخلیص مواد وراثتی، الکتروفورز و PCR)
- آشنایی با آغازگرهای ملکولی و نحوه طراحی آنها
- آشنایی با بانک اطلاعاتی بیوتکنولوژی NCBI و نحوه ثبت داده‌های ملکولی
- مبانی بیوانفورماتیک
- عملی: آشنایی با نرم افزارهای ژنتیک جمعیت (Alerquine , pop gen , ....) ابزارهای آزمایشگاهی شامل ( الکترو فورز PCR و استخراج DNA ، طراحی پرایمرها و تعیین پلوتایپ‌های ژنتیکی با استفاده از نرم افزارهای مرتبط

• منابع:

- Freeland J. ۲۰۰۵. Molecular Ecology. Jhon Wiley & Son's, West Sussex England, ۳۷۵ pp.
- Freeman, S. and Herron, J. C. ۲۰۰۷. Evolutionary Analysis. Pearson Benjamin Cummings, ۸۳۴ pp.
- Kocher, T. D., Stepien C. A. ۱۹۹۷. Molecular Systematics of Fishes. Academic Press, ۳۲۷p.
- Data analysis in molecular biology and evolution, Xuhua Xia, ۲۰۰۳, Kluwer Academic Pub. ۲۸۰ p.
- Journal of Systematic and Evolution.
- Journal of Zoological Systematic and Evolutionary Research.

• روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: فناوری زیستی جانوران دریایی

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  فناوری زیستی جانوران دریایی  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Marine Animals Biotechnology</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۴۸	
	نظری	الزامی		آموزش تکمیلی عملی:  سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -	
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی*				

هدف:

آشنایی با ترکیبات مختلف زیست فعال دریایی و روش های استفاده های صنعتی از این ترکیبات

سرفصل:

- مقدمه
- زیست فناوری چیست؟ توسعه، جذابیت‌ها و آینده زیست فناوری
- تقسیم بندی تولیدات طبیعی جانوران دریایی از نظر منبع تولید آنها و ساختار شیمیایی



- روش‌های جداسازی ترکیبات زیست‌فعال از جانوران دریایی
- استفاده از ترکیبات زیست‌فعال در مطالعات *In vitro and in vivo*
- ترکیبات زیست‌فعال کاربردی در پزشکی (مکمل‌های غذایی-دارویی، لوازم آرایشی، ترکیبات با خاصیت آنتی‌بیوتیک و آنتی‌میتوتیک، ترکیبات موثر بر تومورها، ضد التهاب‌ها، ضد ویروس‌ها، ترکیبات ضد انگلی و ...)
- آشنایی با روش‌های جداسازی سلول‌های جانوری و کشت آنها در شرایط آزمایشگاهی
- کلون کردن ژن در سلول‌های جانوری، حاملین ویروس مورد استفاده در سلول‌های پستانداران، پادتن‌های مونوکلونال مغز استخوان و پیوند اندام، ژنتیک گوناگونی پیرتن، پادتن مونوکلونال.
- روش‌های تحویل ژن به سلول‌ها، تکنیک رسوب‌بندی فسفات کلسیم، روش DEAE-DEXTRAN برای ترانسفورماسیون گذرا، ریز تزریقی، الحاق پروتوپلاست‌ها، الکتروپوریشن، رانسفورماسیون با واسطه DNA حامل، سیستم‌های انتقال ژن، استفاده از ناقلین ویروسی، پلی یوما ویروس‌ها و SV۴۰، ناقلین رتروویروسی.
- انتقال ژن به سلول‌های پروکاریوتی گیاهی و جانوری.

#### عملی:

جمع آوری برخی از آبیان مناطق بین جزر و مدی، معرفی ترکیبات زیست‌فعال جدا سازی شده از آنها، آشنایی با روش‌های مختلف جداسازی و استفاده از این ترکیبات زیست‌فعال

#### - منابع:

- Attaway, D.H. & Zaborsky (۱۹۹۳). Marine Biotechnology. Vol.۱. Plenum Publishing Corporation.
- Bhakuni D.S., Rawat D.S. (۲۰۰۵). Bioactive Marine Natural Products.
- Cartwright E.J. (۲۰۰۹). Trangenesis Techniques Principles and Protocols.
- Kiyota H. *et al.* (۲۰۰۶). Marine Natural Products.
- Le Gal Y., Ulber R (۲۰۰۵). Marine Biotechnology II.
- Mazza, G (۲۰۰۹). Marine Products for Healthcare, CRC press.
- Marine Drugs, Monthly Online Published Journal by MDPI.
- Werner E., Muller G. (۲۰۰۹). Marine Molecular Biotechnology.



#### روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: جانوران سمی دریایی

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  جانوران سمی دریایی		
	عملی			۲			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:  Poisonous Marine Animals		
	عملی			۳۲			
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری *	اختیاری *					
	عملی						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -							



هدف:

آشنایی با انواعی از آبریان دارای سم، آشنایی با انواع سم ها از نظر ساختاری و اثرات توکسیک

سرفصل:

- تعریف سم و زهرآبه‌های دریایی
- معرفی آبریان سمی دریایی (از تک سلولی‌ها تا مهره داران) و نقش و اهمیت سموم برای خود جانوران سمی دریایی،
- منشا و تشریح اندام تولید سموم دریی‌مهرگان و مهره‌داران سمی دریایی (اسفنج‌ها، مرجان‌ها، نرم‌تنان، خارپوستان، ماهیان و ...)

- تقسیم‌بندی سموم جانوران دریایی بر اساس ساختار شیمیایی آنها
- تقسیم‌بندی سموم جانوران سمی دریایی بر اساس خواص زیست‌فعال آنها شامل: کونوتوکسین‌ها، سیانوتوکسین‌ها، درماتوکسین‌ها، نوروتوکسین‌ها، نفروتوکسین، میوتوکسین‌ها و ...
- امکان استفاده از سموم شناخته شده در پزشکی
- تاثیر سموم جانوران سمی بر کیفیت آب محیط و سایر آبزیان دریایی (باتاکید بر آبزیان خوراکی)
- آشنایی با تهدیدهای جانوران سمی بر انسان و روش‌های کاهش این تهدیدات.

#### بازدید:

جمع آوری جانوران سمی در بازدید های دریایی و معرفی آنها و تنوع سم آنها

#### منابع:

- Attaway, D.H. & Zaborsky (۱۹۹۳). Marine Biotechnology. Vol.۱. Plenum Publishing Corporation.
- Bhakuni D.S., Rawat D.S. (۲۰۰۵). Bioactive marine natural products.
- Kiyota H. *et al.* (۲۰۰۶). Marine natural products.
- Le Gal Y., Ulber R(۲۰۰۵). Marine biotechnology II
- Marine Drugs, Monthly Online Published Journal by MDPI.
- Mazza, G (۲۰۰۹). Marine Products for Healthcare, CRC press.
- William Kem (۲۰۰۹). Marine Toxins as Research Tools. Springer.
- Werner E., Muller G (۲۰۰۹) Marine molecular biotechnology.



#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: بوم - رفتارشناسی ماهیان دریایی

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: بوم - رفتارشناسی ماهیان دریایی		
	عملی			۲			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: <b>Marine Fish Eco - Behavior</b>		
	عملی			۳۲			
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری *	اختیاری *					
	عملی						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -							

هدف:

آشنایی با رفتارها و ارتباطات اجتماعی، تغذیه ای، تولید مثل، مهاجرتی در ماهیان

سرفصل:

- مقدمه (اهمیت اکولوژی و رفتارشناسی ماهیان، تاریخچه، اکولوژی و رفتارشناسی ماهیان)



- تأثیر عوامل غیر زیستی محیطی (دما، نور، شوری، دانسیته و...) بر ماهیان و پراکنش آنها، و واکنش و رفتار ماهیان نسبت به این عوامل در مناطق دریایی (مصب، کرانه، آب‌های باز)
- تأثیر عوامل زیستی بر ماهیان (رقابت، شکار، همزیستی و...)
- زیستگاه‌های ویژه و سازگاری‌های مرتبط (پلاژیک، اعماق، قطبی)
- رفتارها و ارتباطات تولید مثلی (دوره تولید مثل، تفاوت جنسی، جفت‌یابی، تخم‌گذاری، نگهداری از تخم و نوزاد) در گروه‌های مختلف ماهیان.
- رفتارها و ارتباطات تغذیه‌ای در گروه‌های مختلف ماهیان
- رفتارها و ارتباطات اجتماعی (ارتباطات دیداری، شنیداری، شیمیایی، لمسی و الکتریکی)، قلمروطلبی، تجمع (گله یا گروهی شدن)، و ارتباطات بین گونه‌ای (اشکال مختلف همزیستی، گروهی شدن) در گروه‌های مختلف ماهیان.
- چرخه‌های فعالیتی و رفتاری (روزانه، فصلی، سالانه) همچون مهاجرت و تغذیه در ارتباط با عوامل محیطی
- نقش ماهیان در جامعه (Community) و اکوسیستم (چرخش مواد مغذی، جایگاه در شبکه غذایی، برهمکنش ماهیان با گیاهان و بی‌مهرگان)

• منابع:

- G. V. Nikolsky. ۲۰۰۰. Ecology of Fishes.
- Helfman, G. S., Collette, B. B., Facey, D. E. ۱۹۹۷. The Diversity of Fishes. Blackwell Science Publishers.
- Wootton, R. J. ۱۹۹۲. Fish Ecology. Blackie and Son, Chapman and Hall Pub.
- Keen leyside, M. H. A. ۱۹۷۹. Diversity and Adaptation in Fish Behavior. Springer-Verlag.
- Moyle, P. B., Cech, J. J. ۱۹۸۸. Fishes: An Introduction to Ichthyology
- Wootton, R. J. ۱۹۹۱. Ecology of Teleost Fishes. Chapman and Hall.
- Laevastu, T., Hayes, M. L. ۱۹۸۱. Fisheries Oceanography and Ecology. Fishing News Books Ltd.
- Freon, P., Misund, O. A. ۱۹۹۹. Dynamics of Pelagic Fish Distribution and Behavior: Effects on Fisheries and Stock Assessment. Fishing News Books Ltd.



\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

سرفصل دروس رشته زیست شناسی دریا در مقطع کارشناسی ارشد

۲-دروس اختیاری

ب) گرایش بوم شناسی دریا



عنوان درس: بوم‌شناسی آب‌های فلات قاره

دروس پیشنهادی:       ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:			
	عملی			۲	بوم‌شناسی آب‌های فلات قاره			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:			
	عملی			۴۸	Neritic Ecology			
	نظری	الزامی		تعداد واحد:	تعداد ساعت:	عنوان درس به فارسی:		
	عملی							
	نظری *	اختیاری *						
	عملی *							
								
آموزش تکمیلی عملی:								
* سفر علمی: کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -								

هدف:

آشنایی با آب‌های نریتیک در تقسیم‌بندی عمومی اکولوژیک آب‌های دریایی

سرفصل:

- جایگاه منطقه و آب‌های نریتیک در تقسیم‌بندی عمومی اکولوژیک آب‌های دریایی

- ویژگی‌ها و خصوصیات محیطی آب‌های فلات قاره
- رسوبات بستر آب‌های فلات قاره
- ویژگی‌ها و خصوصیات محیطی بوم‌سازگان‌های آب‌های فلات قاره شامل مناطق بالای جزر و مدی یا سوپراتایدال، جزر و مدی، مناطق زیر جزر و مدی تا ابتدای شیب قاره، خورها و مصب‌ها، مارش‌های شور، علفزارهای دریایی، جلبک‌زارهای دریایی، خلیج‌ها، مرداب‌های حرابی و جوامع منگال، آبسنگ‌های مرجانی
- تنوع و ساختار آبریان آب‌های فلات قاره در دو محیط بنتیک و پلاژیک و سازگاری‌های زیستی موجودات در هر زیستگاه و اکوسیستم
- سیر انرژی در آب‌های فلات قاره (چرخه مواد، تولید اولیه و ثانویه، هرم، زنجیره و شبکه‌های غذایی، انتقال انرژی و کارایی اکولوژیک)
- روش‌های نمونه برداری و آماده سازی نمونه‌ها در آب‌های فلات قاره و تحلیل داده‌ها
- بهره برداری و تأثیرات انسان بر آب‌های فلات قاره

#### عملی:

- بازدید از مناطق دریایی کشور و آشنایی با خصوصیات آب‌های فلات قاره ای
- نمونه برداری و آماده سازی نمونه‌ها در آب‌های فلات قاره و تحلیل داده‌ها

#### منابع:

- Nybakken, J.W., ۱۹۹۷. Marine Biology. Wesley Edu.
- Castro, P., ۲۰۰۳. Marine Biology. Mc Graw-Hill.
- Eleftheriou, A., ۲۰۰۵. Methods for the study of marine benthos. Blackwell Science.
- Lalli, C., ۱۹۹۷. Biological oceanography, An introduction. Butterworth Hernemann Pub.
- Buckland, ۱۹۹۳. Distance sampling and estimating abundance of biological populations.
- Garrison, T., ۱۹۹۹. Oceanographic. An invitation to marine science. Wadsworth Publishing Company



#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: بوم‌شناسی آب‌های اقیانوسی

دروس پیشنیاز:    ندارد	نظری	چهرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  بوم‌شناسی آب‌های اقیانوسی  عنوان درس به انگلیسی:  Oceanic Ecology
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۴۸	
	نظری	الزامی		آموزش تکمیلی عملی:  سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -	
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی*				



هدف:

آشنایی با آب‌های اقیانوسی در تقسیم‌بندی عمومی اکولوژیک آب‌های دریایی

سرفصل:

- تقسیم بندی آب‌های اقیانوسی از نظر میزان نور و عمق آب و خصوصیات کلی هر زون
- مشخصات محیطی حاکم بر آب‌های اقیانوسی شامل درجه حرارت، شوری، فشار، نور، اکسیژن، تولید اولیه و مواد غذایی و جریان انرژی و زنجیره های غذایی
- ویژگی‌ها و خصوصیات رسوبات آب‌های اقیانوسی یا پلاژیک از نظر منشأ تشکیل، قطر ذرات و پراکنش آنها
- نحوه نمونه برداری از آب‌های اقیانوسی شامل بستر و ستون آب
- سازگاری‌های موجودات اعماق با شرایط محیطی شامل تغییرات آناتومیکی و مورفولوژیک، ساختار بدنی و اندامی، زیستی و رفتاری، فیزیولوژیک
- اکولوژی زیستگاه‌های مختلف اعماق از جمله مناطق اپی‌پلاژیک، مزوپلاژیک، باتی‌پلاژیک، گودال‌های عمیق و تأکید بر جوامع شکاف‌های هیدروترمال و چشمه‌های آب سرد
- بررسی تنوع گونه ای و توده زنده جوامع اقیانوسی و فراوانی و پراکنش آنها



- الگوهای چرخه زندگی و تولید مثل و پویایی جمعیت در جوامع اعماق
- بررسی لایه انکسار صوتی عمیق (Deep Scattering Layer)
- ارزیابی اثرات انسانی بر اکوسیستم‌های اقیانوسی

#### عملی:

- بازدید از مناطق دریایی کشور و آشنایی با خصوصیات آب‌های اقیانوسی
- نمونه برداری و آماده سازی نمونه‌ها در آب‌های اقیانوسی و تحلیل داده‌ها

#### منابع -

- Castro, P. and Huber, M. ۲۰۰۳. Marine biology.
- Nybakken, J.W., ۱۹۹۷. Brighter Prospects for the World's coral Reef. Saxby, T., ۲۰۰۰. Coral Bleaching the synergistic effects of temperature and photoinhibition.
- Wilkinson, C and Souter, D., ۲۰۰۸. Status of Caribbean Coral Reefs after Bleaching and Hurricanes in ۲۰۰۵.

#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: ژنتیک جمعیت آبزیان دریایی

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



هدف:

آشنایی با ساختار ژنتیکی جمعیت‌ها، واریانس ژنتیکی و تکامل مولکولی جمعیت‌ها

سرفصل:

الف - ساختار ژنتیکی جمعیت‌ها

فراوانی ژنوتیپی، فراوانی آلی، محاسبه فراوانی ژنوتیپی و آلی، خزانه یا استخر ژنی، حل مسائل مربوط به این میحث

ب - الگوهای آمیزشی و تاثیر آن‌ها بر جمعیت‌ها

های تصادفی سیستم‌های غیر تصادفی - عامل درون آمیزی و تاثیر آن بر جمعیت، مطالعه اندازه موثر و اندازه واقعی جمعیت، محاسبه ضریب هم خونی و ضریب خویشاوندی، تاثیر انواع سیستم‌های آمیزشی بر جمعیت‌ها

ج - واریانس ژنتیکی در جمعیت

واریانس ژنتیکی، واریانس محیطی، تشابه ژنتیکی، فاصله ژنتیکی، حل مسائل مربوطه

د - قانون تعادل هاردی واینبرگ

فراوانی تیپی در قانون هاردی واینبرگ، بررسی فرضیه‌های قانون هاردی واینبرگ، کاربرد قانون هاردی واینبرگ، آزمون نسبت های قانون هاردی واینبرگ، حل مسائل مربوط به این میحث

د - عوامل تغییر دهنده فراوانی ژنها و ساختار جمعیت‌ها (نیروهای تکاملی تاثیرگذار بر ساختار ژنتیکی جمعیت‌ها)

جهش: مکانیسم عمل، انواع جهش‌ها، محاسبه میزان جهش، تاثیر جهش بر فرد و جمعیت

مهاجرت: مکانیسم مهاجرت، انواع مهاجرت و تاثیر هر نوع بر (فراوانی آلی) فرد و جمعیت، تخمین میزان مهاجرات، اختلاط جمعیت‌ها

انتخاب طبیعی: مکانیسم عمل، انواع حالت‌های انتخاب طبیعی، مفهوم فیتنس و ضریب انتخاب، تخمین ضریب انتخاب طبیعی رانش ژنتیکی: مکانیسم عمل، بررسی تاثیر نیروی رانش ژنتیکی بر جمعیت‌ها  
بررسی تعامل نیروهای تکاملی مذکور و تاثیر آنها بر ساختار جمعیت‌ها  
و - تکامل مولکولی جمعیت

تاثیر تنوع ژنتیکی بر تکامل جمعیت، تنوع مولکولی، تخمین تنوع ژنتیکی، معرفی مارکرهای ژنتیکی و کاربرد آنها

ز - آشنایی مختصر با نرم افزارهای ژنتیکی که در آنالیزهای ژنتیک جمعیت و محاسبه واریانس ژنتیکی کاربرد دارند  
- آشنایی با نرم افزارهای ژنتیک جمعیت (Alerquine , pop gen , ....) و ابزارهای آزمایشگاهی شامل ( الکترو فورز PCR و استخراج DNA ) تعیین پلوتایپ‌های ژنتیکی با استفاده از نرم افزارهای مرتبط

- منابع:

- Pierce B.A. ۲۰۱۰. Genetics, a conceptual approach, Benjamin, ۴<sup>th</sup> Edition, Freeman and company New York, ۲۰۱۰.
- Hallerman M. ۲۰۰۸. Population Genetics: Principle And Applications For Fisheries Scientists. American Fisheries Society.



\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: پویایی شناسی جمعیت آبزیان دریایی

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  پویایی شناسی جمعیت آبزیان دریایی  عنوان درس به انگلیسی:  Population Dynamics of Marine Organisms
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی		آموزش تکمیلی عملی:  سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -	
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				



هدف:

آشنایی با مبانی دینامیک جمعیت و روش های بررسی آن

سرفصل:

- تعریف دینامیک جمعیت و کاربرد و اهمیت آن
- تعریف ذخیره و جمعیت و مفاهیم آن، تاریخچه زندگی، استراتژی های تولیدمثل، الگوی پراکنش آبزیان (تصادفی، یکسان، تجمع و شیب دار)
- انواع و ماهیت ذخایر، شامل چند گونه ای (ذخایر گرمسیری)، تک گونه ای (معتدله و سرد)
- حجم نمونه، نحوه نمونه برداری، بیومتری، طراحی نمونه برداری (ساده و مطبق، تصادفی)
- تعیین سن آبزیان و تعیین فراوانی های طولی، سن / اندازه بلوغ، آنالیز کوهورت
- تعیین روابط طولی بدن با سن و وزن با استفاده از معادلات خطی و غیر خطی
- روش های تعیین توده زنده شامل: کفروبی (swept area)، تعیین توده زنده مولدین به ازاء تخم و لارو، روش های صوتی، روش علامتگذاری (Tagging) روش های مشاهده مستقیم، روش تهی سازی (depletion)، روش صید به ازاء واحد تلاش (CPUE)

- روش‌های تعیین پارامترهای رشد ( $t, a, k$ ) یا استفاده از مدل‌هایی مانند برتالانفی (نرم افزارهای موجود)
- روش تخمین پارامترهای مرگ و میر شامل: مرگ و میرکل ( $Z$ ) از طریق روش میزان صید (Catch curve)، داده‌های تلاش (Effort) و روش بورتون و هولت (برمبنای داده‌های طولی و سنی)، مرگ و میر طبیعی ( $M$ ) از طریق روش تجربی پاولی و از طریق تلاش صیادی و مرگ و میر صیادی ( $F$ )
- ۴- رابطه اندازه ذخایر مولدین و احیا (Stock-Recruitment)
- ۵- تعیین میزان حداکثر برداشت پایدار ( $MSY$ )
- ۶- تعیین میزان ضریب بهره برداری از یک ذخیره ( $E$ ) و مدیریت جمعیت

منابع:

- Biswas. ۱۹۹۲. Manual of fish Biology .
- Sparre P., Venema S.C. Introduction to tropical fish stock assessment, part ۱ (Manual). FAO, FIP۳۰۶/۱ Rev.۱ .
- King, M. ۲۰۰۷. Fisheries Biology, Assessment and Management. Blackwell Publishing.

\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: غواصی

ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>غواصی</b>		
	عملی			۲			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: <b>Scuba Diving</b>		
	عملی					۴۸	
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری*	اختیاری*					
	عملی*						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -							

هدف:

آشنایی نظری و عملی با اصول غواصی

سرفصل:

- اصول شنا و انواع آن
- مقدمه و کلیات با تاکید بر اهمیت و کاربردهای غواصی، تاریخچه و تکامل تجهیزات و روش‌های غواصی
- آشنایی با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب و دریا
- سیستم‌های بین المللی و گواهی نامه‌های غواصی
- انواع سیستم‌های غواصی: مدار بسته، مدار باز، تغذیه از سطح
- تاثیرات فشار در اعماق آب، قوانین فشار مایعات و گازها
- انتقال دما، نور و صوت در آب
- فیزیولوژی غواصی با مروری بر ساختار گوش و دستگاه تنفس.
- آشنایی با تجهیزات غواصی: لباس تر، لباس خشک، ماسک، جلیقه نجات، وزنه‌ها، انواع کپسول هوا، دیمن، فین، چراغ قوه، سلاح‌های سرد و سایر ملزومات غواصی اسکوبا و اصول نگهداری صحیح آن‌ها



- گازها در غواصی، بیماریها و عوارض ناشی از غواصی: خفگی، عارضه بند (Bend) نارکوز ازتی، مسمومیت اکسیژن، سرمازدگی، مسمومیت CO<sub>2</sub> و سایر بیماری‌های محتمل و راه‌های پیشگیری آنها
- غواصی اشباع
- اصول ایمنی در غواصی، خطرات طبیعی در غواصی و آبریزان خطرناک

### آموزش عملی:

الف) شنا: شنای کمرال سینه‌پو پشت، توقف در سطح به مدت ۱۵ دقیقه، شنا به عمق و بالا آوردن سنگ یا وزنه یک کیلو گرمی از عمق ۳ متری بدون عینک،

ب) غواصی: نحوه آماده کردن تجهیزات غواصی، پوشیدن لباس و فین و جلیقه و کپسول‌ها، راه رفتن و حرکت با لباس و تجهیزات در خشکی، شنای سطحی با لباس و اشنورکل، علائم غواصی، نحوه ورود به آب، نحوه غوص ایمن، نحوه بالا آمدن صحیح، حرکت افقی در آب، حفظ و ثبات عمق، تنفس مشترک از یک دستگاه، جدا کردن کپسول از عمق ۳ متری بالا آمدن به سطح- غوص مجدد و پوشیدن لباس در عمق، جهت یابی در عمق، نجات غریق، در آوردن لباس و تجهیزات، خشک کردن و آماده سازی برای عملیات بعدی، پر کردن کپسول هوا.

### منابع:

- فیزیولوژی پزشکی
- منابع منتشر شده توسط فدراسیون نجات غریق جمهوری اسلامی
- کتب و منابع آموزش اینترنتی
- Scientific Diving, A general code of practice, ۱۹۹۶. Fleming, N.C. and M.D. Max, UNESCO Publ. (or newer editions)
- Top Dive Sites of the Indian Ocean, ۱۹۹۹, Jackson, J., New Holland Publ. Singapore.

### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: بوم‌سمیت‌شناسی دریا

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

هدف:

آشنایی با آلاینده‌ها و اثرات سمی آنها بر ساختار، فراساختار سلولی و متابولیسم‌های درون سلولی آبزیان

سرفصل:

- مقدمه و اهمیت موضوع
- اصول، مفاهیم و تعاریف سمیت‌شناسی
- آلاینده‌ها، بیوتوکسین‌ها
- راه‌های انتقال آلاینده‌ها از محیط به موجود، انتقال و تبدیل مواد سمی در درون موجود، مکانیسم‌های سمیت‌زایی در اندام‌های موجود، تجمع مواد سمی،
- اثر آلاینده‌ها بر سیستم‌های کنترلی جانوران (غدد و اعصاب)
- اثر سمیت آلاینده‌ها بر ساختار، فراساختار سلولی و متابولیسم‌های درون سلولی آبزیان.
- تاثیرات آلاینده‌ها بر ساختار ژنی (ژن تاکسیستی) آبزیان
- عوامل محیطی موثر بر میزان سمیت آلاینده‌های دریایی
- آزمایش‌های تعیین میزان سمیت و مرگ و میر (LC<sub>50</sub>)





- ضوابط و استانداردهای ایمنوتوکسیتی در آیزیان
- سازش‌های ویژه آیزیان در برابر محیط‌های آلوده

- منابع:

- Fundamentals of Aquatic Toxicology, Gary M. Rand, Taylor & Francis ۱۹۹۵ (or newer editions) Part I, II & III
- Robinson L., and Thorn I., ۲۰۰۵. Toxicology & Ecotoxicology in Chemical Safety Assessment, Blackwell science Publication
- Walker C.H. ۲۰۰۵. Principles of Ecotoxicology. (۳<sup>rd</sup> Edition). Taylor & Francis.
- Aquatic Toxicology. Scientific Journal, Elsevier.
- Journals in the field of marine pollution and toxicology.

\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: اکوفیزیولوژی آبزیان دریایی

	نظری	جبرانی		تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:
	عملی			۲	اکوفیزیولوژی آبزیان دریایی
دروس پیشنهادی:	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:
	عملی			۳۲	Ecophysiology of Marine Organisms
ندارد	نظری	الزامی	نوع واحد		
	عملی				
	نظری *				
	عملی	اختیاری*			
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					



هدف:

آشنایی با تاثیر فاکتورهای مختلف اکولوژیک بر عملکرد اندام های گیاهان و جانوران دریایی

سرفصل:

- مفاهیم و کاربردهای اکوفیزیولوژی، زیستگاه‌های دریایی، سازش و انتخاب طبیعی
- اصول سازش‌های فیزیولوژیک (تنظیم یا تطبیق) در فیتوپلانکتون ها و گیاهان دریایی، در بی مهرگان (کیسه تنان، نرم‌تنان، سخت پوستان و خارپوستان) و مهره‌داران دریایی (ماهیان، خزندگان و پستانداران دریایی)
- دما: اثرات دما و تغییرات آن، دماهای بسیار بالا و پایین و محدودیت‌های حیات، مقاومت و سازش در برابر دماهای خیلی بالا و پایین - نرخ متابولیک و اندازه بدن در دماهای مختلف، اثرات عرض‌های جغرافیایی بالا بر فیزیولوژی بدن، تغییرات جهانی دما و اثرات آن بر عملکرد اندام‌های مختلف گیاهان و جانوران از جمله اندام‌های تولیدمثلی
- اکسیژن: حلالیت گازها، مقایسه آب و هوا، تنفس در هوا و آب و مقایسه آنها، تاثیر روی تنفس و فتوسنتز گیاهان،

ماهیان تنفس کننده از هوا و سازش‌های آن‌ها، شش پستانداران دریایی و سازش‌های ناشی از غوص کردن، تنفس پرندگان دریایی، تنفس لاروها، شرایط هیپوکسی و سازش‌های آن، شناوری آبزیان و کیسه شنا (تولید و جذب گاز) - تکامل کیسه شنا به شش‌ها

- **شوری:** تغییرات شوری در اکوسیستم‌های دریایی به‌ویژه مصب‌ها و مناطق بین جزر و مدی، مکانیزم‌های تنظیم و تطبیق اسمزی برای گیاهان و جانوران دریایی در مواجهه با تغییرات شوری، ساختار و عملکرد اندام‌های تنظیم یونی و اسمزی در شوری‌های مختلف، سازش سیستم‌های دفع مواد زائد در زمان تغییر شوری محیط.
- **فشار آب:** شرایط محیط زیست اعماق دریا، اثرات فشار و سازش‌های فیزیولوژیک نسبت به شرایط فشار بالا، تغییرات وابسته به فشار در گیاهان و جانوران عمق‌زی
- **نور:** سازش گیاهان و جانوران مناطق کم عمق و مناطق بین جزر و مدی به تابش نور و تاکید روی سازش‌ها در برابر تشعشعات خورشیدی (خصوصاً UVB)
- **آلاینده‌ها:** تاثیر آلودگی‌های آلی و کانی بر مکانیسم‌های تنظیم یونی گیاهان و جانوران دریایی، تولید مثلی و تکوینی (جنینی و لاروی)، دفع مواد نیتروژنی و ... در جانوران دریایی

• منابع

- Lambers, H., Pons, T.L. ۲۰۰۸. Plant Physiological Ecology. Springer
- 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.
- Rankin, J.C., Jensen, F.B., (۱۹۹۳). Fish Ecophysiology. Chapman Hall.
- Evans D.H. (۲۰۱۰). Fish Physiology. CRC.



\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

ارزش‌یابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	با تشخیص استاد

عنوان درس: سنجش از دور

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  سنجش از دور
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:  Remote Sensing
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					



هدف:

آشنایی با ماهواره ها و تصاویر ماهواره ای و کاربرد آنها در علوم دریایی

سرفصل:

- مقدمه و تاریخچه استفاده از سنجش از دور در علوم دریایی و منابع طبیعی در جهان و ایران
- مناطق طبیعی
- ارتباط طیفی با انعکاس در آب، خاک، برف و ابر
- ماهواره‌های مورد استفاده در علوم دریایی و منابع طبیعی
- سیستم پیش پردازش و پردازش داده‌های ماهواره‌ای (پانکروماتیک رنگی)
- تفسیر داده‌ها و تصاویر ماهواره‌ای
- تصحیحات رادیومتری - هوایی و اتمسفری

- انواع طبقه بندی و کاربرد آن‌ها در علوم دریایی و منابع طبیعی
- مراحل تهیه نقشه‌های موضوعی
- روش‌های تجزیه و تحلیل رقومی تصاویر با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای
- کاربردهای سنجش از دور در پایش‌های زیست و بوم‌شناسی اقیانوسی
- موضوعات ویژه و موردی سنجش از دور در مطالعات دریایی

#### بخش عملی:

- (۱) تهیه نقش‌های موضوعی مختلف با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای،
- (۲) استفاده از نرم افزارهای سنجش از دور در علوم دریایی و منابع طبیعی.

#### منابع:

- مبانی سنجش از دور و کاربرد آن در منابع طبیعی، زبیری م. و مجد، انتشارات دانشگاه تهران
- مبانی سنجش از دور، طاهری تیا
- مجلات معتبر علمی در زمینه‌های جغرافیای طبیعی و سنجش از دور

#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: بوم شناسی آبسنگ‌های مرجانی

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:			
	عملی			۲	بوم شناسی آبسنگ‌های مرجانی			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:			
	عملی			۴۸	Ecology of Coral Reefs			
	نظری	الزامی						
	عملی							
	نظری*	اختیاری*						
	عملی*							
آموزش تکمیلی عملی:								
- کارگاه: * - آزمایشگاه: * - سمینار: -								



هدف:

آشنایی با انواع آبسنگ‌های مرجانی، پراکنش مرجان‌ها و تاثیر عوامل محیطی بر آنها

سرفصل:

- کلیاتی از زیست‌شناسی و رده بندی شاخه گزنه‌سانان (Cnidaria) با تأکید بر رده گل‌وشان (Anthozoa) از جمله مرجان‌های نرم و سخت
- پراکنش جهانی رده گل‌وشان و عوامل محدود کننده، اهمیت (اقتصادی و زیستی)، کاربردها در فناوری (از جمله کاربردهای دارویی)
- پراکنش مرجان‌های سخت (Scleractinia) و عوامل مرتبط (با تأکید بر خلیج فارس و دریای عمان)

- همزیستی (Symbiosis): تعریف و اهمیت همزیستی، تنوع فتوسنتز کنندگان همزیست با جانوران دریایی همزیست، تنوع آبسنگ های مرجانی و فتوسنتز کنندگان همزیست با آنها
- خصوصیات فتوسنتز کنندگان همزیست (ساختار، تولید مثل و چرخه زندگی، پراکنش و انتشار)
- تنوع جانوران همزیست با فتوسنتز کنندگان
- مکانیزم و تاثیر همزیستی فتوسنتز کنندگان و مرجان ها بر بقاء یکدیگر
- جریان انرژی و چرخش عناصر مغذی در آبسنگ های مرجانی، فرایندهای تشکیل، رشد، تغذیه و دفع در آبسنگ های مرجانی
- اجتماعات مرجانی (گیاهی، جانوری) و سهم گروه های زیستی مختلف در پویایی و تشکیل آبسنگ های مرجانی
- عوامل تهدید کننده (انسانی، آلودگی، تغییرات جهانی اقلیم، و بیماری ها) صخره های مرجانی (با تأکید بر خلیج فارس و دریای عمان)
- حفاظت از آبسنگ های مرجانی و رویکردها

#### عملیات میدانی و آزمایشگاهی:

- ۱- بازدید از آبسنگ های مرجانی جنوب کشور برای آشنایی با تنوع زیستی مرجانی و اجتماعات مرجانی
- ۲- آشنایی با روش های بررسی و نمونه برداری، نمونه برداری از مرجان ها برای شناسایی گونه و جلبک های همزیست
- ۳- شناسایی اجتماعات گیاهی و جانوری در آبسنگ های مرجانی، با تأکید بر گروه های آسیب رسان و مخرب

#### منابع:

- Riegl, B.M., Purkis, Sam J. Coral Reefs of the Gulf: Adaptation to Climatic Extremes. ۲۰۱۲. Coral Reefs of the World, Volume ۲. Springer.
- Davin, T. B., Brannet, A. P. ۲۰۱۰. Coral Reefs: Biology, Threats and Restoration. Nova Science Pub Incorporated. ۲۶۹ pages.
- Sheppard, C. R. C., Davy, S.K. and Pilling G. ۲۰۰۹. The Biology of Coral Reefs. Oxford University Press. ۳۳۹ pp.
- Birkeland, C. ۱۹۹۷. Life and Death of Coral Reefs. Chapman & Hall.
- Humann, P., N. Deloach. ۲۰۰۲. REEF FISH Identification: Florida, Caribbean, Bahamas Third Edition. New World Publications, Inc.
- Karlson, R.H. ۱۹۹۹. Dynamics of Coral Communities. Population and Community Biology Series, Volume. ۲۲, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: مهاجرت آبزیان دریایی

ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مهاجرت آبزیان دریایی</b>			
				۲				
	عملی	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: <b>Migration of Marine Organisms</b>			
				۳۲				
	نظری	الزامی						
							عملی	اختیاری*
	نظری*							
	عملی							
آموزش تکمیلی عملی:								
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -								

هدف:

آشنایی با عوامل مهاجرت و نحوه مهاجرت در انواعی از ارگانسیم های دریایی (پلانکتون ها و نکتون ها)

سرفصل:

- تعریف مهاجرت، دلایل مهاجرت، انواع مهاجرت، مراحل مهاجرت
- ویژگی های لازم برای مهاجرت
- مکانسیم های خانه یابی و ناوبری
- ریتم های بیولوژیک
- عوامل تاثیرگذار بر مهاجرت آبزیان (دما، نوسانات فصلی، گردش ماه)





- جمعیت، سن، تفاوت‌های جنسی
- ویژگی‌ها، انطباقات و تغییرات فیزیولوژیک
- رفتار اجتماعی مهاجرت، سرعت مهاجرت، خطرهای مهاجرت
- روش‌های مطالعه‌ی مهاجرت آبیان
- مهاجرت ماهیان (مار ماهی‌ها، کوسه‌ها، ماهی سفید دریای خزر، ماهیان خاویاری، تن ماهیان، آزاد ماهیان، ...)
- مهاجرت لاکپشت‌های دریایی
- مهاجرت پرتندگان دریایی
- مهاجرت‌های فصلی، تغذیه‌ای و تولید مثلی در انواع پستانداران دریایی

- منابع

- Aarestrup ,Økland , Hansen , Righton , Gargan ۲۰۰۹ . Oceanic Spawning Migration of the European Eel (*Anguilla anguilla*).
- Sims, D.W., Southall, E.J., Metcalfe, J.D. and M.G. Pawson (۲۰۰۵). Basking shark population assessment. Final report for Global Wildlife Division of Defra. Defra, London, UK.
- Muhling , Lee ,Lamkin, and Liu . ۲۰۱۱ . Predicting the effects of climate change on bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) spawning habitat in the Gulf of Mexico.

«روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: زیست‌بوم‌شناسی فیتوپلانکتون‌های دریایی

دروس پیشنهادی:       ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  زیست‌بوم‌شناسی فیتوپلانکتون‌های دریایی  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Marine Phytoplankton Eco-biology</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری *	اختیاری *			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					



هدف:

آشنایی با انواعی از فیتوپلانکتون‌ها و مطالعه عوامل مختلف محیطی بر زیست‌شناسی آنها

سرفصل:

- تقسیم بندی پلانکتون‌های گیاهی بر اساس اندازه، نوع و بوم‌شناسی
- رده بندی گروه‌های مختلف پلانکتونی (گیاهی)
- پراکنش و فراوانی (پراکنش زمانی، عمودی، مکانی، جغرافیایی، عوامل موثر بر پراکنش، مهاجرت‌های روزانه).
- نقش و اهمیت اکولوژیک پلانکتون‌ها در زنجیره غذایی
- رابط نشانگرهای زیستی پلانکتونی با تروفی آب

- رابط نشانگرهای زیستی پلانکتونی با ساپروبی آبا.
- رابط نشانگرهای زیستی پلانکتونی با شوری آبا
- رده بندی زیستی فیتوپلانکتون ها
- ویژگی های زیستی فیتوپلانکتون ها شامل اندازه، چرخه زندگی، زیستگاه، توالی های پلانکتونی و مهاجرت های روزانه، ترکیبات شیمیایی و مواد ذخیره ای بدن و رنگدانه ها
- نقش و اهمیت اکولوژیک آن ها در زنجیره غذایی
- تولیدات اولیه و عوامل موثر بر فتوسنتز و تولید ثانویه و هرم تولید
- اکولوژی انواع گروه های مهم فیتوپلانکتون ها
- تاثیر پارامترهای محیطی بر رشد و شکوفائی های پلانکتونی
- گروه ها و گونه های مهم دارای پتانسیل شکوفائی پلانکتونی
- تاثیرات زیست محیطی شکوفائی پلانکتونی
- بیوتکنولوژی و ارزش اقتصادی پلانکتون های دریایی، پرورش شیلاتی آن ها و سوخت های زیستی
- روش های نمونه برداری کمی و کیفی، نحوه نگه داری، شمارش و شناسایی
- کشت در شرایط آزمایشگاهی و عوامل موثر در کشت آن ها

منابع:

- Lee, R.E. (۲۰۰۸) : Phycology. Cambrige university press. ۵۶۱p.
- Reynold, C.S. (۲۰۰۶): The ecology of phytoplankton. ۵۰۰p.
- Carmelo, (۱۹۹۷): Identification of marine phytoplankton. ۸۰۰p.



\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: زیست‌بوم‌شناسی زئوپلاتکتون‌های دریایی

دروس پیشیناز:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:
	عملی			۲	زیست‌بوم‌شناسی زئوپلاتکتون‌های دریایی
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:
	عملی			۳۲	Marine Zooplanktons Eco-biology
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری *	اختیاری *			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					



هدف:

آشنایی با انواعی از زئوپلاتکتون‌ها و مطالعه عوامل مختلف محیطی بر زیست‌شناسی آنها

سرفصل:

- تعریف و خصوصیات عمومی زئوپلاتکتون‌ها
- اهمیت و نقش زئوپلاتکتون‌ها در زنجیره غذایی و ارزش اقتصادی آنها
- تقسیم‌بندی زئوپلاتکتون‌های بر اساس اندازه، نوع و بوم‌شناسی

- پراکنش و فراوانی (پراکنش زمانی، عمودی، مکانی، جغرافیایی، عوامل موثر بر پراکنش، مهاجرت های روزانه).
- نقش و اهمیت اکولوژیک زئوپلانکتون ها در زنجیره غذایی
- رابط نشانگرهای زیستی زئوپلانکتونی با تروقی آب
- رابط نشانگرهای زیستی زئوپلانکتونی با ساپروبی آب
- رابط نشانگرهای زیستی زئوپلانکتونی با شوری آب
- رده بندی زیستی زئوپلانکتون ها
- گروه های عمده زئوپلانکتونهای دریایی با تاکید بر گونه های خلیج فارس و دریایی عمان شامل: Protozoa, Cnidaria, Ctenophora, Nemertea, Annelida, Chaetognatha, Mollusca, Heteropoda, Thecosomata, Gymnosomata, Cephalopoda, Crustacea, Isopoda, Cladocera, Copepoda, Ostracoda, Amphipoda, Mysidacea, Euphausiacea, Decapoda, Tunicata
- مراحل لاروی بی مهرگان بسترزی، تخم و لارو ماهیان (ایکتیوپلانکتون)
- تغییرات فصلی و تولید مثل هولوپلانکتون ها:
- تولید مثل زئوپلانکتون ها در عرض های جغرافیایی پایین، میانه و بالا و مرور پلانکتون های اقیانوسی
- مهاجرت عمودی زئوپلانکتون ها: مهاجرت روزانه و اونتوزنتیک بویژه زئوپلانکتون های مناطق چشمه های گرم اقیانوسی
- غذا و تغذیه زئوپلانکتون ها: گروه های گوشتخوار، گروه های گیاهخوار، میزان تغذیه، تنفس و عوامل موثر بر آن
- متابولیسم و ترکیبات بیوشیمیایی، شناوری زئوپلانکتون ها
- توده های آب و جمعیت های شاخص زئوپلانکتونی
- اقدامات انجام شده در کشور در خصوص بررسی زئوپلانکتون های دریایی ایران و ذکر گروه ها و نمونه های شاخص
- نمونه برداری عملی و شناسایی انواع گروه های مهم و تعیین فراوانی آنها (روش های نمونه برداری، زی توده و محصول سرپا (Standing Crop))

#### منابع:

- Iain Suthers, I., Rissik D., ۲۰۰۹. Plankton: A Guide to Their Ecology and Monitoring for Water Quality, Australia CSIRO publishing, ۲۷۵pp
- Conway, D.V.P., White, R.G., Hugues-Dit-Ciles, J., Gallienne, C.P. and Robins, D.B. (۲۰۰۳). *Guide to the coastal and surface zooplankton of the south-western Indian Ocean*. Occasional Publications. Marine Biological Association of the United Kingdom (۱۵) ۳۵۴p
- Plankton and Productivity in the Ocean (Vol. ۲. Zooplankton). ۱۹۸۸. Raymont, L. E. G. Pergamon Press.
- Faiza Yousif Al-Yamani et al., ۲۰۱۲, Marine Zooplankton practical Guide (Volume ۲). Kuwait Institute for Scientific Research.
- Analysis of Marine Ecosystems, ۱۹۸۸. Longhurst, A. R. ۱۹۸۸. Academic Press.
- Roger Harris, Peter Wiebe, Jürgen Lenz, Hein Rune Skjoldal and Mark Huntley, ۲۰۰۵, ICES Zooplankton Methodology Manual, Academic Press ۶۸۴ pp



\*روش ارزیابی:  
ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: بوم - رفتارشناسی ماهیان دریایی

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: بوم - رفتارشناسی ماهیان دریایی  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Marine Fish Eco - Behavior</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	* نظری	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					



هدف:

آشنایی با رفتارها و ارتباطات اجتماعی، تغذیه ای، تولید مثل، مهاجرتی در ماهیان

سرفصل:

- مقدمه (اهمیت اکولوژی و رفتارشناسی ماهیان، تاریخچه، اکولوژی و رفتارشناسی ماهیان)



- تأثیر عوامل غیر زیستی محیطی (دما، نور، شوری، دانسیته و...) بر ماهیان و پراکنش آنها، و واکنش و رفتار ماهیان نسبت به این عوامل در مناطق دریایی (مصب، کرانه، آب‌های باز)
- تأثیر عوامل زیستی بر ماهیان (رقابت، شکار، همزیستی و...)
- زیستگاه‌های ویژه و سازگاری‌های مرتبط (پلاژیک، اعماق، قطبی)
- رفتارها و ارتباطات تولید مثلی (دوره تولید مثل، تفاوت جنسی، جفت‌یابی، تخم‌گذاری، نگهداری از تخم و نوزاد) در گروه‌های مختلف ماهیان.
- رفتارها و ارتباطات تغذیه‌ای در گروه‌های مختلف ماهیان
- رفتارها و ارتباطات اجتماعی (ارتباطات دیداری، شنیداری، شیمیایی، لمسی و الکتریکی)، قلمروطلبی، تجمع (گله یا گروهی شدن)، و ارتباطات بین گونه‌ای (اشکال مختلف همزیستی، گروهی شدن) در گروه‌های مختلف ماهیان.
- چرخه‌های فعالیتی و رفتاری (روزانه، فصلی، سالانه) همچون مهاجرت و تغذیه در ارتباط با عوامل محیطی
- نقش ماهیان در جامعه (Community) و اکوسیستم (چرخش مواد مغذی، جایگاه در شبکه غذایی، برهمکنش ماهیان با گیاهان و بی‌مهرگان)

• منابع:

- G. V. Nikolsky. ۲۰۰۰. Ecology of Fishes.
- Helfman, G. S., Collette, B. B., Facey, D. E. ۱۹۹۷. The Diversity of Fishes. Blackwell Science Publishers.
- Wootton, R. J. ۱۹۹۲. Fish Ecology. Blackie and Son, Chapman and Hall Pub.
- Keenleyside, M. H. A. ۱۹۷۹. Diversity and Adaptation in Fish Behavior. Springer-Verlag.
- Moyle, P. B., Cech, J. J. ۱۹۸۸. Fishes: An Introduction to Ichthyology
- Wootton, R. J. ۱۹۹۱. Ecology of Teleost Fishes. Chapman and Hall.
- Laevastu, T., Hayes, M. L. ۱۹۸۱. Fisheries Oceanography and Ecology. Fishing News Books Ltd.
- Freon, P., Misund, O. A. ۱۹۹۹. Dynamics of Pelagic Fish Distribution and Behavior: Effects on Fisheries and Stock Assessment. Fishing News Books Ltd.

• روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: مدیریت و اثرات انسان بر دریا

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:			
	عملی			۲	مدیریت و اثرات انسان بر دریا			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:			
	عملی					۳۲		
	نظری	الزامی				Management of Human Impacts on the Seas		
	عملی							
	نظری*	اختیاری*						
	عملی							
آموزش تکمیلی عملی:								
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -								

هدف:

آشنایی با قوانین مدیریتی دریاها

سرفصل:



- تعاریف: مالکیت دریاها و منابع آن، منابع زنده و غیر زنده دریا، منابع تجدید پذیر و تجدید ناپذیر دریا
- منابع غیر زنده دریا: نفت و گاز، متان، مواد معدنی نظیر ندول‌های منگنز، نمک طعام، منیزیم و برماید، شن و ماسه، آب شیرین و انواع آب شیرین کننده‌ها و اثرات آن بر دریا
- تولید انرژی از دریا: انرژی امواج، جریان های دریایی، انرژی جزر و مد و توربین های بادی دور از ساحل و اثرات آن روی تنوع زیستی.
- منابع زنده دریا: آبزیان و شیلات، صید و صیادی و کشتاب‌ورزی در دریا
- منابع زنده غیر مستقیم از اکوسیستم‌های دریایی شامل آپسنگ‌های مرجانی، مانگروها و تالابها
- اثر ناشی از حمل و نقل دریایی بر دریاها (اختلال در سیستم مکان یابی صوتی پستانداران دریایی، به گل نشستن کشتی‌ها و اثرات آن بر روی دریاها، انتقال گونه های بیگانه )
- اثرات ناشی از زباله‌های دریایی بر دریاها
- اثرات ناشی از گرم شدن جهانی هوا بر دریاها
- فعالیت‌های انسان ساز در خشکی‌ها (سد سازی، جنگل زدایی، سیلابها، تغییر کاربری، استحصال زمین های ساحلی) و اثرات ناشی از آن بر دریاها
- اثرات مناقشات و جنگ‌ها بر دریاها
- اثرات ناشی از انتقال الکتریسته ( میدان مغناطیسی و صدا)
- قوانین بین المللی در دریاها (MARPOL, CITES, Trade Sanction, IUCN Red list, Exclusive economic zones (EEZs))
- مدیریت منابع شیلاتی و ابزار های ارزیابی ذخایر آبزیان
- روشهای صید، اثرات آن بر دریا و مدیریت اثرات
- مدیریت صید ضمنی آثار و علل آن
- چراگاه های مصنوعی و اثرات آن
- مدیریت جامع سواحل (ICZM)
- گردشگری و اثرات آن بر دریاها



#### منابع:

- Brander, K.M. ۲۰۰۷. Global fish production and climate change. PNAS ۱۰۴(۵۰):۱۹۷۰۹ – ۱۹۷۱۴.
- Clapham, P.J., et al, ۲۰۰۷. The whaling issue: conservation, confusion, and casuistry. Marine Policy ۳۱:۳۱۴-۳۱۹.
- Fikes R. ۲۰۱۳. Artificial Reefs of the Gulf of Mexico: A Review of Gulf State Programs & Key Considerations. National Wildlife Federation. ۲۲pp.

- Gill, A.B. & Bartlett, M. (۲۰۱۰). Literature review on the potential effects of electromagnetic fields and subsea noise from marine renewable energy developments on Atlantic salmon, sea trout and European eel. *Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. ۴۰۱*
- Harley, C.D.G. et al. ۲۰۰۶. The impacts of climate change in coastal marine systems. *Ecology Letters*, ۹:۲۲۸-۲۴۱.
- Kraus, S.D., et al, ۲۰۰۵. North Atlantic right whales in crisis. *Science*, ۳۰۹:۵۶۱-۵۶۲.
- Morell, V. ۲۰۰۷. Killing whales for science? *Science* ۳۱۶:۵۳۲-۵۳۴.
- McLeod, K. L., J. Lubchenco, S. R. Palumbi, and A. A. Rosenberg. ۲۰۰۵. Scientific Consensus Statement on Marine Ecosystem-Based Management. Signed by ۲۲۱ academic scientists and policy experts with relevant expertise and published by the Communication Partnership for Science and the Sea at <http://compassonline.org/?q=EBM>.
- Murawski, S.A. ۲۰۰۷. Ten myths concerning ecosystem approaches to marine resource management. *Marine Policy* ۳۱:۶۸۱-۶۹۰.
- Pikitch, E. K., et al. ۲۰۰۴. Ecosystem-Based Fishery Management. *Science*, ۳۰۵:۳۴۶-۳۴۷.
- Tasker M.L., Amundin M., Andre M., Hawkins A., Lang W., Merck T., Scholik-Schlomer A., Teilmann J., Thomsen F., Werner S. and Zakharia M. ۲۰۱۰. Marine strategy framework, Task Group ۱۱ Report: Underwater noise and other forms of energy. European Union and ICES, Italy, ۵۵pp.
- Wilhelmsson D, Malm T, Thompson R, Tchou J, Sarantakos G, McCormick N, Luitjens S, Gullström M, Patterson-Edwards J.K., Amir O, Dubi A. ۲۰۱۰. Greening Blue Energy: Identifying and managing the biodiversity risks and opportunities of offshore renewable energy. Gland, Switzerland: IUCN. ۱۰۲pp.



✽ روش ارزیابی:

ارزیابی برای درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: بوم‌شناسی گونه‌های بیگانه و مهاجم

ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:			
	عملی			۲	بوم‌شناسی گونه‌های بیگانه و مهاجم			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:			
	عملی					۳۲	Invasive Species	
	نظری	الزامی						
	عملی							
	نظری*	اختیاری*						
	عملی							
آموزش تکمیلی عملی:								

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

#### هدف:

آشنایی با گونه‌های مهاجم گیاهی و جانوری و مشکلات اکولوژیک ورود آنها به دریاها

#### سرفصل:

- تعریف گونه‌های مهاجم و بیگانه گیاهی و جانوری، مروری بر مشکلات اکولوژیک ورود گونه‌های مهاجم و بیگانه،
- نواحی پراکنش گونه‌های بیگانه و مهاجم، محیط‌های (خشکی و آب) به‌عنوان محل پراکنش گونه‌ها،
- معرفی‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی و سایر روش‌های معرفی (بدنه کشتی‌ها، آب توازن کشتی‌ها، آکواریوم‌های تجاری و غیره)،
- فرآیند تهاجم: تاثیر مشخصات چرخه زندگی در تهاجم، آسیب پذیری جامعه به تهاجم، مکانیسم‌های استقرار و اهمیت به‌هم ریختگی محیط، مکانیسم‌های گسترش، مکانیسم‌های استقامت، اهمیت مکانی و زمانی تهاجم
- ارزیابی تاثیرات اقتصادی و اجتماعی ورود گونه جدید به اکوسیستم،
- تغییر در ساختار و عملکردهای اکوسیستم‌های در معرض گونه‌های مهاجم و بیگانه گیاهی و جانوری،
- تغییر در ساختار جمعیت و تاثیر بر گونه‌های بومی،
- الگوها و دینامیک پراکنش مکانی گونه‌های جدید،
- توالی در اکوسیستم‌های در معرض گونه‌های مهاجم و بیگانه،
- تغییرات جهانی و بیولوژی گونه‌های مهاجم و بیگانه در اقیانوس‌ها، تاثیرات تهاجم: اثرات اکولوژیکی، کنش بین مهاجم‌ها، اثرات اقتصادی، مدیریت تاثیرات و نیازهای تحقیقاتی
- کنترل جلبک‌های مهاجم: ریشه‌کنی یا مدیریت و اصول آن، روش‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی
- قوانین و سیاست‌های منطقه‌ای و جهانی، حفظ تنوع زیستی
- تاثیرات تهاجم: اثرات اکولوژیک، کنش بین مهاجم‌ها، اثرات اقتصادی، مدیریت تاثیرات و نیازهای تحقیقاتی
- کنترل گونه‌های مهاجم: ریشه‌کنی یا مدیریت و اصول آن، روش‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی
- قوانین و سیاست‌های منطقه‌ای و جهانی، حفظ تنوع زیستی
- گونه‌های جدید معرفی شده به اکوسیستم‌های آبی ایران، شانه دار دریای خزر

#### منابع:



- Graneli E., Turner J.T. ۲۰۰۶. Ecology of Harmful Algae. Springer Verlag-Berlin Heidelberg.
- Jonson C.R. (Ed.) ۲۰۰۷. Seaweed invasions: a syntheses of ecological, economic and legal imperatives. Reprinted from Botanica marine, Vol. ۵۰ (۵۱۶). Walter de Cruyter GmbIt and Co. Berling.
- Simberloff D & Rejmanek M. (۲۰۱۱). Encyclopedia of biological invasions. University of California Press. ۷۹۲ pages.
- Mooney H. & Hobbs R. (۲۰۰۰). Invasive species in a changing world. Island Press. ۴۳۹ Pages.
- Wallace J. (۲۰۱۳). Invasive species. Berkley Book, New York. ۴۹۶ Pages.
- Boersma D., Reichard S. & Van Buren A. (۲۰۰۶). Invasive Species in the Pacific Northwest. University of Washington Press. ۲۷۶ Pages.
- Lockwood J, Hoopes M.F. & Marchetti M.P. (۲۰۱۳). Invasion ecology. Wiley-Blackwell. ۴۶۶ Pages.



\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: تغییرات جهانی اقلیم و اثرات آن بر دریا

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	تعداد ساعت:	نوع واحد	تجزیه و تحلیل	
				پایه	جبرانی
تغییرات جهانی اقلیم و اثرات آن بر دریا	۲	۳۲	نوع واحد	نظری	جبرانی
				عملی	پایه
عنوان درس به انگلیسی:	۳۲	۳۲	نوع واحد	نظری	الزامی
				عملی	الزامی
دروس پیشنهادی:					
ندارد					

	نظری*	اختیاری*			Impacts of Global climate on Marine change Ecosystems
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
	سمینار:	-	آزمایشگاه:	-	کارگاه:
		-		-	سفر علمی:

### هدف:

آشنایی با اثرات مخرب تغییرات جهانی اقلیم بر منابع زیستی دریایی

### سرفصل:

- مقدمه (آشنایی با مفاهیم کلی اقلیم کره زمین، دلایل مساعد بودن کره زمین برای حیات، تعادل رادیواکتیو، اهمیت آب، تاثیر گلخانه‌ای طبیعی کره زمین)
- گازهای گلخانه‌ای، انتشار CO<sub>2</sub>، ذخایر کربن و چرخه کربن در زیست‌کره (پمپ فیزیکی و بیولوژیکی کربن)، انتشار متان
- گرمایش جهانی، گذشته، حال و آینده (تاثیرات بر شیمی آب دریا و فیزیولوژی آبزیان دریایی، تاثیرات بر اکوسیستم‌های دریایی و اهمیت اجتماعی-اقتصادی)
- اسیدی شدن اقیانوس‌ها: تعاریف، تاثیرات بر شیمی آب دریا و فیزیولوژی آبزیان دریایی، تاثیرات بر اکوسیستم‌های دریایی و اهمیت اجتماعی-اقتصادی
- بالا آمدن سطح آب اقیانوس‌ها با تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی
- اثرات تخریب لایه اوزون
- فرضیه‌ها در مورد چگونگی اثر فعالیتهای انسانی بر تغییرات اقلیم
- اثرات اکولوژیکی احتمالی تغییر اقلیم: تغییرات دامنه (Range Shift)، تغییرات فصلی، اختلال در زنجیره غذایی، تاثیر بر آستانه تحمل موجودات، افزایش گونه‌های مهاجم و فرصت‌طلب، پاتوزن‌ها، انگل‌ها و بیماری‌ها، ریسک انقراض گونه‌ها
- راهکارها و سازگاریها برای تغییرات اقلیمی
- اقتصاد و تغییرات اقلیمی
- قوانین زیست محیطی مرتبط با تغییرات اقلیمی
- فرهنگ و تغییرات اقلیمی



### منابع:

- Bloom AJ (۲۰۱۰) Global Climate Change: Convergence of Disciplines. Sinauer Assoc., Sunderland, MA, ۴۲۰ pp.
- Dessler AE (۲۰۱۲). Introduction to Modern Climate Change. Cambridge University Press: New York, NY.

- Dessler AE and Parson EA (۲۰۱۰). The Science and Politics of Global Climate Change: A Guide to the Debate, ۲nd edition. Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom.
- Henson R (۲۰۱۱). The Rough Guide to Climate Change (Rough Guide Reference Series). Publisher: Rough Guides.
- Houghton J (۲۰۰۹). Global Warming: The Complete Briefing, ۴th edition. Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), ۲۰۰۷. Climate Change ۲۰۰۷: Synthesis Report. Contributions of Working Groups ۱, II, and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Pachauri RK and Reisinger A, eds.). IPCC, Geneva, Switzerland.
- National Research Council, ۲۰۱۰. Advancing the Science of Climate Change. National Academies Press, Washington, DC.
- Ruddiman WF (۲۰۰۸) Earth's Climate: Past and Future (۲nd ed.), W.H. Freeman. New York : W. H. Freeman, ۳۸۸ pp.

\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



## سرفصل دروس رشته زیست شناسی دریا در مقطع کارشناسی ارشد

۲-دروس اختیاری

ج) گرایش گیاهان دریا







عنوان درس: زیست‌شناسی جلبک‌های میکروسکوپی

ندارد	دروس پیشنهادی:	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:				
		عملی			۲		زیست‌شناسی جلبک‌های میکروسکوپی			
	ندارد	ندارد	نظری		الزامی	تعداد ساعت:	۴۸	عنوان درس به انگلیسی:		
			عملی						پایه	Seaweed Biology
			نظری						اختیاری*	
			عملی							
			نظری*							
			عملی*							

**هدف:**

- آشنایی با تنوع، ویژگی و زیست شناسی جلبک های ماکروسکوپی

**سرفصل:**

- اهمیت و پراکنش جلبک های ماکروسکوپی
- طبقه بندی جلبک های ماکروسکوپی
- ویژگی های مورفولوژیکی و آناتومیکی جلبک های ماکروسکوپی
- تولیدمثل و چرخه زندگی جلبک های ماکروسکوپی
- بررسی فاکتور های محیطی بر ماکرو جلبک ها
- روش های مطالعه ماکرو جلبک ها: نمونه برداری، آماده سازی، شناسایی، خالص سازی، روش های مختلف کشت و تهیه هر بارיום
- رابطه متقابل ماکرو جلبک ها با آبزیان دریایی: رقابت، همزیستی، دفاع و ...
- کاربردهای جلبک های ماکروسکوپی
- تاثیر انسان بر جلبک های ماکروسکوپی

**کار عملی:**

بازدید از اکوسیستم های دریایی ایران، نمونه برداری، آماده سازی و شناسایی، شناسایی با استفاده از کلیدهای شناسایی، مشاهده گونه های ماکروسکوپی، تهیه هر بارיום از ماکرو جلبک ها، اندازه گیری بیومس.

**منابع:**

- Amsler, C.D. ۲۰۰۸. Algal Chemical Ecology. Springer.
- Avangelista, V., Barsanti L. ۲۰۰۸. Algal Toxin: Nature, occurrence, effect and detection. springer
- Bhavanath J, Reddy C. R. K., Mukund C., Thakur M., Umamaheswara R. ۲۰۰۹. Seaweeds of India: The Diversity and Distribution of Seaweeds of the Gujarat Coast. Springer. ۲۱۵.
- Dawes, C. J., & Mathieson, A. C. ۲۰۰۸: The seaweeds of Florida. University Press of Florida
- Lobban Ch. S. , Harrison P. J. ۱۹۹۷. Seaweed Ecology and Physiology. Cambridge University Press.



- Hillson Ch. J. ۱۹۷۷. Seaweeds: A Color-Coded, Illustrated Guide to Common Marine Plants of the East Coast of the United States. Penn State Press.—
- Maggs C. A. & Hommersand M. H. ۱۹۹۳: Seaweeds of the British Isles: volume ۱ Rhodophyta Part ۲A Ceramiales. Her Majesty's Stationary Office, Natural History Museum, London.

\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: زیست شناسی فیتوپلانکتون های دریایی

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  زیست شناسی فیتوپلانکتون های دریایی  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Marine Phytoplankton Biology</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۴۸	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری *	اختیاری *			
	عملی *				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: # سمینار: -					

هدف:

- آشنایی با تنوع، ویژگی و زیست شناسی فیتوپلانکتون ها

سرفصل:

- اهمیت فیتوپلانکتون های دریایی، مورفولوژی فیتوپلانکتون ها،
  - پراکنش و اکولوژی، طبقه بندی، تاثیر فاکتورهای محیطی بر فیتوپلانکتون ها،
  - تغییرات ترکیب گونه ای تحت تاثیر یوتروفیکاسیون، فیتوپلانکتون ها و وضعیت تروفیکی آب ها،
  - روش های مطالعه فیتوپلانکتون های دریایی: روش های نمونه برداری، روش اندازه گیری میزان آب و املاح در فیتوپلانکتون ها،
  - روش های کشت، فیزیولوژی فیتوپلانکتون ها، فیتوپلانکتون های زیست نشانگر،
  - روش های اندازه گیری تولیدات اولیه (اکسیژن محلول، کلروفیل و...)، فتوسنتز و تنفس، بیوفولینگ (Biofouling)،
  - سازگاری های ویژه فیتوپلانکتون ها، تاثیر انسان بر جوامع فیتوپلانکتونی، کاربرد فیتوپلانکتون های دریایی.
- کار عملی: بازدید از اکوسیستم های دریایی ایران، نمونه برداری، آماده سازی و شناسایی، شناسایی با استفاده از کلیدهای شناسایی، مشاهده گونه های پلانکتونی دریایی، خالص سازی و تهیه لام دائم، اندازه گیری تولیدات اولیه.

منابع:



- Barsanti L, Gualtieri L. ۲۰۰۶. Algae anatomy, biochemistry and biotechnology. CRC Press. New York. ۳۲۰.
- Granéli E., Turner J. T. ۲۰۰۷. Ecology of Harmful Algae. Springer. ۴۱۶.
- Lee Y.K. Shen H. ۲۰۰۶. Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology. Blackwell Publishing Company. Oxford.
- Popovsky J., Pfiester L.A. ۱۹۹۰. Dinophyceae (Dinoflagellida//Susswasserflora von Mitteleuropa). Begrundet von A. Pascher. Bd ۶. Jena: Fischer Verlag.
- Reynolds C.S. ۲۰۰۹. The Ecology of Phytoplankton. Cambridge University Press.
- Taylor, F.J.R., Hoppenrath, M. & Saldarriaga, J.F. ۲۰۰۷. Dinoflagellate diversity and distribution. Biodiversity and Conservation .
- <http://www.marinespecies.org>
- <http://www.algaebase.org>

✽ روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: اکوفیزیولوژی گیاهان دریایی

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:			
	عملی			۲	اکوفیزیولوژی گیاهان دریایی			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:			
	عملی			۳۲	Ecophysiology of Marine Plants			
	نظری	الزامی						
	عملی							
	نظری *	اختیاری *						
	عملی							
آموزش تکمیلی عملی:								
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -								



هدف:

آشنایی با تاثیر عوامل مختلف محیطی بر عملکرد های فیزیولوژیک گیاهان دریایی

سرفصل:

- اکوفیزیولوژی فیتوپلانکتون ها، فتوسنتزکنندگان پلانکتونی اولیه و جلبک های سبز آبی، چرخه های زندگی، مراحل مختلف چرخه زندگی اسپورها و سیست ها، اسپورهای جنسی و تولید مثل جنسی، تاثیرات محیطی بر اشکال فیتوپلانکتون ها، رفتار همزیستی، بیماری ها، سیستماتیک، تخمین نسبت رشد، تخمین حالت فیزیولوژیکی فیتوپلانکتون ها، فتوسنتز در فیتوپلانکتون ها، جذب طیفی بوسیله فیتوپلانکتون ها، جذب مواد نامحلول، عمل نور در فتوسنتز در جمعیت های طبیعی، برانگیختگی و نشر طیف فلوروسانس، ارتباط بین کلروفیل و فلوروسانس، فتوسنتز و شدت نور، اندازه گیری نور فتوسنتزی، اندازه گیری فتوسنتز در جمعیت های طبیعی، ظرفیت فتوسنتزی.
- اکوفیزیولوژی گیاهان دریایی (جلبک های ماکروسکوپی و گیاهان آوندی)، تکثیر، چرخه های حیات، اسپورها و سیست ها، تاثیر عوامل محیطی بر گیاهان دریایی، رفتار همزیستی، بیماری ها، سیستماتیک، تخمین نسبت رشد، فتوسنتز، عمل نور

در فتوسنتز در جمعیت های طبیعی، برانگیختگی و نشر طیف فلوفورسانس ، ارتباط بین کلروفیل و فلوفورسانس، فتوسنتز و شدت نور، اندازه گیری نور فتوسنتزی.

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:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: زیست فناوری گیاهان دریایی

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:			
	عملی			۲	زیست فناوری گیاهان دریایی			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:			
	عملی			۳۲	Marine Plants Biotechnology			
	نظری	الزامی						
	عملی							
	نظری*	اختیاری*						
	عملی							
آموزش تکمیلی عملی:								
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -								

هدف:

معرفی گروه‌های مختلف گیاهان دریایی و محصولات زیست فناوری حاصل از آنها

سرفصل:

- تعریف، تاریخچه و اهمیت
- ابزارها و تکنیک‌های مورد استفاده در زیست فناوری گیاهان دریایی
- اصول جمع آوری و خالص‌سازی گیاهان دریایی
- روش‌های مختلف کشت گیاهان دریایی: کشت آزمایشگاهی و میدانی،
- روش‌های بهینه‌سازی کشت و نگهداری گیاهان دریایی
- کشت سلول و بافت گیاهان دریایی
- مطالعه انواع فیتوبیوراکتورها
- روش‌های مختلف استخراج و خالص‌سازی ترکیبات گیاهان دریایی
- شناسایی ترکیبات استخراجی از گیاهان دریایی
- مهندسی ژنتیک گیاهان دریایی، کاربرد و اهمیت آنها (شناسایی ژن‌ها، روش‌های انتقال ژن، گیاهان دریایی تراریخته و ...)
- معرفی گروه‌های مختلف گیاهان دریایی و محصولات زیست فناوری حاصل از آنها:





- ترکیبات دارویی (ضد سرطان، ضد التهابی، ضد میکروبی، ضد ویروس، آنتی اکسیدانها و...) - مکمل های غذایی
- ترکیبات موثر بر موجودات مخرب زیستی (Antifouling)
- ترکیبات جاذب اشعه ماورای بنفش، بیولومینسانس و کاربردهای آن
- پروتئین های ضد انجماد
- کودهای بیولوژیکی حاصل از گیاهان دریایی
- بیوسورفاکتانتها و گیاهان دریایی
- استفاده از گیاهان دریایی در پالایش آلودگی های نفتی و فلزات سنگین
- تولید سوخت های زیستی گیاهان دریایی

#### منابع:

- Amsler Ch.D. ۲۰۰۸. Algal Chemical Ecology. Springer.
- Barsanti, L. and Gualtieri, P. ۲۰۰۶. Algae : anatomy, biochemistry, and biotechnology. CRC Press.Taylor & Francis Group.
- Oksmah-Caldentey, K.M and Barz, W.H. ۲۰۰۲. Plant biotechnology and transgenic plants. Marcel Dekker, Inc.
- Salter A., Scatt N.W., Fowler M.R. ۲۰۰۸. Plant Biotechnology: the genetic manipulation of plants.Oxford.۴۰۰p.

#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: کشت گیاهان دریایی

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  کشت گیاهان دریایی  عنوان درس به انگلیسی:  Marine Plants Cultivation	
	عملی			۲		
	نظری	پایه		تعداد ساعت:		
	عملی			۴۸		
	نظری	الزامی				
	عملی					
	نظری*	اختیاری*				
	عملی*					
آموزش تکمیلی عملی:						
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -						



هدف:

- آشنایی با روش ها و اهمیت کشت گیاهان دریایی

سرفصل:

- اهمیت کشت گیاهان دریایی
- انواع روش های مختلف کشت گیاهان دریایی: آزمایشگاهی، میدانی، کشت محدود (Batch); نیمه پیوسته و پیوسته، کشت رویاز (Outdoor)، کشت بسته (Indoor)، کشت آزمایشگاهی.
- معرفی محیط های کشت گیاهان دریایی،
- عناصر پر مصرف و کم مصرف
- تهیه محیط های کشت: (روش های استریل کردن، بهینه سازی محیط های کشت، کشت جامد، کشت مایع)

عملی:

- روش های جداسازی و خالص سازی گیاهان دریایی

- اندازه گیری میزان رشد در شرایط کشت آزمایشگاهی
- کشت بافت گیاهان دریایی
- روش‌های حفظ و نگهداری گیاهان دریایی

#### منابع

- Andersen R. A. ۲۰۰۵. Algal Culturing Techniques. Elsevier.
- Barnabe G. ۱۹۹۰. Aquaculture. Vol. ۲. Ellis Horwood Publish-Neumann, K.H. ۲۰۰۹. Plant Cell and Tissue Culture. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Richmond, A. ۲۰۰۴. Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology. Blackwell Science Ltd.
- Salter A., Scatt N.W., fowler M.R. ۲۰۰۸. Plant Biotechnology: the genetic manipulation of plants. Oxford.

#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: تولیدات گیاهان دریایی

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	تولیدات گیاهان دریایی	عنوان درس به فارسی:					
	عملی			۲		عنوان درس به انگلیسی:					
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	Marine Plants Products	آموزش تکمیلی عملی:					
	عملی			۳۲							
	نظری	الزامی						سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -			
	عملی										
	نظری *	اختیاری *									
	عملی										



هدف:

آشنایی با ترکیبات طبیعی گیاهان دریایی و اهمیت تولید و استفاده اقتصادی از آنها

سرفصل:

- معرفی گروه‌های مختلف ترکیبات طبیعی در گیاهان دریایی
- بررسی مسیرهای بیوسنتزی ترکیبات طبیعی عمده در گیاهان دریایی. معرفی آنزیم‌ها و ژن‌ها و نقاط کلیدی در مسیرهای بیوسنتزی ترکیبات.
- اهمیت و نقش‌های زیستی ترکیبات طبیعی گیاهان دریایی و روش‌های بررسی آن (دفاع در مقابل علف خواران، پاتوژنها و آلوپاتیک).
- معرفی تکنیک‌های جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی گیاهان دریایی (شامل معرفی روش‌های مختلف استخراج، خالص سازی ترکیبات مورد نظر و ابزارهای و تکنیک‌های مورد نیاز برای شناسایی).
- سموم ناشی از گیاهان دریایی (معرفی سم های تولیدی توسط گیاهان دریایی)
- چربی در گیاهان دریایی (اشباع و غیر اشباع):
- پروتئین (پپتیدها و اسید های آمینه)
- پلی ساکاریدهای گیاهان دریایی (سولفات، آگار، آگاروز، کاراژینان...)

- آلكالوئيدها
- پپتيدهاى جدا شده از گياهان دريائى و كاربردهاى آنها
- انواع رنگيزه‌هاى گياهان دريائى

#### منابع:

- Bhakuni, D.S and Rawat, D.S. ۲۰۰۵. Bioactive Marine Natural Products. Anamaya Publishers, New Delhi, India.
- Barsanti, L. and Gualtieri, P. ۲۰۰۶. Algae : anatomy, biochemistry, and biotechnology. CRC Press. Taylor & Francis Group.
- Hayes M. ۲۰۱۲. Marine Bioactive Compounds. Springer.

#### \*روش ارزيابى:

ارزيابى درس به شكل زير خواهد بود.

ارزش يابى مستمر	ميان ترم	آزمون نهايى	تحقيق (پروژه)
-	*	*	با تشخيص استاد



عنوان درس: جلبک های صنعتی، سمی و دارویی

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد:	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  <b>جلبک های صنعتی، سمی و دارویی</b>  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Industrial, Toxic and Medicinal Algae</b>		
	عملی			۲			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:			
	عملی			۴۸			
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری*	اختیاری*					
	عملی*						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -							



هدف:

آشنایی با جلبک های صنعتی، سمی و دارویی و روش های استفاده از آنها

سرفصل:

- اهمیت و تاریخچه استفاده از جلبک های صنعتی، طبقه بندی جلبک های صنعتی، مهمترین مواد قابل استحصال جلبک های صنعتی، معرفی مهمترین جلبک های صنعتی از شاخه سبز آبی، سبز، قرمز و قهوه ای، نحوه بهره برداری و مدیریت آنها.
- اهمیت و تاریخچه استفاده از جلبک های سمی، ویژگی های مواد موثره، جلبک های توکسیک و اثرات زیست محیطی آنها، مهمترین جلبک های سمی اکوسیستم های دریایی ایران.
- اهمیت و تاریخچه استفاده از جلبک های دارویی، ویژگی های مواد موثره جلبک های دریایی، طبقه بندی جلبک های دارویی بر اساس اثرات آنها، روش تهیه مواد دارویی، جلبک درمانی، مهمترین جلبک های دارویی اکوسیستم های دریایی ایران یا ذکر مشخصات اصلی و خصوصیات دارویی و مواد موثره آنها.
- رابطه جلبک ها با سایر موجودات: همزیستی، انگلی (برون سلولی و درون سلولی).

کار عملی:

بازدید از اکوسیستم های دریایی و کارگاه های مرتبط با جلبک های صنعتی و دارویی.

- Barnabe G. ۱۹۹۰. Aquaculture. Vol. ۲. Ellis Horwood Publish.
- Cabado A. G. and Vicites J. M. New Trends in Marine and Freshwater Toxins: Food and Safety Concerns. Nova Science Publishers.
- Chorus I. ۲۰۰۱. Cyanotoxins: occurrence, causes, consequences. Springer.
- Graneli E., Turner J.T. ۲۰۰۶. Ecology of Harmful Algae. Springer Verlag-Berlin Heidelberg.
- Hudnell H.K. ۲۰۰۸. Cyanobacterial Harmful Algal Blooms: State of the Science and Research Needs. Springer.
- Shimizu Y. ۱۹۸۷. Dinoflagellate toxins //The Biology of Dinoflagellates. Oxford.



\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: رده بندی و جغرافیای زیستی گیاهان دریایی

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  رده بندی و جغرافیای زیستی گیاهان دریایی  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Classification and Biogeography of Marine Plants</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		۱+۱	
	عملی			تعداد ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری *	اختیاری *			
	عملی *				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: *      کارگاه: -      آزمایشگاه: *      سمینار: -					



هدف:

آشنایی با روش‌های رده بندی و شناسایی کلاسیک گیاهان دریایی

سرفصل:

- رده بندی گیاهان دریایی، اهمیت، شرایط دیرینه شناسی ظهور و تکامل، آشنایی با اصول و مکاتب رده بندی گیاهان دریایی، مروری بر رده بندی گیاهان دریایی در سطح خانواده، جنس و گونه با در نظر گرفتن اهمیت اقتصادی و با تاکید و تفصیل بر گونه‌های موجود در آب‌های ایران.
- جغرافیا و پراکندگی گیاهان دریایی (گیاهان پلاژیک، بنتیک، پرفیتون، ساحلی و دور از ساحل).
  - پراکنش گیاهان دریایی در مناطق اصلی دریایی: (اقیانوس آرام، اطلس، هند، منجمد شمالی، دریای مدیترانه، منطقه منجمد جنوبی)
- پراکنش جلبک‌های آب‌های داخلی با تاکید بر حوضه‌های آبریز دریایی و اقیانوسی.
  - عوامل موثر بر پراکنش گیاهان دریایی در خلیج فارس و دریای عمان و خزر.
  - مروری بر پراکنش جلبک‌ها در آب‌های داخلی ایران



- جنبه‌های بوم‌شناسی در پراکنش گیاهان دریایی (تغذیه- رشد- طول عمر- تولید مثل)
- قوانین و مقررات محیط زیست در خصوص انواع و مناطق حفاظت شده گیاهان دریایی جهان و ایران، اهمیت ملی و بین‌المللی.

#### کارهای عملی:

روش‌های کار عملی در رده بندی و شناسایی کلاسیک گیاهان دریایی، بکارگیری کلیدهای تشخیص گیاهان دریایی، شناسایی گیاهان دریایی خلیج فارس، دریای عمان و خزر.

#### منابع:

- Dawes G.J. ۱۹۹۸. Marine Botany. John Wiley and Sons. Inc.
- Granéli E., Turner J. T. ۲۰۰۷. Ecology of Harmful Algae. Springer. ۴۱۶.
- Popovsky J., Pfiester L.A. ۱۹۹۰. Dinophyceae (Dinoflagellida//Susswasserflora von Mitteleuropa). Begrundet von A. Pascher. Bd ۶. Jena: Fischer Verlag.
- Reynolds C.S. ۲۰۰۹. The Ecology of Phytoplankton. Cambridge University Press.
- Taylor, F.J.R., Hoppenrath, M. & Saldarriaga, J.F. ۲۰۰۷. Dinoflagellate diversity and distribution. Biodiversity and Conservation .
- <http://www.marinespecies.org>;
- <http://www.algaebase.org>



#### روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: سیستماتیک مدرن گیاهان دریایی

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:		
	عملی			۲			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:		
	عملی			۳۲			
	نظری	الزامی		Modern Systematic of Marine Plants			
	عملی						
	نظری*	اختیاری*					
	عملی						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -							



هدف:

آشنایی با روش‌های رده بندی و شناسایی مدرن گیاهان دریایی

سرفصل:

- اهمیت، مروری بر آخرین رده بندی‌های معتبر گیاهان دریایی.
- اهداف سیستماتیک مدرن و مقایسه با تاکسونومی کلاسیک، صفات تعیین کننده در تاکسونومی
- ویژگی‌های ریخت شناختی و تشریحی کلیدی اندام‌های گیاهان دریایی و کاربرد آن‌ها در تاکسونومی
- ویژگی‌های ماوراء ساختاری و کاربرد آن‌ها در تاکسونومی
- ویژگی‌های تمام راسته‌ها و خانواده‌های گیاهان دریایی خلیج فارس و دریای عمان و خزر و جلبک‌های آب‌های داخلی و آشنایی با ویژگی‌های ریختی و نحوه شناسایی گونه‌های شناخته شده و پر قابلیت.
- سیتوتاکسونومی، پلی پلوئیدی و انواع آن، اهمیت پلی پلوئیدی و هیبریداسیون در ایجاد و پیدایش گونه‌های جدید،
- سیمای جمعیت‌ها، تغییر پذیری جمعیت‌ها، تغییر پذیری فنوتیپ‌ها
- فیلوژنی، تاکسونومی عددی، تاکسونومی مولکولی،
- تحلیل صفات ریختی با استفاده از بسته‌های نرم افزاری

### کار عملی:

شناسایی گیاهان دریایی اکوسیستم های خلیج فارس دریای خزر و عمان با استفاده از کلیدهای شناسایی موجود و آشنایی با ویژگیهای ریختی نمایان در شناسایی گونه‌ها.

### منابع:

- Dawes G.J. ۱۹۹۸. Marine Botany. John Wiley and Sons. Inc.
- Jean R.V. ۲۰۰۹. Phyllotaxis: A Systemic Study in Plant Morphogenesis. Cambridge University Press.
- Shimizu Y. ۱۹۸۷. Dinoflagellate toxins //The Biology of Dinoflagellates. Oxford.
- Stuessy T. F. ۲۰۰۹. Plant Taxonomy: The Systematic Evaluation of Comparative Data. Cambridge University Press.
- <http://www.marinespecies.org>
- <http://www.algaebase.org>

### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: فتوسنتز پیشرفته

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

هدف:

آشنایی با متابولیسم های فتوسنتزی و غیرفتوسنتزی در گیاهان دریایی

سرفصل:

پلاست ها شامل:

- مروری بر تکامل پلاستیدها
- مکانیسم تقسیم پلاست ها (فیزیولوژی و ساختار و مکانیسم مولکولی تقسیم پلاستید)
- ژنوم پلاستید و روابط آن با ژنوم هسته ای
- سیگنالینگ پلاستید - هسته
- به کارگیری فلزات کم یاب و کم مصرف (آهن - من - منگنز) در کلروپلاست ها

متابولیسم فتوسنتزی شامل:

- تنظیم روشنایی/تاریکی متابولیسم کلروپلاست



- مکانیسم‌های متراکم سازی دی اکسید کربن
- محصولات نهایی فتوسنتزی



متابولیسم غیرفتوسنتزی شامل:

- سنتز کلروفیل
- کاروتنوئیدها
- سنتز چربی، متابولیسم و انتقال (بیوسنتز اسیدهای چرب، گلیسرولیپید)
- سنتز آمینواسید (گلوتامین، گلوتامات، آسپارات، اسیدهای آمینه منشعب، اسیدهای آمینه آروماتیک)
- متابولیسم گوگرد (بیوسنتز، و خواص و تنظیم ترکیبات گوگردی)
- تنظیم و نقش جریانهای کلسیم
- منابع:

- Lambers, H., Pons, T.L. ۲۰۰۸. Plant Physiological Ecology. Springer.
- Neumann, K.H. ۲۰۰۹. Plant Cell and Tissue Culture. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Taiz, L. and Zeiger, E. ۲۰۰۶. Plant Physiology. Sinauer.

#### • روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: زیست شناسی پیشرفته رشد و نمو

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>زیست شناسی پیشرفته رشد و نمو</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Advanced Growth Biology</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					



هدف:

آشنایی با هورمون ها و تاثیر آنها بر رشد و نمو گیاهان دریایی

سرفصل:

- جذب و انتقال آب در گیاهان دریایی با تاکید بر سازگاری به شرایط شوری بالا
- جذب، انتقال و مصرف عناصر تغذیه‌ای در گیاهان دریایی
- فیتوکروم‌ها و کنترل رشد و نمو گیاهان دریایی به‌وسیله نور
- هورمون‌های گیاهی (شامل بیوسنتز، نقاط کلیدی تنظیم مسیر بیوسنتزی، اثرات فیزیولوژیک، ژن‌ها و آنزیم‌های درگیر):
- اکسین
- ژبرلین
- سیتوکنین
- اتیلن
- آپسیزیک اسید
- براسینواستروئیدها
- پلی‌آمین‌ها

- ویتامین ها و سایر تنظیم کننده های رشد

منابع:

- Cronk, J.K. ۲۰۰۱. Wetland plants : biology and ecology. CRC Press LLC.
- Evangelista V., Barsanti L., Gualtieri P., Frassanito A. M., Passarelli V. ۲۰۰۸. Algal Toxins: Nature, Occurrence, Effect and Detection. Springer. ۳۹۹
- Taiz, L. and Zeiger, E. ۲۰۰۶. Plant Physiology. Sinauer.
- Kennish, M.J. ۱۹۹۸. Seagrasses: monitoring, ecology, physiology and management. CRC PRESS.

\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: زیست‌شناسی جلبک‌های دریایی مهاجم

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:			
	عملی			۲	زیست‌شناسی جلبک‌های دریایی مهاجم			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:			
	عملی					۳۲	Biology of Invasive Marine Algae	
	نظری	الزامی						
	عملی							
	نظری*	اختیاری*						
	عملی							
آموزش تکمیلی عملی:								
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -								



هدف:

آشنایی با روش‌های شناسایی و ردیابی تهاجم جلبک‌های دریایی، تاثیر تهاجم بر اکوسیستم طبیعی

سرفصل:

- مسیرها و مکانیسم‌های انتقال تهاجم جلبک‌های دریایی: روش‌های انتقال (بدنه کشتی‌ها، آب تعادل کشتی‌ها، ورود از طریق آبی‌پروری، آکواریوم‌های تجاری)، و غیر عمدی جلبک‌های دریایی، پیش‌بینی مهاجم‌های جدید
- وارد کردن عمدی جلبک‌های دریایی قابل برداشت و نتایج آن: طبیعت گونه‌های جلبک‌های دریایی اقتصادی و خطر کم و بیش اثبات شده در مورد استقرار و تاثیر جمعیت‌های مهاجم بر محیط، شناسایی گونه‌های کم و پر خطر، قرنطینه سازی، قوانین و سیاست‌ها
- فرآیند تهاجم: تاثیر مشخصات چرخه زندگی در تهاجم، آسیب پذیری جامعه به تهاجم، مکانیسم‌های استقرار و اهمیت به هم ریختگی محیط، مکانیسم‌های گسترش، مکانیسم‌های استقامت، اهمیت مکانی و زمانی تهاجم
- غنای گونه‌ای و مقاومت تهاجم، نظریه‌های مقاومت تهاجم، مدل سازی تهاجم، نرخ تهاجم و تاثیر عوامل مختلف، جوامع جلبک‌های دریایی و تهاجم
- روش‌های شناسایی و ردیابی تهاجم، روش‌های غیر فعال و فعال، تعیین مشخصات گونه و منشاء و حامل‌های انتقال، شناخت بوم شناسی گونه‌های وارد شده، جمع آوری داده‌های نقشه برداری از طریق مشاهده یا کنترل منظم جوامع جلبک، تهیه نقشه جوامع، مدل سازی گسترش گونه‌های مهاجم، ردیابی برای ریشه کنی



- روش‌های مولکولی مطالعه جلبک‌های دریایی مهاجم، نشانگرهای مولکولی، شناسایی گونه‌های مهاجم و مبداء، کنش‌های مخفی، ردیابی مهاجم در مکان و زمان، مهاجم و ساختار ژنتیکی جمعیتی (دورگه شدن، دوری ژنتیکی، کلنی سازی و ...)، ژنومیکس، میکرو آرای، تست‌های تشخیص جریان ژنی
- تاثیرات مهاجم: اثرات اکولوژیکی، کنش بین مهاجم ها، اثرات اقتصادی، مدیریت تاثیرات و نیازهای تحقیقاتی
- کنترل جلبک‌های مهاجم: ریشه کنی یا مدیریت و اصول آن، روش‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی
- قوانین و سیاست‌های منطقه‌ای و جهانی، حفظ تنوع زیستی

#### کار عملی:

- بازدید از اکوسیستم‌های دریایی ایران و نمونه‌برداری

#### منابع:

- BhavanathJha, · C. R. K. Reddy, Mukund C., Thakur M.,UmamaheswaraRao. ۲۰۰۹. Seaweeds of India:The Diversity and Distribution of Seaweeds of the Gujarat Coast. Springer.
- LobbanCh. S. , Harrison P. J. ۱۹۹۷. Seaweed Ecology and Physiology. Cambridge University Press.
- Graneli E., Turner J.T. ۲۰۰۶. Ecology of Harmful Algae. Springer Verlag-Berlin Heidelberg.
- Jonson C.R. (Ed.)۲۰۰۷. Seaweed invasions: a syntheses of ecological, economic and legal imperatives. Reprinted from Botanica marine, Vol. ۵۰ (۵۱۶).Walter de Cruyter GmbIt and Co. Berling.



#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: غواصی

دروس پیشنهادی:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  <b>غواصی</b>		
	عملی			۲			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:  <b>Scuba Diving</b>		
	عملی					۴۸	
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری*	اختیاری*					
	عملی*						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -							



هدف:

آشنایی نظری و عملی با اصول غواصی

سرفصل:

- اصول شنا و انواع آن
- مقدمه و کلیات با تاکید بر اهمیت و کاربردهای غواصی، تاریخچه و تکامل تجهیزات و روش‌های غواصی
- آشنایی با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب و دریا
- سیستم‌های بین‌المللی و گواهی نامه‌های غواصی
- انواع سیستم‌های غواصی: مدار بسته، مدار باز، تغذیه از سطح
- تاثیرات فشار در اعماق آب، قوانین فشار مایعات و گازها
- انتقال دما، نور و صوت در آب
- فیزیولوژی غواصی یا مروری بر ساختار گوش و دستگاه تنفس.

- آشنایی با تجهیزات غواصی: لباس تر، لباس خشک، ماسک، جلیقه نجات، وزنه‌ها، انواع کپسول هوا، دیمن، فین، چراغ قوه، سلاح‌های سرد و سایر ملزومات غواصی اسکوبا و اصول نگهداری صحیح آن‌ها
- گازها در غواصی، بیماریها و عوارض ناشی از غواصی: خفگی، عارضه بند (Bend) نارکوز ازتی، مسمومیت اکسیژن، سرمازدگی، مسمومیت CO<sub>2</sub> و سایر بیماری‌های محتمل و راه‌های پیشگیری آن‌ها
- غواصی اشباع
- اصول ایمنی در غواصی، خطرات طبیعی در غواصی و آبریان خطرناک

### آموزش عملی:

**الف) شنا:** شنای کمرال سینه‌پشت، توقف در سطح به مدت ۱۵ دقیقه، شنا به عمق و بالا آوردن سنگ یا وزنه یک کیلو گرمی از عمق ۳ متری بدون عینک.

**ب) غواصی:** نحوه آماده کردن تجهیزات غواصی، پوشیدن لباس و فین و جلیقه و کپسول‌ها، راه رفتن و حرکت با لباس و تجهیزات در خشکی، شنای سطحی با لباس و اشنورکل، علائم غواصی، نحوه ورود به آب، نحوه غوص ایمن، نحوه بالا آمدن صحیح، حرکت افقی در آب، حفظ و ثبات عمق، تنفس مشترک از یک دستگاه، جدا کردن کپسول از عمق ۳ متری بالا آمدن به سطح - غوص مجدد و پوشیدن لباس در عمق، جهت یابی در عمق، نجات غریق، در آوردن لباس و تجهیزات، خشک کردن و آماده سازی برای عملیات بعدی، پر کردن کپسول هوا.

### منابع:

- فیزیولوژی پزشکی
- منابع منتشر شده توسط فدراسیون نجات غریق جمهوری اسلامی
- کتب و منابع آموزش اینترنتی
- Scientific Diving, A general code of practice, ۱۹۹۶. Fleming, N.C. and M.D. Max, UNESCO Publ. (or newer editions)
- Top Dive Sites of the Indian Ocean, ۱۹۹۹, Jackson, J., New Holland Publ. Singapore.



### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

ارزش یابی مستمر	میان ترم	تحقیق (پروژه)
-	-	با تشخیص استاد

عنوان درس: سنجش از دور

ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:			
	عملی			۲		سنجش از دور		
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:			
	عملی			۳۲		Remote Sensing		
	نظری	الزامی						
	عملی							
	نظری*	اختیاری*						
	عملی							
آموزش تکمیلی عملی:								
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -								

هدف:

آشنایی با ماهواره ها و تصاویر ماهواره ای و کاربرد آنها در علوم دریایی

سرفصل:

- مقدمه و تاریخچه استفاده از سنجش از دور در علوم دریایی و منابع طبیعی در جهان و ایران
- مناطق طیفی
- ارتباط طیفی با انعکاس در آب، خاک، برف و ابر
- ماهواره‌های مورد استفاده در علوم دریایی و منابع طبیعی
- سیستم پیش پردازش و پردازش داده‌های ماهواره‌ای (پانکروماتیک رنگی)
- تفسیر داده‌ها و تصاویر ماهواره‌ای
- تصحیحات رادیومتری - هوایی و اتمسفری
- انواع طبقه بندی و کاربرد آن‌ها در علوم دریایی و منابع طبیعی
- مراحل تهیه نقشه‌های موضوعی
- روش‌های تجزیه و تحلیل رقومی تصاویر با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای



- کاربردهای سنجش از دور در پایش‌های زیست و بوم‌شناسی اقیانوسی
- موضوعات ویژه و موردی سنجش از دور در مطالعات دریایی

#### بخش عملی:

- ۳) تهیه نقش‌های موضوعی مختلف با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای.
- ۴) استفاده از نرم افزارهای سنجش از دور در علوم دریایی و منابع طبیعی.

#### منابع:

- مبانی سنجش از دور و کاربرد آن در منابع طبیعی، زبیری م. و مجد، انتشارات دانشگاه تهران
- مبانی سنجش از دور، طاهری نیا
- مجلات معتبر علمی در زمینه‌های جغرافیای طبیعی و سنجش از دور

#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: تغییرات جهانی اقلیم و اثرات آن بر دریا

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:  تغییرات جهانی اقلیم و اثرات آن بر دریا  عنوان درس به انگلیسی:  Impacts of Global climate on Marine change Ecosystems
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه:					



هدف:

آشنایی با اثرات مخرب تغییرات جهانی اقلیم بر منابع زیستی دریایی

سرفصل:

- مقدمه (آشنایی با مفاهیم کلی اقلیم کره زمین، دلایل مساعد بودن کره زمین برای حیات، تعادل رادیواکتیو، اهمیت آب، تاثیر گلخانه‌ای طبیعی کره زمین)
- گازهای گلخانه‌ای، انتشار CO<sub>2</sub>، ذخایر کربن و چرخه کربن در زیست‌کره (پمپ فیزیکی و بیولوژیکی کربن)، انتشار متان
- گرمایش جهانی، گذشته، حال و آینده (تاثیرات بر شیمی آب دریا و فیزیولوژی آبزیان دریایی، تاثیرات بر اکوسیستم‌های دریایی و اهمیت اجتماعی-اقتصادی)
- اسیدی شدن اقیانوس‌ها: تعاریف، تاثیرات بر شیمی آب دریا و فیزیولوژی آبزیان دریایی، تاثیرات بر اکوسیستم‌های دریایی و اهمیت اجتماعی-اقتصادی
- بالا آمدن سطح آب اقیانوس‌ها با تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی
- اثرات تخریب لایه اوزون

- فرضیه‌ها در مورد چگونگی اثر فعالیتهای انسانی بر تغییرات اقلیم
- اثرات اکولوژیکی احتمالی تغییر اقلیم: تغییرات دامنه (Range Shift)، تغییرات فصلی، اختلال در زنجیره غذایی، تاثیر بر آستانه تحمل موجودات، افزایش گونه‌های مهاجم و فرصت‌طلب، پاتوزن‌ها، انگل‌ها و بیماری‌ها، ریسک انقراض گونه‌ها
- راهکارها و سازگاریها برای تغییرات اقلیمی
- اقتصاد و تغییرات اقلیمی
- قوانین زیست محیطی مرتبط با تغییرات اقلیمی
- فرهنگ و تغییرات اقلیمی

#### منابع:

- Bloom AJ (۲۰۱۰) Global Climate Change: Convergence of Disciplines. Sinauer Assoc., Sunderland, MA, ۴۲۰ pp.
- Dessler AE (۲۰۱۲). Introduction to Modern Climate Change. Cambridge University Press: New York, NY.
- Dessler AE and Parson EA (۲۰۱۰). The Science and Politics of Global Climate Change: A Guide to the Debate, ۲nd edition. Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom.
- Henson R (۲۰۱۱). The Rough Guide to Climate Change (Rough Guide Reference Series). Publisher: Rough Guides.
- Houghton J (۲۰۰۹). Global Warming: The Complete Briefing, ۴th edition. Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), ۲۰۰۷. Climate Change ۲۰۰۷: Synthesis Report. Contributions of Working Groups ۱, II, and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Pachauri RK and Reisinger A, eds.). IPCC, Geneva, Switzerland.
- National Research Council, ۲۰۱۰. Advancing the Science of Climate Change. National Academies Press, Washington, DC.
- Ruddiman WF (۲۰۰۸) Earth's Climate: Past and Future (۲nd ed.), W.H. Freeman. New York : W. H. Freeman, ۳۸۸ pp.



#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

سرفصل دروس رشته زیست شناسی دریا در مقطع کارشناسی ارشد

۲-دروس اختیاری

د) گرایش آلودگی دریا





عنوان درس: آلاینده‌های معدنی و اثرات آن بر بوم‌سازگان دریایی

دروس پیشنهادی:	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آلاینده‌های معدنی و اثرات آن بر بوم‌سازگان دریایی  عنوان درس به انگلیسی: <b>Inorganic Pollutants and their Impacts on Marine Ecosystems</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی			۳۲	
	نظری	الزامی		آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -	
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				

هدف:

آشنایی با آلاینده‌های مختلف کانی، منشأ آنها، سرنوشت آنها و اثراتشان بر ارگانیسم‌های دریایی

سرفصل:

- تعریف آلاینده‌های کانی و تقسیم‌بندی آنها شامل (عناصر سنگین، کودهای نیترا ته و فسفات، سولفیدهای معدنی و ...)
- خصوصیات فیزیکوشیمیایی و ترکیبات شیمیایی کانی‌ها در دریاها
- معرفی عناصر سنگین و ویژگی‌های آنها
- بررسی روابط بین عناصر مختلف و دسترس‌ی زیستی فلزات سنگین
- منابع مهم تولید و ورود آلاینده‌های کانی به دریاها
- سرنوشت فلزات سنگین در محیط‌های آبی
- فرآیند متیلاسیون (الی شدن)
- بررسی ویژگی‌های کیفی رسوب در اکوسیستم‌های آبی
- منشأ یابی آلاینده‌های فلزی در بخش‌های ژئوشیمیایی رسوبات دریاها با تاکید بر خصوصیات ژئوشیمیایی رسوبات



- Bioaccumulation, Bioconcentration and Biomagnification
- بررسی راه‌های ورود آلاینده‌های کانی به بدن موجودات زنده
- بررسی تاثیرات مختلف آلاینده‌های کانی بر موجودات آبی
- معرفی روش‌های مختلف سمیت‌زدایی آلاینده‌های کانی از بدن موجودات آبی
- معرفی و بررسی فاکتورهای تجمع‌زیستی (BCF) و (ADI)
- بررسی امنیت مصرف آبزیان دریایی با تاکید بر مقادیر مختلف آلاینده‌های فلزی
- معرفی روش‌های کاهش ورود آلاینده‌های کانی به اکوسیستم‌های آبی
- بررسی و معرفی گونه‌های گیاهی و جانوری پایشگر فلزات به ویژه عناصر سنگین در محیط‌های آبی

#### منابع

- Inorganic Pollution. Dr. Eleni Kaberi (HCMR). Public Benefit Foundation, ۲۰۱۰.
- Pollution: Causes, Effects & Control (۳rd Edition) R.M. Harrison Royal Society of Chemistry, ۱۹۹۶, ISBN ۰-۸۵۴۰۴-۵۳۴-۱
- Coastal pollution, effects on living resources and humans. Carl J. Sindermann. Taylor & Francis, ۲۰۰۸.
- Chemistry in the Marine Environment, Issues in environmental science and technology,
- Trace Element Speciation for Environment, Food and Health. L. Ebdon, L. Pitts, R. Cornelis, H. Crews, O.F.X. Donard, Ph. Quevauviller. The Royal Society of Chemistry, ۲۰۰۱.
- Metal Pollution in the Aquatic Environment. Förstner, U. and Wittmann, G.T.W. Springer-Verlag, ۱۹۷۹, ISBN ۳-۵۴۰-۰۹۳۰۷-۹
- Lead in the Marine Environment. Branica, M. and Konrad, Z. Pergamon, ۱۹۸۰, ISBN ۰-۰۸-۰۲۲۹۶۰-۳
- Cadmium in the Marine Environment. Pts ۱ & ۲ J. Nriagu Wiley interscience ۱۹۸۱
- Biomarkers in marine organisms, A practical approach. Ph, Garrigues., H, Barth., C.H, Walker and J.F, Narbonne., ۲۰۰۱. Elsevier Science.
- Cadmium in the Environment. ۲nd Ed. Friberg, L., Piscator, M., Nordberg, G.F. and Kjellström, T. CRC Press, ۱۹۷۱, ISBN ۰-۸۷۸۱۹-۰۱۸-X
- Radioactivity in Surface and Coastal Waters of the British Isles MAFF Aquatic Environment Monitoring Reports Published annually by MAFF Lowestoft
- Heavy Metals, Sharon M. Gwaltney-Brant, ۲۰۰۲. Handbook of Toxicologic Pathology, Second Edition. Volume ۱.



\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: آلاینده‌های آلی و اثرات آن بر بوم‌سازگان دریایی

عنوان درس به فارسی: <b>آلاینده‌های آلی و اثرات آن بر بوم‌سازگان دریایی</b> عنوان درس به انگلیسی: <b>Organic Pollutants and their Impacts on Marine Ecosystems</b>	تعداد واحد:	۲	نظری	جبرانی	نوع واحد	
	تعداد ساعت:					۳۲
	دروس پیشنهادی:	ندارد	نظری	الزامی		الزامی
			عملی			
			نظری	اختیاری*		اختیاری*
			عملی			
			نظری*			
			عملی			
آموزش تکمیلی عملی:						
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -						

هدف:

آشنایی با آلاینده‌های مختلف آلی، منشا آنها، سرنوشت آنها و اثراتشان بر ارگانیسم‌های دریایی

سرفصل:

- معرفی و طبقه بندی آلاینده‌های آلی پایدار (نفت، حلال‌های آلی کلردار، پلاستیک، آفتکش، شوینده‌ها، تری‌هالومتان و ...)
- معرفی سیانو باکترها و بررسی تاثیرات مضر سیانوتوکسین‌ها در محیط‌های آبی
- اثرات سموم تولید شده توسط گونه‌های جلبکی بر آبزیان و انسان
- منابع مختلف و راه‌های ورود آلودگی‌های آلی به اکوسیستم‌های آبی
- کشند قرمز
- آلودگی نفتی، راه‌های ورود به دریا و اثرات آلودگی نفتی بر اکوسیستم دریایی



- راه های مقابله و رفع آلودگی های نفتی
- هیدروکربن های آروماتیک حلقوی
- سموم کشاورزی و اثرات آن ها
- معرفی ویژگی های سمیت شناسی آلاینده های آلی با توجه به ساختار شیمیایی (QSARs)
- شناخت مکانیسم تاثیر آلاینده ها بر طبیعت و زیست‌مندان (Mode of Action)
- نحوه تجمع آلاینده های آلی در ارگان های مختلف آبزیان
- روش های مختلف سمیت زدایی آلاینده های آلی در موجودات آبی
- پایش آلاینده های آلی با استفاده از بایوسنسرهای زیستی در دریاها - خصوصیات زیستی موجودات پایشگر
- بیومارکرهای آلاینده های آلی در دریاها
- تصفیه زیستی آلاینده های آلی در دریا

#### منابع:

- Biomarkers in marine organisms, A practical approach. Ph, Garrigues., H, Barth., C.H, Walker and J.F, Narbonne., ۲۰۰۱. Elsevier Science.
- Richard T. Di Gulio and David E. Hintor, The Toxicology of Fishes, ۲۰۰۸. C.C.Press
- Peter E. T. Douben, PAHs, An Ecotoxicological Perspective, ۲۰۰۳. Wiley.
- Organic Pollutants C.H. Walker Taylor & Francis, ۲۰۰۱ ISBN ۰-۷۴۸۴-۰۹۶۲-۹
- Principles of Ecotoxicology (۲nd ed) C.H. Walker, S.P. Hopkin, R.M. Sibley and D.K. Peakall Taylor & Francis ۲۰۰۰ ISBN ۰-۷۴۸۴-۰۹۴۰-۸
- Marine Pollution (۴th Edition) R.B. Clark, C. Frid and M Attrill Oxford Science Publications, ۱۹۹۷, ISBN ۰-۱۹-۸۵۰۰۶۹-۶ [۱۹.۵۰ flexicover)
- Pollution: Causes, Effects & Control (۳rd Edition) R.M. Harrison Royal Society of Chemistry, ۱۹۹۶, ISBN ۰-۸۵۴۰۴-۵۳۴-۱
- Chemical Oceanography Volume ۹ J.P. Riley ed. Marine Pollution Chapter ۵۰ by M.R. Preston Academic Press, ۱۹۸۹, ISBN ۰-۱۲-۱۲-۵۸۸۶-۹-۸
- The State of the Marine Environment GESAMP Blackwell Scientific Publications, ۱۹۹۰, ISBN ۰-۶۳۲-۰۳۱۹۸-۰
- Chemical Principles of Environmental Pollution B.J. Alloway and D.C. Ayres Blackie Academic and Professional, ۱۹۹۳, ISBN ۰-۷۵۱۴-۰۰۱۳-۰

#### \*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.



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

عنوان درس: روش های نمونه برداری و آنالیز آلاینده های آلی و کانی در دریا

دروس پیشنهادی:       ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:	
	عملی			۴	روش های نمونه برداری و آنالیز	
	نظری	پایه		۱،۳	آلاینده های آلی و کانی در دریا	
	عملی			تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:	
	نظری	الزامی		۸۰	<b>Sampling Methods and Analysis of Organic and Inorganic Pollutants</b>	
	عملی					
	نظری *	اختیاری *				
	عملی *					
آموزش تکمیلی عملی:						
سفر علمی: *						
کارگاه: -						
آزمایشگاه: *						
سمینار: -						

هدف:

آشنایی نظری و عملی با روش های مختلف سنجش انواعی از آلاینده ها

سرفصل:

- روش های نمونه برداری، شامل نمونه برداری تصادفی، نمونه برداری سیستماتیک با نقطه شروع تصادفی و نمونه برداری طبقه ای
- آشنایی با دستگاه های نمونه برداری (نمونه بردار مغزه گیر از رسوبات عمقی، نمونه بردار رسوبات سطحی، نمونه بردار آب از اعماق مختلف، روش های جمع آوری نمونه های ماهی و دوکفه ای)



- استفاده از سیستم‌های موقعیت‌یابی جهانی (GPS) در تعیین مختصات جغرافیایی و نقشه ایستگاه‌های نمونه‌برداری
- شناخت منابع احتمالی خطا و معرفی روش‌های کاهش خطا در آزمایشگاه
- مروری کلی بر روش‌های استخراج آب شامل LLE, DLLME, SPE و ...
- مروری کلی بر روش‌های استخراج در نمونه‌های رسوب و جانداران شامل سوکسله، التراسونیک، و ...
- آشنایی با استاندارد سازی محلول‌های مختلف در آزمایشگاه
- آشنایی با حلال‌های استخراجی (نرمال هگزان، دی کلرو متان، استونیتریل) و جاذب‌های مختلف (سیلیکاژل، فلورسیل، آلومینا و ...) و عملکرد هر کدام
- روش آماده سازی نمونه‌ها (رسوبات، خاک، بافت آبزیان شامل ماهی و دوکفه‌ای‌ها) و هضم اسیدی جهت آنالیز فلزات سنگین
- آشنایی با دستگاه جذب اتمی، کوره گرافیت و ICP جهت سنجش فلزات سنگین در نمونه‌های مختلف
- آشنایی با دستگاه‌های فتومتر، اسپکتروفوتومتر و فلیم فتومتر جهت تعیین کیفیت آب
- روش آماده‌سازی نمونه‌ها (رسوبات-خاک- بافت‌های موجودات آبی) جهت آنالیز آلاینده‌های آلی
- شناخت مراحل مختلف استخراج شامل سوکسله، Clean up و کروماتوگرافی
- آشنایی با دستگاه‌های کروماتوگرافی مایع و گازی GC و HPLC
- روش‌های محاسبه تعیین غلظت با استفاده از معادلات منحنی کالیبراسیون و تبدیل واحدها



#### • منابع

- Chemical Principles of Environmental Pollution B.J. Alloway and D.C. Ayres Blackie Academic and Professional, ۱۹۹۳, ISBN ۰-۷۵۱۴-۰۰۱۳-۰
- Use and Abuse of the Seafloor K.J. Hsü and J. Thiede Wiley, ۱۹۹۲, ISBN ۰-۴۷۱-۹۳۱۹۱-۸ ۸)
- Coastal Pollution.Effects on Living Resources and Humans. Michael J. Kennish, Marine Science Series. ۲۰۰۶
- Marine Chemical Ecology. J. B. McClintock, B. J. Baker. Marine Science Series, ۲۰۰۱
- Monitoring and Sampling Manual ۲۰۰۹ Environmental Protection (Water) Policy ۲۰۰۹, Version ۲, ۲۰۱۰. Queensland Department of Environment and Resource Management
- Biomonitoring Program Protocols, New Hampshire Department of Environmental Services, ۲۰۰۴.
- Guidance for Assessing Chemical Contaminant Data for Use in Fish Advisories, Volume ۱ Fish Sampling and Analysis Third Edition, United States Environmental Protection Agency (۴۳۰۵) Washington, ۲۰۰۰.
- Omar, N.Y.M., Radzi Bin Abas, M., Abd. Rahman, Noorsaadah, Simoneit, B.R.T., ۲۰۰۶. Heavy Molecular Weight Organics in the atmosphere origins and mass spectra. Pp. ۱۹۳.
- Gassel, M., Brodberg, R.K. ۲۰۰۵. General protocol for sport fish sampling and analysis. Office of Environmental Health Hazard Assessment.
- EPA QA/G-۵S. ۲۰۰۲. Guidance on Choosing a Sampling Design for Environmental Data Collection for Use in Developing a Quality Assurance Project Plan.

- Mortimer, M., Key, j. ۲۰۰۱. TBT Assessment Project protocol for divers Collecting samples. Queensland Environmental Protection Agency.

\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: استاندارد های سلامت آبریان

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:			
	عملی			۲	استاندارد های سلامت آبریان			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:			
	عملی			۳۲	Standard Aquatic Organism Health			
	نظری	الزامی						
	عملی							
	نظری *	اختیاری *						
	عملی							
آموزش تکمیلی عملی:								
سفر علمی:		-	کارگاه:				-	آزمایشگاه:
سمینار:		-						

هدف:

آشنایی با حد مجاز آلاینده ها در بدن آبریان و استانداردهای ورود آنها به بدن انسان

سرفصل:



- آشنایی با مفاهیم RFD, LOAEL, NOAEL, ADI و ...
- حد قابل تحمل عناصر سنگین در آبزیان و در تولیدات جنبی دریایی
- بررسی مقادیر باقیمانده آلاینده های آلی در آبزیان
- مطالعه روشهای ورود و تجمع آلاینده های در آبزیان
- مطالعه روشهای سمیت زدایی آلاینده های در آبزیان
- نرخ بزرگنمایی آلاینده ها در طول زنجیره غذایی
- حد قابل جذب عناصر سنگین و آلاینده ها در انسان
- مکانیسم دفع آلاینده ها در انسان- اثر آنزیم سیتوکروم P-۴۵۰ در کاهش آلودگی ها
- علائم و عوارض ناشی از مسمومیت ها بر انسان
- استانداردهای WHO, FAO, EPA در سلامت انسان و آبزیان
- حد مجاز مصرف فرآورده های دریایی با توجه به غلظت آلاینده های آن
- ارائه توصیه های بهداشتی و تغذیه ای برای سلامت مصرف آبزیان

#### منابع:

- Manual of oceanographic observations and pollutant analyses methods (MOOPAM), Regional Organization for the Protection of the Marine Environment, ۱۹۹۹ - Marine pollution
- The Toxicology of Fishes, Richard T. Di Giulio, David E. Hinton. ۲۰۰۸. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL ۳۳۴۸۷-۲۷۴۲
- Techniques in Aquatic Toxicology. Gary K. Ostrander, ۲۰۰۵. CRC Press.
- Trace Element Speciation for Environment, Food and Health. L. Ebdon, L. Pitts, R. Cornelis, H. Crews, O.F.X. Donard, Ph. Quevauviller. The Royal Society of Chemistry, ۲۰۰۱.
- PAHs: An Ecotoxicological Perspective, Peter E. T. Douben, ۲۰۰۳.
- Guidance for Assessing Chemical Contaminant Data for Use in Fish Advisories, Volume ۱ Fish Sampling and Analysis Third Edition, United States Environmental Protection Agency (۴۳۰۵) Washington, ۲۰۰۰.



\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: قوانین و مقررات حفاظت از محیط زیست دریایی

دروس پیشنیاز:    ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: قوانین و مقررات حفاظت از محیط زیست دریایی		
	عملی			۲			
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: <b>Introduction to Marine Environmental Protection Laws and Regulations</b>		
	عملی					۳۲	
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری*	اختیاری*					
	عملی						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -							



## آشنایی با قوانین و مقررات حفاظت از محیط زیست دریایی

### سرفصل:

- قوانین و مقررات استانداردهای زیست محیطی در محیط‌های آبی و دریایی
- مجامع اصلی بین‌المللی و منطقه‌ای تدوین استانداردهای بین‌المللی از جمله IMO, WHO و EPA (به‌ترتیب سازمان‌های بین‌المللی دریانوردی، بهداشت جهانی و محیط زیست آمریکا)
- مجامع و متولیان وضع استانداردهای آلودگی در کشور از جمله سازمان حفاظت محیط زیست، اداره استانداردها، سازمان بنادر و دریانوردی و وزارت بهداشت.
- بررسی قوانین، مقررات و استانداردهای تدوین شده ملی و فراملی در زمینه‌های مختلف از جمله، رسوبات دریایی (خاک)، آب و موجودات و آبزیان
- استانداردهای میزان مصرف آبزیان بر مبنای غلظت در بدن آبزی و همچنین میزان دریافت روزانه و دریافت بر مبنای وزن غذای مصرفی
- استانداردهای آب توازن کشتی‌ها توسط سازمان بین‌المللی دریایی (IMO)
- ضرورت و استفاده کاربرد استانداردها در فعالیت‌های توسعه‌ای مانند صنایع و یا ارزیابی‌های زیست محیطی (EIA)
- بررسی اقدامات به عمل آمده در زمینه چگونگی تدوین استانداردهای دریایی در کشور و کفایت آنها
- بررسی وضعیت اعمال استانداردها و ضوابط وضع شده دریایی در فعالیت‌های توسعه‌ای
- بررسی مهمترین استانداردهای دریایی موجود در کشور و مقایسه با دیگر موارد مشابه فراملی و منطقه‌ای (مانند سازمان راهبی)
- بررسی کتب و انتشارات خارجی در خصوص استانداردهای کیفی آب‌های دریایی برای فعالیت‌های مختلف مانند پرورش آبزیان دریایی (مانند مآخذ Boyd)
- بررسی قوانین و مقررات انتقال و دفن مواد خطرناک در دریا از جمله پیمان بازل، استکهلم، اسلو، پسماندهای ویژه (در ایران)

### منابع:

- مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۴. سازمان حفاظت محیط زیست.
- مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست معاهدات و مجامع بین‌المللی: قوانین و احکام تاریخ انتشار ۱۳۷۹. سازمان حفاظت محیط زیست.
- استانداردها
- مجموعه قوانین و مقررات حفاظت از محیط زیست ایران. نادر ساعد-پروانه تیلا. انتشارات خرسندی
- آبزی پروری و محیط زیست، ۱۳۸۷. نویسنده: تی.وی. آر پیلا، مرتضی علیزاده (مترجم)، گل اندام آل علی، موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران



- Vessel-Source Marine Pollution: The Law and Politics of International Regulation (Cambridge Studies in International and Comparative Law), ۲۰۰۶.
- J. Timagenis, International control of marine pollution, ۱۹۸۸.
- E. Claude, C.S. Boyd, Pound Aquaculture Water Quality Management, ۱۹۹۸.
- J. Krueger, International Trade and the Basel Convention (Trade and Environment Series), Brookings, ۱۹۹۹.

**\*روش ارزیابی:**

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

**عنوان درس: ژنوتوکسیکولوژی**

عنوان درس به فارسی:	ژنوتوکسیکولوژی	تعداد واحد:	۲	عنوان درس به انگلیسی:	Genotoxicology	نوع واحد	جبرانی		پایه	ندارد	دروس پیشنهادی:
							نظری	عملی			
		تعداد ساعت:	۳۲				الزامی				
								نظری *			



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

### هدف:

آشنایی با اثرات ژنومیک آلاینده ها در ارگانسیم های دریایی

### سرفصل:

بررسی جهش های ژنی

• بررسی جهش های باکتریایی

• بررسی جهش های پیش رو در محیط *in vitro* بر روی موش لنفوم (۳.۷.۲C - L5178Y TK<sup>+</sup>)

• بررسی جهش های ژنی در ژن *Pig a* اریتروسیت ها

• بررسی جهش در ژنهای *Hprt* و *Pig a* در محیط های *in vivo*

• بررسی جهش در ژنهای *c Il*, *gpt* و *Spi* در محیط بدنی موش ها و رت های ترانسژنیک شده

سنجش ناهنجاریهای کروموزومی

• بررسی های سیتوژنیک در محیط آزمایشگاهی: آزمون های میکرونوکلئوس (هسته کوچک) و انحراف کروموزومی

• آنالیز انحرافات کروموزومی در سلول های بدنی و زایا

• آزمون انحرافات کروموزومی در لنفوسیت های انسان

• بررسی میکرونوکلئوس ها در محیط مغز استخوان و خون پیرامونی آن در موش

• بررسی میکرونوکلئوس ها در در سلول های بوکال و لنفوسیت انسانی

• تشخیص جریان سیتومتریک در فرکانس های میکرونوکلئوس

• تیکنیک های دورگه سازی فلورسنت در محیط *in situ* (FISH)

• دورگه سازی ژنومی مقایسه ای (CGH) در ژنوتوکسیکولوژی

• بررسی میکرونوکلئوس ها و کینتوکورها در محیط *in vitro*: روش شناسی و معیارهای بررسی دقیق در ژنوتوکسیکولوژی و

سیتوتوکسیسیته

تعیین آسیبهای اولیه DNA

• تعیین H<sub>2</sub>A-X-Y در سلول های زایا و بدنی موش

• اسکینینگ لیزر چند رنگی میکروسکوپ ایمنوفلورسانس کونفوکال برای تعیین پاسخ مارکرهای زیستی به تخریب های DNA

• سنجش ژل الکتروفورز سلول منفرد: ارزیابی تخریب های DNA در محیط های *in vivo* و *in vitro*

• سنجش ژل الکتروفورز سلول منفرد در پایش زیستی (بیومونیتورینگ) انسان

• سنجش ژل الکتروفورز سلول منفرد در جانوران دریایی

• آزمون سنتز DNA *unscheduled* در محیط سلول های بافت کبد پستانداران



- تحلیل  $^{32}\text{P}$ -Postlabeling در DNA ترکیب شده با عوامل شیمیایی
- بررسی در مدل های گیاهی و جانوری جایگزین
- بررسی میکرونوکلتوس ها در سلول های تتراد *Trasescantia*
- آزمون های سنجش ژل الکتروفورز سلول منفرد و wing -spot به عنوان سنجش های مفید در تشخیص ژنوتوکسیکولوژی در دروزوفیل

منابع

- Handbook of Environmental Genotoxicology: Age and genotoxicology, Eugene Sawicki. CRC Press, ۱۹۸۲ - Science - ۴۱۶ pages
- Genotoxicity Assessment. Dhawan, Alok, Bajpayee, Mahima (Eds.) ۲۰۱۳, XV, ۴۶۳ p.

\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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

عنوان درس: آبیان سمی دریایی

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	تعداد ساعت:	نوع واحد	آبیان سمی دریایی	
				جبرانی	پایه
عنوان درس به انگلیسی:	۲	۳۲	نوع واحد	نظری	دروس پیشنهادی:
				عملی	ندارد
Poisonous Marine Organisms				نظری	
				عملی	
				الزامی	
				نظری*	



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

#### هدف:

آشنایی با آبیان سمی دریایی (از تک سلولیه‌ها، گیاهان، بی مهره گان و مهره داران)، اثرات این سموم بر سایر آبیان و در نهایت روی محیط زیست دریایی

#### سرفصل:

- تعریف سم و تقسیم‌بندی زهرآبه‌های دریایی بر اساس ساختار شیمیایی آنها
- کلیاتی در باره آبیان سمی دریایی (از تک سلولیه‌ها، گیاهان، بی مهره گان و مهره داران)
- میکروارگانیسم های تولید کننده سم (قارچ ها، سیانوباکترها، داینوفلاژله ها و ...)
- گیاهان سمی دریایی
- منشا و تشریح اندام تولید سموم در بی مهرگان و مهره داران سمی دریایی
- نقش و اهمیت سموم برای خود جانوران سمی دریایی
- تقسیم بندی سموم جانوران دریایی براساس ساختار شیمیایی آنها
- تقسیم بندی سموم جانوران سمی دریایی بر اساس خواص زیست فعال آنها شامل: سیانوتوکسین‌ها، درماتوکسین‌ها، نوروتوکسین‌ها، نفروتوکسین، میوتوکسین هاو ...
- امکان استفاده از سموم شناخته شده در پزشکی
- تاثیر سموم جانوران سمی بر کیفیت آب محیط و سایر آبیان دریایی (باتاکید بر آبیان خوراکی)
- آشنایی با تهدید های جانوران سمی بر انسان و روش های کاهش این تهدیدات.

#### منابع:

- Attaway, D.H. & Zaborsky (۱۹۹۳). Marine Biotechnology. Vol.۱. Plenum Publishing Corporation.
- Bhakuni D.S., Rawat D.S. (۲۰۰۵). Bioactive marine natural products.
- Kiyota H. *et al.* (۲۰۰۶). Marine natural products.
- Le Gal Y., Ulber R(۲۰۰۵). Marine biotechnology II
- Marine Drugs, Monthly Online Published Journal by MDPI.
- Scheper (۲۰۰۵). Advances in biochemical engineering/biotechnology.

- Werner E., Muller G. (۲۰۰۹). Marine molecular biotechnology.

\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: روش‌های پیشگیری و کنترل آلودگی‌های دریایی

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	نوع واحد	تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:	
				روش‌های پیشگیری و کنترل آلودگی‌های دریایی	عنوان درس به انگلیسی:
عنوان درس به فارسی:	۲	جبرانی	تعداد ساعت:	نظری	عنوان درس به انگلیسی:
				عملی	
	۳۲	الزامی	تعداد ساعت:	نظری	
				عملی	
	ندارد	الزامی	تعداد ساعت:	نظری	
				عملی	

	نظری *				<b>Marine Pollution Control</b>
	عملی	اختیاری *			
آموزش تکمیلی عملی:					
	سمینار:	ازمایشگاه:	کارگاه:	سفر علمی:	

#### هدف:

آشنایی با آلاینده های که وارد دریاها می شوند، روشهای پیشگیری و کنترل ورود آلاینده ها به محیط های دریایی

#### سرفصل:

- بحران تخلیه فاضلابها به دریا
- آلودگی آب به مواد نفتی
- مازاد مواد اتمی در دریا
- آلودگی گرمایی
- کاهش اکسیژن محلول آب
- آفت کش ها و کودهای شیمیایی
- قوانین جلوگیری از تخلیه فاضلابهای صنعتی و شهری به دریا
- قوانین جلوگیری از آلودگی دریا توسط نفت کشها
- روش های کنترل و مهار آلودگی دریا در حوادث نفتی
- روش های کنترل و مهار بلوم های جلبکی مضر در دریا (کشند سرخ)
- روشهای کنترل و مهار آلودگی دریا در حوادث هسته ای



#### منابع:

- Pollution: Causes, Effects & Control (3rd Edition) R.M. Harrison Royal Society of Chemistry, ۱۹۹۶, ISBN ۰-۸۵۴۰۴-۵۳۴-۱
- Oil Spill Response in the Marine Environment J.W. Doerffer Pergamon Press, ۱۹۹۲, ISBN ۰-۰۸-۰۴۱۰۰۰-۶



- Global Marine Pollution: An Overview. Michael Waldichuk. ISBN ۹۲-۳-۱۰۱۵۵۱.

Published in ۱۹۷۸

روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

ارزش یابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
۱۰	*	*	با تشخیص استاد



عنوان درس: غواصی

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:	
			غواصی	پایه
عنوان درس به فارسی:	۲	تعداد ساعت:	نظری	جبرانی
			عملی	
			نظری	
			عملی	پایه
عنوان درس به انگلیسی:			دروس پیشتیا:	

ندارد	نظری	الزامی	نوع واحد	۴۸	Scuba Diving
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی*				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: * سمینار: -					

#### هدف:

آشنایی نظری و عملی با اصول غواصی

#### سرفصل:

- اصول شنا و انواع آن
- مقدمه و کلیات با تاکید بر اهمیت و کاربردهای غواصی، تاریخچه و تکامل تجهیزات و روش‌های غواصی
- آشنایی با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب و دریا
- سیستم‌های بین‌المللی و گواهی نامه‌های غواصی
- انواع سیستم‌های غواصی: مدار بسته، مدار باز، تغذیه از سطح
- تاثیرات فشار در اعماق آب، قوانین فشار مایعات و گازها
- انتقال دما، نور و صوت در آب
- فیزیولوژی غواصی با مروری بر ساختار گوش و دستگاه تنفس.
- آشنایی با تجهیزات غواصی: لباس تر، لباس خشک، ماسک، جلیقه نجات، وزنه‌ها، انواع کیسول هوا، دیمن، فین، چراغ قوه، سلاح‌های سرد و سایر ملزومات غواصی اسکوبا و اصول نگهداری صحیح آن‌ها
- گازها در غواصی، بیماریها و عوارض ناشی از غواصی: خفگی، عارضه بند (Bend) نارکوز ازتی، مسمومیت اکسیژن، سرمازدگی، مسمومیت CO<sub>2</sub> و سایر بیماری‌های محتمل و راه‌های پیشگیری آن‌ها
- غواصی اشیاع
- اصول ایمنی در غواصی، خطرات طبیعی در غواصی و آبریزان خطرناک



#### آموزش عملی:

الف) شنا: شنای کرال سینهو پشت، توقف در سطح به مدت ۱۵ دقیقه، شنا به عمق و بالا آوردن سنگ یا وزنه یک کیلو گرمی از عمق ۳ متری بدون عینک،

ب) غواصی: نحوه آماده کردن تجهیزات غواصی، پوشیدن لباس و فین و جلیقه و کپسول‌ها، راه رفتن و حرکت با لباس و تجهیزات در خشکی، شنای سطحی با لباس و اشنورکل، علائم غواصی، نحوه ورود به آب، نحوه غوص ایمن، نحوه بالا آمدن صحیح، حرکت افقی در آب، حفظ و ثبات عمق، تنفس مشترک از یک دستگاه، جدا کردن کپسول از عمق ۳ متری بالا آمدن به سطح- غوص مجدد و پوشیدن لباس در عمق، جهت یابی در عمق، نجات غریق، در آوردن لباس و تجهیزات، خشک کردن و آماده سازی برای عملیات بعدی، پر کردن کپسول هوا.

منابع:

- فیزیولوژی پزشکی
- منابع منتشر شده توسط فدراسیون نجات غریق جمهوری اسلامی
- کتب و منابع آموزش اینترنتی
- Scientific Diving, A general code of practice, ۱۹۹۶. Fleming, N.C. and M.D. Max, UNESCO Publ. (or newer editions)
- Top Dive Sites of the Indian Ocean, ۱۹۹۹, Jackson, J., New Holland Publ. Singapore.

روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: بوم‌سمیت‌شناسی دریا

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:	
			پایه	جبرانی
بوم‌سمیت‌شناسی دریا	۲		نظری	
			عملی	
			نظری	
			عملی	
دروس پیشنهادی:				

ندارد	نظری	الزامی	نوع واحد	۳۲	Marine Ecotoxicology
	عملی				
	نظری *	اختیاری *			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: * کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					

#### هدف:

آشنایی با آلاینده‌ها و اثرات سمی آنها بر ساختار، فراساختار سلولی و متابولیسم‌های درون سلولی آبزیان

#### سرفصل:

- مقدمه و اهمیت موضوع
- اصول، مفاهیم و تعاریف سمیت شناسی
- آلاینده‌ها، بیوتوکسین‌ها
- راه‌های انتقال آلاینده‌ها از محیط به موجود، انتقال و تبدیل مواد سمی در درون موجود، مکانیسم‌های سمیت زادایی در اندام‌های موجود، تجمع مواد سمی،
- اثر آلاینده‌ها بر سیستم‌های کنترلی جانوران (غدد و اعصاب)
- اثر سمیت آلاینده‌ها بر ساختار، فراساختار سلولی و متابولیسم‌های درون سلولی آبزیان.
- تأثیرات آلاینده‌ها بر ساختار ژنی (ژن تاکسیستی) آبزیان
- عوامل محیطی موثر بر میزان سمیت آلاینده‌های دریایی
- آزمایش‌های تعیین میزان سمیت و مرگ و میر (LC50)
- ضوابط و استانداردهای ایمنوتوکسیتی در آبزیان
- سازش‌های ویژه آبزیان در برابر محیط‌های آلوده



#### منابع:

- Fundamentals of Aquatic Toxicology, Gary M. Rand, Taylor & Francis ۱۹۹۵ (or newer editions) Part I, II & III

- Robinson L., and Thorn I., ۲۰۰۵. Toxicology & Ecotoxicology in Chemical Safety Assessment, Blackwell science Publication
- Walker C.H. ۲۰۰۵. Principles of Ecotoxicology. (۳<sup>rd</sup> Edition). Taylor & Francis.
- Aquatic Toxicology. Scientific Journal, Elsevier.
- Journals in the field of marine pollution and toxicology.

\* روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: اکوفیزیولوژی آبزیان دریایی

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	جبرانی	نظری	عملی
	۲			

دروس پیشیاز:  ندارد	نظری	پایه	نوع واحد	تعداد ساعت:  ۳۲	اکوفیزیولوژی آبزبان دریایی  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Ecophysiology of Marine Organisms</b>
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری *	اختیاری *			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					



#### هدف:

آشنایی با تاثیر فاکتورهای مختلف اکولوژیک بر عملکرد اندام های گیاهان و جانوران دریایی

#### سرفصل:

- مفاهیم و کاربردهای اکوفیزیولوژی، زیستگاه های دریایی، سازش و انتخاب طبیعی
- اصول سازش های فیزیولوژیک (تنظیم یا تطبیق) در فیتوپلانکتون ها و گیاهان دریایی، در بی مهرگان (کیسه تنان، نرم تنان، سخت پوستان و خارپوستان) و مهره داران دریایی (ماهیان، خزندگان و پستانداران دریایی)
- دما: اثرات دما و تغییرات آن، دماهای بسیار بالا و پایین و محدودیت های حیات، مقاومت و سازش در برابر دماهای خیلی بالا و پایین - نرخ متابولیک و اندازه بدن در دماهای مختلف، اثرات عرض های جغرافیایی بالا بر فیزیولوژی بدن، تغییرات جهانی دما و اثرات آن بر عملکرد اندام های مختلف گیاهان و جانوران از جمله اندام های تولیدمثلی
- اکسیژن: حلالیت گازها، مقایسه آب و هوا، تنفس در هوا و آب و مقایسه آنها، تاثیر روی تنفس و فتوسنتز گیاهان، ماهیان تنفس کننده از هوا و سازش های آنها، شش پستانداران دریایی و سازش های ناشی از غوص کردن، تنفس پرندگان دریایی، تنفس لاروها، شرایط هیپوکسی و سازش های آن، شناوری آبزبان و کیسه شنا (تولید و جذب گاز) - تکامل کیسه شنا به شش ها
- شوری: تغییرات شوری در اکوسیستم های دریایی به ویژه مصب ها و مناطق بین جزر و مدی، مکانیزم های تنظیم و تطبیق اسمزی برای گیاهان و جانوران دریایی در مواجهه با تغییرات شوری، ساختار و عملکرد اندام های تنظیم یونی و اسمزی در شوری های مختلف، سازش سیستم های دفع مواد زائد در زمان تغییر شوری محیط.

- فشار آب: شرایط محیط زیست اعماق دریا، اثرات فشار و سازش‌های فیزیولوژیک نسبت به شرایط فشار بالا، تغییرات وابسته به فشار در گیاهان و جانوران عمق زی
- نور: سازش گیاهان و جانوران مناطق کم عمق و مناطق بین جزر و مدی به تابش نور و تاکید روی سازش‌ها در برابر تشعشعات خورشیدی (خصوصا UVB)
- آلاینده‌ها: تاثیر آلودگی‌های آلی و کانی بر مکانیسم‌های تنظیم یونی گیاهان و جانوران دریایی، تولید مثلی و تکوینی (جنینی و لاروی)، دفع مواد نیتروژنی و ... در جانوران دریایی
- منابع

- Lambers, H., Pons, T.L. ۲۰۰۸. Plant Physiological Ecology. Springer
- 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.
- Rankin, J.C., Jensen, F.B., (۱۹۹۳). Fish Ecophysiology. Chapman Hall.
- Evans D.H. (۲۰۱۰). Fish Physiology. CRC.



روش ارزیابی:  
ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

ارزش‌یابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	تحقیق (پروژه)
-	*	*	با تشخیص استاد

عنوان درس: سنجش از دور

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	نظری		

دروس پیشنهادی:  ندارد	عملی	جبرانی	نوع واحد	تعداد ساعت:  ۳۲	سنجش از دور  عنوان درس به انگلیسی:  Remote Sensing
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -					

#### هدف:

آشنایی با ماهواره ها و تصاویر ماهواره ای و کاربرد آنها در علوم دریایی

#### سرفصل:

- مقدمه و تاریخچه استفاده از سنجش از دور در علوم دریایی و منابع طبیعی در جهان و ایران
- مناطق طیفی
- ارتباط طیفی با انعکاس در آب، خاک، برف و ابر
- ماهواره‌های مورد استفاده در علوم دریایی و منابع طبیعی
- سیستم پیش پردازش و پردازش داده‌های ماهواره‌ای (پانکروماتیک رنگی)
- تفسیر داده‌ها و تصاویر ماهواره‌ای
- تصحیحات رادیومتری - هوایی و اتمسفری
- انواع طبقه بندی و کاربرد آن‌ها در علوم دریایی و منابع طبیعی
- مراحل تهیه نقشه‌های موضوعی
- روش‌های تجزیه و تحلیل رقومی تصاویر با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای
- کاربردهای سنجش از دور در پایش‌های زیست و بوم شناسی اقیانوسی
- موضوعات ویژه و موردی سنجش از دور در مطالعات دریایی

#### بخش عملی:





- ۵) تهیه نقش‌های موضوعی مختلف با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای.
- ۶) استفاده از نرم افزارهای سنجش از دور در علوم دریایی و منابع طبیعی.

**منابع:**

- مبانی سنجش از دور و کاربرد آن در منابع طبیعی، زبیری م. و مجد، انتشارات دانشگاه تهران
- مبانی سنجش از دور، طاهری نیا
- مجلات معتبر علمی در زمینه‌های جغرافیای طبیعی و سنجش از دور

**\*روش ارزیابی:**

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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



عنوان درس: تغییرات جهانی اقلیم و اثرات آن بر دریا

دروس پیشنهادی:  ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:		
	عملی *			۲	تغییرات جهانی اقلیم و اثرات آن بر دریا		
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:		
	عملی					۳۲	
	نظری	الزامی		Impacts of Global climate on Marine change Ecosystems			
	عملی						
	نظری*	اختیاری*					
	عملی						
آموزش تکمیلی عملی:							
سفر علمی: - کارگاه: - آزمایشگاه: - سمینار: -							



هدف:

آشنایی با اثرات مخرب تغییرات جهانی اقلیم بر منابع زیستی دریایی

سرفصل:

- مقدمه (آشنایی با مفاهیم کلی اقلیم کره زمین، دلایل مساعد بودن کره زمین برای حیات، تعادل رادیواکتیو، اهمیت آب، تاثیر گلخانه‌ای طبیعی کره زمین)
- گازهای گلخانه‌ای، انتشار CO<sub>2</sub>، ذخایر کربن و چرخه کربن در زیست کره (پمپ فیزیکی و بیولوژیکی کربن)، انتشار متان
- گرمایش جهانی، گذشته، حال و آینده (تاثیرات بر شیمی آب دریا و فیزیولوژی آبزیان دریایی، تاثیرات بر اکوسیستم‌های دریایی و اهمیت اجتماعی-اقتصادی)
- اسیدی شدن اقیانوس‌ها: تعاریف، تاثیرات بر شیمی آب دریا و فیزیولوژی آبزیان دریایی، تاثیرات بر اکوسیستم‌های دریایی و اهمیت اجتماعی-اقتصادی
- بالا آمدن سطح آب اقیانوس‌ها با تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی
- اثرات تخریب لایه اوزون
- فرضیه‌ها در مورد چگونگی اثر فعالیت‌های انسانی بر تغییرات اقلیم
- اثرات اکولوژیکی احتمالی تغییر اقلیم: تغییرات دامنه (Range Shift)، تغییرات فصلی، اختلال در زنجیره غذایی، تاثیر بر آستانه تحمل موجودات، افزایش گونه‌های مهاجم و فرصت‌طلب، پاتوژن‌ها، انگل‌ها و بیماری‌ها، ریسک انقراض گونه‌ها
- راهکارها و سازگاریها برای تغییرات اقلیمی

- اقتصاد و تغییرات اقلیمی
- قوانین زیست محیطی مرتبط با تغییرات اقلیمی
- فرهنگ و تغییرات اقلیمی

منابع:

- Bloom AJ (۲۰۱۰) Global Climate Change: Convergence of Disciplines. Sinauer Assoc., Sunderland, MA, ۴۲۰ pp.
- Dessler AE (۲۰۱۲). Introduction to Modern Climate Change. Cambridge University Press: New York, NY.
- Dessler AE and Parson EA (۲۰۱۰). The Science and Politics of Global Climate Change: A Guide to the Debate, ۲nd edition. Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom.
- Henson R (۲۰۱۱). The Rough Guide to Climate Change (Rough Guide Reference Series). Publisher: Rough Guides.
- Houghton J (۲۰۰۹). Global Warming: The Complete Briefing, ۴th edition. Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), ۲۰۰۷. Climate Change ۲۰۰۷: Synthesis Report. Contributions of Working Groups ۱, II, and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Pachauri RK and Reisinger A, eds.). IPCC, Geneva, Switzerland.
- National Research Council, ۲۰۱۰. Advancing the Science of Climate Change. National Academies Press, Washington, DC.
- Ruddiman WF (۲۰۰۸) Earth's Climate: Past and Future (۲nd ed.), W.H. Freeman. New York : W. H. Freeman, ۳۸۸ pp.



\*روش ارزیابی:

ارزیابی درس به شکل زیر خواهد بود.

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