



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی



برنامه درسی رشته

## زیست شناسی دریا

Marine Biology

مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته



گرایش ها

جانوران دریایی

Marine Animals

بوم شناسی دریا

Marine Ecology

آلودگی دریا

Marine Pollution

گیاهان دریایی

Marine Plants

گروه علوم پایه

پیشمادی دانشگاه کیلان



بیت

نام رشته: زیست شناسی دریا

عنوان گرایش: جانوران دریایی، بوم شناسی دریا،

آلودگی دریا، گیاهان دریایی

گروه: علوم پایه

دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد ناپیوسته

کارگروه تخصصی: علوم زیستی

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: دانشگاه گیلان

تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۰۸/۱۶

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته زیست شناسی دریا گرایش های جانوران دریایی، بوم شناسی دریا، آلودگی دریا، گیاهان دریایی در جلسه شماره ۱۵۶ تاریخ ۱۴۰۰/۰۲/۰۵ و ۱۶۲ تاریخ ۱۴۰۰/۰۸/۱۶ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی به شرح زیر تصویب شد:

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

**ماده دو-** این برنامه درسی، جایگزین برنامه درسی رشته زیست شناسی دریا گرایش های جانوران دریا، بوم شناسی دریا، آلودگی دریا، گیاهان دریایی مصوب جلسه ۸۴۹ تاریخ ۱۳۹۳/۰۴/۰۱ شورای عالی برنامه ریزی می شود.

**ماده سه-** این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاهها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می شود.

**ماده چهار-** این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر محمدرضا آهنجیان  
دبیر کمیسیون برنامه ریزی آموزشی





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

دانشگاه‌ها / موسسه‌های همکار



برنامه درسی رشته

# کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا

## MARINE BIOLOGY

### کارشناسی ارشد

مشمول بر گرایش‌های:

۱. جانوران دریایی | Marine Animals
۲. بوم شناسی دریا | Marine Ecology
۳. آلودگی دریا | Marine Pollution
۴. گیاهان دریایی | Marine Plants



تهیه کنندگان:

نام و نام خانوادگی	سمت در بازنگری	دانشگاه محل اشتغال عضو	گرایش مورد بازنگری
دکتر بهروز حیدری	مجری	دانشگاه گیلان	جانوران دریا- بوم شناسی دریا
دکتر نادر شعبانی پور	مجری	دانشگاه گیلان	آلودگی دریا- گیاهان دریا
دکتر بهروز ابطحی	همکار	دانشگاه شهید بهشتی	آلودگی دریا
دکتر علی بانی	همکار	دانشگاه گیلان	بوم شناسی دریا
دکتر مهدی قدرتی شجاعی	همکار	دانشگاه تربیت مدرس	بوم شناسی دریا
دکتر علیرضا ساری	همکار	دانشگاه تهران	جانوران دریا
دکتر علی رضا صفاهیه	همکار	دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر	آلودگی دریا
دکتر محمدعلی سالاری علی آبادی	همکار	دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر	بوم شناسی دریا- گیاهان دریا
دکتر گیلان عطاران فریمان	همکار	دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار	جانوران دریا
دکتر سید محمدرضا فاطمی	همکار	دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات	آلودگی دریا- گیاهان دریا
دکتر عبدالعلی موحدی نیا	همکار	دانشگاه مازندران	جانوران دریا
دکتر علی نصراللهی	همکار	دانشگاه شهید بهشتی	بوم شناسی دریا
دکتر مرتضی یوسف زادی	همکار	دانشگاه هرمزگان	گیاهان دریا





### جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.	ویژگی‌های زیستی دریا‌های منطقه‌ای	ویژگی‌های دریا‌های ایران
۲.	ویژگی‌های غیر زیستی دریا‌های منطقه‌ای	حذف
۳.	تنوع زیستی و حفاظت از آبزیان دریایی	تنوع زیستی و تغییر اقلیم
۴.	اکوسیستم‌ها و مناطق حساس و ویژه ساحلی- دریایی ایران	اکوسیستم‌ها و مناطق حساس و ویژه ساحلی- دریایی ایران
۵.	آلودگی آب‌های دریا‌های ایران	آلودگی آب‌های دریایی ایران
۶.	روش تحقیق و طراحی آزمایشات	روش تحقیق و آمار پیشرفته زیستی
۷.	آمار پیشرفته زیستی	حذف
۸.	سمینار	حذف
۹.	زیست‌شناسی بی‌مهرگان دریایی	زیست‌شناسی بی‌مهرگان دریایی
۱۰.	زیست‌شناسی مهره‌داران دریایی	زیست‌شناسی مهره‌داران دریایی
۱۱.	فیزیولوژی جانوران دریایی	حذف
۱۲.	اکوفیزیولوژی جانوران دریایی	اکوفیزیولوژی جانوران دریایی
۱۳.	زیست‌شناسی ژئوپلانکتون‌های دریایی	زیست‌شناسی ژئوپلانکتون‌های دریایی
۱۴.	زیست‌شناسی پستانداران دریایی	زیست‌شناسی پستانداران دریایی
۱۵.	تبارشناسی جغرافیایی ماهیان	تبارشناسی جغرافیایی ماهیان
۱۶.	زیست‌شناسی جانوران انگلی دریایی	زیست‌شناسی جانوران انگلی دریایی
۱۷.	رفتارشناسی جانوران دریایی	رفتارشناسی جانوران دریایی
۱۸.	سیستماتیک مولکولی جانوران دریایی	سیستماتیک مولکولی جانوران دریایی
۱۹.	سیستماتیک ماهیان	سیستماتیک ماهیان
۲۰.	پویایی‌شناسی جمعیت جانوران دریایی	پویایی‌شناسی جمعیت جانوران دریایی
۲۱.	فناوری زیستی جانوران دریایی	فناوری زیستی جانوران دریایی
۲۲.	جانوران سمی دریایی	آبزیان سمی دریایی
۲۳.	ژنتیک جمعیت جانوران دریایی	ژنتیک جمعیت آبزیان
۲۴.	زیست‌شناسی آبسنگ‌های مرجانی	زیست‌شناسی آبسنگ‌های مرجانی
۲۵.	بوم-رفتارشناسی ماهیان دریایی	بوم‌شناسی ماهیان دریایی
۲۶.	سنجش از دور	سنجش از دور
۲۷.	مهاجرت آبزیان دریایی	مهاجرت آبزیان دریایی
۲۸.	بوم‌شناسی آبسنگ‌های مرجانی	بوم‌شناسی آبسنگ‌های مرجانی
۲۹.	بوم‌شناسی آب‌های فلات قاره	بوم‌شناسی آب‌های فلات قاره
۳۰.	بوم‌شناسی آب‌های اقیانوسی	بوم‌شناسی آب‌های اقیانوسی
۳۱.	بوم‌سمیت‌شناسی آبزیان	اکوتوکسیکولوژی
۳۲.	مدیریت و اثرات انسان بر دریا	مدیریت و اثرات انسان بر دریا
۳۳.	پویایی‌شناسی جمعیت آبزیان دریایی	پویایی‌شناسی جمعیت آبزیان دریایی
۳۴.	خواصی	خواصی
۳۵.	بوم‌شناسی گونه‌های بیگانه و مهاجم	بوم‌شناسی گونه‌های بیگانه و مهاجم
۳۶.	ژنتیک جمعیت آبزیان	ژنتیک جمعیت آبزیان

بوم شناسی پلانکتون‌های دریایی	بوم شناسی پلانکتون‌های دریایی	۳۷
حذف	اکوفیزیولوژی آبزیان دریایی	۳۸
زیست فناوری گیاهان دریایی	زیست فناوری گیاهان دریایی	۳۹
تولیدات طبیعی گیاهان دریایی	تولیدات گیاهان دریایی	۴۰
زیست شناسی جلبک‌های ماکروسکوپی	زیست شناسی جلبک‌های ماکروسکوپی	۴۱
زیست شناسی فیتوپلانکتون‌های دریایی	زیست شناسی فیتوپلانکتون‌های دریایی	۴۲
کشت گیاهان دریایی	کشت گیاهان دریایی	۴۳
فتوسنتز پیشرفته در گیاهان دریایی	فتوسنتز پیشرفته در گیاهان دریایی	۴۴
رشد و نمو پیشرفته در گیاهان دریایی	رشد و نمو پیشرفته در گیاهان دریایی	۴۵
اکوفیزیولوژی گیاهان دریایی	اکوفیزیولوژی گیاهان دریایی	۴۶
جلبک‌های صنعتی، سمی و دارویی	جلبک‌های صنعتی، سمی و دارویی	۴۷
سیستماتیک مدرن گیاهان دریایی	سیستماتیک مدرن گیاهان دریایی	۴۸
حذف	زیست شناسی جلبک‌های دریایی مهاجم	۴۹
رده بندی و جغرافیای زیستی گیاهان دریایی	رده بندی و جغرافیای زیستی گیاهان دریایی	۵۰
آلودگی های کانی دریایی	آلاینده‌های کانی و اثرات آن در دریا	۵۱
آلودگی های آلی دریایی	آلاینده‌های زیستی و آلی و اثرات آن‌ها بر دریا	۵۲
نشانگرهای زیستی آلودگی دریا	نشانگرهای زیستی آلودگی دریا	۵۳
استانداردهای سلامت آبزیان	استانداردهای سلامت آبزیان	۵۴
پیشگیری و کنترل آلودگی‌های دریایی	روش‌های پیشگیری و کنترل آلودگی‌های دریایی	۵۵
حذف	ژنوتوکسیکولوژی	۵۶
آبزیان سمی دریایی	آبزیان سمی دریایی	۵۷
نمونه برداری و سنجش آلودگی های دریایی	روش‌های نمونه برداری و آنالیز آلاینده‌های آلی و کانی در دریا	۵۸
بیماری های آبزیان دریایی (درس جدید)		۵۹
اکولوژی میکروبی دریاها (درس جدید)		۶۰
زیست پالایی میکروبی آلاینده‌های دریا (درس جدید)		۶۱
بوم شناسی اکوسیستم های گیاهی ساحلی (درس جدید)		۶۲
بافت شناسی ماهیان (درس جدید)		۶۳
ریخت‌شناسی، تشریح و تکوین گیاهان آبزی و تالابی (درس جدید)		۶۴



## فصل اول

# مشخصات کلی برنامه درسی





## الف) مقدمه

کمیته تخصصی زیست‌شناسی دریا گروه علوم پایه شورای برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با هدف به روز رسانی، بومی سازی و کاربردی نمودن درس های دوره کارشناسی ارشد زیست‌شناسی دریا (Marine Biology) در چهار گرایش جانوران دریایی، بوم‌شناسی دریا، آلودگی دریا و گیاهان دریایی در سال ۱۴۰۰، اقدام به تجدید نظر در برنامه فعلی این رشته نمود. این برنامه پس از نظرخواهی از دانشگاه های مجری این رشته در سراسر کشور تهیه و تدوین شده است.

دوره کارشناسی ارشد به منظور گسترش دانش و فراگیری روش های انجام پژوهش و آماده نمودن دانشجویان برای ورود به دوره دکتری و تربیت کارشناسان ارشدی است که با فراگیری آموزش های تخصصی، مهارت لازم برای آموزش، پژوهش و اطلاعات مرتبط با رشته مربوط به خود را کسب می کنند. دانش علوم دریایی در دنیای امروز با توجه به توانایی ها و کاربردهای آن از جمله علوم استراتژیک بویژه برای کشورهای دریایی از جمله ایران محسوب می شود. در سال های اخیر با توجه به کاربردهای متنوع این علم در زمینه های مختلف همچون صنعت شیلات، پزشکی دریا، زیست فناوری دریا، محیط زیست دریایی و با عنایت به نیازمندی های فعلی و آتی بشر در جهان کنونی به علوم دریایی و محیط دریا، سرمایه گذاری های زیادی در بعد انسانی و مالی در اکثر کشورهای دنیا بویژه کشورهای پیشرفته برای آموزش و توسعه آن صورت پذیرفته است. امروزه آگاهی داشتن از دانش علوم پایه دریایی از جمله زیست‌شناسی دریا به قدری اهمیت یافته که تقریباً در تمامی دانشگاه های کشورهای پیشرفته گروه آموزشی این علم و یا گروه مرتبط با آن را در برنامه آموزشی خود و در مقاطع مختلف دارند. از این رو آموزش این رشته در سطح آموزش نوین و جهانی مقاطع مختلف در کشور ضرورت دارد. طول دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته زیست‌شناسی دریا برای هر چهار گرایش جانوران دریا، بوم‌شناسی دریا، آلودگی دریا و گیاهان دریا، ۴ نیمسال است که به شکل آموزشی - پژوهشی قابل ارایه است. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت منظور شده است. بخش آموزشی شامل ۱۰ واحد دروس تخصصی - مشترک برای چهار گرایش مقطع ارشد زیست‌شناسی دریا است و تعداد ۱۴ واحد اختیاری برای هر یک از گرایش ها در نظر گرفته شده است. بخش پژوهشی شامل ۶ واحد پایان نامه است که تحت راهنمایی استاد راهنما با موضوع مشخص ارائه می شود. تعداد کل واحدهای درسی این دوره ۳۰ واحد به شرح زیر است:



الف) دروس تخصصی	۱۰ واحد (برای چهار گرایش مشترک است)
ب) دروس اختیاری	۱۴ واحد
ج) پایان نامه	۶ واحد

## ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

(مشتمل بر حوزه مطالعاتی و مرزهای رشته، چيستی رشته، گرایش‌های آن و اهداف بازنگري برنامه)

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

رشته زیست‌شناسی دریا از شاخه‌های مهم زیست‌شناسی است که با مطالعه جوامع آبزیان مختلف دریایی علاوه بر فراهم نمودن اطلاعات پایه‌ای مورد استفاده، در دیگر موضوعات وابسته از جمله محیط زیست دریایی، زیست فناوری دریا، فعالیت‌ها و بهره برداری های اقتصادی دریایی و شیلاتی و حتی پزشکی دریا نیز کاربرد دارد. قابل ذکر است که اهمیت پرداختن به این رشته وقتی نمایان تر می شود که بدانیم ده‌ها شاخه جانوری در محیط های دریایی وجود دارند که در محیط‌های خشکی آب شیرین هیچ نماینده ای ندارند. جالب‌تر اینکه تقریباً تمام شاخه های جانوری در محیط های آبی دارای نمونه یا نماینده هستند. این تنوع زیستی عظیم و در اکثر موارد منحصر به فرد و همچنین دسترسی سخت تر به محیط‌هایی دریایی نسبت به خشکی‌ها و آب‌های شیرین سبب شده است مطالعه تنوع موجودات دریایی از سطوح مولکولی، بیوشیمیایی و فیزیولوژیک تا سطوح اکولوژیک از قبيله جمعیت، جامعه و رفتار، بسیار بکر و قابل توسعه، تامل و مطالعه

باشد.  
رشته زیست‌شناسی دریا (Marine Biology) از شاخه‌های مهم زیست‌شناسی است که در مقطع کارشناسی ارشد شامل چهار گرایش جانوران دریا، بوم‌شناسی دریا، آلودگی دریا و گیاهان دریا است. کشور بزرگ ایران در جنوب به آبهای آزاد و در شمال به دریای کاسپین راه دارد و به همین دلیل ضمن داشتن سواحل زیبا در دو محیط معتدل و گرم تنوع گسترده فرهنگ بومی، تنوع موجودات





دریایی، آلودگی آب، قابلیت گردشگری و نحوه بهره‌گیری از دریا در نواحی فوق‌دیده می‌شود. افزایش جمعیت، پیشرفت فن‌آوری در نحوه استفاده از منابع آبی و انواع آلودگی با منشأ انسانی و صنعتی نیاز به پایش مستمر توسط متخصص آشنا با دریا دارد. هدف از بازنگری سرفصل‌های یک رشته نزدیک کردن عناوین سرفصل به نگرش رایج جهانی آن در زمان خود و بروز رسانی دروس این رشته با توجه به تغییرات جهانی در حوزه دریا و اقلیم است. همچنین علوم نوین مرتبط گنجانیده شده و در صورت لزوم با تعریف واحدهای مهارت‌آفرین و کاربردی، نیازهای کشوری و ناحیه‌ای را نیز در بر می‌گیرد و نهایتاً با تربیت علمیه‌ای تر و میدانی تر فارغ‌التحصیلان، آنها قادر خواهند بود ضمن اطلاع یافتن از دانش روز دنیا در رفع مشکلات کشور از دانش بدست آمده بهره‌برند.

## پ) ضرورت و اهمیت

(مشتمل بر چرایی وجود رشته، چرایی تدوین یا بازنگری برنامه درسی موجود و ضرورت و اهمیت آن با بررسی مختصری از تاریخچه تغییرات برنامه درسی در ایران و جهان و مرزهای پیش روی رشته)

بیش از ۷۰ درصد کره‌ی زمین را آب اقیانوس‌ها و دریاها پوشانده است که سبب شده تا بیش از ۹۰ درصد تجارت جهانی از طریق حمل‌ونقل دریایی صورت گیرد که این روند در آینده هم چنان روبه‌رشد است. پیش‌بینی‌ها حاکی از آن است که تا سال ۲۰۵۰ جمعیت کره‌ی زمین حدود ۱۱ میلیارد برسد که تامین نیازهای این میزان جمعیت به انرژی و منابع غذایی یک چالش اساسی محسوب می‌شود که تنهاترین و بهترین راه جهت غلبه بر این چالش روی آوردن به "اقیانوس‌ها" و "دریاها" است. از سویی ۴۰ درصد از جمعیت جهان در مناطق ساحلی و دلتاهای زندگی می‌کنند و ۹۰ درصد شهرهای پیشرفته و مدرن دنیا، شهرهای ساحلی و بندری هستند. در این بین کشورهای مختلف اقدامات زیادی را در دست اجرا و برنامه‌ریزی جهت سیطره بر اقیانوس‌ها و دریاها دارند که اولین آن توسعه "علوم" مرتبط با دریا است. کشور ایران با داشتن ۵۸۰۰ کیلومتر طول نوار ساحلی و قرار گرفتن در کنار دو آبراه استراتژیک در شمال و جنوب یک کشور دریایی محسوب می‌شود. از بین استان‌های کشورمان که ۷ استان کشور شامل ۳ استان در شمال و ۴ استان در جنوب، مرز آبی یا نوار ساحلی دارند. در ایران نیز با توجه به اهمیت موارد ذکرشده در سال‌ها و دهه‌های اخیر توجه به مقوله "دریا" بیشتر از قبل شده است و رشته‌های مختلف مرتبط با دریا در دانشگاه‌های مختلف تاسیس شده که از جمله آن‌ها می‌توان "مهندسی دریا"، "اقیانوس‌شناسی"، "زیست‌شناسی دریا"، "شیلات" و دیگر رشته‌های مرتبط را نام برد.

با پیشرفت علوم در تمام ابعاد، تغییرات مهم و سریع در نیازهای جامعه، تغییر در استانداردهای زندگی، ایجاد ارتباطات جدید بین رشته‌ها، رویکرد مثبت انسان به دریا و منابع آن، نقش انسان در پایداری محیط زیست و استفاده بهینه از منابع موجود و در نهایت علاقمندی محققان به نیافتن‌های دریا ضروری است. هر چند گاه سر فصل مربوط به اکولوژی دریا، جانوران و گیاهان آن و ارزیابی آلودگی دریاها که انسان بزرگترین عامل آن است با توجه به یافته‌های نوین جهانی بایستی دستخوش بازنگری بشود. کشور ایران با دو پهنه دریایی مهم 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. اغلب مطالعات پایه زیست‌شناسی دریا 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 جامعه رو به رشد میهن اسلامی ضروری است. اگرچه اجرای مقطع کارشناسی ارشد این رشته از مدت‌ها پیش آغاز گردیده، اما عدم وجود هماهنگی بین دروس دوره‌های کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری این رشته، وجود منابع و قدیمی شدن تکراری بودن سرفصل‌ها، افزوده شدن متخصصین جدید با تخصص‌های مختلف در این حوزه، آشنایی با محیط‌های دریایی در ابعاد و با نگاههای جدید، بدست آوردن دانش کافی 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 بروز 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، تحقیقات و فناوری ارسال گردید.



## ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

### جدول (۱) - توزیع واحدهای آموزشی - پژوهشی

تعداد واحد	نوع دروس
۱۰	دروس الزامی مشترک
۱۴	دروس اختیاری
۶	رساله / پایان نامه
۳۰	جمع



### ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش آموختگان

(مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌هایی که دانشجو پس از اتمام دوره تحصیل خود، به دست خواهد آورد را در جدول زیر بنویسید و دروس مرتبط با هر مهارت، شایستگی یا توانمندی را در مقابل آن درج نمایید. در برشمردن شایستگی‌های مورد انتظار برنامه به حیطه‌های مختلف دانش، توانش و نگرش توجه شود)

دانش آموختگان کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا دارای نقش و توانایی‌های زیر خواهند بود:

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناسان در وزارت جهاد کشاورزی و مراکز خدماتی آن، موزه‌ها و منابع طبیعی	تنوع زیستی و تغییر اقلیم، اکوسیستم و مناطق حساس و ویژه ساحلی-دریایی، اکوفیزیولوژی جانوران دریایی
آشنایی با ترکیبات دارویی دریایی، روش‌های استخراج فرآورده‌های دریایی و ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت‌های دانش‌بنیان در زمینه تولید و افزایش محصولات دریایی	فناوری زیستی جانوران دریایی، زیست فناوری گیاهان دریایی، جلبک‌های صنعتی، سمی و دارویی
گیاه پالایی و حذف آلودگی‌های محیطی با استفاده از گیاهان آبی و جلبک‌ها، آشنایی با روش‌های نمونه برداری سنجش آلاینده‌ها و همچنین دستگاه‌ها، ابزار و روش‌های مختلف اندازه‌گیری انواع آلاینده‌ها	تنوع زیستی و اقلیم، زیست پالایی میکروبی آلاینده‌های دریا، آلودگی آب‌های دریایی ایران، نمونه برداری و سنجش آلودگی‌های دریایی
رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی وزارت آموزش و پرورش	کلیه دروس مرتبط با کارشناسی ارشد زیست‌شناسی دریا
رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و همکاری در امور پژوهشی دانشگاهها، موسسات و مراکز پژوهشی کشور	کلیه دروس مرتبط با کارشناسی ارشد زیست‌شناسی دریا
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
کارشناس علوم زیستی برای فعالیت در تمام حوزه‌های مرتبط با علوم زیستی	تمام دروس الزامی تخصصی و اختیاری
کارشناس علوم زیستی برای حضور در تمام حوزه‌های پژوهشی مرتبط با علوم زیستی	تمام دروس الزامی تخصصی و اختیاری

### ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

(مستحق نمایندگان که دانش آموختگان چه رشته‌هایی در مقطع قبلی و با چه شرایطی می‌توانند وارد این رشته تحصیلی شوند.)



دانش آموختگان دوره کارشناسی در گرایش های مختلف علوم زیستی از دانشگاه های معتبر داخل و یا خارج کشور که دانشنامه کارشناسی آنان مورد تایید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و یا وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی باشد، می توانند در آزمون ورودی این دوره شرکت نمایند و پس از پذیرفته شدن، به عنوان دانشجوی کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا به تحصیل ادامه دهند.

**تبصره:** دانشجویانی که رشته مقطع قبلی آنان با این رشته غیرمرتبط می باشد بایستی تا ۴ واحد را به عنوان دروس جبرانی از میان دروس دوره قبل این رشته را در نیمسال اول تا دوم بگذرانند. انتخاب این دروس به تشخیص گروه آموزشی دانشگاه / موسسه می باشد و بایستی شامل دروسی باشد که دانش پایه و اصلی این رشته را در بر بگیرد. تعداد واحدهای جبرانی نیز به تشخیص گروه آموزشی دانشگاه / موسسه و بر مبنای میزان ارتباط رشته با رشته دوره قبلی دانشجوی می باشد.



فصل دوم

## جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول (۲) - دروس تخصصی مشترک برای چهار گرایش

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	ویژگی های دریا های ایران	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۲.	آلودگی آب های دریایی ایران	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۳.	تنوع زیستی و تغییر اقلیم	۲	■			۳۲		-	-
۴.	اکوسیستم ها و مناطق حساس و ویژه ساحلی - دریایی ایران	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۵.	روش تحقیق و آمار پیشرفته زیستی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-





### جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری گرایش جانوران دریایی<sup>۱</sup>

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	زیست شناسی بی مهرگان دریایی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۲.	زیست شناسی مهره داران دریایی	۲	■			۳۲		-	-
۳.	بافت شناسی ماهیان	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۴.	اکوفیزیولوژی جانوران دریایی	۲	■			۳۲		-	-
۵.	زیست شناسی زئوپلانکتون های دریایی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۶.	زیست شناسی پستانداران دریایی	۲	■			۳۲		-	-
۷.	تبارشناسی جغرافیایی ماهیان	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۸.	زیست شناسی جانوران انگلی دریایی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۹.	رفتار شناسی جانوران دریایی	۲	■			۳۲		-	-
۱۰.	سیستماتیک مولکولی جانوران دریایی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-



دانشجویان کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا-جانوران دریا موظف هستند که تعداد ۱۴ واحد از این دروس اخذ نمایند. همچنین این دانشجویان می توانند تا ۴ واحد دروس اختیاری را از دروس اختیاری دیگر گرایش های کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا اخذ نمایند.

هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعات		نوع واحد			تعداد واحد (۱-۳ واحد)	عنوان درس	ردیف
		عملی	نظری	نظری - عملی	عملی	نظری			
-	-	۳۲	۱۶	■			۱+۱	سیستماتیک ماهیان	۱۱.
-	-	۳۲	۱۶	■			۱+۱	پویایی شناسی جمعیت جانوران دریایی	۱۲.
-	-	۳۲	۱۶	■			۱+۱	فناوری زیستی جانوران دریایی	۱۳.
-	-	۳۲	۱۶	■			۱+۱	آبزیان سمی دریایی	۱۴.
-	-	۳۲	۱۶	■			۱+۱	ژنتیک جمعیت آبزیان	۱۵.
-	-	۳۲	۱۶	■			۱+۱	بیماری های آبزیان دریایی	۱۶.
-	-	۳۲	۱۶	■			۱+۱	زیست شناسی آبسنگ های مرجانی	۱۷.
-	-	۳۲	۱۶	■			۱+۱	بوم شناسی ماهیان دریایی	۱۸.
-	-		۳۲			■	۲	اکولوژی میکروبی دریاها	۱۹.
-	-	۳۲	۱۶	■			۱+۱	غواصی	۲۰.
-	-		۳۲			■	۲	بوم شناسی گونه های بیگانه و مهاجم	۲۱.







جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری گرایش بوم شناسی دریا<sup>۲</sup>

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	سنجش از دور	۲	■				۳۲	-	-
۲.	مهاجرت آبزیان دریایی	۱+۱			■		۱۶	۳۲	-
۳.	بوم شناسی آبسنگ‌های مرجانی	۱+۱			■		۱۶	۳۲	-
۴.	بوم شناسی آب‌های فلات قاره	۱+۱			■		۱۶	۳۲	-
۵.	بوم شناسی آب‌های اقیانوسی	۲	■				۳۲	-	-
۶.	اکوتوکسیکولوژی آبزیان	۱+۱			■		۱۶	۳۲	-
۷.	مدیریت و اثرات انسان بر دریا	۲	■				۳۲	-	-
۸.	پویایی شناسی جمعیت آبزیان دریایی	۱+۱			■		۱۶	۳۲	-
۹.	غواصی	۱+۱			■		۱۶	۳۲	-
۱۰.	بوم شناسی گونه‌های بیگانه و مهاجم	۲	■				۳۲	-	-

<sup>۲</sup> دانشجویان کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا-بوم شناسی دریا موظف هستند که تعداد ۱۴ واحد از این دروس اخذ نمایند. همچنین این دانشجویان می‌توانند تا ۴ واحد دروس اختیاری را از دروس اختیاری دیگر گرایش‌های کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا اخذ نمایند.



ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱۱.	ژنتیک جمعیت آبزیان	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۱۲.	بوم شناسی پلانکتون‌های دریایی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۱۳.	اکوفیزیولوژی جانوران دریایی	۲	■			۳۲		-	-
۱۴.	بوم شناسی ماهیان دریایی	۲	■			۱۶	۳۲	-	-
۱۵.	بیماری های آبزیان دریایی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۱۶.	اکولوژی میکروبی دریاها	۲	■			۳۲		-	-
۱۷.	رفتار شناسی جانوران دریایی	۲	■			۳۲		-	-
۱۸.	بوم شناسی اکوسیستم های گیاهی ساحلی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۱۹.								-	-





### جدول (۵) - عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری گرایش گیاهان دریایی<sup>۳</sup>

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	زیست فناوری گیاهان دریایی	۲+۱			■	۳۲	۳۲	-	-
۲.	تولیدات طبیعی گیاهان دریایی	۲	■				۳۲	-	-
۳.	زیست شناسی جلبک‌های ماکروسکوپی	۲	■				۳۲	-	-
۴.	زیست شناسی فیتوپلانکتون‌های دریایی	۲+۱			■	۳۲	۳۲	-	-
۵.	غواصی	۱+۱			■	۳۲	۱۶	-	-
۶.	سنجش از دور	۲	■				۳۲	-	-
۷.	کشت گیاهان دریایی	۱+۱			■	۳۲	۱۶	-	-
۸.	فتوسنتز پیشرفته در گیاهان دریایی	۲	■				۳۲	-	-
۹.	رشد و نمو پیشرفته در گیاهان دریایی	۲	■				۳۲	-	-
۱۰.	اکوفیزیولوژی گیاهان دریایی	۲	■				۳۲	-	-

دانشجویان کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا- گیاهان دریا موظف هستند که تعداد ۱۴ واحد از این دروس اخذ نمایند. همچنین این دانشجویان می‌توانند تا ۴ واحد دروس اختیاری را از دروس اختیاری دیگر گرایش های کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا اخذ نمایند.



ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱۱.	جلبک‌های صنعتی، سمی و دارویی	۲	■			۳۲	-	-	
۱۲.	سیستماتیک مدرن گیاهان دریایی	۲	■			۳۲	-	-	
۱۳.	رده بندی و جغرافیای زیستی گیاهان دریایی	۲	■			۳۲	-	-	
۱۴.	اکولوژی میکروبی دریاها	۲	■			۳۲	-	-	
۱۵.	بوم شناسی اکوسیستم های گیاهی ساحلی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	
۱۶.	ریخت‌شناسی، تشریح و تکوین گیاهان آبی و تالابی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	





### جدول (۶) - عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری گرایش آلودگی دریا

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	آلودگی های کانی دریایی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۲.	آلودگی های آلی دریایی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۳.	نشانه‌های زیستی آلودگی دریا	۲	■			۳۲		-	-
۴.	سنجش از دور	۲	■			۳۲		-	-
۵.	غواصی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۶.	استانداردهای سلامت آبزیان	۲	■			۳۲		-	-
۷.	اکوتوکسیکولوژی آبزیان	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۸.	پیشگیری و کنترل آلودگی های دریایی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۹.	آبزیان سمی دریایی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۱۰.	نمونه برداری و سنجش آلودگی های دریایی	۲	■			۳۲		-	-



دانشجویان کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا-آلودگی دریا موظف هستند که تعداد ۱۴ واحد از این دروس اخذ نمایند. همچنین این دانشجویان می توانند تا ۴ واحد دروس اختیاری را از دروس اختیاری دیگر گرایش های کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا اخذ نمایند.

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱۱.	اکوفیزیولوژی جانوران دریایی	۲	■			۳۲		-	-
۱۲.	بیماری های آبزیان دریایی	۱+۱			■	۱۶	۳۲	-	-
۱۳.	اکولوژی میکروبی دریاها	۲	■			۳۲		-	-
۱۴.	زیست پالایی میکروبی آلاینده های دریا	۲	■			۳۲		-	-
								-	-



فصل سوم

## ویژگی‌های دروس





عنوان درس به فارسی: اکوسیستم‌ها و مناطق حساس و ویژه ساحلی - دریایی ایران		عنوان درس به انگلیسی: Marine Sensitive and Protected Areas of Iran	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	-	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	-	دروس هم نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> اختیاری	۱+۱	تعداد واحد:
	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ■ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: بازدید، گردش و سفر علمی از اکوسیستم های دریایی موجود در خلیج فارس و دریای عمان (جاسک و بندر چابهار)، مناطق بین جزر و مدی و سوال صخره ای، شنی و گلی سواحل جنوبی کشور (خلیج فارس و دریای عمان)، اکوسیستم های حساس همچون جنگل های حرا، آبسنگ های مرجانی و...

### هدف کلی:

- آشنایی با اکوسیستم هایی دریایی ایران با تاکید بر اکوسیستم های حساس

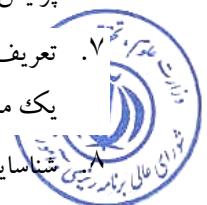
### اهداف ویژه:

- آشنایی با اکولوژی مناطق بین جزر و مدی، مصب و دیگر اکوسیستم های دریایی
- آشنایی با مناطق حساس دریایی و بررسی آنها



### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مبانی و کلیات تقسیم بندی نواحی اکولوژیک دریایی، شامل مناطق نریتیک و اقیانوسی و بنتیک و پلاژیک (اپی، مزو، باتی و آیسوپلاژیک و هدال)
- تقسیم بندی اکوسیستم های دریایی کشور بر مبنای تقسیم بندی کلی فوق و بیان ویژگی ها و مشخصات هر یک (برای هر یک از دریاهاى ایران به طور مجزا ارایه شود)
- تعریف منطقه حساس ساحلی (SCA) و دریایی (SSA) بر طبق تعاریف و اصطلاحات IMO
- شناخت مناطق حساس ساحلی آب های دریایی ایران شامل، پهنه های جزر و مدی (شنی، سنگی و گلی)، خورها و مصبها، خلیج ها، منطقه ساب تایدال نریتیک و ویژگی های آن، اکوسیستم های حرایی (تنوع، وسعت، پراکنش، کاربری)، علفزارهای دریایی، جلبکزارهای دریایی (با تأکید بر دریای عمان)، مارش های شور (سالت مارش ها)، اکوسیستم های مرجانی و جوامع وابسته (نوع، محدوده و مساحت، پراکنش، تنوع، تهدیدات)، جزایر، مناطق سوپراتایدال شنی ویژه تخمگذاری لاک پستان 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 روش های ارزشگذاری و انتخاب مناطق حساس و حفاظت شده ساحلی-دریایی بر مبنای ضوابط IMO، IUCN، سالم و پرایس و دستورالعمل های 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 ویژگی ها 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 آسیب های زیست محیطی مناطق و زیستگاه های دریایی ایران و ارایه راهکارهای مدیریتی-حفاظتی



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

استفاده از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها جهت کمک به تفهیم مطالب

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

تهیه امکانات سخت افزاری و منابع مالی لازم جهت انجام سفر یا گردش علمی و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Nybakken, J.W. ۲۰۰۵. Marine Biology; An Ecological Approach. Harper and Row Publisher.
۲. Barnes R.S.K. and Hughes, R.N. ۱۹۹۹. An Introduction to Marine Ecology. Blackwell science Publication.
۳. Levinton J. ۲۰۰۱. Marine Ecology. Prentice Hall.

۴- مجنونیان ه. و میراب زاده پ. ۱۳۸۴. راهنمای ایجاد مناطق حفاظت شده دریایی. نشر دایره سبز.



عنوان درس به فارسی:		آلودگی آب های دریایی ایران	
عنوان درس به انگلیسی:		Pollution of Iranian Seas	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱+۱	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: بازدید از منابع اصلی تولید آلاینده های ورودی به دریا

### هدف کلی:

آشنایی با منابع آلاینده و آلودگی های دریای خزر، خلیج فارس و دریای ایران

### اهداف ویژه:

۱. شناخت آلودگی و انواع و ماهیت آلاینده ها
۲. اثرات آلودگی بر محیط و آبزیان

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. آشنایی کلی با وضعیت جغرافیای طبیعی و انسانی دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان
۲. تعریف آلودگی و شناخت کلی انواع آلاینده ها شامل فیزیکی، زیستی، آلی و شیمیایی و بررسی ماهیت و منشأ هر یک
۳. آشنایی با مصوبات قانونی و استانداردهای مربوط به انواع آلاینده ها در محیط های رسوب، آب و آبزیان در سطح ملی، منطقه ای و بین المللی
۴. بررسی سازمان ها و نهادهای ذیربط و دخیل با آلودگی ها در کشور و وظیفه هر یک در این خصوص
۵. بررسی قوانین و مقررات منطقه ای و بین المللی خصوصاً کنوانسیون های سب (CEP) و راپمی و فعالیت های میمک (MEAMAC) در سطح منطقه
۶. بررسی منابع آلوده کننده آب های دریایی ایران بر حسب نوع و منشأ شامل:
  - الف) آلاینده های فیزیکی؛ از جمله ورود پساب های گرم و شور از صنایع مختلف به دریا مانند آب شیرین کن ها، تخریب مناطق ساحلی ناشی از احداث تأسیسات ساحلی و یا احیای اراضی.
  - ب) آلاینده های زیستی؛ ورود گونه های بیگانه به محیط، تشدید یوتریفیکاسیون مناطق ساحلی و افزایش شکوفاییهای پلانکتونی و کشند سرخ.
  - ج) آلاینده های آلی از جمله منابع نفتی شامل بهره برداری نفت، اکتشافات، حمل و نقل، حوادث و سوانح کشتی ها، جنگ خلیج فارس و اثرات آلاینده های نفتی بر محیط زیست دریایی، پالایشگاه ها و صنایع پتروشیمی و فاضلاب های شهری، ورود انواع سموم و آفت کش ها ناشی از فعالیت های کشاورزی.
  - د) آلاینده های معدنی شامل عمدتاً مواد مغذی ناشی از پسابها، فلزات سنگین با منشأهای مختلف از جمله خروجی کارخانجات صنعتی و مواد رادیو اکتیو.
۷. نحوه ردیابی انواع و منشأ آلاینده ها با تأکید بر آلاینده های زیستی (کشند سرخ) و نفتی (نشت های نفتی) با استفاده از روش های سریع از جمله گشت های دریایی انجام شده و همچنین استفاده از شاخص های نشانگر آلودگی در محیط های دریایی



۹. آشنایی با روش های نمونه برداری سنجش آلاینده ها و همچنین دستگاه ها، ابزار و روش های مختلف اندازه گیری انواع آلاینده ها
۱۰. بررسی امکانات و تجهیزات و برنامه های مقابله با آلودگی (CP-Contingency Plan) و پاسخ سریع (ER-Emergency Response) و آموزشی و ترویج در کشور، خصوصاً برنامه های سازمان بنادر و دریانوردی
۱۱. ارایه راهکارها و اقدامات کاهش و مقابله ای با ورود انواع آلاینده ها به محیط دریا و بررسی برنامه های کاهش آلاینده های دریایی در کشور

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها جهت کمک به تفهیم مطالب

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

تهیه امکانات سخت افزاری و منابع مالی لازم جهت انجام سفر یا گردش علمی و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Kuper, J and Van den Brink. ۱۹۸۹. Fate and Effect of Oil in Marine Ecosystems. Martinus Nijhoff Pub.
۲. آلودگی دریا. نویسنده: آر. بی. کلارک. مترجمین: محمد فرهنگ، مرضیه راستی و نعمت الله جعفرزاده حقیقی فرد. انتشارات آوای قلم، ۱۳۹۶.
۳. آلودگی دریاها. نویسنده: تونی هری، مترجم: مهناز فاتحی. ۱۳۸۸
۴. آلودگی دریا. مولفین: ابراهیم فتائی، علی اوجاچی و نوشین سجادی. انتشارات جهاد دانشگاهی اردبیل، ۱۳۹۷.



عنوان درس به فارسی:		ویژگی های دریا های ایران	
عنوان درس به انگلیسی:		Iranian Sea Features	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱+۱	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

گردش علمی و بازدید از زیستگاهها و انواع گیاهان و جانوران در محیط های طبیعی

### هدف کلی:

آشنایی با ویژگی های اقیانوس نگاری دریاهای ایران

### اهداف ویژه:

۱. آشنایی با موقعیت و جغرافیای دریاهای ایران
۲. آشنایی کلی با ویژگی های غیر زیستی
۳. آشنایی کلی با ویژگی های زیستی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

#### الف: دریای خزر

۱. موقعیت جغرافیایی، تقسیم بندی حوضه از نظر عمق، شرایط اقلیمی و جوی و هیدرولوژی حاکم بر محیط دریا و حریم ساحلی دریا،
۲. بررسی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی و پراکنش افقی و عمودی پارامترهای آب دریا، شامل درجه حرارت (فصلی بودن ترموکلاین)، شوری، دانسیته، کشند، امواج، جریان های سطحی و عمودی، ترکیب عناصر آب دریا و تفاوت آن با آبهای آزاد
۳. تولید اولیه شامل میزان، پراکنش و تغییرات، منابع، عوامل حاصلخیزی و محدودیت ها، شکوفایی های پلانکتونی و کشند سرخ در دریای خزر
۴. فون و فلور، زیستگاهها و تجمعات زیستی مرتبط با تأکید بر زیستگاههای حساس دریایی و تلاب های ساحلی
۵. ویژگی زیستی گیاهی و جانوری (بی مهرگان و پستانداران) با تأکید بر گروه های مهم زیستی و اقتصادی
۶. موقعیت جغرافیایی، کشورهای همسایه و میزان سهم هر کشور ساحلی از خط ساحل و پهنه این دریا بر مبنای رژیم حقوقی دریای خزر

#### ب: خلیج فارس و دریای مکران (عمان)

۷. شناخت موقعیت جغرافیایی و اقلیمی حاکم، بررسی ویژگی های رسوب شناختی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب دریا و پراکنش افقی و عمودی پارامترها، شامل درجه حرارت (وجود ترموکلاین فصلی و دائمی)، شوری، دانسیته، جریانات جزر و مدی، جریان های دریایی افقی و عمودی، اکسیژن محلول، مواد مغذی، تولید اولیه و میزان توان تولید، بروز مانسون های فصلی و جریان های آب ولینگ در دریای عمان و تأثیر آن بر توان تولید و حاصلخیزی دریا، بروز شکوفایی های پلانکتونی و پدیده کشند سرخ و عوامل دخیل در آن و تنوع گونه های شکوفا شده و زمان های بروز و تأثیر منفی بر آبزیان و محیط دریا
۸. وضعیت ویژگیهای زیستی آبزیان گیاهی و جانوری؛ از جمله، انواع پلانکتون ها، گیاهان پر سلولی دریایی، بنتوزها، اسفنج ها، گزنه سانان (مرجانیان)، نرم تنان، خزندگان (لاک پستان و مارهای دریایی)، سخت پوستان، ماهیان، پستانداران (بومی و غیر بومی)،...
۹. بررسی زیستگاه ها و اکوسیستم های دریای شامل، انواع تالاب ها، مناطق بالای جزرومدی، بین جزرومدی، زیر جزرومدی و پلاژیک، خورها و مصب ها، جنگلهای حرای، علفزارهای دریایی، جلبک زارهای دریایی، خلیج ها، و بررسی مناطق حساس ساحلی و حفاظت شده ...

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



هدایت دانشجو در جهت شناخت هر چه بیشتر وضعیت و ویژگی های آبهای دریایی ایران با استفاده از گردش علمی و وسایل سمعی و بصری

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

تهیه امکانات سخت افزاری و منابع مالی لازم جهت انجام سفر یا گردش علمی و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی همچون کامپیوتر

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Kostianoy, A. G., Kosarev, A. ۲۰۰۵. The Caspian Sea Environment. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg

۲. زیستگاه دریای خزر. بهروز حیدری، محمدمنصور توتونی و لیلا یاوری. انتشارات دانشگاه گیلان. ۱۳۹۱

۳. مطالعات جامع شیلات در جنوب. جلد اول: اقیانوس شناسی خلیج فارس و دریای عمان. ۱۳۸۴. دفتر طرح و برنامه، شرکت سهامی شیلات ایران

۴. مطالعات جامع شیلاتی دریای خزر. جلد اول: ویژگیهای دریای خزر. ۱۳۸۶. دفتر طرح و برنامه، شرکت سهامی شیلات ایران.

۵. دریای خزر، رمضان صادقی مقدم و نسیم کارخانه. انتشارات نظری؛ ۱۳۹۷



عنوان درس به فارسی: تنوع زیستی و تغییر اقلیم		عنوان درس به انگلیسی: Marine Biodiversity and Climate Change	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> / تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> / اختیاری <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### اهداف کلی:

۱. آشنایی با مفهوم کلی تغییرات اقلیم و تنوع زیستی

### اهداف ویژه:

- آشنایی با مبانی تغییرات اقلیم
- آشنایی با مبانی تنوع زیستی
- آشنایی دانشجویان با تاثیرات تغییرات اقلیم بر تنوع زیستی

### (پ) مباحث یا سرفصل ها:

- بررسی اهمیت تنوع زیستی با تاکید بر تنوع زیستی آبزیان؛ شاخص های تنوع زیستی شامل غنای گونه ای، انواع شاخص های تنوع آلفا، بتا و گاما و تنوع در سطح اکوسیستم
- روش های تعیین تنوع زیستی شامل: (۱) روش های مستقیم و شمارش گونه ها، (۲) روش های غیر مستقیم با استفاده از نمایه هایی تنوع زیستی (Biodiversity surrogates)، شامل گونه های منفرد (Single species)، گونه ها و گروه های شاخص (Indicator groups)، اجتماع گونه ها (Species assemblages)، طبقات فوقانی رده بندی (Higher taxonomic groups)، نوع زیستگاه (Habitat type)، متغیرهای زیست محیطی (Environmental variables)، گونه های پرچم (Flagship or charismatic species)، گونه های چتر (Umbrella species)، گونه های کلیدی (Keystone species)، گونه های با ارزش های تجاری (Commercially important species) و تنوع ژنتیکی (Gene diversity)
- تعاریف و مفاهیم رایج شده در طبقه بندی گونه های فهرست قرمز IUCN
- عوامل طبیعی و انسانی تهدید کننده تنوع زیستی در سطح گونه، زیستگاه و اکوسیستم (مرجانی، حرا، مصب و تالاب های ساحلی)
- چگونگی حفاظت تنوع زیستی؛ چگونگی انتخاب مناطق حفاظت شده دریایی (Marine Protected Areas) بر اساس دستورالعمل های ملی و بین المللی و مدیریت و روش های پایش مناطق حفاظت شده دریایی
- تعریف اقلیم و آشنایی با مفاهیم کلی اقلیم کره زمین، اجزای اقلیم، عوامل مؤثر در اقلیم، اقلیم های گذشته و تغییرات دوره ای آن ها
- گازهای گلخانه ای؛ آشنایی با شواهد تغییرات اقلیم؛ انتشار دی اکسید کربن، ذخایر کربن و چرخه کربن در زیست کره (پمپ فیزیکی و بیولوژیکی کربن)، انتشار متان
- گرمایش جهانی (Global Warming)، گذشته، حال و آینده؛ اسیدی شدن اقیانوس ها (Ocean Acidification)، بالا آمدن سطح آب اقیانوس ها با تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی، اثرات تخریب لایه اوزون
- آشنایی با چرخه های طبیعی آب و هوایی؛ فرضیه ها در مورد چگونگی اثر فعالیتهای انسانی بر تغییرات اقلیم
- انرژی های جایگزین: انرژی های نو و نو شونده و پتانسیل گسترش آن ها تا کنون و در آینده





۱۱. راهکارها و سازگاریها برای تغییرات اقلیمی؛ اقتصاد و تغییرات اقلیمی و فرهنگ و تغییرات اقلیمی

۱۲. تغییر اقلیم در ایران: اکوسیستم های خشکی و آبی (گذشته، حال و آینده)

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

استفاده از تصاویر، کلیپها و فیلمها جهت کمک به تفهیم مطالب

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

ویدئوپروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. گریم کلیهر و کنچینگتن، راهنمای ایجاد مناطق حفاظت شده دریایی، مترجمین هنریک مجنونیان و پرستومیراب زاده، نشر دایره سبز، ۱۳۸۴

۲. ثبوتی، یوسف، زمین گرم: اقلیم سده ۲۱ چه به ارمغان دارد، گیئاشناسی، ۱۳۹۰

۳. Sutherland, W. J. (۲۰۰۸). The conservation handbook: research, management and policy. John Wiley & Sons.

۴. Kelleher, G., & Kenchington, R. A. (۱۹۹۱). Guidelines for establishing marine protected areas (Vol. ۳). IUCN.

۵. Bloom AJ (۲۰۱۰) Global Climate Change: Convergence of Disciplines. Sinauer Assoc., Sunderland, MA, ۴۲۰

pp.



عنوان درس به فارسی:		روش تحقیق و آمار پیشرفته زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:	Research method and advanced biostatistics	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱+۱	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

### الف) هدف کلی:

فراگیری اصول تحقیق و کسب مهارت در انجام یک طرح تحقیقاتی با رعایت موازین علمی و فنی

### ب) اهداف ویژه:

- ۱- آشنایی دانشجویان با طراحی، تنظیم و اجرای تحقیق، نگارش پروپوزال، نمونه برداری، استخراج، وارد کردن و دسته بندی داده های زیستی، انتخاب
- ۲- اجرای آزمون های پیشرفته آماری، تفسیر خروجی آزمون، به تصویر کشیدن نتایج، نگارش مستندات علمی.

### پ) مباحث یا سرفصل ها:



- ۱- تعریف تحقیق، فلسفه و چرایی تحقیق، تحقیق با دیدمان کمی و کیفی، کنش پژوهی و عمل پژوهی
- ۲- روش شناسی تحقیق Methodology Research و روش تحقیق Research Method
- ۳- انتخاب مساله نیازمند تحقیق، موضوع و عنوان تحقیق، تهیه سوال های تحقیق، تدوین هدف های تحقیق و فرضیات تحقیق
- ۴- روش نگارش طرح (Proposal) تحقیق و اجزای آن، مرور منابع (Literature Review) و دسترسی به منابع از طریق Database و ناشرین معتبر
- ۶- تهیه مدل عملیاتی تحقیق، تعریف متغیر ها، طراحی آزمایش، جامعه آماری و نمونه گیری، اخلاق کار با جانوران (Animal Ethics)
- ۷- محتوا و ویژگی های اجزای پایان نامه و مقاله و رفرنس نویسی و معرفی نرم افزارهای مربوطه
- ۹- اخلاق علمی و تحقیقاتی Research Ethics و رعایت حقوق در پژوهش ها و نگارش های علمی
- ۱۰- مرور داده ها شامل (انواع داده ها، توزیع داده ها و انتخاب تصادفی داده ها)
- ۱۱- آزمون های ناپارامتریک (Scheirer ، Wilcoxon ، Mann-Whitney U ، Kruskal-Wallis)
- ۱۲- آنالیز واریانس چند طرفه (Multi-way Analysis of Variance) و آنالیز واریانس چند متغیره (Multivariate Analysis of Variance - MANOVA)
- ۱۳- تحلیل داده های تکراری (Repeated Measures Analysis)

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

تدریس هر بخش با مثال های زیستی آغاز شده و پس از طراحی تحقیق، آزمون های آماری با یکی از نرم افزارهای SAS ، SPSS ، R و یا Python اجرا می شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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



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

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- میر محمدی میبدی، س.ع.م. (۱۳۹۷) روش تحقیق در علوم زیستی. انتشارات دانشگاه یزد.
- ۲- آیت اللهی، س.م.ت. (۱۳۶۸) اصول و روش های آمار زیستی. انتشارات امیرکبیر.
- ۳- Zar, J. H. (۲۰۱۰) Biostatistical analysis. Prentice Hall.
- ۴- Quinn, G. P. and Keough, M.J. (۲۰۰۲) Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press.





عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری  
گرایش جانوران دریایی



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی بی مهرگان دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Biology of Marine Invertebrates	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	-	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی	-	دروس هم نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	۱+۱	تعداد واحد:
	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: برگزاری بازدیدهای میدانی از مناطق دریایی (دریای خزر خلیج فارس) و آشنا شدن با تنوع بی مهرگان

### هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با بیمهرگان دریایی و زیست شناسی آنها

### اهداف ویژه:

۳. آشنایی دانشجویان با رده بندی بی مهرگان دریایی
۴. آشنایی دانشجویان با زیست شناسی و سازگاری های بی مهرگان دریایی



### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- مقدمه ای بر رده بندی بی مهرگان دریایی
- ۲- زیست شناسی، جایگاه و اهمیت زیستی و اقتصادی تاکسون های زیر با تأکید بر آب های دریایی ایران:
- ۳- آغازیان (Protozoa)، با تأکید بر روزنه داران (Radiolaria) و شعاعیان (Foraminifera).
- ۴- پارازوا (Parazoa)، شامل شاخه اسفنج ها (Porifera).
- ۵- بی مهرگان شعاعی (Radiata)، شامل شاخه های گزنک ها (Cnidaria) و شانداران (Ctenophora).
- ۶- بی مهرگان دوبری (Bilaterally symmetrical)، شامل شاخه های بی حفره (Acoelomate) آسیلامورفا (Acoelomorpha)، کرم های پهن (Platyhelminthes)، مزوزوا (Mesozoa)، کرم های نواری (Nemertea)، و شاخه های حفره داران کاذب (Pseudocoelomate) همچون کرم های آرواره دار (Gnathostomulids)، روتیفر (Rotifera)، کرم های خاربرسر (Acanthocephala)، کرم های دهان گرد (Cycliophora)، کرم های شکم خاری (Gastrotricha)، آنتوپروکتا (Entoprocta)، خزه شکلان یا اکتوپروکتا (Ectoprocta)، صدف های فانوسی یا بازوپا (Brachiopoda)، گل دهانان (Phoronida)، و جانوران پوست انداز (Ecdysozoa) کوچک شامل شاخه های کرم های لوله ای (Nematoda)، کرم های یالاسبی (Nematomorpha)، کرم های سنجاقکی (Kinorhyncha)، کرم های استوانه ای (Priapulida)، لوریسیفر (Loricifera)، خرسک های آبی (Tardigrada).
- ۷- بی مهرگان حفره دار حقیقی همچون شاخه نرم تنان (Mollusca)، کرم های حلقوی (Annelida)، کرم های فاشقی (Echiura)، کرم های بادامی (Sipuncula).
- ۸- بی مهرگان پوست انداز (Ecdysozoa) بزرگ، همچون شاخه بندپایان زیرشاخه های قلابداران (Chelicerata)، سخت پوستان (Crustacea)، رده حشرات دریایی (Marine insects)، بیشتر بی مهرگان مخروط آغازگر (Deuterostomia) همچون شاخه کرم های بیگانه (Chaetognatha)، شاخه خارپوستان (Echinodermata)، و شاخه نیم مازه داران (Hemichordata).



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

استفاده از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها جهت کمک به تفهیم مطالب

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

تهیه امکانات سخت افزاری و منابع مالی لازم جهت انجام سفر یا گردش علمی به همراه امکانات محیطی و آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی مهره داران دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Biology of Marine Vertebrates	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

- آموزش اطلاعات عمومی درباره انواع جانوران مهره دار دریایی.

### اهداف ویژه:

- دریافت دانش کلی درباره مهره دارانی که قابلیت زندگی در محیط دریایی را دارند.
- شناخت تنوع و برخی از سازشهای مهم و اختصاصی در آنها که لازمه رفتار مناسب و ایجاد پایداری زیستی است.



### پ) مباحث یا سرفصلها:

- تعریف و خصوصیات عمومی مهره داران
- سازش های پدید آمده در مهره داران در رابطه با آب
- مروری بر تقسیم بندی مهره داران دریایی شامل: ماهیان، خزندگان، پرندگان دریایی و پستانداران
- ماهیان: رده بندی و سیستماتیک (دهان گردان، ماهیان استخوانی و ماهیان غضروفی)، غذا و تغذیه، مهاجرت و تشکیل گله، تولید مثل، نمونه های آب های عمیق و خصوصیات آنها، انواع اکولوژیک ماهیان (سطح زی، میان زی و بستر زی)، وضعیت ذخایر جهانی ماهیان، انواع عمده ماهیان دریایی ایران، ارزش تجاری و میراث صید سالانه و وضعیت ذخایر آنها در آب های ایران
- خزندگان دریایی (Reptiles): انواع و رده بندی (لاکپشتان، مارها و سوسماران) اهمیت، خصوصیات زیستی، 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 رده بندی (نهنگ ها و دولفین ها، گاووان دریایی، فک ها و گرازهای دریایی و ...) خصوصیات زیستی و نوع زندگی، وضعیت صید و صیادی، پراکنش جهانی انواع در ایران، اهمیت حفاظت

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها جهت کمک به تفهیم مطالب

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

استفاده از وسایل کمک آموزشی مناسب. استفاده از مجموعه تصاویر (کتاب و پوستر) بخصوص گونه های شناسایی شده در آب های ایران. بازدید از نواحی زندگی برخی از نمونه های مهره دار در حیات وحش.



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- مارهای ایران، دکتر لطفی، ۱۳۵۸- سازمان حفاظت محیط زیست
  - ۲- پرندگان ایران- ۱۳۶۲- سازمان حفاظت محیط زیست
  - ۳- موحدی نیا، ع و بذرافشان، ش. ۱۳۹۶. زیست شناسی پستانداران دریایی. نشر سایلان.
- ۱- Jefferson T. A., M. A. Webber and R. Pitman. ۲۰۱۵. Marine mammals of the world: A comprehensive guide to their identification. Academic Press
  - ۲- Lutz, P.I., J.A. Musicks. ۱۹۹۷. The Biology of Sea Turtles. CRC Press.





عنوان درس به فارسی:		بافت شناسی ماهیان	
عنوان درس به انگلیسی:		Fish Histology	
نوع درس و واحد			
□ نظری	□ پایه	-	دروس پیش نیاز:
□ عملی	□ تخصصی	-	دروس هم نیاز:
■ نظری-عملی	■ اختیاری	۱+۱	تعداد واحد:
	□ رساله / پایان نامه	۴۸	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

- فراگیری ساختار میکروسکوپی اندامها و ساختارهای بدن ماهیان و مقایسه حالت نرمال با بیمار (صدمه دیده) آن

### اهداف ویژه:

۱. آشنایی با تفاوت‌های ساختار بافت‌های مختلف بدن ماهی با ساختارهای پایه بافتی
۲. بررسی تغییرات هیستوپاتولوژیک بافت‌های مختلف ماهیان

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. آشنایی با کلیات بافت شناسی، تعریف علم بافت شناسی، روش‌های مطالعه در بافت شناسی، آشنایی مقدماتی با انواع میکروسکپ و ساختمان و اجزای اصلی و کاربرد آنها
۲. بافت پوششی و انواع آن، انواع غدد، نحوه تشکیل غدد درونریز و برونریز، طبقه بندی براساس نحوه و نوع ترشح
۳. بافت همبند تعریف انواع، بافت همبند عمومی، بافت همبند اختصاصی، غضروف و استخوان، چربی، خون و انواع سلولهای خونی، ساختار دیواره عروق
۴. بافت عضلانی و انواع آن، عضله قلبی، صاف و اسکلتی
۵. بافت عصبی، ماده سفید و ماده خاکستری، نورون و عصب
۶. آشنایی با بافتهای مختلف در ماهیان و بررسی تفاوت‌های آن با ساختارهای پایه بافتی
۷. بافت شناسی پوست ماهی و ساختارهای حسی ضمیمه، درم، اپیدرم و سیستم خطوط جانبی
۸. بافت شناسی سیستم تنفسی ماهی، آبشش، لاملا، فیلامنت، کمان و خار آبششی
۹. بافت شناسی سیستم قلبی عروقی ماهی، بافت قلب، ساختمان جداره عروق، انواع سلولهای خونی
۱۰. ساختمان و بافت شناسی سیستم گوارش ماهی، طبقه بندی دیواره، مری، معده، حباب روده ای، روده، غدد ضمیمه گوارشی ماهی، کبد و پانکراس
۱۱. بافت شناسی سیستم دفعی ماهیان، راس کلیه، دم کلیه
۱۲. ساختار سیستم تناسلی و تولیدمثل ماهیان، تخمدان، اویداکت
۱۳. آشنایی با روش‌های آزمایشگاهی آماده سازی بافت، جداسازی نمونه، انتقال به فیکساتیو، انواع فیکساتیو و نحوه تهیه و آماده سازی آن
۱۴. تهیه بلوک و برشگیری، نحوه کار با هیستوکینت و میکروتوم، رنگ آمیزی و مطالعه لامهای بافتی

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

استفاده از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها جهت کمک به تفهیم مطالب

### ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال

۶۰ درصد

پایان نیم سال

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

استفاده از امکانات آزمایشگاهی، ویدئوپروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Textbook of Veterinary Histology (Dellman), Blackwell Publishing, ۲۰۰۶
۲. Atlas of Histology, Victor P. Eroschenko, Lippincott Williams & Wilkins
۳. Fish Histology from Cells to Organs, Doaa M. Mokhtar, Apple Academic Press, Inc, ۲۰۱۷
۴. Fish Histology Female Reproductive Systems, Donald B. McMillan, Published by Springer, ۲۰۰۷
۵. Fish Histology and Histopathology, Sonia Mumford; Jerry Heidel; Charlie Smith; John Morrison; Beth MacConnell; Vicki Blazer, USFWS-NCTC, ۲۰۰۷



عنوان درس به فارسی: اکوفیزیولوژی جانوران دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Ecophysiology of Marine Animals	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

- آشنایی با مفهوم سازش و استراتژی های سازشی جانوران دریایی

### اهداف ویژه:

- آشنایی با اکولوژی محیط های مختلف دریایی و تنوع زیستی جانوران حاضر در محیط های مختلف دریایی
- آگاهی از راهکارهای سازشی، تنظیمی و یا تطبیقی جانوران حاضر در محیط های مختلف دریایی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:



- مقدمه ای بر اکوفیزیولوژی موجودات دریایی و زیستگاه های مختلف دریایی
- تاثیر دما و تغییرات آن، مقاومت و سازش های فیزیولوژیک موجودات دریایی در برابر دماهای مختلف، دماهای خیلی بالا و پایین، تاثیر عرض های مختلف جغرافیایی بر فیزیولوژی گیاهان و جانوران دریایی
- مقایسه سازش های جانوران خونگرم و خونسرد دریایی به دمای محیط در قطب، استوا و چشمه های آب گرم دریایی (در سطح ساختاری، فراساختاری، سلولی و مولکولی)
- تاثیر میزان حلالیت گازهای تنفسی در آب بر روی تنفس موجودات دریایی، مقایسه تنفس در هوا و آب، سازش های فیزیولوژیک تنفسی آبزیان در شرایط مختلف، کمبود یا فقدان اکسیژن، سازش های فیزیولوژیک تنفسی در جانوران غواص
- سازو کارهای مختلف شناوری در موجودات دریایی و سازش های فیزیولوژیک شناوری در زیستگاه های مختلف دریایی
- تغییرات شوری در زیستگاه های مختلف دریایی به ویژه مصب ها و مناطق بین جزر و مدی، سازش های فیزیولوژیک تنظیم و تطبیق اسمزی و دفع مواد زائد در موجودات دریایی
- تاثیر حضور یا عدم حضور نور بر جانوران دریایی و راه های مقابله جانوران دریایی با اشعه فرابنفش و سازش در آب های تاریک (معرفی سازش های ساختاری و بیوشیمیایی)
- سازش های فیزیولوژیک موجودات دریایی در مناطق کم عمق و بین جزر و مدی در برابر تشعشعات خورشیدی (خصوصاً UVB)
- سازش های فیزیولوژیک موجودات دریایی اعماق دریا نسبت به شرایط فشار بالا در اعماق
- سازش های فیزیولوژیک مقابله و سازش های فیزیولوژیک جانوران دریایی در برابر آلاینده ها (فلزات سنگین، ترکیبات آروماتیک، میکروپلاستیک





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

استفاده از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها جهت کمک به تفهیم مطالب

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

کامپیوتر، ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Willmer P., Stone G., Johnston I. ۲۰۰۴. Environmental Physiology of Animals, Wiley-Blackwell.
۲. Sibyl, R.M. & Calow, P. ۱۹۸۶. Physiological Ecology of Animals, An Evolutionary Approach. Blackwell Scientific Publications .
۳. Rankin, J.C., Jensen, F.B. ۱۹۹۳. Fish Ecophysiology. Chapman Hall .
۴. Evans, D.H. ۲۰۱۰. Fish Physiology. CRC.



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی زئوپلانکتون های دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Biology of Marine Zooplankton	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	- دروس پیش نیاز:	
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی	- دروس هم نیاز:	
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	۱+۱	تعداد واحد:
	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	۴۸	تعداد ساعت:

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



### هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با ویژگیهای انواع پلانکتون های جانوری

### اهداف ویژه:

۱. معرفی گروههای زئوپلانکتونی مهم دریایی و بررسی ویژگیها و جایگاه اکولوژیکی و اهمیت آنها
۲. نحوه نمونه بردای و شناسایی

### پ) مباحث یا سرفصلها:

۱. خصوصیات عمومی اهمیت و نقش زئوپلانکتون ها در زنجیره غذایی
۲. انواع کلی زئوپلانکتون-ها
۳. گروه های عمده زئوپلانکتونهای دریایی شامل گروههای زیر



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 (ایکتیوپلانکتونها)

۴. تغییرات فصلی و تولید مثل هولوپلانکتونها
۵. تولید مثل زئوپلانکتون ها در عرض های جغرافیایی پایین، میانه و بالا و مرور پلانکتون های اقیانوسی
۶. مهاجرت عمودی زئوپلانکتون ها: مهاجرت روزانه و اونتوژنتیک بویژه زئوپلانکتون های مناطق چشمه های آب گرم اقیانوسی
۷. غذا و تغذیه زئوپلانکتون ها: گروه های گوشتخوار، گروه های غالب گیاه خوار، میزان تغذیه، تنفس و عوامل موثر بر آن
۸. متابولیسم و ترکیبات بیوشیمیایی، شناوری زئوپلانکتون ها
۹. توده های آب و جمعیت های شاخص زئوپلانکتونی
۱۰. اقدامات انجام شده در کشور در خصوص بررسی زئوپلانکتون های دریایی ایران و ذکر گروهها و نمونه های شاخص
۱۱. روش نمونه برداری و فیکس کردن به صورت عملی
۱۲. شناسایی و تشخیص گروههای مهم زئوپلانکتونی در آزمایشگاه

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

استفاده از تصاویر، کلیپها و فیلمها جهت کمک به تفهیم مطالب

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم سال



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

میکروسکپ و سایر نمونه برداری، کلیدهای شناسایی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Trivedi, Subrata & Chakraborty, Shankhadeep & Zaman, Sufia & Pramanick, Prosenjit & Fazli, Pardis & Amin, Gahul & Mitra, Abhijit. (۲۰۱۵). Marine plankton.
2. Marine Biology, An Ecological Aproach. ۱۹۷۷. Nybakken, J.W. Harper and Raw Publ N. Y.
3. Faiza, Yousif & Al-Yamani, Faiza & Skryabin, Aleksandra & Gubanova, Sergey & Khvorov, Irina & Prusova, Irina. (۲۰۱۱). MARINE ZOOPLANKTON PRACTICAL GUIDE Volume ۲.
4. Zooplankton (۲۰۰۰) C.M. Lalli, T.R. Parsons, Guide to the coastal and surface zooplankton of south-west Indian Ocean (۲۰۰۳) conway



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی پستانداران دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Biology of Marine Mammals	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با طریقه شناسایی پستانداران دریایی و رفتار آنها.

### اهداف ویژه:

- 1- دانشجویان در طول این درس باید قادر به شناسایی انواع پستانداران دریایی کاملاً آبی و نیمه آبی بخصوص گونه های موجود در خلیج فارس بشوند.
- 2- دانش آشنایی با منشاء، نحوه زندگی، تولید مثل، تغذیه و رفتار مهاجرتی انواع آنها در صورت نیاز در سازمانها و ادارات ذیربط کمک به ایجاد پایداری اکولوژیکی می کند.

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

1. تعریف پستاندار دریایی
2. منشا و تکامل پستانداران دریایی- سازشهای تکاملی بوجود آمده جهت زندگی در آب بخصوص در نمونه های کاملاً آبی مانند والها و دلفین ها
3. رده بندی پستانداران دریایی- شرح راسته های: Carnivora - خرس قطبی و اوتر دریایی (Otter Sea)، Pinnipedia - فوک ها (seal)، شیرهای دریایی، سیل های خز دار، فیل های دریایی، گرازهای دریایی (Walrus)، Sirenia- ماناتی و گاو دریایی (Dugong)، Cetacea - نهنگ ها و دلفین ها
4. روش های دریافت اطلاعات میدانی مانند نشانه گذاری، ماهواره و رویت مستقیم.
5. مثال هایی از پراکنش پستانداران دریایی بخصوص نمونه های معروف مانند سرانی ها، دلفین های آب شیرین، نهنگ قاتل، شیرهای دریایی، فیل های دریایی، اندازه جثه، مقایسه با نمونه های خشکی زی، امتیاز جثه بزرگ.
6. تغییرات شکل و اندازه مغز و سیستم عصبی بخصوص در Cetacea
7. غوطه وری (غوص): تاثیر بر تنفس، ضربان قلب، گردش خون، مکانیسم حفظ دمای بدن.
8. بینایی، تولید صوت و شنوایی، آناتومی دستگاه مکان یابی صوتی (echolocation) و طریقه عمل آن.
9. مهاجرت و عوامل آن.
10. تولید مثل و عوامل موثر بر آن مانند غذا و دمای محیط، جفت یابی، نگهداری از نوزاد و شیر دهی.
11. تغذیه: مکانیسم های سازشی دریافت غذا مانند بالین و دندان با توجه به نوع غذا- تنوع غذایی- رفتارهای تغذیه ای
12. رفتارهای اجتماعی پستانداران دریایی و به گل نشستن یا stranding و علل احتمالی آن.

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها جهت کمک به تفهیم مطالب

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

۶۰ درصد

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

کتاب مرتبط، امکانات تصویری کمک آموزشی، بازدید از موزه‌های حیات وحش و بازدید محلی.

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- جمیلی، ش. ۱۳۸۴. جلد اول: بیولوژی پستانداران دریایی (پراکنش، تکامل و سیستم‌های حسی). نقش مهر.
- ۲- جمیلی، ش. ۱۳۸۴. جلد دوم: بیولوژی پستانداران دریایی (حرکت، تغذیه و تولید مثل). نقش مهر.
- ۳- موحدی نیا، ع و بذرافشان، ش. ۱۳۹۶. زیست‌شناسی پستانداران دریایی. نشر سایلان.
- ۴- Davis, R. W. ۲۰۱۵. Marine Mammals (Adaptations for an Aquatic Life). Springer.





عنوان درس به فارسی: تبارشناسی جغرافیایی ماهیان		عنوان درس به انگلیسی: Fish Phylogeography	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱+۱		تعداد ساعات:
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸

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

### هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با فرایندها و وقایع تکاملی منجر به شکل گیری گونه های ماهیان و پراکنش فعلی آنها

### اهداف ویژه:

۱- دسترسی به بینشی تکاملی با استفاده از داده های ژنتیکی و ریختی در ارتباط با پراکنش ماهیان

۲- شناخت عوامل موثر بر پراکنش ماهیان دریای خزر، خلیج فارس و آب های داخلی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:



۱. مقدمه ای بر رده بندی و دیرینه شناسی ماهیان و صفات هم پس ریخت در صنوف بالای رده بندی ماهیان
۲. اصول و مبانی روش های تبارشناسی (فیلوژنی) با تاکید بر رده بندی ماهیان
۳. اصول کلی جغرافیای زیستی ماهیان
۴. مکاتب و نظریات مختلف در تکامل ماهیان مسیرهای گونه زایی هم جا و نا هم جا در انشقاق تاریخی ماهیها
۵. مروری بر عوامل موثر بر گونه زایی در محیط های آبی شامل مهاجرت-ها و موانع مهاجرتی، جدایی تاریخی دریاها و دریاچه ها تحت تاثیر وقایع تکنونیک، تغییرات اقلیمی تاریخی و کارایی داده های ملکولی و فسیل در بازسازی این وقایع تاریخی
۶. پراکنش ماهیان در نیچ های اکولوژیک و نواحی مختلف دریا شامل ماهیان اپی پلاژیک، ماهیان پلاژیک عمقی (مزوپلاژیک و باتی پلاژیک)، ماهیان بنتیک، ماهیان فلات قاره و حاشیه ای دریا و سازش های مرتبط با هر یک از این نواحی
۷. ویژگی ها و تنوع ماهیان در مناطق اصلی دریایی: منطقه هند و آرام غربی (با تاکید)، منطقه اطلس غربی، منطقه آرام شرقی، منطقه اطلس شرقی، دریای مدیترانه، منطقه منجمد شمالی، منطقه منجمد جنوبی
۸. عوامل موثر بر پراکنش ماهیان در خلیج فارس و دریای عمان
۹. عوامل موثر بر پراکنش ماهیان در دریای خزر
۱۰. مروری بر پراکنش ماهیان در آب های داخلی ایران
۱۱. جنبه های بوم شناسی در پراکنش ماهیان (تغذیه- رشد- طول عمر- تولید مثل)
۱۲. کارهای عملی: آشنایی با نرم افزارهای مرتبط با تحلیل صفات ملکولی و تاریخ تکاملی و با توجه به نیاز دانشجویان، کارگاه استخراج DNA ارائه شود. آشنایی با روشهای مطالعه صفات ریختی از جمله رنگ آمیزی و مصور سازی بخش های مختلف اسکلت ماهیان.

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

مطالعه موردی، مقالات بیوجغرافیای توسط دانشجویان مطالعه شده در کلاس ارائه شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال



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

ویدئوپروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. Pearce, Fred. The New Wild. Why Invasive Species Will Be Nature's Salvation. ۲۰۱۵, London, ۲۷۲ pp.
۲. Harminder Shibu Jose, Daizy Pal Singh, Ravinder Rani Batish, Kohli Kumar. Invasive Plant Ecology, ۲۰۱۳, CRC Press, ۳۰۲ pp.
۳. Berndt, Teresa; Bourdon, Natasha; Buchanan, Rebecca; Doane, Abigail; Doyle, Laura; Farrell, Jacob; Henrich, Angela; Jenner, Blaise; Lockwood, Christopher; Novak, Ashleigh; O'Donnell, Kiera; Pultorak, Hanna; Scamman, Wyler; Strohmeyer, Alec; Tilsley, Keenan; and Frederich, Markus, "An Introduction to Marine Invasive Species" (۲۰۱۴). Marine Sciences Student Projects. ۱. [https://dune.une.edu/marinesci\\_studproj/](https://dune.une.edu/marinesci_studproj/)
۴. Robert A. Francis. A Handbook of Global Freshwater Invasive Species (۲۰۱۲). London; New York, ۴۵۶ pp.



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی جانوران انگلی دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Biology of Marine Parasitic Animals	
نوع درس و واحد			
نظری <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۱+۱	تعداد واحد:
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۴۸	تعداد ساعت:

- اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: مشاهده نمونه های انگلی موجود در آزمایشگاه و جمع آوری نمونه های انگلی جدید از قسمت های مختلف دریایی قابل دسترس، آشنایی با ریخت شناسی انگل ها، نحوه ی جداسازی، آماده سازی، فیکس کردن و نگهداری نمونه های انگلی در آزمایشگاه

### هدف کلی:

۱. آشنایی با انگل های دریایی
۲. شناخت ویژگی های زیستی انگل های دریایی

### اهداف ویژه:

۱. آشنایی دانشجویان با روشهای جداسازی و آماده سازی انگل ها از آبزیان
۲. آشنایی با اشکال مختلف انگلی در ماهیان دریایی و اثرات آن بر آبزیان طبیعی و پرورشی در محیط دریا

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه، شامل تعاریف، اشکال مختلف همزیستی، انگل ها و اهمیت انگل ها در محیط های دریایی
۲. سازگاری ها به روش زیست انگلی از جمله اندازه، مکانیزم های تولید مثل و پراکنش
۳. آشنایی با مفاهیم انگل شناسی
۴. ارتباط بین انگل و میزبان
۵. شناخت انگل های دریایی تک یاخته ای و پریاخته ای
۶. ویژگی های زیستی انگل های تک یاخته ای (تاژ کداران، مژه داران، آمیب ها، اپی کمپلکسا و میکسوسپورا)
۷. ویژگی های زیستی کرم های انگلی (ترماتودا، سستودا، نماتودا، آکانتوسفالا و آنالیدا)
۸. ویژگی های زیستی بندپایان انگلی (کوپه پودا، ایزوپودا، برانکیورا، تانتالو کاریدا، آمفی پودا، سیرپیدا، آسکوتوراسیدا، آکارینا و حشرات)
۹. ویژگی های زیستی سایر گروه های بی مهرگان انگلی (اسفنج ها، مرجانیان، شانه داران و نرم تنان)
۱۰. ویژگی های زیستی ماهی های انگلی
۱۱. نقش انگل ها در بیماری های موجودات دریایی
۱۲. تاثیر اقتصادی انگل های دریایی در صنعت شیلات و آبی پروری
۱۳. چگونگی انتقال انگل های دریایی از طریق آب، مواد غذایی و آبزیان به انسان، آشنایی با انگل های دریایی مشترک بین آبزیان و انسان (ژئونوز) و تاثیر آنها در بهداشت انسانی

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

آشنایی عملی دانشجویان با انواع انگل های دریایی و نقش و اثرات هر یک

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال



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

کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، آزمایشگاه، لوپ، میکروسکپ نوری، مواد مورد نیاز جهت فیکس، آماده سازی و نگهداری نمونه های انگلی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Rohde, K. ed., ۲۰۰۵. *Marine parasitology*. Csiro publishing
۲. Poulin, R. and Chappell, L.H. eds., ۲۰۰۴. *Parasites in marine systems*, Cambridge University Press.
۳. Klimpel, S., Kuhn, T., Mynster, J., Dürge, D.D., Klapper, R. and Kochmann, J., ۲۰۱۹. *Parasites of marine fish and cephalopods*. Springer International Publishing.
۴. Rohde, K., ۱۹۹۳. *Ecology of marine parasites: An introduction to marine parasitology* (No. Ed. ۲). CAB international.

۵. نوروزی ج. ۱۳۹۵. روابط انگل و میزبان. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال



عنوان درس به فارسی: رفتارشناسی جانوران دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Behavior of Marine Animals	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

۱. آشنایی با رفتارشناسی جانوران دریایی

### اهداف ویژه:

- آشنایی رفتارهای جانوران دریایی با تکیه بر رفتار گونه های شاخص در آب های ایران
- آشنایی با اهمیت بوم-رفتارشناسی در حفاظت زیستی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:



- رفتار، منشاء و اشکال (وراثی، اکتسابی و ...)
- اهمیت بوم-رفتارشناسی در حفاظت زیستی
- مبانی عوامل یا فاکتورهای محیطی (زیستی و غیرزیستی) در بروز رفتار
- شیوه های مطالعه و کنترل یا تغییر رفتار موجودات زنده
- بیان تعاریف در زمینه تاکتیک ها و رویکردهای رفتاری
- رفتارها و روابط درون گونه ای و بین گونه ای در موجودات زنده
- صفات کارکردی و نقش آن در مطالعات اکولوژیک آبریان
- معرفی و مقایسه تاکتیک ها و استراتژی های رفتاری در تولیدمثل جانوران (بلوغ، جفت یابی، جفت گیری، حمایت و مراقبت والدینی و ...)
- رفتارهای غذایی و استراتژی های همزیستی، همسفرگی، صیادی و انگلی در جانداران
- مبانی مهاجرت و علل بروز آن
- بیان نمونه های رفتارهای تهاجمی و تدافعی، قلمروطلبی، گله و گروه شدن و ...
- بررسی رفتار موجودات در مواجهه با شرایط جدید اکوسیستم ها مانند آلودگی ها و تغییرات اقلیم

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم های آموزشی جهت کمک به تفهیم مطالب

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم سال



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

ویدئوپروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی

## چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Caro, T., ۱۹۹۸. Behavioral ecology and conservation biology. Oxford University Press, New York, ۵۸۲pp.
2. Burger, Joanna, Olla, Bori L., Winn, Howard E. ۲۰۱۶. Behavior of Marine Animals. Current Perspectives in Research. Springer.
3. Sih, A. and Kacelnik, A. ۲۰۱۶. Behavioral Ecology. Current Opinion in Behavioral Sciences, Vol ۱۲.
4. Reed, J. M., Animal Behavior as a Tool in Conservation Biology. ۲۰۰۲. In: Conservation Medicine:
5. Reynolds, JD & Jennings, S. ۲۰۰۰. The role of animal behaviour in marine conservation. In: *Behaviour and Conservation* (eds. L M Gosling & W J Sutherland), pp ۲۳۸-۲۵۷. Cambridge University Press, Cambridge.



سیستماتیک مولکولی جانوران دریایی		عنوان درس به فارسی:
Molecular Systematics of Marine Animals		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد		
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>		دروس پیش نیاز: -
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز: -
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>		تعداد واحد: 1+1
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۴۸

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

### هدف کلی:

۱- آشنایی با روش های مختلف ژنتیک مولکولی و استفاده از آن ها در تقسیم بندی جانوران دریایی

### اهداف ویژه:

۱- دسترسی به بینشی تکاملی با استفاده از داده های ژنتیکی

۲- شناخت عوامل موثر بر پراکنش ماهیان دریای خزر، خلیج فارس و آب های داخلی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:



فارس

۱. مروری بر آخرین رده بندی های معتبر در ارتباط با تنوع جانوری دریا ها با تاکید بر گونه های دریای خزر خلیج و دریای عمان
۲. مفهوم گونه و گونه زایی و مروری بر علل گونه زایی در محیط های دریایی
۳. مکاتب و نظریات مختلف در تکامل با تاکید بر جانوران دریایی
۴. ارزیابی صفات ریختی و استفاده از تاکسونومی عددی در طبقه بندی جانوران دریایی
۵. انواع نشانگرهای مولکولی به ویژه توالی ژن های میتوکندری آی و هسته ای و کاربرد آنها در تحلیل تبارشناسی آبزیان دریایی در سطوح مختلف در کاملی
۶. آشنایی با بانکهای اطلاعاتی و توالی ها و داده های مولکولی و نحوه هم ردیف کردن توالی ها
۷. آشنایی با الگوهای مختلف جایگزینی نوکلئوتیدی
۸. آشنایی با روش های استخراج فیولژنی بر اساس روش های فاصله ای و روش های کارکتری و ترسیم درخت های تبارشناسی با استفاده از نرم افزارهای مرتبط
۹. شناخت الگوهای تکاملی و فرضیه ساعت مولکولی
۱۰. آشنایی با روش های ژنتیک مولکولی تخلیص مواد وراثتی الکتروفورز و PCR
۱۱. آشنایی با آغاز گر های مولکولی و نحوه طراحی آنها
۱۲. آشنایی با اطلاعات بیوتکنولوژی ان سی و نحوه ثبت داده های مولکولی
۱۳. مبانی بیوانفورماتیک
۱۴. عملی: آشنایی با نرم افزار های ژنتیک جمعیت، ابزارهای آزمایشگاهی شامل الکتروفورز، PCR، استخراج DNA، طراحی پرایمرها و تعیین پلوتایپ های ژنتیکی با استفاده از نرم افزارهای مرتبط

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

مطالعه خودرادی، مقالات بیوجرافیای توسط دانشجویان مطالعه شده در کلاس ارائه شود.





### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

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

ویدئوپروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Freeland J. ۲۰۰۰. Molecular ecology. John Wiley and Sons ۳۷۰pp.
2. Freeman S and Herron. ۲۰۰۷. Evolutionary analysis. Pearson Benjamin Cummings. ۸۳۴pp.
3. Xuhua X. ۲۰۰۳. Data analysis in molecular biology and evolution. Kluwer academic. ۲۸۰pp.





عنوان درس به فارسی:		سیستماتیک ماهیان	
عنوان درس به انگلیسی:		Fish systematics	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱+۱	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

### هدف کلی:

آشنایی با ماهیان آبهای داخلی و دریایی ایران

### اهداف ویژه:

۱- آشنایی با کلیدهای شناسایی ماهیان و نحوه استفاده از آنها

۲- تبیین و توصیف ویژگی‌های ساختاری و ریختی ماهیان

۳- بررسی رده‌بندی متنوع ماهیان



### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. معرفی سیستماتیک و تکامل ماهیان
۲. معرفی آخرین رده بندی‌های معتبر در ارتباط با راسته، خانواده و گونه‌های ماهیان آبهای داخلی، دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان
۳. آشنایی با نحوه زیست‌سنجی ماهیان و روشهای اندازه‌گیری فاکتورهای مهم شناسایی ماهیان
۴. نحوه استفاده از کلیدهای معتبر در شناسایی ماهیان
۵. آشنایی با روش‌های مختلف نمونه برداری و نگهداری ماهیان (معرفی انواع تور، دستگاه‌ها و ابزار صید ماهیان، نحوه کدگذاری و انواع روش‌های علامت گذاری، روش‌های تثبیت ماهیان و نگهداری در موزه‌های ماهی شناسی)
۶. معرفی روشهای اندازه‌گیری صفات ریختی و آماده‌سازی نمونه‌های ماهیان برای مطالعات استخوان‌شناسی
۷. استفاده از بسته‌های نرم افزاری مرسوم جهت تحلیل صفات ریختی
۸. مروری بر سیستماتیک نوین ماهی‌ها

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

استفاده از شیوه‌های فعال تدریس در کنار ارائه مفاهیم بصورت سخنرانی و همچنین نمایش اسلایدهای آموزشی در بخش نظری و انجام آزمایشات و کارهای عملی برای بخش عملی.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال             | ۶۰ درصد |

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

فیلم‌های آموزشی و کلاس مجهز به پروژکتور با امکان اتصال به رایانه، تجهیزات و مواد آزمایشگاهی برای انجام بخش عملی

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

م. شاهشونی، د. و شفیع، ش.، ۱۳۸۶. ماهی شناسی ۲ سیستماتیک. انتشارات حق شناس. ۵۱۵ص.



۲. عبدلی، ا.، ۱۳۹۵. ماهیان آبهای داخلی ایران. انتشارات ایران شناسی. ۲۷۲ص.

۳. کیوانی، ی.، ۱۳۸۷، خلاصه رده بندی فیلوژنتیکی ماهیها، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۲۲۰ص.

۴. Helfman, G.S. *et al*, ۲۰۰۹. The Diversity of Fishes, Biology, Evolution and Ecology, Wiley-Blackwell ۷۳۷p.

۵. Nelson, J., ۲۰۰۶. Fishes of the world, John Wiley & sons, ۶۲۲p.



عنوان درس به فارسی:		بویایی شناسی جمعیت آبزیان دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Population Dynamics of Marine Organisms	
دروس پیش نیاز:	-	نظری <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱+۱	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

.....

### الف) هدف کلی:

۱. آشنایی با ساختار ژنتیک جمعیت ها، ژنتیک صفات کمی و تکامل مولکولی جمعیت ها

### ب) اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مفاهیم اساسی ژنتیک جمعیت و ژنتیک صفات کمی، تکامل مولکولی، اکولوژی تکاملی و فیلوژنتیک
۲. آشنایی با روشهای اصلی در آنالیز داده های ژنتیک جمعیت و چگونگی اثر آنها در استنباط نتایج
۳. تعیین میزان تأثیر انتخاب طبیعی بر روی رانش ژنتیکی، موتاسیون، مهاجرت و پیوستگی الگوهای ژنتیکی در جمعیت

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. اصول ژنتیک جمعیت: مفاهیم اولیه موتاسیون، انتخاب طبیعی، رانش ژنتیکی، مهاجرت و پیوستگی، فراوانی اللی، دامنه فراوانی اللی، پیوستگی غیرتعادلی، تنوع ژنتیکی و اندازه گیری تنوع، قانون تعادل هاردی وانبرگ، مدل رایت-فیشر (Wright-Fisher model)، تئوری انسجام (coalescent theory) زادآوری، ساختار جمعیت
۲. معیارهای تنوع ژنتیک جمعیت: موتاسیونهای کشنده و حذفی، واژگونی های کروموزومی، تنوع آلوزیم ها، تغییر DNA (مانند فراوانی SNP و ...)
۳. ژنتیک مولکولی جمعیت: پلی مورفیسم های DNA
۴. آنالیز ژنتیک جمعیت: بررسی فرضیه ها و آزمون نسبت های قانون هاردی وانبرگ، تئوری انسجام و محرکها، تخمین پارامترهای: نرخ موتاسیون، نوترکیبی و تستهای بی طرفی (neutrality tests)
۵. ژنتیک صفات کمی: مدل های پایه برای ژنتیک صفات کمی، آنالیز صفات کمی، مطالعه QTL، توارث
۶. ژنتیک تکاملی: تأثیر تنوع ژنتیکی بر تکامل جمعیت، تنوع مولکولی، تخمین تنوع ژنتیکی، معرفی مارکرهای ژنتیکی و کاربرد آنها
۷. اکولوژی مولکولی: شناسایی عوامل موثر در تنوع ژنتیکی، عملکرد آنها در ژنوم و استفاده از آنها در آنالیزهای اکولوژی مولکولی
۸. بخش عملی: آشنایی با نحوه نمونه گیری، استخراج DNA و کنترل کمی و کیفی آن، PCR بر اساس SNP/ microsatellite ژنوتایپینگ، توالی یابی ژنتیکی، آشنایی با نرم افزارهای آنالیز ژنتیک جمعیت

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

استفاده از شیوه های نوین تدریس در کنار مشارکت فعال دانشجویان در ارایه مفاهیم  
استفاده از فیلم های آموزشی

منتشر شده در مورد ژنتیک جمعیت با مشارکت دانشجویان



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

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

تجهیزات کمک آموزشی معمول

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. An introduction to population genetics: theory and applications. *Nielsen, Rasmus; Slatkin, Montgomery*. Sunderland, Mass.: Sinauer Associates, c۲۰۱۳.
۲. Principles of population genetics, ۴th Edition by Daniel L. Hartl and Andrew G. Clark (Sinauer).
۳. Molecular evolution and population genetics for marine biologists. Yuri Kartavtsev, ۲۰۱۶.
۴. Molecular Ecology, Joanna R. Freeland, Heather Kirk, Stephen Petersen. ۲۰۱۱.



عنوان درس به فارسی:		فناوری زیستی جانوران دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine Animals Biotechnology	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	۱+۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با زیست فناوری دریا

### اهداف ویژه:

- ۱- شناخت ترکیبات زیست فعال دریایی
- ۲- کاربرد ترکیبات زیست فعال در دیگر علوم از جمله پزشکی و ...



### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. ترکیبات زیست فعال چیست؟ زیست فناوری چیست؟ توسعه، جذابیت‌ها و آینده زیست فناوری
۲. تقسیم بندی تولیدات طبیعی جانوران دریایی از نظر منبع تولید آنها و ساختار شیمیایی شان
۳. روش های جداسازی تولیدات طبیعی دریا از جانوران دریایی
۴. جداسازی، رشد و خواص سلول‌های جانوری در محیط کشت
۵. ترکیبات زیست فعال کاربردی در پزشکی (ترکیبات با خاصیت آنتی بیوتیکی و آنتی بیوتیک، ترکیبات موثر بر تومورها، ضد التهاب‌ها، ضد ویروس‌ها، ترکیبات ضد انگلی و ...)
۶. تولید فرآورده‌های درمانی در سلول‌های جانوری
۷. 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.
۸. آبریان ترانس ژنیک
۹. روش‌های تحویل ژن به سلول‌ها، تکنیک رسوب بندی فسفات کلسیم، روش DEAE-DEXTRAN برای ترانسفورماسیون گذرا، ریز تریقی، الحاق پروتوپلاست‌ها، الکتروپوریشن، رانسفورماسیون با واسطه DNA حامل، سیستم‌های انتقال ژن، استفاده از ناقلین ویروسی، پلی یوما ویروس‌ها و SV۴۰، ناقلین رتروویروسی.
۱۰. انتقال ژن به سلول‌های پروکاریوتی گیاهی و جانوری.

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

استفاده از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها جهت کمک به تفهیم مطالب

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

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

ویدئو پروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Cartwright E.J. (۲۰۰۹). Trangenesis techniques principles and protocols.
۲. Werner E., Muller G. (۲۰۰۹). Marine molecular biotechnology.
۳. Bhakuni D.S., Rawat D.S. (۲۰۰۵). Bioactive marine natural products.
۴. Kiyota H. *et al.* (۲۰۰۶). Marine natural products.
۵. Le Gal Y., Ulber R (۲۰۰۵). Marine biotechnology II.



عنوان درس به فارسی:		آبزیان سمی دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Poisonous Marine Aquatics	
دروس پیش نیاز:	-	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱+۱	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: بازدید دانشجویان از مراکز درمانی ساحلی برای آشنایی با جانوران خطرناک دریایی در محل تحصیل و یا شرکت در یکی از دوره‌های آموزشی مربوطه.

### هدف کلی:

- آشنایی با جانوران خطرناک سمی و روش مقابله شامل پیشگیری و کمک‌های اولیه

### اهداف ویژه:

- آشنایی با ویژگی‌های زیستی جانوران سمی و خطرناک دریایی در منطقه محل تحصیل
- روش پیشگیری و کمک اولیه برای مقابله با جانوران سمی دریایی در محل تحصیل

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- تعریف سم و زهرآبه‌های دریایی
- معرفی آبزیان سمی دریایی (از تک سلولی‌ها تا مهره داران)
- منشا و اندام تولید سموم در بی مهرگان و مهره داران دریایی
- تقسیم بندی سموم جانوران دریایی براساس ساختار شیمیایی و خواص زیست فعال آنها شامل: سیانوتوکسین‌ها، درماتوکسین‌ها، نوروتوکسین‌ها، نفروتوکسین، میوتوکسین‌ها و ...
- نقش و اهمیت سموم برای خود جانوران سمی دریایی
- تاثیر سموم جانوران سمی بر کیفیت محیط و سایر آبزیان دریایی (باتاکید برآبزیان خوراکی)
- خواص زیست فعال سموم جانوری و امکان استفاده از آنها در پزشکی
- آشنایی با تهدیدهای جانوران سمی بر انسان و روش‌های کاهش این تهدیدات.
- آشنایی با روش‌های پیشگیری و کمک‌های اولیه برای مقابله با جانوران سمی دریایی

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

- استفاده از دو مدرس برای تخصص‌زیستی و کمک‌های اولیه اورژانس
- جلب مشارکت نظری و فکری دانشجویان پس از طرح هر یک از مهارت‌ها، برای استفاده از آن مهارت‌ها در جهت بهبود عملکرد یا رفع یک یا چند مشکل موجود در فعالیتهای جاری مناطق ساحلی و دریایی.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های تکالیفی در طول نیم‌سال



برگزاری سه آزمون بصورت ثلثی. با توجه به تعداد زیاد اسامی جانوران و سموم آنها، برگزاری دو آزمون میانترم و پایانترم می تواند باعث افت نمره دانشجویان شود.

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

استفاده از موزه آزمایشگاه جانورشناسی و تشریح موردی جانورانی که توجه دانشجویان را بیش از حد بخود جلب نموده است. بازدید دانشجویان از مراکز درمانی ساحلی برای آشنایی با جانوران خطرناک دریایی در محل تحصیل و یا شرکت در یکی از دوره های آموزشی مربوطه.

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Venkataraman K., Raghunathan C., Sreeraj C.R., and Raghuraman R. ۲۰۱۲. Guide to the Dangerous and Venomous Marine Animals of India. Calcutta Repro Graphics, Kolkata, ۱۱۴ p.
۲. Williamson J. ۱۹۹۶. Venomous and Poisonous Marine Animals: A Medical and Biological Handbook. University of New South Wales Press; First Edition

۳. نبی پورا. ۱۳۹۱. جانوران زهر آگین خلیج فارس. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر

۴. زارع زاده ر. ۱۳۸۹. جانوران دریایی خطرناک خلیج فارس و دریای عمان. انتشارت علمی آذربایان.





عنوان درس به فارسی: ژنتیک جمعیت آبیان		عنوان درس به انگلیسی: Aquatic population genetics	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱+۱	تعداد ساعت:	۴۸
تعداد واحد:	۱+۱	تعداد ساعت:	۴۸

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



### الف) هدف کلی:

۱. آشنایی با ساختار ژنتیک جمعیت ها، ژنتیک صفات کمی و تکامل مولکولی جمعیت ها

### ب) اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مفاهیم اساسی ژنتیک جمعیت و ژنتیک صفات کمی، تکامل مولکولی، اکولوژی تکاملی و فیلوژنتیکی
۲. آشنایی با روشهای اصلی در آنالیز داده های ژنتیک جمعیت و چگونگی اثر آنها در استنباط نتایج
۳. چگونگی انتخاب طبیعی، رانش ژنتیکی، موتاسیون، مهاجرت و پیوستگی الگوهای تنوع ژنتیکی را در جمعیت تحت تاثیر قرار می دهند.
۴. شناسایی سوالات مهم بی پاسخ در ژنتیک تکاملی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. اصول ژنتیک جمعیت: مفاهیم اولیه موتاسیون، انتخاب طبیعی، رانش ژنتیکی، مهاجرت و پیوستگی، فراوانی اللی، دامنه فراوانی اللی، پیوستگی غیر تعادلی، تنوع ژنتیکی و اندازه گیری تنوع،
۲. قانون تعادل هاردی واینبرگ، مدل رایت-فیشر (Wright-Fisher model)، تئوری انسجام (coalescence theory) زادآوری، ساختار جمعیت
۳. معیارهای تنوع ژنتیک جمعیت: موتاسیون های کشنده و حذفی، واژگونی های کروموزومی، تنوع آلوزیم ها، تغییر DNA (مانند فراوانی SNP و ...)
۴. ژنتیک مولکولی جمعیت: پلی مورفیسم های DNA
۵. آنالیز ژنتیک جمعیت: بررسی فرضیه ها و آزمون نسبت های قانون هاردی واینبرگ، تئوری انسجام و محرکها، تخمین پارامترهای: نرخ موتاسیون، نوترکیبی و تست های بی طرفی (neutrality tests)
۶. ژنتیک صفات کمی: مدل های پایه برای ژنتیک صفات کمی، آنالیز صفات کمی، مطالعه QTL، توارث
۷. ژنتیک تکاملی: تاثیر تنوع ژنتیکی بر تکامل جمعیت، تنوع مولکولی، تخمین تنوع ژنتیکی، معرفی مارکرهای ژنتیکی و کاربرد آنها
۸. بخش عملی: آشنایی با نحوه نمونه گیری، استخراج DNA و کنترل کیفی آن، PCR بر اساس SNP/microsatelite ژنوتایپینگ، توالی یابی ژنتیکی، آشنایی با نرم افزارهای آنالیز ژنتیک جمعیت

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

استفاده از شیوه های نوین تدریس در کنار مشارکت فعال دانشجویان در ارائه مفاهیم، استفاده از فیلم های آموزشی، تشریح نتایج مقالات منتشر شده





### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

تجهیزات کمک آموزشی معمول، نرم افزارهای مرتبط و رایانه

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. An introduction to population genetics: theory and applications. Nielsen, Rasmus; Slatkin, Montgomery. Sunderland, Mass. Sinauer Associates, ۲۰۱۳
۲. Principles of population genetics, Edition by Daniel L. Hartl and Andrew G. Clark (Sinauer), ۲۰۰۶
۳. Molecular evolution and population genetics for marine biologists. Yuri Kartavtsev, ۲۰۱۶



عنوان درس به فارسی:		بیماری‌های آبزیان دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine Organism Diseases	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱+۱	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: نحوه نمونه برداری موجودات آبی از دریا، انتقال صحیح موجودات آبی به آزمایشگاه جهت تشخیص بیماری معاینه بالینی موجودات دریایی، بررسی علائم ظاهری و بافت‌های خارجی به صورت ماکروسکوپی و میکروسکوپی نحوه کالبدگشایی، بررسی بافت‌های داخلی و نمونه برداری از بافت‌های مختلف جهت تشخیص عوامل بیماریزا در موجودات دریایی

### هدف کلی:

۱. آشنایی با بیماری‌های آبزیان دریایی و عوارض ناشی از آنها

### اهداف ویژه:

- آشنایی با عوامل بیماریزا در آبزیان دریایی شامل تغییرات کیفی آب، آلاینده‌های آلی و معدنی، باکتری‌ها، قارچ‌ها، انگل‌ها و ویروس‌ها،
- علائم و عوارض ناشی از بیماری‌های آبزیان دریایی و راهکارهای تشخیص، پیشگیری و درمان

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه‌ای بر اهمیت و تاثیر بیماری‌های آبزیان در بوم‌سامانه‌های دریایی؛ تعاریف و اصطلاحات
- بررسی فاکتورهای سه‌گانه‌ی مرتبط با بروز بیماری‌ها (میزبان، پاتوژن و محیط)
- تاثیر عوامل استرس‌زای محیطی بر موجودات آبی و بررسی مجموعه واکنش‌های سندرم سازش عمومی (General Adaptation Syndrome) در آبزیان
- تاثیر کیفیت آب و تغییرات اقلیمی (نوسانات دما، شوری، گازهای محلول و pH و.....) در بروز اختلالات و بیماری‌های آبزیان
- تاثیر آلاینده‌های محیطی (فلزات سنگین، آفت‌کش‌ها، آلودگی‌های نفتی و میکروپلاستیک‌ها) در بروز اختلالات و بیماری‌های آبزیان
- عوارض و اختلالات ناشی از بروز شکوفایی جلبکی مضر (HAB) در آبزیان
- شناخت انواع باکتری‌های بیماری‌زا و بیماری‌های باکتریایی در آبزیان
- انگل‌های دریایی و بیماری‌های ناشی از آنها در آبزیان دریایی
- عوامل و بیماری‌های ویروسی و اختلالات ناشی از آنها در آبزیان دریایی
- تاثیر بیماری‌های قارچی و عوارض ناشی از آنها در آبزیان دریایی
- آشنایی با روش‌های تشخیص و درمان بیماری‌های آبزیان



۱۲. آشنایی با عوامل بیماریزای مشترک بین آبزیان و انسان، تاثیر بیماری‌های آبزیان در بهداشت انسانی و تاثیر بیماری‌های آبزیان بر صنعت شیلات و آبی پروری

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

تدریس بر اساس منابع معتبر، استفاده از اسلایدها و فیلم‌های آموزشی، بازدید میدانی از محیط‌هایی دریایی و آشنایی عملی و آزمایشگاهی با بیماری‌های آبزیان

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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



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

کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، آزمایشگاه، امکانات آزمایشگاهی نمونه برداری، سینی و ابزار تشریح، میکروسکپ نوری، لوپ

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Lafferty, K.D., ۲۰۲۰. *Marine Disease Ecology*. Oxford University Press, USA.
۲. Lafferty, K.D., ۲۰۱۷. Marine infectious disease ecology. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 48, pp. ۴۷۳-۴۹۶.
۳. Sindermann, C.J., ۱۹۹۰. *Principal Diseases of Marine and Shellfish* (Vol. ۱). Gulf Professional Publishing.
۴. Noga, E.J., ۲۰۱۰. *Fish disease: diagnosis and treatment*. John Wiley & Sons.
۵. Dierauf, L. and Gulland, F.M. eds., ۲۰۰۱. *CRC handbook of marine mammal medicine: health, disease, and rehabilitation*. CRC press.



عنوان درس به فارسی:		زیست شناسی آبسنگ های مرجانی	
عنوان درس به انگلیسی:		Biology of Coral Reefs	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	-	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی	-	دروس هم نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	۱+۱	تعداد واحد:
	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ■ آزمایشگاه ■ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: برگزاری سفر علمی به خلیج فارس و یا خلیج چابهار جهت آشنایی با آبسنگ های مرجانی

### هدف کلی:

آشنایی با زیست شناسی و اکولوژی اکوسیستم آبسنگ های مرجانی در جهان و ایران

### اهداف ویژه:



- آشنایی دانشجویان با زیست شناسی و اهمیت اکولوژیک آبسنگ های مرجانی
- آشنایی با تنوع و پراکنش و کارکردهای آبسنگهای مرجانی در آبهای دریایی جنوب کشور
- آشنایی با چالش ها و تهدیدات و رویکردهای مدیریتی و حفاظتی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- کلیاتی از رده بندی و زیست شناسی شاخه گزنه سانان (Cnidaria) با تأکید بر رده گل زیها (Anthozoa)
- زوجئوگرافی پراکنش مرجان های سخت و آبسنگ های مرجانی، شرایط تشکیل و انواع ساختارهای مرجانی سخت
- اهمیت تنوع زیستی، اکولوژیک و اقتصادی- اجتماعی آبسنگ های مرجانی (Scleractinia) در جهان و ایران
- بررسی تنوع گونه ای و انواع و پراکنش ساختارهای سخت مرجانی در خلیج فارس و دریای عمان (خلیج چابهار)
- ویژگی های زیستی پولیپ های مرجانی و بررسی نوع همزیستی (Symbiosis) مرجان ها با جلبک های همزیست
- شناخت جریان انرژی و چرخش مواد در آبسنگ های مرجانی
- شناخت اجتماعات وابسته در اکوسیستم آبسنگ های مرجانی (گیاهی و جانوری) و اهمیت، نحوه پویایی و ارتباط زیستی و اکولوژیک آن ها در آبسنگ های مرجانی
- عوامل و چالش های مخرب و تهدید کننده درونی و بیرونی آبسنگ های مرجانی در جهان و ایران خصوصاً سفید شدن و گرمایش کره زمین
- رویکردهای مدیریتی و حفاظتی از آبسنگ های مرجانی در جهان و ایران
- بازدید از آبسنگ های مرجانی جنوب کشور برای آشنایی با تنوع زیستی مرجانی و اجتماعات
- آشنایی با روش های نمونه برداری، تثبیت، نگاهداری و شناسایی گونه های مرجانی، جلبک های همزیست و انواع کلاد آن ها با استفاده از کلید های شناسایی و سلولی مولکولی
- آشنایی با روش های عملی پایش و بررسی سلامت آبسنگ های مرجانی بر طبق روش های کورال واچ، شبکه جهانی پایش آبسنگ ها (GCRMN)، ریف چک و ریف بیس؛ از جمله، مانتا تو، لاین اینترسپ (LIT) و لاین ترانسکت (LT)، مانتا تو و ویدیو مانتا تو، ویدیو آل کوادرات، بلت ترانسکت (BT) و تله های رسوبی

نمایندگرایان: تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از فیلم های آموزشی و یادگیری عملی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

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

تدارکات لازم جهت برگزاری سفر علمی و بررسی نمونه های مرجانی در آزمایشگاه و استفاده از لوازم غواصی جهت غوص و مشاهده و بررسی مستقیم مناطق و آبسنگ های مرجانی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Corals Of The World : In ۳ Volumes, JEN Veron, ۲۰۰۰. Shiny Owl Books
۲. Riegl, B.M., Purkis, Sam J. Coral Reefs of the Gulf :Adaptation to Climatic Extremes. ۲۰۱۲. Coral Reefs of the World, Volume ۳. Springer.
۳. Davin, T. B., Brannet, A. P. ۲۰۱۰. Coral Reefs: Biology, Threats and Restoration. Nova Science Pub Incorporated. ۲۶۹ pages.
۴. مرجان های سخت آب های ساحلی ایران در خلیج فارس. ۱۳۹۰. عبدالوهاب مقصودلو، انتشارات موسسه ملی اقیانوس شناسی.
۵. سیستم های ریف مرجانی کوارترنری. ل. مونتاجیونی و س. جی. آر. برث ویت، ۲۰۰۹. ترجمه مهدی باد پا و مرضیه وحدتی راد. انتشارات سفیر اردهال، ۱۳۹۹.



عنوان درس به فارسی: بوم شناسی ماهیان دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Ecology of Marine Fishes	
نوع درس و واحد	پایه	پایه	نظری
نظری	□	تخصصی	□
عملی	□	اختیاری	■
نظری-عملی	■	رساله / پایان نامه	□
تعداد واحد: ۱+۱		تعداد ساعت: ۴۸	

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

### هدف کلی:

- آشنایی با بوم شناسی ماهیان دریایی و عوامل موثر بر پراکنش ماهی ها در مناطق مختلف دریایی

### اهداف ویژه:

۱- آشنایی با تاثیر مناطق مختلف دریایی و عوامل محیطی بر رفتارها

۲- تاثیر محیط بر سازش های تنفسی، تغذیه ای، تولیدمثلی، تنظیم اسمزی و حسی در ماهی های دریایی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

#### سرفصل نظری

۱. مقدمه ای بر بوم شناسی ماهیان دریایی
۲. معرفی زیستگاه ماهی ها در مناطق مختلف دریایی
۳. چگونگی پراکنش و سازگاری ماهی ها در مناطق مختلف دریایی، تأثیر عوامل غیر زیستی مانند دما، نور، شوری، دانسیته، pH و..... بر پراکنش ماهی ها در زیستگاه های مختلف دریایی
۴. روابط بین ماهی ها با یکدیگر و سایر موجودات زنده (رقابت، شکار و همزیستی)
۵. علل و چگونگی مهاجرت ماهی ها (تغذیه ای، تولیدمثلی و.....)
۶. تاثیر زیستگاه های مختلف دریایی بر تولید مثل و بقاء نسل در ماهی ها (دوره تولید مثل، جفت یابی، تخم گذاری، نگهداری از تخم و نوزاد)
۷. تاثیر زیستگاه های مختلف دریایی بر دستگاه گوارش، رفتارهای تغذیه ای، نوع و نحوه ی تغذیه در ماهی ها
۸. تاثیر عوامل محیطی و زیستگاه های مختلف دریایی بر سازوکارهای تنفسی در ماهی ها و تنظیم اسمزی در ماهی ها
۹. تاثیر زیستگاه های مختلف دریایی بر رفتارها و واکنش های حسی (بینایی، شنوایی، چشایی، الکتریکی و خط جانی) در ماهی ها
۱۰. آشنایی عملی با گونه های مختلف ماهی به کمک جمع آوری نمونه های ماهی از قسمت های مختلف دریایی قابل دسترس و نمونه های موجود در آزمایشگاه
۱۱. مشاهده و بررسی ریخت شناسی و شکل ظاهری ماهی ها (شکل بدن، آرواره ها، چشم ها، باله ها، فلس ها و.....)، مقایسه ی گونه های مختلف ماهی با یکدیگر و تاثیر عوامل محیطی و زیستگاه های دریایی بر ریخت شناسی ماهی ها
۱۲. مشاهده و بررسی اندام های داخلی (دستگاه تنفس، دستگاه گوارش، تناسلی، کیسه شنا و.....)، مقایسه ی نمونه های مختلف ماهی با یکدیگر و تاثیر عوامل محیطی و زیستگاه های دریایی بر اندام های مختلف ماهی ها



ت) **راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

تدریس بر اساس منابع معتبر، استفاده از اسلایدها و فیلم‌های آموزشی، بازدید میدانی از محیط‌هایی دریایی و آشنایی عملی و آزمایشگاهی با گونه‌های مختلف ماهی

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

تدارکات لازم جهت برگزاری سفر علمی، کامپیوتر، آزمایشگاه، نمونه‌های ماهی، سینی و ابزار تشریح

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Eddy, F.B. and Handy, R.D., ۲۰۱۲. Ecological and environmental physiology of fishes. OUP Oxford.
۲. Wootton, R.J., ۲۰۱۲. Ecology of teleost fishes (Vol. ۱). Springer Science & Business Media.
۳. Tyus, H.M., ۲۰۱۱. Ecology and conservation of fishes. CRC Press.
۴. Keenleyside, M.H., ۲۰۱۲. Diversity and adaptation in fish behaviour (Vol. ۱۱). Springer Science & Business Media.
۵. Priede, I.G., ۲۰۱۷. Deep-sea fishes: biology, diversity, ecology and fisheries. Cambridge University Press.





عنوان درس به فارسی:		اکولوژی میکروبی دریاها	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine Microbial Ecology	
دروس پیش نیاز:	-	پایه	<input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه	<input type="checkbox"/>

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

### هدف کلی:

آشنایی با ویژگی‌ها، نقش و تاثیرات میکروارگانیسم‌ها در محیط دریا و اهمیت اکولوژیک آنها

### اهداف ویژه:

- آشنایی با اهمیت مطالعه اکولوژی میکروبی دریاها و روش‌های مورد استفاده در مطالعات اکولوژیک میکروارگانیسم‌های دریایی
- آشنایی با اکوفیزیولوژی میکروارگانیسم‌های دریایی و تنوع میکروبی در زیستگاه‌های دریایی مختلف
- آشنایی با نقش اکولوژیک میکروارگانیسم‌های دریا و روابط آنها با سایر موجودات زنده

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه: ویژگی‌های محیط دریا و نقش میکروارگانیسم‌ها در زیستگاه‌های دریایی، اهمیت شناخت اکولوژی میکروبی دریاها
- روش‌های مطالعه اکولوژی میکروارگانیسم‌های دریا: روش‌های نمونه برداری (سطح، ستون آب، رسوب، اعماق)، روش‌های کلاسیک (مشاهده میکروسکوپی، کشت و جداسازی)، روش‌های غیر مستقیم (سنجش از دور، سنجش تغییرات محیطی و ...)، روش‌های مولکولی و نوین (روش‌های مبتنی بر DNA، متازنومیکس و ...)
- اکوفیزیولوژی و ویژگی‌های متابولیک میکروارگانیسم‌های دریایی
- اکولوژی میکروبی و تنوع زیستی میکروارگانیسم‌ها رسوبات و آب دریا
- اکولوژی میکروبی اعماق، قطب‌ها و دیگر محیط‌های اکستريم (محیط‌های با دمای بالا و پایین، شوری بالا، محیط‌های اسیدی و قلیایی و فشار زیاد و ...)
- نقش میکروارگانیسم‌ها در چرخه‌های بیوژئوشیمیایی در دریا و اهمیت آن (چرخه کربن، نیتروژن، فسفر گوگرد و ...)
- زیست‌پالایی میکروبی و اهمیت اکولوژیک آن
- روابط اکولوژیک میکروارگانیسم‌های دریایی با سایر موجودات با تاکید بر همزیستی و اهمیت آن
- ویروس‌های دریایی و نقش اکولوژیک آنها

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

استفاده از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
سعی شود در هر مبحث مثال‌هایی از نتایج پژوهش‌های انجام شده در دریاهای ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد  
آزمون پایانی نیم سال ۷۰ درصد

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



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Munn, Colin B., (۲۰۲۰) Marine Microbiology: Ecology and Applications ۳rd ed. Taylor & Francis Group. New York, USA.
2. Gasol, Josep M. and Kirchman David L., (۲۰۱۸). Microbial Ecology of the Oceans. John Wiley & Sons Inc. Hobokon, NJ, USA.
3. Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M. and Stahl, D. A. Brock Biology of Microorganisms ۱۰th ed. (۲۰۱۹). Pearson Education Limited. ۳۳۰ Hudson Street, New York, USA.



عنوان درس به فارسی:		غواصی	
عنوان درس به انگلیسی:		SCUBA diving	
دروس پیش نیاز:	-		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۱+۱		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی		
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری		
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: بازدید دانشجویان از امکانات عملیاتی غیر محرمانه جوشکاران صنایع نفتی و نظامی در یکی از بنادر شمالی یا جنوبی کشور و یا شرکت در یکی از دوره‌های آموزشی مربوطه

### آموزش عملی:

**الف) شنا:** شنای کرال سینه پست، 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 آماده‌سازی برای عملیات بعدی، پر کردن کپسول هوا.

### هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با مهارت‌های عملی و مخاطرات شنا و غواصی و بکار بستن آموخته‌ها در محیط آب استخر و دریا.

### اهداف ویژه:

۱. کنترل مطلوب بدن در هنگام شنا در استخر و دریا متناسب با هدف عملیاتی.
۲. انتخاب و استفاده صحیح از وسایل غواصی متناسب با توان بدن و هدف عملیاتی.

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. اصول شنا و انواع آن؛ مقدمه و کلیات با تاکید بر اهمیت و کاربردهای غواصی
۲. آشنایی با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب و دریا
۳. تاریخچه و تکامل تجهیزات و روش‌های غواصی و سیستم‌های بین‌المللی و گواهی نامه‌های غواصی
۴. انواع سیستم‌های غواصی: مدار بسته، مدار باز، تغذیه از سطح
۵. قوانین فشار مایعات و گازها و تاثیرات فشار در اعماق آب؛ انتقال دما، نور و صوت در آب
۶. فیزیولوژی غواصی با مروری بر ساختار گوش و دستگاه تنفس.
۷. 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 احتمالی و راه‌های پیشگیری آن‌ها



۱۰. غواصی اشباع

۱۱. اصول ایمنی در غواصی، خطرات طبیعی در غواصی و آبریزان خطرناک و غواصی و تغییر ارتفاع (کوهنوردی و مسافرت هوایی)

۱۲. غواصی و حاملگی و آشنایی با علائم دستی و انواع پرچم در غواصی

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

- استفاده از سه مدرس برای شنا، غواصی عملی و تدریس فیزیولوژی غواصی
- جلب مشارکت نظری و فکری دانشجویان پس از طرح هر یک از مهارت‌ها، برای استفاده از آن مهارت‌ها در جهت بهبود عملکرد یا رفع یک یا چند مشکل موجود در فعالیتهای جاری مناطق ساحلی و دریایی.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

آزمون عملی ۵۰ درصد

آزمون کتبی ۵۰ درصد

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

استخر شنا، ساحل دریای ایمن ترجیحا خلیج فارس و یا چابهار

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. منابع منتشر شده توسط فدراسیون نجات غریق جمهوری اسلامی

- 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.
- Martin, L. SCUBA diving explained. ۱۹۹۷. Best publishing co, ۳۹۴ p.



عنوان درس به فارسی: بوم شناسی گونه‌های بیگانه و مهاجم		عنوان درس به انگلیسی: Ecology of Alien and Invasive Species	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با بوم شناسی گونه‌های بیگانه و مهاجم

### اهداف ویژه:

۱. آشنایی دانشجویان با راههای ورود های گونه های بیگانه و مهاجم
۲. آشنایی با روش های جلوگیری از ورود گونه های بیگانه و مهاجم
۳. آشنایی با مشکلات اکولوژیک ناشی از گونه های بیگانه و مهاجم



### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. تعریف گونه های مهاجم و بیگانه گیاهی و جانوری، مروری بر مشکلات اکولوژیک ورود و ورود گونه های مهاجم و بیگانه
۲. پراکنش گونه های بیگانه و مهاجم، محیط های خشکی و آب به عنوان محل پراکنش گونه ها
۳. معرفی های ناشی از فعالیت های انسانی و سایر روشهای معرفی از جمله بدنه کشتی ها، آب توازن، آکواریوم های تجاری و غیره
۴. فرایند تهاجم: تاثیر مشخصات چرخه زندگی در تهاجم، آسیب پذیری جامعه به تهاجم، مکانیسم های استقرار و اهمیت به هم ریختگی محیط، مکانیسم های گسترش، مکانیسم های استقامت، اهمیت مکانی و زمانی تهاجم
۵. ارزیابی تأثیرات اقتصادی و اجتماعی ورود گونه جدید به اکوسیستم
۶. بررسی تأثیرات ورود گونه های مهاجم و بیگانه بر عملکردهای اکوسیستم ها
۷. بررسی تأثیرات ورود گونه های مهاجم و بیگانه بر ساختار جمعیت گونه های بومی
۸. تأثیرات تغییرات اقلیم بر احتمال ورود و گسترش گونه های مهاجم و بیگانه
۹. توالی در اکوسیستمهای در معرض گونه‌های مهاجم و بیگانه
۱۰. تغییرات جهانی و زیست شناسی گونه های مهاجم و بیگانه در اقیانوس ها، تأثیرات تهاجم اثرات اکولوژیکی، کنش بین مهاجم ها، اثرات اقتصادی، مدیریت تأثیرات و نیازهای تحقیقاتی
۱۲. گونه‌های جدید مهاجم و بیگانه معرفی شده به اکوسیستم های آبی ایران

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

استفاده از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها جهت کمک به تفهیم مطالب

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Pearce, Fred. The New Wild. Why Invasive Species Will Be Nature's Salvation. ۲۰۱۵, London, ۲۷۲ pp.
۲. Harminder Shibu Jose, Daizy Pal Singh, Ravinder Rani Batish, Kohli Kumar. Invasive Plant Ecology, ۲۰۱۳, CRC Press, ۳۰۲ pp.
۳. Berndt, Teresa; Bourdon, Natasha; Buchanan, Rebecca; Doane, Abigail; Doyle, Laura; Farrell, Jacob; Henrich, Angela; Jenner, Blaise; Lockwood, Christopher; Novak, Ashleigh; O'Donnell, Kiera; Pultorak, Hanna; Scamman, Wyler; Strohmeyer, Alec; Tilsley, Keenan; and Frederich, Markus, "An Introduction to Marine Invasive Species" (۲۰۱۴). Marine Sciences Student Projects. ۱. [https://dune.une.edu/marinesci\\_studproj/](https://dune.une.edu/marinesci_studproj/)
۴. Robert A. Francis. A Handbook of Global Freshwater Invasive Species (۲۰۱۲). London; New York, ۴۵۶ pp.





**عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری**  
**گرایش بوم شناسی دریا**



عنوان درس به فارسی:		سنجش از دور	
عنوان درس به انگلیسی:	Remote Sensing	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	اجباری <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

### الف) هدف کلی:

هدف از این آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی سنجش از دور کاربرد آنها در مطالعات علوم دریایی می باشد.

### ب) اهداف ویژه:

- ۱- دانشجویان پس از گذراندن این درس می بایست با سنجش از دور به عنوان یکی از علوم نوین در مطالعات زیستی و غیر زیستی دریایی آشنا گردند.
- ۲- آشنایی دانشجویان یا کارکرد سنجش از دور در دریاهای ایران.



### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. تعاریف، تاریخچه و مفاهیم پایه علم سنجش از دور
۲. آشنایی با عکسهای هوایی و نحوه تهیه آنها
۳. نحوه دریافت اطلاعات و تصاویر در سنجش از دور
۴. بررسی کاربرد سنجش از دور در مطالعات دریایی و اقیانوسی و اصول تفسیر عکسهای هوایی و تصاویر سنجش از دور
۵. تبیین ویژگیهای انرژی الکترومغناطیسی و طیف الکترومغناطیسی قوانین مرتبط با آن
۶. انواع خطاهای سنجنده و مدلهای تصحیح خطاهای رادیومتریک-اتمسفری و هندسی
۷. انواع سکو ها و سنجنده های سنجش از دور
۸. مکانیک ماهواره ها( تعریف مدارهای ماهواره ای، سرعت مدارها، انرژی مدارها، ماهواره های زمین آهنگ و خورشید آهنگ)
۹. طبقه بندی داده ها جهت ارزیابی و پایش پدیده های طبیعی
۱۰. نحوه تهیه نقشه های دریایی کاربردی از داده های ماهواره ای
۱۱. اهمیت و تاریخچه سنجش از دور حرارتی و راداری
۱۲. کاربردهای مهم سنجش از دور راداری در مطالعات دریایی

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

استفاده از شیوه های فعال تدریس در کنار ارائه مفاهیم بصورت سخنرانی و همچنین نمایش اسلایدهای آموزشی و استفاده از جدیدترین مقالات مرتبط با موضوعات علوم دریایی

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۵ درصد

۶۵ درصد

فعالیت های کلاسی نیم سال

آزمون پایان نیم سال





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

فیلم های آموزشی و کلاس مجهز به پروژکتور با امکان اتصال به رایانه به همراه اینترنت.

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- فاطمی، س.ب. و رضایی، ی. ۱۳۸۴. مبانی سنجش از دور. انتشارات آزاده. ۲۶۸ص.

۲- کارور، ا. کورنلیوس، س. هیوود، ا. (ترجمه گیتی تجویدی)، ۱۳۸۱. مقدمه‌ای بر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی. انتشارات سازمان نقشه برداری کشور. ۳۶۸ص.

- Lucas L. F. and Janssen Wim H. Bakker, ۲۰۰۹. Principles of Remote Sensing: An Introductory Textbook. Publisher: ITC, Enschede. ۵۹۱ pp.



عنوان درس به فارسی:		مهاجرت آبریان دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Migration of marine organisms	
دروس پیش نیاز:	-	پایه	<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱+۱	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه	<input type="checkbox"/>

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

بازدیدهای علمی میدانی از نواحی ساحلی دریایی (در سواحل شمالی و جنوبی ایران) به ویژه مناطق حفاظت شده جهت مشاهده موجودات مهاجری از قبیل ماهیان، بی مهرگان، پرندگان و خزندگان دریایی و فرایندهای محیطی، رخدادها و سازش های جانداران در این زمینه.

### هدف کلی:

- شناخت الگوها و موجودات مهاجر دریایی و مکانیسم ها و سازش های این موجودات در زمینه شروع، ادامه و انجام مهاجرت

### اهداف ویژه:

- دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به
- ۱- تبیین و توصیف انواع مهاجرت، دلایل و انگیزه های مهاجرت و مقایسه ی بین گروه های مختلف آبریان بوده و
  - ۲- می توانند سازش ها و پتانسیل های لازم در آبریان برای انجام مهاجرت را درک نمایند.

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. تعاریف مهاجرت- انواع مهاجرت (از دیدگاه های گوناگون) - دلایل مهاجرت
۲. روش های بررسی مهاجرت
۳. تاثیر کیفیت و کمیت عوامل محیطی (مانند دما، فراوانی غذا و...) بر مهاجرت آبریان
۴. نقش جریان های دریایی و امواج در مهاجرت های آبریان
۵. کلیات، انواع و نمونه های مهاجرت های عمودی و افقی
۶. مهاجرت و سازش های مرتبط در فیتوپلانکتون ها زئوپلانکتون ها
۷. پراکنش جغرافیایی انواع مهاجرت بر اساس محیط ها و عرض های جغرافیایی گوناگون
۸. راهنماها و مکانیسم های آبریان برای جهت یابی و مسیریابی در مهاجرت
۹. توصیف آنادرومی، کاتادرومی و اشنودرومی با بیان گونه های ویژه ی آندروم، کاتادروم و اشنودروم
۱۰. مهاجرت لاک پشت های دریایی
۱۱. مهاجرت پرندگان دریایی
۱۲. مهاجرت پستانداران دریایی

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

استفاده از شیوه های فعال تدریس در کنار ارایه مفاهیم بصورت سخنرانی و همچنین نمایش اسلایدهای آموزشی در بخش نظری و انجام بازدیدها و سفرهای ساحلی و دریایی.

ن) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

۶۰ درصد

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

تدارکات لازم جهت برگزاری سفر علمی و فیلم‌های آموزشی و کلاس مجهز به پروژکتور با امکان اتصال به رایانه.

**(چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. David Hallock Secor (۲۰۱۵). Migration Ecology of Marine Fishes (۱st Edition). Johns Hopkins University Press. ۳۰۴pp.
۲. Hiroshi Ueda and Katsumi Tsukamoto (۲۰۱۳). Physiology and Ecology of Fish Migration (۱st Edition). CRC Press. ۱۹۶pp.
۳. Mary Ann Rankins (۱۹۸۵). Contributions in Marine Science Vol. ۲۷: Migration: Mechanisms and Adaptive Significance. The University of Texas Marine Science Institute. ۸۶۸pp.
۴. Pedro Morais and Françoise Daverat (۲۰۲۱). An Introduction to Fish Migration. CRC Press. ۳۱۵pp.



عنوان درس به فارسی: بوم شناسی آبسنگ‌های مرجانی		عنوان درس به انگلیسی: Ecology of Coral Reefs	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	-	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی	-	دروس هم‌نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	۱+۱	تعداد واحد:
	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	۴۸	تعداد ساعت:

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

دیگر: برگزاری بازدیدهای میدانی از مناطق دریایی و آشنا شدن با تنوع آبسنگ‌های مرجانی

### هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با آبسنگ‌های مرجانی و بوم شناسی آنها

### اهداف ویژه:

- آشنایی دانشجویان با ساختار و وضعیت، تنوع مرجانها و اجتماعات
- آشنایی با روش های بررسی و نمونه برداری، نمونه برداری از مرجانها برای شناسایی گونه و جلبک های همزیست

### (پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- کلیاتی از زیست شناسی و رده بندی شاخه گزنه سانان (Cnidaria) با تأکید بر رده گل زیباها (از جمله مرجانها)
- اهمیت (اقتصادی و زیستی)، تنوع گونه ای و پراکنش مرجانهای سخت (Scleractinia) و عوامل مرتبط (با تأکید بر خلیج فارس و دریای عمان)
- همزیستی (Symbiosis) با جلبک‌ها و کارکرد جلبک‌های همزیست
- جریان انرژی و چرخش عناصر مغذی در آبسنگ‌های مرجانی
- اجتماعات مرجانی (گیاهی، جانوری) و سهم گروه های زیستی مختلف در پویایی و تشکیل آبسنگ‌های مرجانی
- عوامل تهدید کننده (انسانی، آلودگی، تغییرات جهانی اقلیم، و بیماری‌ها) آبسنگ‌های مرجانی (با تأکید بر خلیج فارس و دریای عمان)
- شناخت آبسنگ‌های مرجانی حاضر در خلیج فارس و دریای عمان
- حفاظت از آبسنگ‌های مرجانی و رویکردها

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

استفاده از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها جهت کمک به تفهیم مطالب

### (ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

تدارکات لازم جهت برگزاری سفر علمی و امکانات محیطی و آزمایشگاهی

### (چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Riegl, B.M., Purkis, Sam J. Coral Reefs of the Gulf :Adaptation to Climatic Extremes. ۲۰۱۲. Coral Reefs of the World, Volume ۳. Springer.
- Davin, T. B., Brannet, A. P. ۲۰۱۰. Coral Reefs: Biology, Threats and Restoration. Nova Science Pub Incorporated. ۲۶۹ pages.



۳. Sheppard, C. R. C., Davy, S.K. and Pilling G. ۲۰۰۹. The Biology of Coral Reefs. Oxford University Press. ۳۳۹ pp.
۴. Nybakken, J.W. and M. D. Bertness. ۲۰۰۴. Marine Biology: An Ecological Approach (۶th Edition). Benjamin Cummings.
۵. Birkeland, C. ۱۹۹۷. Life and Death of Coral Reefs. Chapman & Hall.



عنوان درس به فارسی: بوم شناسی آب‌های فلات قاره		عنوان درس به انگلیسی: Neritic Ecology	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی		
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	۱+۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

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

بازدید و گشت‌های میدانی و دریایی در سواحل و آب‌های ساحلی دریاها کاسپین و عمان و خلیج فارس

**الف) هدف کلی:**

آشنایی گسترده دانشجویان با بوم شناسی منطقه فلات قاره و اهمیت آن برای اکوسیستم‌های اقیانوسی

### ب) اهداف ویژه:

۱- آشنایی دانشجویان با ساختارهای غیر زیستی منطقه فلات قاره

۲- اهمیت اکولوژیک فلات قاره برای موجودات و اثر متقابل موجودات با یکدیگر در این منطقه

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- کلیاتی از منطقه فلات قاره، تعاریف و تشریح جایگاه منطقه فلات قاره در تقسیم بندی عمومی اکولوژیک آب‌های دریایی

۲- منطقه بندی فلات قاره و دلایل آن، ویژگی‌های محیطی آب‌های فلات قاره

۳- رسوبات بستر فلات قاره

۴- بوم سازگان‌های منطقه فلات قاره، خورها و مصب‌ها، مارش‌های شور، علفزارهای دریایی، جلبکزارهای دریایی، خلیج‌ها، جوامع حرا، آبسنگ‌های مرجانی

۵- دینامیک، تنوع و ساختار اجتماعات منطقه فلات قاره در دو محیط بنتیک و پلاژیک و سازگاری‌های زیستی موجودات در هر زیستگاه و اکوسیستم

۶- سیر انرژی در آب‌های فلات قاره (چرخه مواد، تولید اولیه و ثانویه، هرم، زنجیره و شبکه‌های غذایی، انتقال انرژی و کارایی اکولوژیک)

۷- روش‌های نمونه برداری و آماده سازی نمونه‌ها در آب‌های فلات قاره

۸- بهره برداری و تاثیرات انسان بر منطقه فلات قاره

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

تدریس هر بخش با مثال‌هایی از موجودات منطقه فلات قاره و بررسی اثر متقابل بین موجودات و محیط و تاثیر فعالیت‌های انسانی در این منطقه انجام خواهد شد.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

فیلم‌های آموزشی و موجودات منطقه فلات قاره در آزمایشگاه.

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Raffaelli, D. & Hawkins, S.J. (۱۹۹۹) Intertidal ecology. Springer.

۵- Nybakken, J.W. (۱۹۹۷) Marine biology. Wesley Edu.

۶- Barnes, R.S.K. (۱۹۹۹) An introduction to marine ecology. Wiley-Blackwell.

۷- Eleftheriou, A. (۲۰۰۵) Methods for the study of marine benthos. Blackwell Science.

۸- Lalli, C. (۱۹۹۷) Biological oceanography, An introduction. Butterworth Hernemann Pub.



عنوان درس به فارسی: بوم شناسی آب‌های اقیانوسی		عنوان درس به انگلیسی: Oceanic Ecology	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> / تخصصی <input type="checkbox"/>		-	دروس هم‌نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> / اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با آب‌های اقیانوسی و ویژگی‌های آنها

### اهداف ویژه:

- ۱- شناخت پارامترهای زیستی و غیر زیستی آب‌های اقیانوسی
- ۲- تعیین روابط زیستی و اکولوژیک بیم و ویژگی‌های زیستی و غیرزیستی آب‌های اقیانوسی



### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. تقسیم بندی آب‌های اقیانوسی از نظر میزان نور و عمق آب و خصوصیات کلی هر زون
۲. 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
۳. ویژگی‌ها و خصوصیات رسوبات آب‌های اقیانوسی یا پلاژیک از نظر منشأ تشکیل، قطر ذرات و پراکنش آنها
۴. نحوه نمونه برداری از آب‌های اقیانوسی شامل بستر و ستون آب
۵. سازگاری‌های موجودات اعماق با شرایط محیطی شامل تغییرات آناتومیکی و مرفولوژیک، ساختار بدنی و اندامی، زیستی و رفتاری، فیزیولوژیک
۶. اکولوژی زیستگاه‌های مختلف اعماق از جمله مناطق اپی پلاژیک، مزوپلاژیک، باتی پلاژیک، گودال‌های عمیق و تأکید بر جوامع شکاف‌های هیدروترمال و چشمه‌های آب سرد
۷. بررسی تنوع گونه ای و توده زنده جوامع اقیانوسی و فراوانی و پراکنش آنها
۸. الگوهای چرخه زندگی و تولید مثل و پویایی جمعیت در جوامع اعماق
۹. بررسی لایه انکسار صوتی عمیق (Deep Scattering Layer)
۱۰. ارزیابی اثرات انسانی بر اکوسیستم‌های اقیانوسی

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

استفاده از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها جهت کمک به تفهیم مطالب

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم سال



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

ویدئو پروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Emmett D.J. ۲۰۲۱. Ocean Ecology: Marine Life in the Age of Humans. Princeton University Press
۲. Kathiresan K. ۲۰۱۵. Ocean and Coastal Ecology. Scientific Publishers.
۳. Marine Ecology, Ocean Management - Ecosystems and Organic Resources (Marine Ecology: A Comprehensive, Integrated Treatise on Life in Oceans and Coastal Waters) (Volume ۵), Part ۲ Edition. ۱۹۸۳. Wiley Pub.





عنوان درس به فارسی:		اکوتوکسیکولوژی آبریان	
عنوان درس به انگلیسی:		Aquatic Ecotoxicology	
نظری	پایه	-	دروس پیش نیاز:
عملی	تخصصی	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی	اختیاری	1+1	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

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

بازدید دانشجویان از محل ورود آلاینده ها به دریا، موجودات زنده قابل مطالعه در مناطق آلوده، نمونه برداری و در صورت امکان

آنالیز آلاینده های فلزی یا نفتی در رسوب و آبریان مناطق آلوده

### هدف کلی:

۱. آشنایی دانشجویان با آلاینده های متداول در محیط های دریایی، شناسایی راهای ورود و توزیع آنها در اکوسیستم، مکانیسمهای ورود به بدن و تاثیر آنها بر موجودات زنده در اکوسیستم دریا

### اهداف ویژه:

- ۱- آشنایی با تاریخچه و مفاهیم سم شناسی آبریان
- ۲- شناخت نحوه ورود و توزیع آلاینده ها در بدن آبریان
- ۳- آشنایی با آزمایشات سم شناسی و نحوه انجام آن



### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. معرفی مفاهیم و تاریخچه سم شناسی آبریان، تعریف سم، سمیت، سم شناسی، شاخه های مختلف سم شناسی
۲. اهمیت آبریان در مطالعات سم شناسی
۳. منابع اصلی آلودگی دریا، انواع آلاینده ها و راههای ورود آنها به اکوسیستم دریا
۴. مدل های زیستی، Micro- and Mesocosm، پایش زیستی و مفاهیم بیو ایندیکاتور، بیو مانیتور و بیو مارکرها
۵. راههای انتقال آلاینده ها از محیط به موجودات زنده دسترسی زیستی و عوامل موثر بر آن
۶. تجمع مواد سمی در اندامهای مختلف، مکانیسم های سمیت زادی در اندام های موجود
۷. جذب و توزیع مواد آلاینده در بدن آبریان
۸. تجمع آلاینده ها در بدن آبریان. (Bioconcentration, Bioaccumulation, Biomagnification)
۹. سم زدایی و دفع آلاینده ها
۱۰. تست سمیت حاد و مزمن و نحوه انجام آن
۱۱. آشنایی با انواع آلاینده ها، توکسین ها، نوروتوکسین ها، درماتوکسین ها، سیانوتوکسین ها و
۱۲. عوامل محیطی موثر در میزان سمیت آلاینده های دریایی

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

استفاده از شیوه های فعال تدریس در کنار ارائه مفاهیم بصورت سخنرانی و همچنین نمایش اسلایدهای آموزشی



ن) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

۶۰ درصد

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

تدارکات لازم جهت برگزاری سفر علمی و فیلم‌های آموزشی و کلاس مجهز به پروژکتور با امکان اتصال به رایانه

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. Boudou, Alain and F. Ribeyre ۱۹۸۹. Aquatic Ecotoxicology: Fundamental Concepts And Methodologies. Volum ۱. CRC Press.
۲. Nikinmma, M., ۲۰۱۴. An introduction to aquatic toxicology. Elsevier, ۲۳۶p.
۳. Walker C.H., ۲۰۰۵. Principles of Ecotoxicology. (۳<sup>rd</sup> Edition). Taylor& Francis.
۴. Wood, C.M., Farrell, A.P., Brauner, C.J. (Eds.), ۲۰۱۱. Homeostasis and Toxicology of Essential Metals. Fish Physiology, Volume ۳۱, Part A. Academic Press, San Diego, CA.
۵. Journals in the field of marine pollution and aquatic toxicology (Aquatic toxicology, Bulletin of environmental contamination and toxicology, Marine pollution bulletin).



عنوان درس به فارسی: مدیریت و اثرات انسان بر دریا		عنوان درس به انگلیسی: Management and human impacts on the sea	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با منابع و دیگر کاربردهای محیط دریا و نحوه استفاده و بهره برداری معقول و پایدار از آن ها

### اهداف ویژه:

- ۱- انواع منابع و ذخایر دریایی و روش های بهره برداری از آن ها
- ۲- مدیریت منابع دریایی و حفظ ارزش های محیط زیست دریایی



### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. تقسیم بندی انواع منابع دریایی بر مبنای منابع تجدید پذیر شامل ذخایر آبزیان و شیلاتی و غیر قابل تجدید شامل منابع معدنی (از قبیل ذخایر هیدروکربوری و نودول های منگنز اعماق دریا)
۲. بررسی روش ها و نحوه ی بهره برداری از این منابع و فواید و مضرات و اثرات هر یک از جمله انواع آلودگی ها و آلاینده ها
۳. استفاده از محیط دریا جهت دیگر کاربردهای مختلف از جمله: شیرین کردن آب دریا، ناوبری و ترابری دریایی، توسعه ها و تأسیسات ساحلی و دور از ساحل، تفریحات دریایی و ایجاد مجتمع های کلان سکونتگاهی دور از ساحل، تولید برق از پویایی آب دریا، مانورهای دریایی و نظامی
۴. بررسی کاربردهای توسعه های انسانی و شهری در مناطق ساحلی- دریایی مانند اسکله و سازه های دریایی، احیای مناطق ساحلی (خشک کردن محیط دریا)،
۵. پرورش آبزیان در محیط های ساحلی و دریایی
۶. اثر تغییرات آب و هوایی بر محیط، منابع و اکوسیستم های دریایی، از جمله بالا آمدن آب دریاها و یا تغییر کیفیت آب دریا و تأثیر بر زیستمدان
۷. بررسی رویکردهای مدیریتی و حفاظتی استفاده های انسانی از محیط دریا، تعیین حریم دریا،
۸. مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی (ICZM) و قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست دریایی

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

تدریس موضوعات مربوط، بحث در کلاس، مشاهده فیلم علمی، تکالیف کلاسی

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۲۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۸۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

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

وایت برد، رایانه مجهز به بلندگو، ویدئو پروژکتور

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. مدیریت و اثرات انسان بر محیط زیست (دریا). ۱۳۹۶. فرید نادرزاده. اندیشه کامیاب ایرانیان. ۱۵۰ ص.
۲. مدیریت اکوسیستمی و برنامه ریزی فضایی در مناطق ساحلی. ۱۳۹۵. مریم پرکاری. راز نهان. ۱۰۶ ص.
۳. مخاطرات طبیعی (پیشروی آب دریاها) در توسعه شهرهای ساحلی. ۱۳۹۹. فرشته شیخی پور، امیر محسنی، صدرالدین متولی. دیباخت. ۱۶۶ ص.

۱. Ecosystem Approaches to the Management of Ocean-related Activities. ۲۰۱۱. United Nations. Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea. ۲۷۵ pp.
۲. Marine Protected Areas: Science, Policy and Management. ۲۰۱۹. John Humphreys, Robert Clark. Elsevier Science. ۸۲۸ pp.



عنوان درس به فارسی:		بویایی شناسی جمعیت آبزیان دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Population Dynamics of Marine Organisms	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	-	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی	-	دروس هم نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	۱+۱	تعداد واحد:
	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	۴۸	تعداد ساعت:

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

### الف) هدف کلی:

۱. آشنایی با ساختار ژنتیک جمعیت ها، ژنتیک صفات کمی و تکامل مولکولی جمعیت ها

### ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با مفاهیم اساسی ژنتیک جمعیت و ژنتیک صفات کمی، تکامل مولکولی، اکولوژی تکاملی و فیلوژنتیک
- آشنایی با روشهای اصلی در آنالیز داده های ژنتیک جمعیت و چگونگی اثر آنها در استنباط نتایج
- تعیین میزان تأثیر انتخاب طبیعی بر روی رانش ژنتیکی، موتاسیون، مهاجرت و پیوستگی الگوهای ژنتیکی در جمعیت

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- اصول ژنتیک جمعیت: مفاهیم اولیه موتاسیون، انتخاب طبیعی، رانش ژنتیکی، مهاجرت و پیوستگی، فراوانی اللی، دامنه فراوانی اللی، پیوستگی غیرتبادل، تنوع ژنتیکی و اندازه گیری تنوع، قانون تعادل هاردی وانبرگ، مدل رایت-فیشر (Wright-Fisher model)، تئوری انسجام (coalescent theory) زادآوری، ساختار جمعیت
- معیارهای تنوع ژنتیک جمعیت: موتاسیونهای کشنده و حذفی، واژگونی های کروموزومی، تنوع آلوزیم ها، تغییر DNA (مانند فراوانی SNP و ...)
- ژنتیک مولکولی جمعیت: پلی مورفیسم های DNA
- آنالیز ژنتیک جمعیت: بررسی فرضیه ها و آزمون نسبت های قانون هاردی وانبرگ، تئوری انسجام و محرکها، تخمین پارامترهای نرخ موتاسیون، نوترکیبی و تستهای بی طرفی (neutrality tests)
- ژنتیک صفات کمی: مدل های پایه برای ژنتیک صفات کمی، آنالیز صفات کمی، مطالعه QTL، توارث
- ژنتیک تکاملی: تأثیر تنوع ژنتیکی بر تکامل جمعیت، تنوع مولکولی، تخمین تنوع ژنتیکی، معرفی مارکرهای ژنتیکی و کاربرد آنها
- اکولوژی مولکولی: شناسایی عوامل موثر در تنوع ژنتیکی، عملکرد آنها در ژنوم و استفاده از آنها در آنالیزهای اکولوژی مولکولی
- بخش عملی: آشنایی با نحوه نمونه گیری، استخراج DNA و کنترل کمی و کیفی آن، PCR بر اساس SNP/ microsatellite ژنوتایپینگ، توالی یابی ژنتیکی، آشنایی با نرم افزارهای آنالیز ژنتیک جمعیت

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

استفاده از شیوه های نوین تدریس در کنار مشارکت فعال دانشجویان در ارایه مفاهیم  
استفاده از فیلم های آموزشی

منتشر شده در مورد ژنتیک جمعیت با مشارکت دانشجویان





### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

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

تجهیزات کمک آموزشی معمول

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۵. An introduction to population genetics: theory and applications. *Nielsen, Rasmus; Slatkin, Montgomery*. Sunderland, Mass.: Sinauer Associates, c۲۰۱۳.
۶. Principles of population genetics, ۴th Edition by Daniel L. Hartl and Andrew G. Clark (Sinauer).
۷. Molecular evolution and population genetics for marine biologists. Yuri Kartavtsev, ۲۰۱۶.
۸. Molecular Ecology, Joanna R. Freeland, Heather Kirk, Stephen Petersen. ۲۰۱۱.



عنوان درس به فارسی:		غواصی	
عنوان درس به انگلیسی:		SCUBA diving	
دروس پیش نیاز:		-	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۱+۱	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی		
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری		
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: بازدید دانشجویان از امکانات عملیاتی غیر محرمانه جو شکاران صنایع نفتی و نظامی در یکی از بنادر شمالی یا جنوبی کشور و یا شرکت در یکی از دوره‌های آموزشی مربوطه

### آموزش عملی:

**الف) شنا:** شنای کرال سینه 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.

### هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با مهارت‌های عملی و مخاطرات شنا و غواصی و بکار بستن آموخته‌ها در محیط آب استخر و دریا.

### اهداف ویژه:

۱. کنترل مطلوب بدن در هنگام شنا در استخر و دریا متناسب با هدف عملیاتی.
۲. انتخاب و استفاده صحیح از وسایل غواصی متناسب با توان بدن و هدف عملیاتی.

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. اصول شنا و انواع آن؛ مقدمه و کلیات با تاکید بر اهمیت و کاربردهای غواصی
۲. آشنایی با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب و دریا
۳. تاریخچه و تکامل تجهیزات و روش‌های غواصی و سیستم‌های بین‌المللی و گواهی نامه‌های غواصی
۴. انواع سیستم‌های غواصی: مدار بسته، مدار باز، تغذیه از سطح
۵. قوانین فشار مایعات و گازها و تاثیرات فشار در اعماق آب؛ انتقال دما، نور و صوت در آب
۶. فیزیولوژی غواصی با مروری بر ساختار گوش و دستگاه تنفس.
۷. 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

۸. گازها در غواصی

۹. بیماری‌ها و عوارض ناشی از غواصی: خفگی، عارضه بند (Bend) نارکوز ازتی، مسمومیت اکسیژن، سرمزدگی، مسمومیت CO<sub>2</sub> و سایر

بیماری‌های محتمل و راه‌های پیشگیری آن‌ها



۱۰. غواصی اشباع

۱۱. اصول ایمنی در غواصی، خطرات طبیعی در غواصی و آبریزان خطرناک و غواصی و تغییر ارتفاع ( کوهنوردی و مسافرت هوایی)

۱۲. غواصی و حاملگی و آشنایی با علائم دستی و انواع پرچم در غواصی

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

- استفاده از سه مدرس برای شنا، غواصی عملی و تدریس فیزیولوژی غواصی
- جلب مشارکت نظری و فکری دانشجویان پس از طرح هریک از مهارت‌ها، برای استفاده از آن مهارت‌ها در جهت بهبود عملکرد یا رفع یک یا چند مشکل موجود در فعالیتهای جاری مناطق ساحلی و دریایی.



### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

آزمون عملی ۵۰ درصد

آزمون کتبی ۵۰ درصد

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

استخر شنا - ساحل دریای ایمن و کنترل شده برای خانمها و آقایان

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۵. منابع منتشر شده توسط فدراسیون نجات غریق جمهوری اسلامی

- 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.
- Martin, L. SCUBA diving explained. ۱۹۹۷. Best publishing co, ۳۹۴ p.





عنوان درس به فارسی: بوم شناسی گونه‌های بیگانه و مهاجم		عنوان درس به انگلیسی: Ecology of Alien and Invasive Species	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با بوم شناسی گونه‌های بیگانه و مهاجم

### اهداف ویژه:

۱. آشنایی دانشجویان با راههای ورود های گونه های بیگانه و مهاجم
۲. آشنایی با روش های جلوگیری از ورود گونه های بیگانه و مهاجم
۳. آشنایی با مشکلات اکولوژیک ناشی از گونه های بیگانه و مهاجم

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. تعریف گونه های مهاجم و بیگانه گیاهی و جانوری، مروری بر مشکلات اکولوژیک ورود و ورود گونه های مهاجم و بیگانه
۲. پراکنش گونه های بیگانه و مهاجم، محیط های خشکی و آب به عنوان محل پراکنش گونه ها
۳. معرفی های ناشی از فعالیت های انسانی و سایر روشهای معرفی از جمله بدنه کشتی ها، آب توازن، آکواریوم های تجاری و غیره
۴. فرایند تهاجم: تاثیر مشخصات چرخه زندگی در تهاجم، آسیب پذیری جامعه به تهاجم، مکانیسم های استقرار و اهمیت به هم ریختگی محیط، مکانیسم های گسترش، مکانیسم های استقامت، اهمیت مکانی و زمانی تهاجم
۵. ارزیابی تأثیرات اقتصادی و اجتماعی ورود گونه جدید به اکوسیستم
۶. بررسی تأثیرات ورود گونه های مهاجم و بیگانه بر عملکردهای اکوسیستم ها
۷. بررسی تأثیرات ورود گونه های مهاجم و بیگانه بر ساختار جمعیت گونه های بومی
۸. تأثیرات تغییرات اقلیم بر احتمال ورود و گسترش گونه های مهاجم و بیگانه
۹. توالی در اکوسیستمهای در معرض گونه‌های مهاجم و بیگانه
۱۰. تغییرات جهانی و زیست شناسی گونه های مهاجم و بیگانه در اقیانوس ها، تأثیرات تهاجم اثرات اکولوژیکی، کنش بین مهاجم ها، اثرات اقتصادی، مدیریت تأثیرات و نیازهای تحقیقاتی
۱۲. گونه‌های جدید مهاجم و بیگانه معرفی شده به اکوسیستم های آبی ایران

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

استفاده از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها جهت کمک به تفهیم مطالب

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

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



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Pearce, Fred. The New Wild. Why Invasive Species Will Be Nature's Salvation. ۲۰۱۵, London, ۲۷۲ pp.
۲. Harminder Shibu Jose, Daizy Pal Singh, Ravinder Rani Batish, Kohli Kumar. Invasive Plant Ecology, ۲۰۱۳, CRC Press, ۳۰۲ pp.
۳. Berndt, Teresa; Bourdon, Natasha; Buchanan, Rebecca; Doane, Abigail; Doyle, Laura; Farrell, Jacob; Henrich, Angela; Jenner, Blaise; Lockwood, Christopher; Novak, Ashleigh; O'Donnell, Kiera; Pultorak, Hanna; Scamman, Wyler; Strohmeyer, Alec; Tilsley, Keenan; and Frederich, Markus, "An Introduction to Marine Invasive Species" (۲۰۱۴). Marine Sciences Student Projects. ۱.  
[https://dune.une.edu/marinesci\\_studproj/](https://dune.une.edu/marinesci_studproj/)
۴. Robert A. Francis. A Handbook of Global Freshwater Invasive Species (۲۰۱۲). London; New York, ۴۵۶ pp.



عنوان درس به فارسی: ژنتیک جمعیت آبیان		عنوان درس به انگلیسی: Aquatic population genetics	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
دروس پیش نیاز:	-	تعداد واحد:	۱+۱
دروس هم نیاز:	-	تعداد ساعت:	۴۸

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

### الف) هدف کلی:

۱. آشنایی با ساختار ژنتیک جمعیت ها، ژنتیک صفات کمی و تکامل مولکولی جمعیت ها

### ب) اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مفاهیم اساسی ژنتیک جمعیت و ژنتیک صفات کمی، تکامل مولکولی، اکولوژی تکاملی و فیلوژنتیکی
۲. آشنایی با روشهای اصلی در آنالیز داده های ژنتیک جمعیت و چگونگی اثر آنها در استنباط نتایج
۳. چگونگی انتخاب طبیعی، رانش ژنتیکی، موتاسیون، مهاجرت و پیوستگی الگوهای تنوع ژنتیکی را در جمعیت تحت تاثیر قرار می دهند.
۴. شناسایی سوالات مهم بی پاسخ در ژنتیک تکاملی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. اصول ژنتیک جمعیت: مفاهیم اولیه موتاسیون، انتخاب طبیعی، رانش ژنتیکی، مهاجرت و پیوستگی، فراوانی اللی، دامنه فراوانی اللی، پیوستگی غیر تعادلی، تنوع ژنتیکی و اندازه گیری تنوع،
۲. قانون تعادل هاردی وانبرگ، مدل رایت-فیشر (Wright-Fisher model)، تئوری انسجام (coalescence theory) زادآوری، ساختار جمعیت
۳. معیارهای تنوع ژنتیک جمعیت: موتاسیون های کشنده و حذفی، واژگونی های کروموزومی، تنوع آلوزیم ها، تغییر DNA (مانند فراوانی SNP و ...)
۴. ژنتیک مولکولی جمعیت: پلی مورفیسم های DNA
۵. آنالیز ژنتیک جمعیت: بررسی فرضیه ها و آزمون نسبت های قانون هاردی وانبرگ، تئوری انسجام و محرکها، تخمین پارامترهای: نرخ موتاسیون، نوترکیبی و تست های بی طرفی (neutrality tests)
۶. ژنتیک صفات کمی: مدل های پایه برای ژنتیک صفات کمی، آنالیز صفات کمی، مطالعه QTL، توارث
۷. ژنتیک تکاملی: تاثیر تنوع ژنتیکی بر تکامل جمعیت، تنوع مولکولی، تخمین تنوع ژنتیکی، معرفی مارکرهای ژنتیکی و کاربرد آنها
۸. بخش عملی: آشنایی با نحوه نمونه گیری، استخراج DNA و کنترل کیفی آن، PCR بر اساس SNP/microsatellite ژنوتایپینگ، توالی یابی ژنتیکی، آشنایی با نرم افزارهای آنالیز ژنتیک جمعیت

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

استفاده از شیوه های نوین تدریس در کنار مشارکت فعال دانشجویان در ارائه مفاهیم، استفاده از فیلم های آموزشی، تشریح نتایج مقالات منتشر شده در مورد ژنتیک جمعیت با مشارکت دانشجویان

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

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



تجهيزات کمک آموزشی معمول، نرم افزارهای مرتبط و رایانه

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. An introduction to population genetics: theory and applications. Nielsen, Rasmus; Slatkin, Montgomery. Sunderland, Mass. Sinauer Associates, ۲۰۱۳
۲. Principles of population genetics, Edition by Daniel L. Hartl and Andrew G. Clark (Sinauer), ۲۰۰۶
۳. Molecular evolution and population genetics for marine biologists. Yuri Kartavtsev, ۲۰۱۶



عنوان درس به فارسی:		بوم شناسی پلانکتون‌های دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Ecology of Marine Phytoplankton	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	۱+۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

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

برگزاری سفر علمی به دریای خزر، خلیج فارس و یا دریای عمان جهت نمونه برداری و نحوه شناسایی جوامع پلانکتونی

### هدف کلی:

آشنایی با تنوع پلانکتون های گیاهی و جانوری



### اهداف ویژه:

۱. یادگیری دانشجو با نحوه بررسی پلانکتون ها و تجزیه و تحلیل شرایط اکولوژی حاکم بر آنها در آب های منطقه
۲. مطالعه بوم شناسی پلانکتون ها و اثر عوامل مختلف محیطی بر جوامع پلانکتونی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. تعریف و تقسیم بندی پلانکتونهای گیاهی و جانوری بر اساس نوع، اندازه، تغذیه و زیستگاه
۲. نقش و اهمیت اکولوژیک پلانکتونها در زنجیره غذایی
۳. عوامل موثر بر فتوسنتز و تولید ثانویه و هرم تولید
۴. رده بندی گروههای مختلف گیاهی و جانوری پلانکتونی
۵. بررسی تراکم و پراکنش پلانکتون ها بر حسب زون جغرافیایی، زمان، مکان (افقی و عمودی)، مهاجرت های روزانه و عوامل موثر بر آنها
۶. ویژگیهای زیستی فیتو پلانکتون ها شامل ترکیبات شیمیایی و مواد ذخیره ای بدن و رنگدانه ها، اندازه، چرخه زندگی، زیستگاه، توالی های پلانکتونی و مهاجرت های روزانه
۷. اهمیت شکوفایی های (بوم) پلانکتونی در اکوسیستم های دریایی و شرایط بروز کشند سرخ و گروه ها و گونه های مهم دارای پتانسیل و اثرات زیست محیطی ناشی از آن
۸. کاربرد پلانکتون ها در آبرزی پروری و دیگر فناوری های زیستی و محیطی (زیست فناوری ریزجلبک ها)
۹. ابزار و روش های مطالعه جمعیت پلانکتونی (نمونه برداری کیفی و کمی) شامل نمونه برداری عملی، تثبیت، انتقال به آزمایشگاه، نحوه نگهداری و آماده سازی نمونه ها، نحوه استفاده و کاربرد کلیدهای شناسایی
۱۰. نحوه محاسبه و برآورد تراکم و میزان تولید اولیه شامل توده زنده و توان تولید و تولید ثانویه
۱۱. آشنایی و شناخت انواع گونه ها و گروه های پلانکتونی آبهای دریایی ایران

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

استفاده از راهبرد یادگیری تجربی با انجام مطالعات محیطی، نمونه برداری و بررسی جوامع پلانکتونی در محیط های آبی

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

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

تدارکات بازم جهت برگزاری سفر علمی، ویدئوپروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. Miller, C. B, Wheeler, P. A., ۲۰۱۲. Biological Oceanography. John Wiley & Sons, Ltd. Second edition, Uk.
۲. Reynolds, C. S., ۲۰۰۶. The ecology of phytoplankton: Cambridge University Press.
۳. Ruma, P. & Choudhury, A. K. (۲۰۱۴). An Introduction to phytoplanktons: Diversity and Ecology. Springer India.
۴. Suthers, I., Rissik, D., & Richardson, A. ۲۰۱۹. Plankton: A guide to their ecology and monitoring for water quality: CSIRO publishing.
۵. Trivedi, Subrata & Chakraborty, Shankhadeep & Zaman, Sufia & Pramanick, Prosenjit & Fazli, Pardis & Amin, Gahul & Mitra, Abhijit. (۲۰۱۵). Marine plankton.



عنوان درس به فارسی: اکوفیزیولوژی جانوران دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Ecophysiology of Marine Organisms	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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



### هدف کلی:

- آشنایی با مفهوم سازش و استراتژی های سازشی جانوران دریایی

### اهداف ویژه:

- آشنایی با اکولوژی محیط های مختلف دریایی و تنوع زیستی جانوران حاضر در محیط های مختلف دریایی
- آگاهی از راهکارهای سازشی، تنظیمی و یا تطبیقی جانوران حاضر در محیط های مختلف دریایی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مقدمه ای بر اکوفیزیولوژی موجودات دریایی و زیستگاه های مختلف دریایی
- تاثیر دما و تغییرات آن، مقاومت و سازش های فیزیولوژیک موجودات دریایی در برابر دماهای مختلف، دماهای خیلی بالا و پایین، تاثیر عرض های مختلف جغرافیایی بر فیزیولوژی گیاهان و جانوران دریایی
- مقایسه سازش های جانوران خونگرم و خونسرد دریایی به دمای محیط در قطب، استوا و چشمه های آب گرم دریایی (در سطح ساختاری، فراساختاری، سلولی و مولکولی)
- تاثیر میزان حلالیت گازهای تنفسی در آب بر روی تنفس موجودات دریایی، مقایسه تنفس در هوا و آب، سازش های فیزیولوژیک تنفسی آبزیان در شرایط مختلف، کمبود یا فقدان اکسیژن، سازش های فیزیولوژیک تنفسی در جانوران غواص
- سازوکارهای مختلف شناوری در موجودات دریایی و سازش های فیزیولوژیک شناوری در زیستگاه های مختلف دریایی
- تغییرات شوری در زیستگاه های مختلف دریایی به ویژه مصب ها و مناطق بین جزر و مدی، سازش های فیزیولوژیک تنظیم و تطبیق اسمزی و دفع مواد زائد در موجودات دریایی
- تاثیر حضور یا عدم حضور نور بر جانوران دریایی و راه های مقابله جانوران دریایی با اشعه فرابنفش و سازش در آب های تاریک (معرفی سازش های ساختاری و بیوشیمیایی)
- سازش های فیزیولوژیک موجودات دریایی در مناطق کم عمق و بین جزر و مدی در برابر تشعشعات خورشیدی (خصوصا UVB)
- سازش های فیزیولوژیک موجودات دریایی اعماق دریا نسبت به شرایط فشار بالا در اعماق
- فیزیولوژی مقابله و سازش های فیزیولوژیک جانوران دریایی در برابر آلاینده ها (فلزات سنگین، ترکیبات آروماتیک، میکروپلاستیک ها و ...)



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



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

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

کامپیوتر، ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Willmer P., Stone G., Johnston I. ۲۰۰۴. Environmental Physiology of Animals, Wiley-Blackwell.
۲. Sibyl, R.M. & Calow, P. ۱۹۸۶. Physiological Ecology of Animals, An Evolutionary Approach. Blackwell Scientific Publications .
۳. Rankin, J.C., Jensen, F.B. ۱۹۹۳. Fish Ecophysiology. Chapman Hall .
۴. Evans, D.H. ۲۰۱۰. Fish Physiology. CRC.





عنوان درس به فارسی: بوم شناسی ماهیان دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Ecology of Marine Fishes	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	- دروس پیش نیاز:	
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی	- دروس هم نیاز:	
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	۱+۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

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



### هدف کلی:

- آشنایی با بوم شناسی ماهیان دریایی و عوامل موثر بر پراکنش ماهی ها در مناطق مختلف دریایی

### اهداف ویژه:

- i. آشنایی با تاثیر مناطق مختلف دریایی و عوامل محیطی بر رفتارها
- ii. تاثیر محیط بر سازش های تنفسی، تغذیه ای، تولید مثلی، تنظیم اسمزی و حسی در ماهی های دریایی



### ب) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه ای بر بوم شناسی ماهیان دریایی
۲. معرفی زیستگاه ماهی ها در مناطق مختلف دریایی
۳. چگونگی پراکنش و سازگاری ماهی ها در مناطق مختلف دریایی، تاثیر عوامل غیر زیستی مانند دما، نور، شوری، دانسیته، pH و..... بر پراکنش ماهی ها در زیستگاه های مختلف دریایی
۴. روابط بین ماهی ها با یکدیگر و سایر موجودات زنده (رقابت، شکار و همزیستی)
۵. علل و چگونگی مهاجرت ماهی ها (تغذیه ای، تولید مثلی و.....)
۶. تاثیر زیستگاه های مختلف دریایی بر تولید مثل و بقاء نسل در ماهی ها (دوره تولید مثل، جفت یابی، تخم گذاری، نگهداری از تخم و نوزاد)
۷. تاثیر زیستگاه های مختلف دریایی بر دستگاه گوارش، رفتارهای تغذیه ای، نوع و نحوه ی تغذیه در ماهی ها
۸. تاثیر عوامل محیطی و زیستگاه های مختلف دریایی بر سازوکارهای تنفسی در ماهی ها و تنظیم اسمزی در ماهی ها
۹. تاثیر زیستگاه های مختلف دریایی بر رفتارها و واکنش های حسی (بینایی، شنوایی، چشایی، الکتریکی و خط جانبی) در ماهی ها
۱۰. آشنایی عملی با گونه های مختلف ماهی به کمک جمع آوری نمونه های ماهی از قسمت های مختلف دریایی قابل دسترس و نمونه های موجود در آزمایشگاه
۱۱. مشاهده و بررسی ریخت شناسی و شکل ظاهری ماهی ها (شکل بدن، آرواره ها، چشم ها، باله ها، فلس ها و.....)، مقایسه ی گونه های مختلف ماهی با یکدیگر و تاثیر عوامل محیطی و زیستگاه های دریایی بر ریخت شناسی ماهی ها
۱۲. مشاهده و بررسی اندام های داخلی (دستگاه تنفس، دستگاه گوارش، تناسلی، کیسه شنا و.....)، مقایسه ی نمونه های مختلف ماهی با یکدیگر و تاثیر عوامل محیطی و زیستگاه های دریایی بر اندام های مختلف ماهی ها

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

تدریس بر اساس منابع معتبر، استفاده از اسلایدها و فیلم های آموزشی، بازدید میدانی از محیط های دریایی و آشنایی عملی و آزمایشگاهی با گونه های مختلف ماهی



ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

۶۰ درصد

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

تدارکات لازم جهت برگزاری سفر علمی، کامپیوتر، آزمایشگاه، نمونه‌های ماهی، سینی و ابزار تشریح

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Eddy, F.B. and Handy, R.D., ۲۰۱۲. Ecological and environmental physiology of fishes. OUP Oxford.
۲. Wootton, R.J., ۲۰۱۲. Ecology of teleost fishes (Vol. ۱). Springer Science & Business Media.
۳. Tyus, H.M., ۲۰۱۱. Ecology and conservation of fishes. CRC Press.
۴. Keenleyside, M.H., ۲۰۱۲. Diversity and adaptation in fish behaviour (Vol. ۱۱). Springer Science & Business Media.
۵. Priede, I.G., ۲۰۱۷. Deep-sea fishes: biology, diversity, ecology and fisheries. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی:		بیماری‌های آبریزان دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine Organism Diseases	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱+۱	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: نحوه نمونه برداری موجودات آبرزی از دریا، انتقال صحیح موجودات آبرزی به آزمایشگاه جهت تشخیص بیماری معاینه بالینی موجودات دریایی، بررسی علائم ظاهری و بافت‌های خارجی به صورت ماکروسکوپی و میکروسکوپی نحوه کالبدگشایی، بررسی بافت‌های داخلی و نمونه برداری از بافت‌های مختلف جهت تشخیص عوامل بیماریزا در موجودات دریایی



### هدف کلی:

آشنایی با بیماری‌های آبریزان دریایی و عوارض ناشی از آنها

### اهداف ویژه:

- آشنایی با عوامل بیماریزا در آبریزان دریایی شامل تغییرات کیفی آب، آلاینده‌های آلی و معدنی، باکتری‌ها، قارچ‌ها، انگل‌ها و ویروس‌ها،
- علائم و عوارض ناشی از بیماریهای آبریزان دریایی و راهکارهای تشخیص، پیشگیری و درمان

### (پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه‌ای بر اهمیت و تاثیر بیماری‌های آبریزان در بوم‌سامانه‌های دریایی؛ تعاریف و اصطلاحات
- بررسی فاکتورهای سه‌گانه‌ی مرتبط با بروز بیماریها (میزبان، پاتوژن و محیط)
- تاثیر عوامل استرس‌زای محیطی بر موجودات آبرزی و بررسی مجموعه واکنش‌های سندرم سازش عمومی (General Adaptation Syndrome) در آبریزان
- تاثیر کیفیت آب و تغییرات اقلیمی (نوسانات دما، شوری، گازهای محلول و pH و.....) در بروز اختلالات و بیماری‌های آبریزان
- تاثیر آلاینده‌های محیطی (فلزات سنگین، آفت‌کش‌ها، آلودگی‌های نفتی و میکروپلاستیک‌ها) در بروز اختلالات و بیماری‌های آبریزان
- عوارض و اختلالات ناشی از بروز شکوفایی جلبکی مضر (HAB) در آبریزان
- شناخت انواع باکتری‌های بیماری‌زا و بیماری‌های باکتریایی در آبریزان
- انگل‌های دریایی و بیماریهای ناشی از آنها در آبریزان دریایی
- عوامل و بیماری‌های ویروسی و اختلالات ناشی از آنها در آبریزان دریایی
- بیماری‌های قارچی و عوارض ناشی از آنها در آبریزان دریایی
- آشنایی با روش‌های تشخیص و درمان بیماری‌های آبریزان
- آشنایی با عوامل بیماری‌زای مشترک بین آبریزان و انسان، تاثیر بیماری‌های آبریزان در بهداشت انسانی و تاثیر بیماری‌های آبریزان بر صنعت شیلات

وژان آبرزی پروری



ت) **زراهردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

تدریس بر اساس منابع معتبر، استفاده از اسلایدها و فیلم‌های آموزشی، بازدید میدانی از محیط‌هایی دریایی و آشنایی عملی و آزمایشگاهی با بیماری‌های آبزیان

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، آزمایشگاه، امکانات آزمایشگاهی نمونه برداری، سینی و ابزار تشریح، میکروسکپ نوری، لوپ

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. Lafferty, K.D., ۲۰۲۰. *Marine Disease Ecology*. Oxford University Press, USA.
۲. Lafferty, K.D., ۲۰۱۷. Marine infectious disease ecology. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 48, pp. ۴۷۳-۴۹۶.
۳. Sindermann, C.J., ۱۹۹۰. *Principal Diseases of Marine and Shellfish* (Vol. ۱). Gulf Professional Publishing.
۴. Noga, E.J., ۲۰۱۰. *Fish disease: diagnosis and treatment*. John Wiley & Sons.
۵. Dierauf, L. and Gulland, F.M. eds., ۲۰۰۱. *CRC handbook of marine mammal medicine: health, disease, and rehabilitation*. CRC press.



عنوان درس به فارسی: اکولوژی میکروبی دریاهای			
نوع درس و واحد	Marine Microbial Ecology	عنوان درس به انگلیسی:	
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>		دروس پیش نیاز: -	
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز: -	
نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

.....

### هدف کلی:

آشنایی با ویژگی‌ها، نقش و تاثیرات میکروارگانیسم‌ها در محیط دریا و اهمیت اکولوژیک آنها

### اهداف ویژه:

- آشنایی با اهمیت مطالعه اکولوژی میکروبی دریاهای و روش‌های مورد استفاده در مطالعات اکولوژیک میکروارگانیسم‌های دریایی
- آشنایی با اکوفیزیولوژی میکروارگانیسم‌های دریایی و تنوع میکروبی در زیستگاه‌های دریایی مختلف
- آشنایی با نقش اکولوژیک میکروارگانیسم‌های دریا و روابط آنها با سایر موجودات زنده

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه: ویژگی‌های محیط دریا و نقش میکروارگانیسم‌ها در زیستگاه‌های دریایی، اهمیت شناخت اکولوژی میکروبی دریاهای
- روش‌های مطالعه اکولوژی میکروارگانیسم‌های دریا: روش‌های نمونه برداری (سطح، ستون آب، رسوب، اعماق)، روش‌های کلاسیک (مشاهده میکروسکوپی، کشت و جداسازی)، روش‌های غیر مستقیم (سنجش از دور، سنجش تغییرات محیطی و ...)، روش‌های مولکولی و نوین (روش‌های مبتنی بر DNA، متازنومیکس و ...)
- اکوفیزیولوژی و ویژگی‌های متابولیک میکروارگانیسم‌های دریایی
- اکولوژی میکروبی و تنوع زیستی میکروارگانیسم‌ها رسوبات و آب دریا
- اکولوژی میکروبی اعماق، قطب‌ها و دیگر محیط‌های اکسترم (محیط‌های با دمای بالا و پایین، شوری بالا، محیط‌های اسیدی و قلیایی و فشار زیاد و ...)
- نقش میکروارگانیسم‌ها در چرخه‌های بیوژئوشیمیایی در دریا و اهمیت آن (چرخه کربن، نیتروژن، فسفر گوگرد و ...)
- زیست‌پالایی میکروبی و اهمیت اکولوژیک آن
- روابط اکولوژیک میکروارگانیسم‌های دریایی با سایر موجودات با تاکید بر همزیستی و اهمیت آن
- ویروس‌های دریایی و نقش اکولوژیک آنها

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

استفاده از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
سعی شود در هر مبحث مثال‌هایی از نتایج پژوهش‌های انجام شده در دریاهای ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد  
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

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

ویدئوپروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Munn, Colin B., (۲۰۲۰) Marine Microbiology: Ecology and Applications ۳rd ed. Taylor & Francis Group. New York, USA.



۲. Gasol, Josep M. and Kirchman David L., (۲۰۰۸). Microbial Ecology of the Oceans. John Wiley & Sons Inc. Hobokon, NJ, USA.
۳. Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M. and Stahl, D. A. Brock Biology of Microorganisms ۱۰nd ed. (۲۰۰۹). Pearson Education Limited. ۳۳۰ Hudson Street, New York, USA.



عنوان درس به فارسی: رفتارشناسی جانوران دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Behavior of Marine Animals	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

۱. آشنایی با رفتارشناسی جانوران دریایی

### اهداف ویژه:

- آشنایی رفتارهای جانوران دریایی با تکیه بر رفتار گونه های شاخص در آب های ایران
- آشنایی با اهمیت بوم-رفتارشناسی در حفاظت زیستی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- رفتار، منشاء و اشکال (وراثتی، اکتسابی و ...)
- اهمیت بوم-رفتارشناسی در حفاظت زیستی
- مبانی عوامل یا فاکتورهای محیطی (زیستی و غیرزیستی) در بروز رفتار
- شیوه های مطالعه و کنترل یا تغییر رفتار موجودات زنده
- بیان تعاریف در زمینه تاکتیک ها و رویکردهای رفتاری
- رفتارها و روابط درون گونه ای و بین گونه ای در موجودات زنده
- صفات کارکردی و نقش آن در مطالعات اکولوژیک آبریان
- معرفی و مقایسه تاکتیک ها و استراتژی های رفتاری در تولیدمثل جانوران (بلوغ، جفت یابی، جفتگیری، حمایت و مراقبت والدینی و ...)
- رفتارهای غذاییابی و استراتژی های همزیستی، همسفرگی، صیادی و انگلی در جانداران
- مبانی مهاجرت و علل بروز آن
- بیان نمونه های رفتارهای تهاجمی و تدافعی، قلمروطلبی، گله و گروه شدن و ...
- بررسی رفتار موجودات در مواجهه با شرایط جدید اکوسیستم ها مانند آلودگی ها و تغییرات اقلیم

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم های آموزشی جهت کمک به تفهیم مطالب

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم سال



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

ویدئوپروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی

## چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Caro, T., ۱۹۹۸. Behavioral ecology and conservation biology. Oxford University Press, New York, ۵۸۲pp.
2. Burger, Joanna, Olla, Bori L., Winn, Howard E. ۲۰۱۶. Behavior of Marine Animals. Current Perspectives in Research. Springer.
3. Sih, A. and Kacelnik, A. ۲۰۱۶. Behavioral Ecology. Current Opinion in Behavioral Sciences, Vol ۱۲.
4. Reed, J. M., Animal Behavior as a Tool in Conservation Biology. ۲۰۰۲. In: Conservation Medicine:
5. Reynolds, JD & Jennings, S. ۲۰۰۰. The role of animal behaviour in marine conservation. In: *Behaviour and Conservation* (eds. L M Gosling & W J Sutherland), pp ۲۳۸-۲۵۷. Cambridge University Press, Cambridge.





عنوان درس به فارسی: بوم‌شناسی اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی		عنوان درس به انگلیسی: Marine Vegetated Ecosystems	
نوع درس و واحد			
نظری <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش‌نیاز:
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم‌نیاز:
نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۱+۱	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

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



### هدف کلی:

آشنایی با اهمیت تنوع و اکوسیستم‌های گیاهان دریایی

### اهداف ویژه:

- آشنایی با اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی
- آشنایی با اهمیت و کارکرد گونه‌ها و اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی
- آشنایی با عوامل تهدید کننده و رویکردهای مدیریتی سلامت اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی ایران

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- آشنایی با اهمیت اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی
- بررسی محدوده‌ها و پراکنش اکوسیستم‌های گیاهی مانگرو در آب‌های ایران
- بررسی نقش اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی در ذخیره و ترسیب کربن
- تشریح انواع سازگاری گیاهان مانگرو شامل حرا و چندل حرا
- تشریح اهمیت کارکرد اکولوژیک و نقش اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی در حمایت از حیات وابسته به عنوان پناهگاه، مناطق تغذیه ای و رشد برخی از آبزیان خصوصاً ماهیان
- بررسی مطالعه اهمیت نقش اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی در احیای شیلاتی (فرضیه نحوه ارتباط ماهی‌ها با این اکوسیستم‌ها)
- فرضیات درون‌گرفت (inwelling) و برون‌فرست (outwelling) اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی
- بررسی گونه‌های همراه، کلیدی و نقش ساز (engineers) اکوسیستم‌های ساحلی گیاهی ایران
- بیان نقش و اهمیت اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی در تثبیت منطقه ساحلی در مقابل طوفان و امواج، مقابله با اثرات اسیدی شدن دریاها
- بررسی نقش اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی در مقابله با اثرات تغییر اقلیم
- آشنایی با روش‌های بررسی و ارزیابی سلامت اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی
- تهدیدات و چالش‌های اکوسیستم‌های گیاهی دریایی ایران و الزامات و رویکردهای مدیریتی و حفاظتی

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

استفاده از فیلم‌های آموزشی جهت آموزش بهتر مطالب

تشریح نتایج مقالات منتشر شده در مورد اکوسیستم‌های گیاهی خلیج فارس و دریای عمان با مشارکت دانشجویان

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

در طول نیم‌سال



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

تجهیزات کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. وضعیت محیط زیست دریایی خلیج فارس و دریای عمان. ترجمه سید محمد رضا فاطمی. دفتر محیط زیست دریایی، سازمان حفاظت محیط زیست

ایران، ۱۳۸۴

۲. جنگل‌های مانگرو (حرا) - زیست ایران ۱. اردوان زرنندیان، انتشارات نردبان، ۱۳۹۷

۳. Alongi, D. M. (۲۰۱۸). Blue carbon: Coastal sequestration for climate change mitigation. Cham, Switzerland: Springer.

۴. Chapman, V. J. (۲۰۱۶). Coastal vegetation. Elsevier.

۵. Hemminga, M. A., & Duarte, C. M. (۲۰۰۰). Seagrass ecology. Cambridge University Press.





**عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری**  
**گرایش گیاهان دریایی**



عنوان درس به فارسی: زیست فناوری گیاهان دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Marine Plants Biotechnology	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	-	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی	-	دروس هم نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	۲+۱	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه		۶۴	تعداد ساعت:

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

۱. آشنایی با مواد، ابزار و ادوات مورد استفاده در زیست فناوری گیاهان دریایی
۲. روش های غربالگری نوین در زیست فناوری گیاهان دریایی
۳. بازدید از کارخانجات و صنایع وابسته به تولید و فرآوری محصولات گیاهان دریایی

### هدف کلی:

معرفی گروه های مختلف گیاهان دریایی و محصولات زیست فناوری حاصل از آنها

### اهداف ویژه:

۳. آشنایی با محصولات فنارانه از گیاهان دریایی
۴. آشنایی با مهمترین انواع گیاهان دریایی با قابلیت استفاده در صنایع

### مباحث یا سر فصل ها:

۱. ابزارها و تکنیک های مورد استفاده در زیست فناوری گیاهان دریایی و اصول جمع آوری و خالص سازی گیاهان دریایی
۲. روش های مختلف کشت گیاهان دریایی: کشت آزمایشگاهی و میدانی و روش های بهینه سازی کشت و نگه درای گیاهان دریایی
۳. کشت سلول و بافت گیاهان دریایی و مطالعه انواع فیتوبوراکتورها
۴. روش های مختلف استخراج و خالص سازی ترکیبات گیاهان دریایی و شناسایی ترکیبات استخراجی از گیاهان دریایی
۵. مهندسی ژنتیک گیاهان دریایی، کاربرد و اهمیت آن ها (شناسایی ژن ها، روش های انتقال ژن، گیاهان دریایی تراریخته و ..)
۶. معرفی گروه های مختلف گیاهان دریایی و محصولات زیست فناوری حاصل از آنها:
۷. ترکیبات دارویی (ضد سرطان، ضد التهابی، ضد میکروبی، ضد ویروس، آنتی اکسیدان ها و ...) - مکمل های غذایی
۸. ترکیبات موثر بر موجودات مخرب زیستی و ترکیبات جاذب اشعه ماورای بنفش، بیولومینسانس و کاربرد های آ
۹. پروتئین های ضد انجماد و کودهای بیولوژیکی حاصل از گیاهان دریایی
۱۰. بیوسورفکتانت ها و گیاهان دریایی
۱۱. استفاده از گیاهان دریایی در پالایش آلودگی های نفتی و فلزات سنگین
۱۲. تولید سوخت های زیستی گیاهان دریایی

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
سعی شود تدریس هر مبحث مثال هایی از نتایج پژوهش های انجام شده در دریاهای ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### ت راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال



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

ویدئوپروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Amsler Ch.D. ۲۰۰۸. Algal Chemical Ecology. Springer.
۲. Barsanti, L. and Gualtieri, P. ۲۰۰۶. Algae: anatomy, biotechnology and biotechnology. CRC Press. Taylor & Farcis Group.
۳. Okmah-Caldentey, K.M and Barz, W.H. ۲۰۰۲ Plant biotechnology and transgenic Plants. Marcel Dekker, Inc.
۴. Salter A., Scatt N.W., fowler M.R. ۲۰۰۸ Plant Biotechnology: the genetic manipulation of plants. Oxford. ۴۰۰P.
۵. Se-Kwon Kim. ۲۰۱۹. Essentials of Marine Biotechnology. Springer Nature



عنوان درس به فارسی: تولیدات طبیعی گیاهان دریایی			
عنوان درس به انگلیسی: Marine Plant Natural Product	نوع درس و واحد		
دروس پیش نیاز: -	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
دروس هم نیاز: -	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		
تعداد واحد: ۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		
تعداد ساعت: ۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		

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

### هدف کلی:

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

### اهداف ویژه:

۵. آشنایی با انواع ترکیبات طبیعی دریایی و ساختارهای آنها
۶. اهمیت و کاربرد این ترکیبات
۷. اهمیت زیست محیطی این ترکیبات برای گیاهان دریایی



### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. معرفی گروه های مختلف ترکیبات طبیعی در گیاهان دریایی
۲. بررسی مسیرهای بیوسنتزی ترکیبات طبیعی عمده در گیاهان دریایی.
۳. معرفی آنزیم ها و ژن ها و نقاط کلیدی در مسیرهای بیوسنتزی ترکیبات.
۴. اهمیت و نقش های زیستی ترکیبات طبیعی گیاهان دریایی و روش های بررسی آن (دفاع در مقابل علف خواران، پاتوژنها و آلوپاتیک).
۵. معرفی تکنیک های جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی گیاهان دریایی (شامل معرفی روش های مختلف استخراج، خالص سازی ترکیبات مورد نظر و ابزارهای و تکنیک های مورد نیاز برای شناسایی)
۶. سموم ناشی از گیاهان دریایی (معرفی سم های تولیدی توسط گیاهان دریایی)
۷. چربی در گیاهان دریایی (اشباع و غیر اشباع)
۸. پروتئین (پپتیدها و اسیدهای آمینه)
۹. پلی ساکاریدهای گیاهان دریایی (سولفات، آگار، آگاروز، کاراژینان...)
۱۰. آلکالوئیدها
۱۱. پپتیدهای جدا شده از گیاهان دریایی و کاربرد آنها
۱۲. انواع رنگیزه های گیاهان دریایی

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
سعی شود در هر مبحث مثال هایی از نتایج پژوهش های انجام شده در دریاهای ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد  
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

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

ویدئو پروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Dagmar B. Stengel, Solène Connan. ۲۰۱۵. Natural Products from Marine Algae: Methods and Protocols. Springer.
۲. Raymond Cooper, George Nicola. ۲۰۱۴. Natural Products Chemistry: Sources, Separations and Structures. CRC Press.
۳. Fattorusso E, Gerwick WH, Taglialatela-Scafati O. ۲۰۱۲. Handbook of Marine Natural Products. Springer Netherlands
۴. Raymond Cooper, George Nicola. ۲۰۱۴. Natural Products Chemistry: Sources, Separations and Structures. CRC Press.
- ۵.



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی جلبک های ماکروسکوپی		عنوان درس به انگلیسی: Seaweed Biology	
نوع درس و واحد		نوع درس و واحد	
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	
		۲	تعداد واحد:
		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

آشنایی با تنوع، ویژگی و زیست شناسی جلبک های ماکروسکوپی

### اهداف ویژه:

- آشنایی با اهمیت اکولوژیکی جلبکهای ماکروسکوپی
- آشنایی با تنوع زیستی و پراکنش جلبکهای ماکروسکوپی
- آشنایی با تفاوتهای جلبک های ماکروسکوپی با گیاهان آوندی دریایی



### پ) مباحث یا سرفصل ها:

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

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
سعی شود در هر مبحث مثال هایی از نتایج پژوهش های انجام شده در دریا های ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال             | ۷۰ درصد |

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

ویدئو پروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 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 Gujaral Coast. Springer.
- Dawes, C. J., & Mathieson, A. C. ۲۰۰۸: The seaweeds of Florida. University Press of Florida





- Christian Wiencke, Kai Bischof. ۲۰۱۲. Seaweed Biology: Novel Insights into Ecophysiology, Ecology and Utilization. Springer Science & Business Media.



عنوان درس به فارسی:		زیست شناسی فیتوپلانکتون های دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Biology of marine phytoplankton	
نوع درس و واحد			
□ نظری	□ پایه	-	دروس پیش نیاز:
□ عملی	□ تخصصی	-	دروس هم نیاز:
■ نظری-عملی	■ اختیاری	۲+۱	تعداد واحد:
□ رساله / پایان نامه		۶۴	تعداد ساعت:

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

آشنایی با روش ها، ابزار و ادوات نمونه برداری پلانکتون  
 آشنایی با مواد تثبیت کننده در مطالعات میدانی نمونه برداری  
 آشنایی با وسایل و ادوات نگهداری گونه های زنده و تثبیت شده در آزمایشگاه  
 آموزش روش های ایجاد بانک، کلکسیون و هرباریوم

**هدف کلی:**

آشنایی با تنوع، ویژگی و زیست شناسی فیتوپلانکتون ها

**اهداف ویژه:**

۱. آشنایی با تنوع زیستی فیتوپلانکتونها
۲. آشنایی با ویژگی های زیستی انواع فیتوپلانکتونها

**پ) مباحث یا سرفصل ها:**

۱. اهمیت فیتوپلانکتون های دریایی، مورفولوژی فیتوپلانکتون ها
۲. پراکنش و اکولوژی، طبقه بندی، تاثیر فاکتورهای محیطی در فیتوپلانکتون ها
۳. تغییرات ترکیب گونه ای تحت تاثیر یوتروفیکاسیون، فیتوپلانکتون ها و وضعیت تروفیکی آب
۴. تولید مثل و چرخه زندگی جلبک های ماکروسکوپی
۵. روشهای مطالعه فیتوپلانکتون های دریایی: روشهای نمونه برداری، روش اندازه گیری میزان آب و املاح در فیتوپلانکتون ها
۶. روشهای کشت، فیزیولوژی پلانکتون ها، فیتوپلانکتون های زیست نشانگر
۷. روشهای اندازه گیری تولیدات اولیه (اکسیژن محلول، کلروفیل و...)، فتوسنتز و تنفس، بیوفولینگ (Biofouling)
۸. سازگارهای ویژه فیتوپلانکتون ها، تاثیر انسان بر جوامع فیتوپلانکتونی، کاربرد فیتوپلانکتون های دریایی

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
 سعی شود در هر مبحث مثال هایی از نتایج پژوهش های انجام شده در دریا های ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

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

ویدئو پروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. Barsanti L, Gualtieri L. ۲۰۰۶. Algae anatomy, biochemistry and biotechnology. CRC Press, New York. ۳۲۰.
۲. Graneli E., Turner J. T. ۲۰۰۷. Ecology of Harmful Algae. Springer. ۴۱۶.



۳. Lee Y. K. Shen H. ۲۰۰۶. Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied Phycology. Blackwell Publishing Company. Oxford.
۴. Claudia Castellani, Martin Edwards. ۲۰۱۷. Marine Plankton: A Practical Guide to Ecology, Methodology, and Taxonomy. Oxford University Press



عنوان درس به فارسی:		غواصی	
عنوان درس به انگلیسی:		SCUBA diving	
دروس پیش نیاز:	-		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۱+۱		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
نظری	<input type="checkbox"/>	پایه	<input type="checkbox"/>
عملی	<input type="checkbox"/>	تخصصی	<input type="checkbox"/>
نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
رساله / پایان نامه		<input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: بازدید دانشجویان از امکانات عملیاتی غیر محرمانه جوشکاران صنایع نفتی و نظامی در یکی از بنادر شمالی یا جنوبی کشور و یا شرکت در یکی از دوره‌های آموزشی مربوطه

### آموزش عملی:

**الف) شنا:** شنای کرال سینه پشت، توقف در سطح به مدت ۱۵ دقیقه، شنا به عمق و بالا آوردن سنگ یا وزنه بک 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.

### هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با مهارت‌های عملی و مخاطرات شنا و غواصی و بکار بستن آموخته‌ها در محیط آب استخر و دریا.

### اهداف ویژه:

۱. کنترل مطلوب بدن در هنگام شنا در استخر و دریا متناسب با هدف عملیاتی.
۲. انتخاب و استفاده صحیح از وسایل غواصی متناسب با توان بدن و هدف عملیاتی.



### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. اصول شنا و انواع آن؛ مقدمه و کلیات با تاکید بر اهمیت و کاربردهای غواصی
۲. آشنایی با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب و دریا
۳. تاریخچه و تکامل تجهیزات و روش‌های غواصی و سیستم‌های بین‌المللی و گواهی نامه‌های غواصی
۴. انواع سیستم‌های غواصی: مدار بسته، مدار باز، تغذیه از سطح
۵. قوانین فشار مایعات و گازها و تاثیرات فشار در اعماق آب؛ انتقال دما، نور و صوت در آب
۶. فیزیولوژی غواصی با مروری بر ساختار گوش و دستگاه تنفس.
۷. 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

۸. گازها در غواصی

۹. 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

۱۰. غواصی اشباع

۱۱. اصول ایمنی در غواصی، خطرات طبیعی در غواصی و آبرزیان خطرناک و غواصی و تغییر ارتفاع (کوهنوردی و مسافرت هوایی)

۱۲. غواصی و حاملگی و آشنایی با علائم دستی و انواع پرچم در غواصی

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

- استفاده از سه مدرس برای شنا، غواصی عملی و تدریس فیزیولوژی غواصی
- جلب مشارکت نظری و فکری دانشجویان پس از طرح هر یک از مهارت‌ها، برای استفاده از آن مهارت‌ها در جهت بهبود عملکرد یا رفع یک یا چند مشکل موجود در فعالیتهای جاری مناطق ساحلی و دریایی.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

آزمون عملی ۵۰ درصد

آزمون کتبی ۵۰ درصد

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

استخر شنا و ساحل دریای ایمن ترجیحا خلیج فارس و بندر چابهار

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۹. منابع منتشر شده توسط فدراسیون نجات غریق جمهوری اسلامی

۱۰. Scientific Diving, A general code of practice, ۱۹۹۶. Fleming, N.C. and M.D. Max, UNESCO Publ. (or newer editions)
۱۱. Top Dive Sites of the Indian Ocean, ۱۹۹۹, Jackson, J., New Holland Publ. Singapore.
۱۲. Martin, L. SCUBA diving explained. ۱۹۹۷. Best publishing co, ۳۹۴ p.



عنوان درس به فارسی:		سنجش از دور	
عنوان درس به انگلیسی:	Remote Sensing	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	اجباری <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

### الف) هدف کلی:

هدف از این آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی سنجش از دور کاربرد آنها در مطالعات علوم دریایی می باشد.

### ب) اهداف ویژه:

- ۱- دانشجویان پس از گذراندن این درس می بایست با سنجش از دور به عنوان یکی از علوم نوین در مطالعات زیستی و غیر زیستی دریایی آشنا گردند.
- ۲- آشنایی دانشجویان با کاربرد سنجش از دور در دریاهاى ایران.



### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. تعاریف، تاریخچه و مفاهیم پایه علم سنجش از دور
۲. آشنایی با عکسهای هوایی و نحوه تهیه آنها
۳. نحوه دریافت اطلاعات و تصاویر در سنجش از دور
۴. بررسی کاربرد سنجش از دور در مطالعات دریایی و اقیانوسی و اصول تفسیر عکسهای هوایی و تصاویر سنجش از دور
۵. تبیین ویژگیهای انرژی الکترومغناطیسی و طیف الکترومغناطیسی قوانین مرتبط با آن
۶. انواع خطاهای سنجنده و مدلهای تصحیح خطاهای رادیومتریک-تمسفری و هندسی
۷. انواع سکو ها و سنجنده های سنجش از دور
۸. مکانیک ماهواره ها( تعریف مدارهای ماهواره ای، سرعت مدارها، انرژی مدارها، ماهواره های زمین آهنگ و خورشید آهنگ)
۹. طبقه بندی داده ها جهت ارزیابی و پایش پدیده های طبیعی
۱۰. نحوه تهیه نقشه های دریایی کاربردی از داده های ماهواره ای
۱۱. اهمیت و تاریخچه سنجش از دور حرارتی و راداری
۱۲. کاربردهای مهم سنجش از دور راداری در مطالعات دریایی

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

استفاده از شیوه های فعال تدریس در کنار ارائه مفاهیم بصورت سخنرانی و همچنین نمایش اسلایدهای آموزشی و استفاده از جدیدترین مقالات مرتبط با موضوعات علوم دریایی

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۵ درصد

فعالیت های کلاسی نیم سال

۶۵ درصد

آزمون پایان نیم سال



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

فیلم های آموزشی و کلاس مجهز به پروژکتور با امکان اتصال به رایانه و اینترنت

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- فاطمی، س.ب. و رضایی، ی. ۱۳۸۴. مبانی سنجش از دور. انتشارات آزاده. ۲۶۸ص.

۲- کارور، ا. کورنلیوس، س. هیوود، ا. (ترجمه گیتی تجویدی)، ۱۳۸۱. مقدمه‌ای بر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی. انتشارات سازمان نقشه برداری کشور. ۳۶۸ص.

- Lucas L. F. and Janssen Wim H. Bakker, ۲۰۰۹. Principles of Remote Sensing: An Introductory Textbook. Publisher: ITC, Enschede. ۵۹۱ pp.



عنوان درس به فارسی:		کشت گیاهان دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine Plants Culture	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	۱+۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

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

روش های جداسازی و خالص سازی گیاهان دریایی  
اندازه گیری میزان رشد در شرایط کشت آزمایشگاهی  
کشت بافت گیاهان دریایی  
روش های حفظ و نگهداری گیاهان دریایی

### هدف کلی:

آشنایی با روش ها و اهمیت کشت گیاهان دریایی

### اهداف ویژه:

- آشنایی با روشهای مختلف کشت گیاهان دریایی
- آشنایی با روشهای کشت جلب های میکروسکوپی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- اهمیت کشت گیاهان دریایی
- انواع روش های مختلف کشت گیاهان دریایی: آزمایشگاهی، میدانی، کشت محدود (Batch): نیمه پیوسته و پیوسته، کشت روباز و کشت بسته
- 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
- روش های حفظ و نگهداری گیاهان دریایی

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
سعی شود در هر مبحث مثال هایی از نتایج پژوهش های انجام شده در دریا های ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد  
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

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

ویدئو پروژکتور و اسلایدر و ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول





چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Andersen R.A. ۲۰۰۵. Algal Culturing Techniques. Esvier.
۲. Richmond. A. ۲۰۰۴. Handbook of microagal culture: biotechnology and applied phycology. Black well Science Ltd.
۳. Salter A., Scatt N.W., fowler M.R. ۲۰۰۸ Plant Biotechnology: the genetic manipulation of plants. Oxford.
۴. John S. Lucas, Paul C. Southgate, Craig S. Tucker. ۲۰۱۹. Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants. John Wiley & Sons.



عنوان درس به فارسی: فتوسنتز پیشرفته در گیاهان دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Advanced Photosynthesis in Aquatic Plants	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>		
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

آشنایی با متابولیسم های فتوسنتزی و غیر فتوسنتزی در گیاهان دریایی

### اهداف ویژه:

- آشنایی با تفاوت سیستم های فتوسنتزی در گیاهان دریایی
- آشنایی با تفاوت فتوسنتز گیاهان دریایی با گیاهان خشکزی



### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- انواع پلاستید و 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 کار گیری فلزات کم یاب و کم مصرف ( آهن - مس - منگنز) در کلروپلاست ها
- متابولیسم فتوسنتزی شامل: تنظیم روشنائی/ تاریکی متابولیسم کلروپلاست، مکانیسم های متراکم سازی دی اکسید کربن، محصولات نهایی فتوسنتزی
- متابولیسم غیر فتوسنتزی شامل: سنتز کلروفیل، کاروتنوئیدها؛ سنتز چربی، متابولیسم و انتقال (بیوسنتز اسیدهای چرب، گلیسرولید)
- سنتز آمینواسید (گلوتامین، گلو تامات، آسپارات، اسیدهای آمینه منشعب، اسیدهای آمینه آروماتیک)
- متابولیسم گوگرد (بیوسنتز، و خواص و تنظیم ترکیبات گوگردی)
- تنظیم و نقش جریانهای کلسیم

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
سعی شود در هر مبحث مثال هایی از نتایج پژوهش های انجام شده در دریاهای ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال             | ۷۰ درصد |

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

ویدئو پروژکتور و نمایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Lambers, H. Pons, T.L. ۲۰۰۸. Plant Physiological Ecology. Springer.

۲. Neumann, K.H. ۲۰۰۹. Plant Cell and Tissue Culture. Springer- Verlag berlin Heidelberg.
۳. Taiz, L. and Zeiger, E. ۲۰۰۶. Plant Physiology Sinauer.
۴. Robert E. Blankenship. ۲۰۱۴. Molecular Mechanisms of Photosynthesis. Wiley.



عنوان درس به فارسی: رشد و نمو پیشرفته در گیاهان دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Advanced Developmental Biology in Aquatic Plants	
نوع درس و واحد		دروس پیش نیاز: -	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	دروس هم نیاز: -	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	تعداد واحد: ۲	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	تعداد ساعت: ۳۲	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>			

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

.....

### هدف کلی:

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

### اهداف ویژه:

۱. آشنایی با انواع هورمونهای گیاهان دریایی
۲. آشنایی با اثر هورمونها بر رشد و نمو گیاهان دریایی
۳. آشنایی با تفاوت عملکردی هورمون های گیاهان دریایی با گیاهان خشکزی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. جذب و انتقال آب در گیاهان دریایی با تاکید بر سازگاری به شرایط شوری بالا
۲. جذب، انتقال و مصرف عناصر تغذیه ای در گیاهان دریایی
۳. فیتو کروم ها و کنترل رشد و نمو گیاهان دریایی به وسیله نور
۴. هورمون های گیاهی (شامل بیوسنتز، نقاط کلیدی تنظیم مسیر بیوسنتزی، اثرات فیزیولوژیک، ژن ها و آنزیم های درگیر):
۵. اکسین
۶. ژبرلین
۷. سیتو کینین
۸. اتلین
۹. آبسزیک اسید
۱۰. پلی آمین ها
۱۱. ویتامین ها و سایر تنظیم کننده های رشد

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
سعی شود در هر مبحث مثال هایی از نتایج پژوهش های انجام شده در دریاهای ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد  
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

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

ویدئو پروژکتور و لپ تاپ ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1. Evangelista V, Barsantili., Gualit., FrassantioA. M., Passarelli V. ۲۰۰۸ Algal Toxins: Nature, Occurrence, Effectand Detection. Springer. ۳۹۹
۲. Taiz, L. and Zeiger, E. ۲۰۰۶. Plant physiology. Sinauer.
۳. J.W. Hart. ۲۰۱۲. Light and Plant Growth. Springer Science & Business Media

عنوان درس به فارسی: اکوفیزیولوژی گیاهان دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Ecophysiology of Marine Plants	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

آشنایی با تاثیر عوامل مختلف محیطی بر عملکردهای فیزیولوژیک گیاهان دریایی

### اهداف ویژه:

۱. آشنایی با پاسخ های فیزیولوژیکی گیاهان دریایی با شرایط دریاها و اقیانوسها
۲. آشنایی با تفاوت های سیستم های فتوسنتزی در پاسخ به شرایط محیطی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. اکوفیزیولوژی فیتوپلانکتونها، فتوسنتز کنندگان پلانکتونی اولیه و جلبک های سبز آبی
۲. اکوفیزیولوژی گیاهان دریایی (جلبک های ماکروسکوپی و گیاهان آوندی)، تکثیر، چرخه های حیات، اسپورها و سیستم ها
۳. چرخه زندگی، مراحل مختلف چرخه زندگی اسپورها و سیستم ها، اسپورهای جنسی و تولید مثل جنسی در فیتوپلانکتونها و گیاهان دریایی
۴. تاثیرات محیطی بر اشکال فیتوپلانکتون ها و گیاهان دریایی، رفتار همزیستی، بیماریها
۵. تخمین نسبت رشد، فتوسنتز، جذب طیفی بوسیله فیتوپلانکتونها و گیاهان دریایی
۶. عمل نور در فتوسنتز در جمعیت های طبیعی، برانگیختگی و نشر طیف فلوروسانس، ارتباط بین کلروفیل و فلوروسانس، فتوسنتز و شدت نور
۷. اندازه گیری فتوسنتزی، اندازه گیری فتوسنتز در جمعیت های طبیعی، ظرفیت فتوسنتزی
۸. جذب مواد غذایی در فیتوپلانکتونها و گیاهان دریایی
۹. سازگاری به شوری و کمبود اکسیژن در گیاهان مانگرو
۱۰. همزیستی گیاهان دریایی با سایر جانداران در دریاها و اقیانوسها

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
سعی شود در هر مبحث مثال هایی از نتایج پژوهش های انجام شده در دریاهای ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال             | ۷۰ درصد |

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

ویدئوپروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Chunhua Liu, Sidinei Magela Thomaz, ZhongQiang Li, Te CAO, Katya E. Kovalenko. ۲۰۱۲. Diversity and Eco-Physiological Responses of Aquatic Plants. Frontiers Media



۲. Mirza Hasanuzzaman. ۲۰۲۰. Plant Ecophysiology and Adaptation under Climate Change: Mechanisms and Perspectives I: General Consequences and Plant Responses. Springer Nature.
۳. Catriona L. Hurd, Paul J. Harrison, Kai Bischof, Christopher S. Lobban. ۲۰۱۴. Seaweed Ecology and Physiology. Cambridge University Press



عنوان درس به فارسی: جلبک های صنعتی، سمی و دارویی دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Industrial, Toxic and Medicinal Algae	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

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

### اهداف ویژه:

- آشنایی با جلبک های سمی و اثرات آنها بر آبریزان و سلامت انسان
- آشنایی با جلبکهای مورد استفاده در صنایع
- آشنایی با جلبکهای دارای ترکیبات دارویی و آرایشی و بهداشتی



### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- اهمیت و تاریخچه استفاده از جلبک های صنعتی، طبقه بندی جلبک های صنعتی، مهمترین مواد قابل استحصال جلبک های صنعتی، معرفی مهمترین جلبکهای 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، جلبکهای توکسیک و اثرات زیست محیطی آن ها، 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 های درمانی، مهمترین جلبک های دارویی اکوسیستم های دریایی ایران با ذکر مشخصات اصلی و خصوصیات دارویی و مواد موثره آنها.
- رابطه جلبک ها با سایر موجودات: همزیستی، انگلی (برون سلولی و درون سلولی).
- میکرو جلبکهای دارویی، صنعتی و سمی ایران
- ماکرو جلبک های دارویی، صنعتی و سمی ایران

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
سعی شود در هر مبحث مثال هایی از نتایج پژوهش های انجام شده در دریاهاى ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد  
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Ira Levine, Joël Fleurence. ۲۰۱۸. Microalgae in Health and Disease Prevention. Elsevier Science
۲. Joël Fleurence, Ira Levine. ۲۰۱۶. Seaweed in Health and Disease Prevention. Elsevier Science
۳. Lasse H. Pettersson, Dmitry Pozdnyakov. ۲۰۱۲. Monitoring of Harmful Algal Blooms. Springer Science & Business Media





عنوان درس به فارسی: سیستماتیک مدرن گیاهان دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Modern Systematic of Marine Plants	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

آشنایی با روش های رده بندی و شناسایی مدرن گیاهان دریایی

### اهداف ویژه:

- آشنایی انواع روشهای رده بندی گیاهان دریایی
- آشنایی با تکنیک های مولکولی رده بندی گیاهان دریایی

### (پ) مباحث یا سرفصلها:

- اهمیت مروری بر آخرین رده بندی های معتبر گیاهان دریایی.
- اهداف سیستماتیک مدرن و مقایسه با تاکسونومی کلاسیک، صفات تعیین کننده در تاکسونومی
- ویژگیهای ریخت شناسی و تشریحی کلیدی اندام های گیاهان دریایی و کاربرد آن ها در تاکسونومی
- ویژگی های ماوراء ساختاری و کاربرد آن ها در تاکسونومی
- ویژگی های تمام راسته ها و خانواده های گیاهان دریایی خلیج فارس و دریای عمان و خزر و جلبک های آب های داخلی و آشنای با ویژگیهای ریختی و نحوه شناسایی گونه های شناخته شده و پر قابلیت.
- سیتو تاکسونومی، پلی پلوئیدی و انواع آن، اهمیت پلی پلوئیدی و هیبریداسیون در ایجاد و پیدایش گونه های جدید، سیمای جمعیت ها، تغییر پذیری جمعیت ها، تغییر پذیری فنوتیپ ها
- فیلوژنی، تاکسونومی عددی، تاکسونومی مولکولی.
- تحلیل صفات ریختی با استفاده از بسته های نرم افزاری.

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

استفاده از تصاویر، کلیپها و فیلمها جهت کمک به تفهیم مطالب سعی شود در هر مبحث مثالهایی از نتایج پژوهشهای انجام شده در دریاهاى ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### (ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال             | ۷۰ درصد |

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

ویدئوپروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

### (چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Jean R.V. ۲۰۰۹ Phyllotaxis: A Systemic Study in plant Morphogenesis. Cambridge University Press.
- Stuessy T. F. ۲۰۰۹ Plant Taxonomy: the systematic Evaluation of Comparative Data. Cambridge University Press.
- Michael G. Simpson. ۲۰۱۹. Plant Systematics. Elsevier.



عنوان درس به فارسی: رده بندی و جغرافیای زیستی گیاهان دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Classification and Biogeography of Marine Plants	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

آشنایی با روش های رده بندی و شناسایی کلاسیک گیاهان دریایی

### اهداف ویژه:

۱. آشنایی با سیستم های طبقه بندی گیاهان دریایی
۲. آشنایی با روشهای شناسایی کلاسیک گیاهان دریایی
۳. آشنایی با پراکنش و توزیع جغرافیایی گیاهان دریایی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. رده بندی گیاهان دریایی، شرایط دیرینه ظهور و تکامل،
۲. 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 گونه های موجود در آب های ایران. جغرافیا و پراکنندگی گیاهان دریایی ( گیاهان پلاژیک، بنتیک، پریفیتون، ساحلی و دور از ساحل).
۳. پراکنش گیاهان دریایی در مناطق اصلی دریایی: ( آقیانوس آرام، اطلس، هند، منجمد شمالی، دریای مدیترانه، منطقه منجمد جنوبی)
۴. پراکنش جلبک های آب های داخلی با تاکید بر حوضه های آبریز دریایی و اقیانوسی.
۵. عوامل موثر بر پراکنش گیاهان دریایی در خلیج فارس و دریای عمان و خزر.
۶. مروری بر پراکنش جلبک ها در آب های داخلی ایران
۷. جنبه های بوم شناسی در پراکنش گیاهان دریایی ( تغذیه- رشد- طول عمر- تولید مثل)
۸. قوانین و مقررات محیط زیست در خصوص انواع و مناطق حفاظت شده گیاهان دریایی جهان و ایران، اهمیت ملی و بین المللی

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

استفاده از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
سعی شود در هر مبحث مثال هایی از نتایج پژوهش های انجام شده در دریا های ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد  
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

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

ویدئو پروژکتور و اسلایدر و ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Dawes G.J. ۱۹۹۸. Marine Botany. John Wiley and Sons. Inc.
۲. Graneli E., Turner J. T. ۲۰۰۷. Ecology of Harmful Algae. Springer. ۴۱۶.
۳. Popovsky j., pfiester L.A. ۱۹۹۰. Dinophyceae (Dinoflagellida//Susswasserflora von Mitteleuropa). Begrundet von A. pascher. Bd ۶. Jena: Fischer Verlag.
۴. Reynolds C.S. ۲۰۰۹. The Ecology of phytoplankton. Cambridge University Press.
۵. Taylor, F.J.R., Hoppenrath, M. & Saldarriaga, J.F. ۲۰۰۷. Dinoflagellate diversity and distribution. Biodiversity and Conservation.



عنوان درس به فارسی:		اکولوژی میکروبی دریاها	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine Microbial Ecology	
دروس پیش نیاز:	-	پایه	<input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه	<input type="checkbox"/>

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

### هدف کلی:

آشنایی با ویژگی‌ها، نقش و تاثیرات میکروارگانیسم‌ها در محیط دریا و اهمیت اکولوژیک آنها

### اهداف ویژه:

- آشنایی با اهمیت مطالعه اکولوژی میکروبی دریاها و روش‌های مورد استفاده در مطالعات اکولوژیک میکروارگانیسم‌های دریایی
- آشنایی با اکوفیزیولوژی میکروارگانیسم‌های دریایی و تنوع میکروبی در زیستگاه‌های دریایی مختلف
- آشنایی با نقش اکولوژیک میکروارگانیسم‌های دریا و روابط آنها با سایر موجودات زنده

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه: ویژگی‌های محیط دریا و نقش میکروارگانیسم‌ها در زیستگاه‌های دریایی، اهمیت شناخت اکولوژی میکروبی دریاها
- روش‌های مطالعه اکولوژی میکروارگانیسم‌های دریا: روش‌های نمونه برداری (سطح، ستون آب، رسوب، اعماق)، روش‌های کلاسیک (مشاهده میکروسکوپی، کشت و جداسازی)، روش‌های غیر مستقیم (سنجش از دور، سنجش تغییرات محیطی و ...)، روش‌های مولکولی و نوین (روش‌های مبتنی بر DNA، متازنومیکس و ...)
- اکوفیزیولوژی و ویژگی‌های متابولیک میکروارگانیسم‌های دریایی
- اکولوژی میکروبی و تنوع زیستی میکروارگانیسم‌ها رسوبات و آب دریا
- اکولوژی میکروبی اعماق، قطب‌ها و دیگر محیط‌های اکستريم (محیط‌های با دمای بالا و پایین، شوری بالا، محیط‌های اسیدی و قلیایی و فشار زیاد و ...)
- نقش میکروارگانیسم‌ها در چرخه‌های بیوژئوشیمیایی در دریا و اهمیت آن (چرخه کربن، نیتروژن، فسفر گوگرد و ...)
- زیست‌پالایی میکروبی و اهمیت اکولوژیک آن
- روابط اکولوژیک میکروارگانیسم‌های دریایی با سایر موجودات با تاکید بر همزیستی و اهمیت آن
- ویروس‌های دریایی و نقش اکولوژیک آنها

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

استفاده از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
سعی شود در هر مبحث مثال‌هایی از نتایج پژوهش‌های انجام شده در دریاهای ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

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



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Munn, Colin B., (۲۰۲۰) Marine Microbiology: Ecology and Applications ۳rd ed. Taylor & Francis Group. New York, USA.
۲. Gasol, Josep M. and Kirchman David L., (۲۰۱۸). Microbial Ecology of the Oceans. John Wiley & Sons Inc. Hobokon, NJ, USA.
۳. Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M. and Stahl, D. A. Brock Biology of Microorganisms ۱۰nd ed. (۲۰۱۹). Pearson Education Limited. ۳۳۰ Hudson Street, New York, USA.



عنوان درس به فارسی: بوم‌شناسی اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی		عنوان درس به انگلیسی: Marine Vegetated Ecosystems	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش‌نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم‌نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	۱+۱	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

آشنایی با اهمیت تنوع و اکوسیستم‌های گیاهان دریایی

### اهداف ویژه:

- آشنایی با اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی
- آشنایی با اهمیت و کارکرد گونه‌ها و اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی
- آشنایی با عوامل تهدید کننده و رویکردهای مدیریتی سلامت اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی ایران

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- آشنایی با اهمیت اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی
- بررسی محدوده‌ها و پراکنش اکوسیستم‌های گیاهی مانگرو در آب‌های ایران
- بررسی نقش اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی در ذخیره و ترسیب کربن
- تشریح انواع سازگاری گیاهان مانگرو شامل حرا و چنندل حرا
- تشریح اهمیت کارکرد اکولوژیک و نقش اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی در حمایت از حیات وابسته به عنوان پناهگاه، مناطق تغذیه‌ای و رشد برخی از آبزیان خصوصاً ماهیان
- بررسی مطالعه اهمیت نقش اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی در احیای شیلاتی (فرضیه نحوه ارتباط ماهی‌ها با این اکوسیستم‌ها)
- فرضیات درون‌گرفت (inwelling) و برون‌فرست (outwelling) اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی
- بررسی گونه‌های همراه، کلیدی و نقش ساز (engineers) اکوسیستم‌های ساحلی گیاهی ایران
- بیان نقش و اهمیت اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی در تثبیت منطقه ساحلی در مقابل طوفان و امواج، مقابله با اثرات اسیدی شدن دریاها
- بررسی نقش اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی در مقابله با اثرات تغییر اقلیم
- آشنایی با روش‌های بررسی و ارزیابی سلامت اکوسیستم‌های گیاهی ساحلی
- تهدیدات و چالش‌های اکوسیستم‌های گیاهی دریایی ایران و الزامات و رویکردهای مدیریتی و حفاظتی

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

استفاده از فیلم‌های آموزشی جهت آموزش بهتر مطالب

تشریح نتایج مقالات منتشر شده در مورد اکوسیستم‌های گیاهی خلیج فارس و دریای عمان با مشارکت دانشجویان

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

کلاسی در طول نیم‌سال



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

تدارکات لازم جهت برگزاری سفر علمی، تجهیزات کمک آموزشی

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. وضعیت محیط زیست دریایی خلیج فارس و دریای عمان. ترجمه سید محمد رضا فاطمی. دفتر محیط زیست دریایی، سازمان حفاظت محیط زیست

ایران، ۱۳۸۴

۲. جنگل های مانگرو (حرا) - زیست ایران ۱. اردوان زرنندیان، انتشارات نردبان، ۱۳۹۷

۳. Alongi, D. M. (۲۰۱۸). Blue carbon: Coastal sequestration for climate change mitigation. Cham, Switzerland: Springer.

۴. Chapman, V. J. (۲۰۱۶). Coastal vegetation. Elsevier.

۵. Hemminga, M. A., & Duarte, C. M. (۲۰۰۰). Seagrass ecology. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی: ریخت‌شناسی، تشریح و تکوین گیاهان آبی و تالابی		عنوان درس به انگلیسی: Morphology, anatomy and ontogeny of aquatic and wetland plants	
نوع درس و واحد		دروس پیش‌نیاز:	-
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>	دروس هم‌نیاز:	-
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	تعداد واحد:	۱+۱
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	تعداد ساعت:	۴۸
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>			

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

### الف) هدف کلی

هدف این درس آشنایی دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد گرایش زیست‌شناسی دریا با ساختار ریختی، تشریحی و تکوینی گیاهان آبی و تالابی است.

### ب) اهداف ویژه:

۱- دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند ریخت‌شناسی و بافت‌شناسی گیاهان آبی را شناسایی کنند.

۲- ویژگی‌های تکوینی و سازشی گیاهان آبی و تالابی در مواجهه با محیط تبیین می‌شود.

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- خاستگاه، پراکنش و تنوع گیاهان آبی (Aquatic plant) آب‌های شور و غیر شور و گیاهان تالابی (Wetland plants) و معرفی برخی گیاهان شاخص آب‌های شور و غیر شور و تالابی

۲- اشکال مختلف زندگی گیاهان آبی (گیاهان حاشیه‌ای، شناور، غوطه‌ور و ...) و تالابی

۳- ارزیابی سازش‌های ریختی و تشریحی گیاهان آب‌های شور و غیر شور و گیاهان تالابی در مقایسه با گیاهان عالی دیگر

۴- آشنایی با روش‌های آماده‌سازی، رنگ‌آمیزی و تشخیصی برش‌های میکروسکوپی

۵- تکوین شاخساره (Shoot)، ریخت‌شناسی، تشریح و تکوین ساقه در گیاهان آبی و تالابی، مطالعه برش‌های میکروسکوپی ساقه برخی گیاهان آبی شاخص منطقه

۶- ریخت‌شناسی، تشریح و تکوین انواع برگها (حاشیه‌ای، شناور و غوطه‌ور)، مطالعه برش‌های میکروسکوپی برگ برخی گیاهان آبی شاخص منطقه

۷- ریخت‌شناسی، تشریح و تکوین ریشه در گیاهان آبی و تالابی، مطالعه برش‌های میکروسکوپی ریشه برخی گیاهان آبی شاخص منطقه

۸- ویژگی‌های بافت‌های آوندی نخستین و پسین در گیاهان آبی و تالابی

۹- ویژگی‌های بافت‌های استحکامی و حفاظتی در گیاهان آبی و تالابی

۱۰- تکوین و تشریح گل در گیاهان آبی و تالابی (ساختار و اجزای گل، شهددان، رونگار (دیاکرام) و فرمول گل، گل‌آذین، شکوفایی گل، گرده‌افشانی، مطالعه ساختار و نمو گل در برخی گیاهان شاخص منطقه

۱۱- تکوین میوه و دانه و پراکنش آنها، محدودیت‌های اندازه میوه و دانه، مطالعه ساختار میوه و دانه در برخی گیاهان شاخص منطقه



۱۲- رویش دانه در گیاهان آبی و تالابی و تکوین و رشد و نمو دانه‌رست های آنها در مناطق مختلف

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

تدارک لازم جهت برگزاری سفر علمی، کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور، وبگاه‌های تخصصی

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱-Arber, A. (۲۰۱۰). Water plants: a study of aquatic angiosperms. Cambridge University Press.
- ۲-Crow, G. E., & Hellquist, C. B. (۲۰۰۶). Aquatic and Wetland Plants of Northeastern North America, Volume II: A Revised and Enlarged Edition of Norman C. Fassett's A Manual of Aquatic Plants, Volume II: Angiosperms: Monocotyledons (Vol. ۲). Univ of Wisconsin Press.
- ۳-Del Claro, K., Oliveira, P. S., & Rico-Gray, V. (Eds.). (۲۰۰۹). Tropical Biology and Conservation Management-Volume X: Savanna Ecosystems. EOLSS Publications.
- ۴-Schweingruber, F. H., Kučerová, A., Adamec, L., & Doležal, J. (۲۰۲۰). Anatomic atlas of aquatic and wetland plant stems. Springer Nature.
- ۵-Yáñez-Espinosa, L., & Flores, J. (۲۰۱۱). A review of sea-level rise effect on mangrove forest species: anatomical and morphological modifications. Global warming impacts: case study on the economy, human health and on urban and natural environments, ۲۵۳-۲۷۶.





عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری  
گرایش آلودگی دریا



عنوان درس به فارسی:		آلودگی های کانی دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine inorganic pollutions	
دروس پیش نیاز:	-	نظری <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱+۱	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

## الف) هدف کلی:

۱. آشنایی با آلاینده های کانی در دریاها و اثرات آنها بر آبزیان و انسان

## ب) اهداف ویژه:

۱- آشنایی با انواع آلاینده های معدنی در محیط دریا

۲- آشنایی با روشهای سنجش، نمونه برداری، پایش و مطالعه این آلاینده ها در اکوسیستم های دریایی

## پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- تعریف آلاینده های معدنی تقسیم بندی آنها (فلزات سنگین، نیتراتها، فسفاتها، سولفید ها و .....)

۲- آلاینده های معدنی شامل غیر فلزات، شبه فلزات و فلزات، (فلزات ضروری و غیر ضروری، فلزات کم مقدار و غیره)

۳- آلودگی ناشی از عناصر غیر فلزی نظیر مواد مغذی (نیترات، فسفات، آمونیاک و ..... ) و پیامدهای ناشی از آنها، سندرم Blue baby، شکوفایی پلانکتونی ناشی از مواد مغذی.

۴- منحنی Dose – Response برای فلزات کم مقدار ضروری، فلزات پرمقدار و فلزات غیر ضروری (سمی) و تفاوت آنها

۵- ویژگیها و رفتار های زیست محیطی فلزات و شبه فلزات

۶- فرمهای شیمیایی فلزات در محیط و تحرک آنها. تاثیر pH بر اشکال شیمیایی، تحرک و سمیت فلزات (اشکال شیمیایی آلومینیوم در طبیعت).

۷- Bioavailability فلزات در محیط و عوامل موثر بر آن. تعریف لیگاند، معرفی لیگاند های طبیعی و غیر طبیعی و نقش آنها در کاهش سمیت فلزات سنگین.

۸- تکنیک های متداول برای آنالیز جزء به جزء و تعیین دسترسی زیستی فلزات سنگین شامل مدل سازی تعادل شیمیایی، روشهای استخراج پی در پی، استفاده از ایزوتوپهای پایدار و غیره

۹- پایداری فلزات در محیط زیست، غلظت زیستی، تجمع زیستی و بزرگنمایی زیستی فلزات

۱۰- معرفی ویژگیهای شیمیایی، منشا و سمیت فلزات جیوه، مس، روی، کادمیوم، سرب، قلع، نیکل، سلنیم (اشاره به بیماری های میناماتا، ایبای ایبای، آلودگی جیوه در عراق و .....)

۱۱- پایش زیستی و معرفی گونه های پایشگر زیستی فلزات سنگین در آبهای دریایی ایران و جهان

۱۲- روش های نمونه برداری و سنجش اندازه گیری فلزات سنگین در اجرای زنده و غیر زنده اکوسیستم. آشنایی با روش هضم اسیدی، معرفی دستگاه جذب اتمی و اجزای آن. آشنایی با طرز کار دستگاه جذب اتمی.



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

استفاده از شیوه های نوین تدریس در کنار مشارکت فعال دانشجویان در ارایه مفاهیم

انجام گردش علمی و نمونه برداری از محیطهای مختلف دریایی و سنجش انواع آلاینده های معدنی بویژه فلزات سنگین (با توجه به نوع آلودگی در منطقه)

تشریح نتایج مقالات منتشر شده

## ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

تجهیزات کمک آموزشی معمول، دستگاه جذب اتمی

## چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Nordberg, G. F, B. A. Fowler, M. Nordberg and L. Friberg. ۲۰۱۵. Hand book on the toxicology of metals. ۴rd edition. Academic Press.
۲. Landis, W. G and Yu, M. ۲۰۰۵. Introduction to environmental toxicology: impacts of chemicals upon ecological systems. ۳th edition. Lewis Publishers
۳. Sarkar, B. ۲۰۰۲. Heavy Metals in the Environment. MARCEL DEKKER, INC.
۴. Wright, D. A. and Welbourn, P. ۲۰۰۲. Environmental toxicology. ۲th edition. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی: آلودگی های آلی دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Marine inorganic pollutions	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	1+1	تعداد ساعات:	48
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>

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

### الف) هدف کلی:

۱. آشنایی با آلاینده های آلی در دریاها و اثرات آنها بر آبریان و انسان

### ب) اهداف ویژه:

۱- آشنایی با انواع آلاینده های آلی در محیط دریا

۲- سرنوشت آلاینده های آلی در دریا

۳- آشنایی با روشهای سنجش، نمونه برداری، پایش و مطالعه این آلاینده ها در اکوسیستم های دریایی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- تعریف ترکیبات زئوبایوتیک، آلاینده های آلی و تقسیم بندی آنها (هیدروکربن های نفتی، PAHs، PCBs، آفتکش های کلره، آفتکش های فسفره. ...)، سموم تولید شده توسط جانداران سمی دریا (بیوتوکسین ها)
- عوامل موثر بر سمیت آلاینده های آلی در دریا، توکزیکو کیتیک آلاینده ها، سایتهای عملکرد، متابولیسم و ذخیره آلاینده های آلی، جذب و توزیع آلاینده های آلی، KOW.
- متابولیسم آلاینده های آلی (فازهای اول و دوم بیوترانسفورمیشن) شامل سیستم مونواکسیژناز، سیتو کروم P450، معرفی آنزیمهای مهم شامل ها، اپوکسیدها، هیدرولازها، کاتالازها، کربوکسیلازها، استرازها، ردوکتازها، کانجوگازها، یو دی پی گلوکونیل ترانسفراز، سولفو ترانسفراز، گلوکوتایون اس ترانسفراز و غیره
- اثرات هم افزایی و بازدارندگی سمیت آلاینده های آلی، تاثیر ویژگیهای شیمیایی آلاینده ها بر سمیت آنها.
- تاثیر آلاینده ها بر افراد، بیو مارکرهای آلاینده های آلی، تاثیر بر جمعیت و جامعه
- تاریخچه مصرف و معرفی حشره کشهای ارگانو کلره و مشتقات آنها (شامل DDT, DDD, DDE, الدرین، دی الدرین، اندرین، لیندان و.....)
- متابولیسم و سمیت DDT، سیکلو دی ان ها، هگراکلرو سیکلو هگزان و سرنوشت آنها در محیط زیست
- پلی کلرینتد و پلی برمینتد بای فنیل ها، متابولیسم PCBs و اثرات آن بر افراد و جمعیت و متابولیسم آنها
- ارگانو متال ها (متیل جیوه، TBT) و اثرات سمی آنها
- هیدروکربن های آروماتیک حلقوی PAHs ساختار، خواص شیمیایی، متابولیسم و سمیت آنها
- ساختار، خواص شیمیایی، متابولیسم و سمیت ارگانو فسفاتها و کارباماتها
- ترکیبات مختل کننده سیستم مترشحه داخلی
- روشهای نمونه برداری و سنجش اندازه گیری آلاینده های آلی بویژه هیدروکربن های نفتی و PAHs در اجرای زنده و غیر زنده اکوسیستم. آشنایی با روش الیتجرانج، و سنجش آلاینده های آلی و معرفی حداقل یکی از دستگاه HPLC یا GC تشریح اجزای آن و آشنایی با طرز کار دستگاه.



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

استفاده از شیوه های نوین تدریس در کنار مشارکت فعال دانشجویان در ارایه مفاهیم

انجام گردش علمی و نمونه برداری از محیطهای مختلف دریایی و سنجش انواع آلاینده های آلی بویژه ترکیبات PAHs (با توجه به نوع آلودگی در منطقه)

تشریح نتایج مقالات منتشر شده

ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

تجهیزات کمک آموزشی معمول، دستگاه HPLC یا GC

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Walker, C. H. ۲۰۰۹. Organic pollutants, an ecotoxicological perspective. Second edition. CRC Press.
۲. Landis, W. G and Yu, M. ۲۰۰۵. Introduction to environmental toxicology: impacts of chemicals upon ecological systems. Lewis Publishers
۳. Wright, D. A. and Welbourn, P. ۲۰۰۲. Environmental toxicology. ۲th edition. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی:		نشانه‌های زیستی آلودگی دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine pollution biomarkers	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر:  
 بازدید دانشجویان از محیط‌های مختلف دریایی و آشنایی با موجودات زنده قابل استفاده در مطالعه مناطق آلوده

### هدف کلی:

آشنایی با روش‌های مطالعه و پایش زیستی آلاینده‌ها و کاربرد نشانگرهای زیستی در مطالعه آلودگی دریا

### اهداف ویژه:

- ۱- آشنایی با تاریخچه و مفاهیم پایش زیستی
- ۲- آشنایی با نشانگرهای زیستی آلاینده‌های متداول در محیط دریا
- ۳- آشنایی با برنامه ماسل واچ و مانیتورینگ آلاینده‌ها با استفاده از نشانگرهای زیستی در جهان و منطقه

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مقدمه و تاریخچه و تعاریف
۲. لزوم پایش زیست محیطی آلاینده‌ها در دریا، مقایسه مزایا و معایب استفاده آب دریا، رسوب و موجود زنده در پایش آلاینده‌ها
۳. تعریف و مقایسه Bioindicator, Biomonitor, Biomarker، نحوه عملکرد و استفاده از آنها
۴. سطوح مختلف نشانگرهای زیستی شامل مولکول، اندامک‌های سلول، سلول، بافت، فرد، جمعیت و جامعه و اهمیت و ارتباط اکولوژیک آنها
۵. نشانگرهای هیدرو کربن‌های آروماتیک حلقوی و بی‌فنیل‌های پلی‌کلره. اشاره به واکنش‌های فاز اول و دوم بیو ترانسفورماسیون و آنزیم‌های مربوطه. سیتوکروم P450, EROD, آنزیم‌های Mixed function oxygenase
۶. نشانگرهای آلودگی فلزات سنگین. ساختار مولکولی متالوتیونین. نقش کبد در سنتز متالوتیونین. وظایف متالوتیونین در بدن آبزیان. متالوتیونین در مهره داران و بی‌مهرگان. استفاده از متالوتیونین بعنوان نشانگر زیستی.
۷. نشانگر آلودگی سموم آفت کش (ارگانو کلره و ارگانو فسفات‌ها). مهاراستیل کولین استراز. استفاده Ache بعنوان نشانگر
۸. نشانگر ترکیبات مختل کننده سیستم مترشحه داخلی (EDCs)، استفاده از ویتلوژنین بعنوان نشانگر
۹. آلودگی ترکیبات آلی و نشانگر آن
۱۰. نشانگرهای اختصاصی و غیر اختصاصی
۱۱. لزوم استفاده از چند نشانگر بطور همزمان بجای یک استفاده از یک نشانگر (با استناد به مقالات منتشر شده در این خصوص)
۱۲. موجودات زنده دیده بان (Sentinel Species) و ویژگی‌های آنها. معرفی گونه‌های متداول مورد استفاده پایش زیستی، آشنایی با برنامه Mussel watch و اقدامات انجام شده جهانی و منطقه‌ای.

نشانگرهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از شیوه های فعال تدریس در کنار ارایه مفاهیم بصورت سخنرانی و همچنین نمایش اسلایدهای آموزشی



### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

تدارکات لازم جهت برگزاری سفر علمی، فیلم‌های آموزشی و کلاس مجهز به پروژکتور با امکان اتصال به رایانه

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Peakall, D. ۱۹۹۲. Animal Biomarkers as Pollution Indicators. Springer Netherlands,
۲. den Besten, P.J. and Munawar, M. ۲۰۰۵. Ecotoxicological Testing of Marine and Freshwater Ecosystems Emerging Techniques, Trends, and Strategies. CRC Press.
۳. Amiard-Triquet, C., Amiard, J. C., and Rainbow, P. S. ۲۰۱۳. Ecological Biomarkers Indicators of Ecotoxicological Effects. CRC Press.





عنوان درس به فارسی:		غواصی	
عنوان درس به انگلیسی:		SCUBA diving	
دروس پیش نیاز:		-	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۱+۱	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی		
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری		
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: بازدید دانشجویان از امکانات عملیاتی غیر محرمانه جوشکاران صنایع نفتی و نظامی در یکی از بنادر شمالی یا جنوبی کشور و یا شرکت در یکی از دوره‌های آموزشی مربوطه

### آموزش عملی:

**الف) شنا:** شنای کرال سینه 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 آماده‌سازی برای عملیات بعدی، پر کردن کپسول هوا.

### هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با مهارت‌های عملی و مخاطرات شنا و غواصی و بکار بستن آموخته‌ها در محیط آب استخر و دریا.

### اهداف ویژه:

۱. کنترل مطلوب بدن در هنگام شنا در استخر و دریا متناسب با هدف عملیاتی.
۲. انتخاب و استفاده صحیح از وسایل غواصی متناسب با توان بدن و هدف عملیاتی.

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. اصول شنا و انواع آن؛ مقدمه و کلیات با تاکید بر اهمیت و کاربردهای غواصی
۲. آشنایی با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب و دریا
۳. تاریخچه و تکامل تجهیزات و روش‌های غواصی و سیستم‌های بین‌المللی و گواهی‌نامه‌های غواصی
۴. انواع سیستم‌های غواصی: مدار بسته، مدار باز، تغذیه از سطح
۵. قوانین فشار مایعات و گازها و تاثیرات فشار در اعماق آب؛ انتقال دما، نور و صوت در آب
۶. فیزیولوژی غواصی با مروری بر ساختار گوش و دستگاه تنفس.
۷. 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

۸. گازها در غواصی

۹. 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



۱۰. غواصی اشباع

۱۱. اصول ایمنی در غواصی، خطرات طبیعی در غواصی و آبرزیان خطرناک و غواصی و تغییر ارتفاع ( کوهنوردی و مسافرت هوایی)

۱۲. غواصی و حاملگی و آشنایی با علائم دستی و انواع پرچم در غواصی



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

- استفاده از سه مدرس برای شنا، غواصی عملی و تدریس فیزیولوژی غواصی
- جلب مشارکت نظری و فکری دانشجویان پس از طرح هر یک از مهارت‌ها، برای استفاده از آن مهارت‌ها در جهت بهبود عملکرد یا رفع یک یا چند مشکل موجود در فعالیتهای جاری مناطق ساحلی و دریایی.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

آزمون عملی ۵۰ درصد

آزمون کتبی ۵۰ درصد

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

استخر شنا، ساحل دریای ایمن ترجیحا خلیج فارس و بندر چابهار

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. منابع منتشر شده توسط فدراسیون نجات غریق جمهوری اسلامی

۲. Scientific Diving, A general code of practice, ۱۹۹۶. Fleming, N.C. and M.D. Max, UNESCO Publ. (or newer editions)
۳. Top Dive Sites of the Indian Ocean, ۱۹۹۹, Jackson, J., New Holland Publ. Singapore.
۴. Martin, L. SCUBA diving explained. ۱۹۹۷. Best publishing co, ۳۹۴ p.



عنوان درس به فارسی:		سنجش از دور	
عنوان درس به انگلیسی:	Remote Sensing		نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	-		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-		اجباری <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲		اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

### الف) هدف کلی:

هدف از این آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی سنجش از دور کاربرد آنها در مطالعات علوم دریایی می باشد.

### ب) اهداف ویژه:

- ۱- دانشجویان پس از گذراندن این درس می بایست با سنجش از دور به عنوان یکی از علوم نوین در مطالعات زیستی و غیر زیستی دریایی آشنا گردند.
- ۲- آشنایی دانشجویان با کارکرد سنجش از دور در دریاهاى ایران.



### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. تعاریف، تاریخچه و مفاهیم پایه علم سنجش از دور
۲. آشنایی با عکسهای هوایی و نحوه تهیه آنها
۳. نحوه دریافت اطلاعات و تصاویر در سنجش از دور
۴. بررسی کاربرد سنجش از دور در مطالعات دریایی و اقیانوسی و اصول تفسیر عکسهای هوایی و تصاویر سنجش از دور
۵. تبیین ویژگیهای انرژی الکترومغناطیسی و طیف الکترومغناطیسی قوانین مرتبط با آن
۶. انواع خطاهای سنجنده و مدلهای تصحیح خطاهای رادیومتریک-تمسفری و هندسی
۷. انواع سکو ها و سنجنده های سنجش از دور
۸. مکانیک ماهواره ها( تعریف مدارهای ماهواره ای، سرعت مدارها، انرژی مدارها، ماهواره های زمین آهنگ و خورشید آهنگ)
۹. طبقه بندی داده ها جهت ارزیابی و پایش پدیده های طبیعی
۱۰. نحوه تهیه نقشه های دریایی کاربردی از داده های ماهواره ای
۱۱. اهمیت و تاریخچه سنجش از دور حرارتی و راداری
۱۲. کاربردهای مهم سنجش از دور راداری در مطالعات دریایی

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

استفاده از شیوه های فعال تدریس در کنار ارائه مفاهیم بصورت سخنرانی و همچنین نمایش اسلایدهای آموزشی و استفاده از جدیدترین مقالات مرتبط با موضوعات علوم دریایی

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۵ درصد

فعالیت های کلاسی نیم سال

۶۵ درصد

آزمون پایان نیم سال

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

فیلم های آموزشی و کلاس مجهز به پروژکتور با امکان اتصال به رایانه و اینترنت.

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- فاطمی، س.ب. و رضایی، ی. ۱۳۸۴. مبانی سنجش از دور. انتشارات آزاده. ۲۶۸ص.

۲- کارور، ا. کورنلیوس، س. هیوود، ا. (ترجمه گیتی تجویدی)، ۱۳۸۱. مقدمه‌ای بر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی. انتشارات سازمان نقشه برداری کشور. ۳۶۸ص.

- Lucas L. F. and Janssen Wim H. Bakker, ۲۰۰۹. Principles of Remote Sensing: An Introductory Textbook. Publisher: ITC, Enschede. ۵۹۱ pp.



عنوان درس به فارسی: استانداردهای سلامت آبریان		عنوان درس به انگلیسی: Aquatic Health Standards	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:

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

### الف) هدف کلی:

۱. آشنایی با استانداردهای تعیین شده جهت سنجش سلامت اکوسیستم های آبی و آبریان

### ب) اهداف ویژه:

۱. آشنایی با استانداردهای وضع شده موجود جهت سنجش سلامت آبریان
۲. آشنایی با اهمیت و کارکرد این استانداردها جهت حفاظت از آبریان و اکوسیستم های حساس



### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. آشنایی با مفاهیم Half time, Guideline, Threshold, Mac value, LOEC, ADI
۲. آشنایی با استانداردهای Codex, WHO, FAO, EPA در سلامت انسان و آبریان
۳. آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
۴. آشنایی با مدیریت منابع آبی و مدیریت کیفیت آب.
۵. آشنایی با اکوسیستم های حساس آبی.
۶. آشنایی با میزان حد مجاز عناصر سنگین در آبریان، در تولیدات جنبی دریایی و اکوسیستم های آبی.
۷. آشنایی با میزان حد مجاز ترکیبات نفتی و فله- حد مجاز ترکیبات PAHS, PCBS - سموم کلره و فسفره بر آبریان.
۸. آشنایی با میزان قابل جذب عناصر سنگین و آلاینده ها در انسان.
۹. آشنایی با مکانیسم دفع آلاینده ها در انسان.
۱۰. آشنایی با حد مجاز مصرف فرآورده های دریایی با توجه به غلظت آلاینده های آن.

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

استفاده از شیوه های نوین تدریس در کنار مشارکت فعال دانشجویان در ارائه مفاهیم

استفاده از فیلم های آموزشی

تشریح نتایج مقالات منتشر شده

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

تجهیزات کمک آموزشی معمول

فهرست منابع پیشنهادی:



۱. اسماعیلی ساری، ع. (۱۳۹۷). شیوه‌نامه تعیین استاندارد در کیفیت آب، سلامت آبریان و بوم‌سازگان: الگوی حد مجاز مصرف، ماهی و سلامت انسان، غربالگری و آنالیز، ارزیابی خطر. سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی.
۲. هویدی، ح.، جعفری دستنایی، ع.، نبی بیدهندی، غ.، حبیبی، الف. (۱۳۹۲). رهنمودهای کیفی آب آشامیدنی، سازمان بهداشت جهانی (WHO). خانیان.



عنوان درس به فارسی:		اکوتوکسیکولوژی آبریان	
عنوان درس به انگلیسی:		Aquatic Ecotoxicology	
نظری	پایه	-	دروس پیش نیاز:
عملی	تخصصی	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی	اختیاری	۱+۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

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

بازدید دانشجویان از محل ورود آلاینده ها به دریا، موجودات زنده قابل مطالعه در مناطق آلوده، نمونه برداری و در صورت امکان

آنالیز آلاینده های فلزی یا نفتی در رسوب و آبریان مناطق آلوده

### هدف کلی:

۱. آشنایی دانشجویان با آلاینده های متداول در محیط های دریایی، شناسایی راهای ورود و توزیع آنها در اکوسیستم، مکانیسمهای ورود به بدن و تاثیر آنها بر موجودات زنده در اکوسیستم دریا

### اهداف ویژه:

- ۱- آشنایی با تاریخچه و مفاهیم سم شناسی آبریان
- ۲- شناخت نحوه ورود و توزیع آلاینده ها در بدن آبریان
- ۳- آشنایی با آزمایشات سم شناسی و نحوه انجام آن

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. معرفی مفاهیم و تاریخچه سم شناسی آبریان، تعریف سم، سمیت، سم شناسی، شاخه های مختلف سم شناسی
۲. اهمیت آبریان در مطالعات سم شناسی
۳. منابع اصلی آلودگی دریا، انواع آلاینده ها و راههای ورود آنها به اکوسیستم دریا
۴. مدل های زیستی، Micro- and Mesocosm، پایش زیستی و مفاهیم بیو ایندیکاتور، بیو مانیتور و بیو مارکرها
۵. راههای انتقال آلاینده ها از محیط به موجودات زنده دسترسی زیستی و عوامل موثر بر آن
۶. تجمع مواد سمی در اندامهای مختلف، مکانیسم های سمیت زادی در اندام های موجود
۷. جذب و توزیع مواد آلاینده در بدن آبریان
۸. تجمع آلاینده ها در بدن آبریان. (Bioconcentration, Bioaccumulation, Biomagnification)
۹. سم زدایی و دفع آلاینده ها
۱۰. تست سمیت حاد و مزمن و نحوه انجام آن
۱۱. آشنایی با انواع آلاینده ها، توکسین ها، نوروتوکسین ها، درماتوکسین ها، سیانوتوکسین ها و
۱۲. عوامل محیطی موثر در میزان سمیت آلاینده های دریایی

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

استفاده از شیوه های فعال تدریس در کنار ارایه مفاهیم بصورت سخنرانی و همچنین نمایش اسلایدهای آموزشی

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال



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

تدارکات لازم جهت برگزاری سفر علمی و فیلم های آموزشی و کلاس مجهز به پروژکتور با امکان اتصال به رایانه

ج) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Boudou, Alain and F. Ribeyre ۱۹۸۹. Aquatic Ecotoxicology: Fundamental Concepts And Methodologies. Volum ۱. CRC Press.
۲. Nikinmma, M., ۲۰۱۴. An introduction to aquatic toxicology. Elsevier, ۲۳۶p.
۳. Walker C.H., ۲۰۰۵. Principles of Ecotoxicology. (۳rd Edition). Taylor& Francis.
۴. Wood, C.M., Farrell, A.P., Brauner, C.J. (Eds.), ۲۰۱۱. Homeostasis and Toxicology of Essential Metals. Fish Physiology, Volume ۳۱, Part A. Academic Press, San Diego, CA.
۵. Journals in the field of marine pollution and aquatic toxicology (Aquatic toxicology, Bulletin of environmental contamination and toxicology, Marine pollution bulletin).





عنوان درس به فارسی:		پیشگیری و کنترل آلودگی های دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine pollution prevention and control	
دروس پیش نیاز:	-	نظری <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	1+1	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

### الف) هدف کلی:

۱. آشنایی با منابع آلاینده دریا، روش های پیشگیری، پاکسازی آلودگی و احیای مناطق آلوده دریایی

### ب) اهداف ویژه:

۱- آشنایی با منابع و راههای مختلف ورود آلاینده ها به محیط دریا

۲- روش های پیشگیری از ورود آلاینده ها به دریا

۳- آشنایی با روشهای متداول در حذف آلودگی و احیای مناطق آلوده دریایی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- معرفی منابع آلودگی دریا شامل تخلیه زباله، کشتیرانی، اکتشاف و استخراج نفت، معدنکاوی، لایروبی، کشتند قرمز، و سایر فعالیتهای انسانی

۲- زباله های دریایی و اجزای تشکیل دهنده آن. پلاستیک و میکرو پلاستیک و مشکلات ناشی از آن. پیشگیری از ورود زباله های جامد به محیط دریا. روشهای فیزیکی حذف زباله های دریایی.

۳- روشهای مواجهه کنترل و پاکسازی آلودگی نفتی در دریا به روشهای فیزیکی و شیمیایی (قبل از برخورد لکه نفتی به ساحل شامل استفاده از بوم، اسکیمر، جاذب ها، مواد Dispersant، آتش زدن نفت، و پس از برخورد لکه نفتی به ساحل شامل روشهای فیزیکی همانند شستشوی رسوبات و سواحل،)

۴- استفاده از زیست پالایی در حذف آلاینده های نفتی

۵- توزیع فلزات سنگین در رسوبات دریا، روشهای استخراج پی در پی (مانند روش ۴ و ۵ مرحله ای Tessier)

۶- تاثیر عوامل pH, OM, ORP در تحرک و توزیع فلزات سنگین در فازهای مختلف رسوب، روشهای In situ و Ex situ در حذف فلزات سنگین، استفاده از Amendment ها نظیر آپاتیت، بکارگیری روش Sand Cap، شناور سازی، شستشو استفاده از الکترولیز و امواج اولتراسونیک و غیره. استفاده از میکرو ارگانسیمها در پاکسازی فلزات سنگین.

۷- روشهای پیشگیری، مهار و کنترل HABs

۸- پیشگیری از آلودگی دریا توسط آفت کشها و کود های شیمیایی

۹- کنترل و پیشگیری از تخلیه فاضلاب به دریاها

۱۰- کنترل و مهار حوادث هسته ای در دریا

۱۱- آشنایی با قوانین و کنوانسیونهای مهم بین المللی و منطقه ای در پیشگیری از آلودگی دریا توسط کشتیها نظیر کنوانسیون MARPOL و اجزای اصلی آن.

۱۲- مناطق ویژه و حساس دریایی و قوانین حاکم بر آنها، معرفی مناطق حفاظت شده دریایی ایران.

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



استفاده از شیوه های نوین تدریس در کنار مشارکت فعال دانشجویان در ارایه مفاهیم انجام گردش علمی و بازدید از محیطهای مختلف دریایی کسب اطلاعات در مورد منابع آلاینده های منطقه مورد بازدید. تشریح نتایج مقالات منتشر شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

تجهیزات کمک آموزشی معمول

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Coe J.M. and D.B. Rogers, ۱۹۹۷. Marine Debris: Sources, Impacts, and Solutions. Springer-Verlag.
۲. Tan, A. K. J. ۲۰۰۵. Vessel-Source Marine Pollution, The Law and Politics of International Regulation. Cambridge University Press.
۳. Zhu, X., Venosa, A. D. Suidan, M. T. and Lee, K. ۲۰۰۱. Guidelines for the bioremediation of marine shorelines and freshwater wetlands. U.S. Environmental Protection Agency
۴. International Maritime Organization, (IMO). International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, ۱۹۷۳.
۵. Karim Md. ۲۰۱۵. Prevention of Pollution of the Marine Environment from Vessels. The Potential and Limits of the International Maritime Organisation. Springer International Publishing Switzerland



عنوان درس به فارسی: آزمون سمی دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Poisonous Marine Aquatics	
نوع درس و واحد			
نظری <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>		۱+۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: بازدید دانشجویان از مراکز درمانی ساحلی برای آشنایی با جانوران خطرناک دریایی در محل تحصیل و یا شرکت در یکی از دوره‌های آموزشی مربوطه

### هدف کلی:

- آشنایی با جانوران خطرناک سمی و روش مقابله شامل پیشگیری و کمکهای اولیه

### اهداف ویژه:

۱. آشنایی با ویژگیهای زیستی جانوران سمی و خطرناک دریایی در منطقه محل تحصیل
۲. روش پیشگیری و کمک اولیه برای مقابله با جانوران سمی دریایی در محل تحصیل

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. تعریف سم و زهرآبه های دریایی
۲. معرفی آزمون سمی دریایی (از تک سلولی ها تا مهره داران)
۳. منشا و اندام تولید سموم در بی مهرگان و مهره داران دریایی
۴. تقسیم بندی سموم جانوران دریایی براساس ساختار شیمیایی و خواص زیست فعال آنها شامل: سیانوتوکسین ها، درماتوکسین ها، نوروتوکسین ها، نفروتوکسین، میوتوکسین ها و ...
۵. نقش و اهمیت سموم برای خود جانوران سمی دریایی
۶. تاثیر سموم جانوران سمی بر کیفیت محیط و سایر آزمون دریایی (باتاکید برآزمون خوراکی)
۷. خواص زیست فعال سموم جانوری و امکان استفاده از آنها در پزشکی
۸. آشنایی با تهدیدهای جانوران سمی بر انسان و روش های کاهش این تهدیدات.
۹. آشنایی با روشهای پیشگیری و کمکهای اولیه برای مقابله با جانوران سمی دریایی

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

- استفاده از دو مدرس برای تخصص زیستی و کمکهای اولیه اورژانس
- جلب مشارکت نظری و فکری دانشجویان پس از طرح هریک از مهارتها، برای استفاده از آن مهارتها در جهت بهبود عملکرد یا رفع یک یا چند مشکل موجود در فعالیتهای جاری مناطق ساحلی و دریایی.

ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):



۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

برگزاری سه آزمون بصورت ثلثی. با توجه به تعداد زیاد اسامی جانوران و سموم آنها، برگزاری دو آزمون میانترم و پایانترم می‌تواند باعث افت نمره دانشجویان شود.

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

استفاده از موزه آزمایشگاه جانورشناسی و تشریح موردی جانورانی که توجه دانشجویان را بیش از حد بخود جلب نموده.

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Venkataraman K., Raghunathan C., Sreeraj C.R., and Raghuraman R. ۲۰۱۲. Guide to the Dangerous and Venomous Marine Animals of India. Calcutta Repro Graphics, Kolkata, ۱۱۴ p.
۲. Williamson J. ۱۹۹۶. Venomous and Poisonous Marine Animals: A Medical and Biological Handbook. University of New South Wales Press; First Edition

۳. نبی پورا. ۱۳۹۱. جانوران زهر آگین خلیج فارس. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر

زارع زاده ر. ۱۳۸۹. جانوران دریایی خطرناک خلیج فارس و دریای عمان. انتشارت علمی آذربایجان



عنوان درس به فارسی: نمونه برداری و سنجش آلودگی های دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Marine pollution sampling and analysis	
نوع درس و واحد			
نظری <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

### هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با روشهای نمونه برداری آب، رسوب و آبریزان دریا، طریقه نقل انتقال آنها به آزمایشگاه، نگهداری آنها، آماده سازی نمونه ها و آنالیز مواد آلاینده

### اهداف ویژه:

- ۱- آشنایی نحوه نمونه برداری از آب، رسوب و آبریزان و انتقال آنها به آزمایشگاه به روش علمی
- ۲- نحوه صحیح آماده سازی نمونه ها در آزمایشگاه و نگهداری آنها
- ۳- آشنایی با دستگاه های سنجش آلاینده ها و نحوه کار آنها

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- مقدمه. انواع آلاینده ها در دریا و سرنوشت نهایی آنها. آشنایی با ابزار و ادوات نمونه برداری از آب دریا (بطریهای نمونه برداری)، انتخاب و آماده سازی ظروف جهت نمونه برداری. روشهای نمونه برداری از آب دریا برای آلاینده های مختلف (فلزات سنگین، مواد و آلاینده های آلی، مواد مغذی و غیره).
- ۲- آشنایی با ابزار و ادوات نمونه برداری از رسوبات دریا (گرب های نمونه برداری، کورسپلر و غیره)، برداشت و تثبیت نمونه ها، ظروف نمونه برداری. روشهای نمونه برداری از رسوبات دریا برای آلاینده های مختلف (فلزات سنگین، مواد و آلاینده های آلی، مواد مغذی و غیره).
- ۳- نمونه برداری از آلاینده های جامد و زباله های دریایی
- ۴- انتقال و نگهداری نمونه ها در آزمایشگاه
- ۵- آماده سازی نمونه های آب جهت اندازه گیری نیتريت، نترات و امونیاک در آب دریا (روش اسپکترو فتو متری)
- ۶- آماده سازی نمونه های آب، رسوب و آبریزان جهت سنجش فلزات سنگین، روشهای هضم اسیدی، ساخت محلول های استاندارد.
- ۷- آشنایی با دستگاه جذب اتمی، یا دستگاه نشر اتمی و نحوه کار با آن. کالیبره کردن دستگاه. مواد CRM و کاربرد آنها در استاندارد سازی روش سنجش فلزات.
- ۸- آماده سازی نمونه های آب، رسوب و آبریزان جهت سنجش ترکیبات آلی (هیدرو کربن های نفتی، آفت کش ها و غیره) و روشهای استخراج آلاینده ها توسط حلالهای آلی مانند سیکلو هگزان. طرز کار با سیستم سوکسله و روتاری. خشک کردن نمونه ها با جریان نیتروژن و....
- ۹- آشنایی با اجزا و نحوه عملکرد حداقل یکی از دستگاههای HPLC یا GC. کالیبره کردن دستگاه. استفاده از سورویگیت و استاندارد داخلی
- ۱۰- Quality Assurance و Quality Control

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



استفاده از شیوه های فعال تدریس . نمونه برداری از آب ، رسوب و آبریان و آنالیز آلاینده ای مختلف در آنها. آموزش روشها و کار با دستگاهها در آزمایشگاه

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

آزمایشگاه مجهز به وسایل مختلف از جمله دستگاههای سپکترو فتومتر، جذب اتمی، نشر اتمی (ICP), GC, HPLC

### چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Baird, R. B. Eaton, A. D. and Rice, E. W. ۲۰۱۷. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (۲۳<sup>rd</sup> ed.). American Public Health Association.
۲. Parsons, R. T., Maita, Y. and Lalli, C. M. ۱۹۸۳. A Manual of Chemical & Biological Methods for Seawater Analysis. British Library Cataloguing in Publication Data.
۳. Wurl, O. ۲۰۰۹. Practical guidelines for the analysis of seawater. CRC press.
۴. Down, R. D. and Lehr J. H. ۲۰۰۴ Environmental Instrumentation and Analysis Handbook. Wiley-Interscience.



عنوان درس به فارسی: اکوفیزیولوژی جانوران دریایی		عنوان درس به انگلیسی: Ecophysiology of Marine Organisms	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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



### هدف کلی:

- آشنایی با مفهوم سازش و استراتژی های سازشی جانوران دریایی

### اهداف ویژه:

- آشنایی با اکولوژی محیط های مختلف دریایی و تنوع زیستی جانوران حاضر در محیط های مختلف دریایی
- آگاهی از راهکارهای سازشی، تنظیمی و یا تطبیقی جانوران حاضر در محیط های مختلف دریایی

### پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مقدمه ای بر اکوفیزیولوژی موجودات دریایی و زیستگاه های مختلف دریایی
- تاثیر دما و تغییرات آن، مقاومت و سازش های فیزیولوژیک موجودات دریایی در برابر دماهای مختلف، دماهای خیلی بالا و پایین، تاثیر عرض های مختلف جغرافیایی بر فیزیولوژی گیاهان و جانوران دریایی
- مقایسه سازش های جانوران خونگرم و خونسرد دریایی به دمای محیط در قطب، استوا و چشمه های آب گرم دریایی (در سطح ساختاری، فراساختاری، سلولی و مولکولی)
- تاثیر میزان حلالیت گازهای تنفسی در آب بر روی تنفس موجودات دریایی، مقایسه تنفس در هوا و آب، سازش های فیزیولوژیک تنفسی آبزیان در شرایط مختلف، کمبود یا فقدان اکسیژن، سازش های فیزیولوژیک تنفسی در جانوران غواص
- سازوکارهای مختلف شناوری در موجودات دریایی و سازش های فیزیولوژیک شناوری در زیستگاه های مختلف دریایی
- تغییرات شوری در زیستگاه های مختلف دریایی به ویژه مصب ها و مناطق بین جزر و مدی، سازش های فیزیولوژیک تنظیم و تطبیق اسمزی و دفع مواد زائد در موجودات دریایی
- تاثیر حضور یا عدم حضور نور بر جانوران دریایی و راه های مقابله جانوران دریایی با اشعه فرابنفش و سازش در آب های تاریک (معرفی سازش های ساختاری و بیوشیمیایی)
- سازش های فیزیولوژیک موجودات دریایی در مناطق کم عمق و بین جزر و مدی در برابر تشعشعات خورشیدی (خصوصا UVB)
- سازش های فیزیولوژیک موجودات دریایی اعماق دریا نسبت به شرایط فشار بالا در اعماق
- سازش های فیزیولوژیک مقابله و سازش های فیزیولوژیک جانوران دریایی در برابر آلاینده ها (فلزات سنگین، ترکیبات آروماتیک، میکروپلاستیک ها و ...)





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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

کامپیوتر، ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Willmer P., Stone G., Johnston I. ۲۰۰۴. Environmental Physiology of Animals, Wiley-Blackwell.
۲. Sibyl, R.M. & Calow, P. ۱۹۸۶. Physiological Ecology of Animals, An Evolutionary Approach. Blackwell Scientific Publications .
۳. Rankin, J.C., Jensen, F.B. ۱۹۹۳. Fish Ecophysiology. Chapman Hall .
۴. Evans, D.H. ۲۰۱۰. Fish Physiology. CRC.





عنوان درس به فارسی:		بیماری‌های آبزیان دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine Organism Diseases	
دروس پیش‌نیاز:	-	نظری <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	نوع درس و واحد
دروس هم‌نیاز:	-	عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۱+۱	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی  آزمایشگاه  سمینار  کارگاه  موارد دیگر: نحوه نمونه برداری موجودات آبی از دریا، انتقال صحیح موجودات آبی به آزمایشگاه جهت تشخیص بیماری معاینه بالینی موجودات دریایی، بررسی علایم ظاهری و بافت‌های خارجی به صورت ماکروسکوپی و میکروسکوپی نحوه کالبدگشایی، بررسی بافت‌های داخلی و نمونه برداری از بافت‌های مختلف جهت تشخیص عوامل بیماریزا در موجودات دریایی



### هدف کلی:

۱. آشنایی با بیماری‌های آبزیان دریایی و عوارض ناشی از آنها

### اهداف ویژه:

- آشنایی با عوامل بیماریزا در آبزیان دریایی شامل تغییرات کیفی آب، آلاینده‌های آلی و معدنی، باکتری‌ها، قارچ‌ها، انگل‌ها و ویروس‌ها،
- علایم و عوارض ناشی از بیماری‌های آبزیان دریایی و راهکارهای تشخیص، پیشگیری و درمان

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه‌ای بر اهمیت و تاثیر بیماری‌های آبزیان در بوم‌سامانه‌های دریایی؛ تعاریف و اصطلاحات
- بررسی فاکتورهای سه گانه مرتبط با بروز بیماریها (میزبان، پاتوژن و محیط)
- تاثیر عوامل استرس‌زای محیطی بر موجودات آبی و بررسی مجموعه واکنش‌های سندرم سازش عمومی (General Adaptation Syndrome) در آبزیان
- تاثیر کیفیت آب و تغییرات اقلیمی (نوسانات دما، شوری، گازهای محلول و pH و ....) در بروز اختلالات و بیماری‌های آبزیان
- تاثیر آلاینده‌های محیطی (فلزات سنگین، آفت کش‌ها، آلودگی‌های نفتی و میکروپلاستیک‌ها) در بروز اختلالات و بیماری‌های آبزیان
- عوارض و اختلالات ناشی از بروز شکوفایی جلبکی مضر (HAB) در آبزیان
- شناخت انواع باکتری‌های بیماری‌زا و بیماری‌های باکتریایی در آبزیان
- انگل‌های دریایی و بیماری‌های ناشی از آنها در آبزیان دریایی
- عوامل و بیماری‌های ویروسی و اختلالات ناشی از آنها در آبزیان دریایی
- بیماری‌های قارچی و عوارض ناشی از آنها در آبزیان دریایی
- آشنایی با روش‌های تشخیص و درمان بیماری‌های آبزیان

۱۲. آشنایی با عوامل بیماری‌زای مشترک بین آبزیان و انسان، تاثیر بیماری‌های آبزیان در بهداشت انسانی و تاثیر بیماری‌های آبزیان بر صنعت شیلات و



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

تدریس بر اساس منابع معتبر، استفاده از اسلایدها و فیلم‌های آموزشی، بازدید میدانی از محیط‌هایی دریایی و آشنایی عملی و آزمایشگاهی با بیماری‌های آبزیان



**ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

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

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

کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، آزمایشگاه، امکانات آزمایشگاهی نمونه برداری، سینی و ابزار تشریح، میکروسکپ نوری، لوپ

**چ) فهرست منابع پیشنهادی:**

۱. Lafferty, K.D., ۲۰۲۰. *Marine Disease Ecology*. Oxford University Press, USA.
۲. Lafferty, K.D., ۲۰۱۷. Marine infectious disease ecology. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 48, pp. ۴۷۳-۴۹۶.
۳. Sindermann, C.J., ۱۹۹۰. *Principal Diseases of Marine and Shellfish* (Vol. ۱). Gulf Professional Publishing.
۴. Noga, E.J., ۲۰۱۰. *Fish disease: diagnosis and treatment*. John Wiley & Sons.
۵. Dierauf, L. and Gulland, F.M. eds., ۲۰۰۱. *CRC handbook of marine mammal medicine: health, disease, and rehabilitation*. CRC press.



عنوان درس به فارسی: اکولوژی میکروبی دریاها			
عنوان درس به انگلیسی: Marine Microbial Ecology	نوع درس و واحد		
دروس پیش نیاز: -	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
دروس هم نیاز: -	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		
تعداد واحد: ۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		
تعداد ساعت: ۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		

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



### هدف کلی:

آشنایی با ویژگی‌ها، نقش و تاثیرات میکروارگانیسم‌ها در محیط دریا و اهمیت اکولوژیک آنها

### اهداف ویژه:

- آشنایی با اهمیت مطالعه اکولوژی میکروبی دریاها و روش‌های مورد استفاده در مطالعات اکولوژیک میکروارگانیسم‌های دریایی
- آشنایی با اکوفیزیولوژی میکروارگانیسم‌های دریایی و تنوع میکروبی در زیستگاه‌های دریایی مختلف
- آشنایی با نقش اکولوژیک میکروارگانیسم‌های دریا و روابط آنها با سایر موجودات زنده

### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه: ویژگی‌های محیط دریا و نقش میکروارگانیسم‌ها در زیستگاه‌های دریایی، اهمیت شناخت اکولوژی میکروبی دریاها
- روش‌های مطالعه اکولوژی میکروارگانیسم‌های دریا: روش‌های نمونه برداری (سطح، ستون آب، رسوب، اعماق)، روش‌های کلاسیک (مشاهده میکروسکوپی، کشت و جداسازی)، روش‌های غیر مستقیم (سنجش از دور، سنجش تغییرات محیطی و ...)، روش‌های مولکولی و نوین (روش‌های مبتنی بر DNA، متازنومیکس و ...)
- اکوفیزیولوژی و ویژگی‌های متابولیک میکروارگانیسم‌های دریایی
- اکولوژی میکروبی و تنوع زیستی میکروارگانیسم‌ها رسوبات و آب دریا
- اکولوژی میکروبی اعماق، قطب‌ها و دیگر محیط‌های اکستريم (محیط‌های با دمای بالا و پایین، شوری بالا، محیط‌های اسیدی و قلیایی و فشار زیاد و ...)
- نقش میکروارگانیسم‌ها در چرخه‌های بیوژئوشیمیایی در دریا و اهمیت آن (چرخه کربن، نیتروژن، فسفر گوگرد و ...)
- زیست‌پالایی میکروبی و اهمیت اکولوژیک آن
- روابط اکولوژیک میکروارگانیسم‌های دریایی با سایر موجودات با تاکید بر همزیستی و اهمیت آن
- ویروس‌های دریایی و نقش اکولوژیک آنها

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

استفاده از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
سعی شود در هر مبحث مثال‌هایی از نتایج پژوهش‌های انجام شده در دریاهای ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد  
آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

ویدئوپروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Munn, Colin B., (۲۰۲۰) Marine Microbiology: Ecology and Applications ۳rd ed. Taylor & Francis Group. New York, USA.
۲. Gasol, Josep M. and Kirchman David L., (۲۰۱۸). Microbial Ecology of the Oceans. John Wiley & Sons Inc. Hobokon, NJ, USA.
۳. Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M. and Stahl, D. A. Brock Biology of Microorganisms ۱۰nd ed. (۲۰۱۹). Pearson Education Limited. ۳۳۰ Hudson Street, New York, USA.



عنوان درس به فارسی:		زیست پالایی میکروبی آلاینده‌های دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Microbial Bioremediation of Marine Pollutants	
نظری	<input checked="" type="checkbox"/>	پایه	<input type="checkbox"/>
عملی	<input type="checkbox"/>	تخصصی	<input type="checkbox"/>
نظری-عملی	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/>
		رساله / پایان نامه	<input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تعداد ساعت:	۳۲

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

### هدف کلی:

- آشنایی با نقش و عملکرد میکروارگانیسم‌های دریایی در زیست پالایی آلاینده‌های آلی و غیر آلی در محیط دریا، کاربرد آن‌ها در پایش زیستی محیط دریا و پتانسیل میکروارگانیسم‌های دریایی در کنترل و حذف آلاینده‌ها

### اهداف ویژه:

- آشنایی با ویژگی‌های متابولیک و منشاء ژنتیکی و مکانیسم‌های مقاومت به ترکیبات شیمیایی در میکروارگانیسم‌های دریایی
- آشنایی با انواع آلاینده‌های محیط دریا و تاثیر آنها بر میکروارگانیسم‌ها و اثرات اکولوژیک ناشی از آن
- آشنایی با زیست پالایی میکروبی آلاینده‌های آلی و غیر آلی و مکانیسم‌های آن



### پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- تغذیه و ویژگی‌های متابولیک و فیزیولوژیک میکروارگانیسم‌های دریایی
- عناصر ژنتیکی و منشاء مقاومت به ترکیبات شیمیایی در میکروارگانیسم‌های دریایی
- آلاینده‌های آلی و غیر آلی محیط دریا و منابع آن‌ها (فلزات سنگین، زباله‌های رادیواکتیو، آلودگی‌های نفتی و هیدروکربن‌ها، نانو پلاستیک‌ها، کودها و سموم کشاورزی و ...)
- تاثیر آلاینده‌ها بر اکوسیستم‌های دریایی با تاکید بر اثر آلودگی روی جمعیت‌های میکروبی و اثرات اکولوژیک ناشی از آن
- کاربرد میکروارگانیسم‌ها در پایش زیستی محیط دریا (نشانگرهای زیستی میکروبی، ردیاب‌های زیستی، حسگرهای زیستی و ...)
- زیست پالایی فلزات سنگین توسط میکروارگانیسم‌های دریایی و مکانیسم‌های آن (تجمع زیستی درون سلولی، جذب سطحی، رسوب زیستی، دگرگون سازی زیستی، واکنش‌های اکسید و احیا و ...)
- زیست پالایی میکروبی هیدروکربن‌ها در محیط دریا و کنترل آلودگی‌های نفتی (آنزیم‌ها و مسیرهای تخریب زیستی، بیوسورفاکتانت‌ها، کوتابولیسیم، تجمع زیستی و ...)
- پتانسیل‌های میکروارگانیسم‌های دریایی جهت استفاده در تصفیه پساب‌های صنعتی و کشاورزی، پسماندهای رادیواکتیو، پاکسازی آلاینده‌های زیست محیطی و ...

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

استفاده از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها جهت کمک به تفهیم مطالب  
سعی شود در هر مبحث مثال‌هایی از نتایج پژوهش‌های انجام شده در دریاهای ایران (در صورت در دسترس بودن) ذکر شود.

### ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

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



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Vala, A. K., Dudhagara, D. R. and Dave, B. (۲۰۲۱). Marine Microbial Bioremediation. Taylor & Francis Group, CRC Press, UK.
۲. Naik, M. M. and Dubey, S. K., (۲۰۱۷). Marine Pollution and Microbial Remediation. Springer, Singapore.
۳. Munn, Colin B., (۲۰۲۰). Marine Microbiology: Ecology and Applications ۲nd ed. Taylor & Francis Group. New York, USA.
۴. Gasol, Josep M. and Kirchman David L., (۲۰۱۸). Microbial Ecology of the Oceans. John Wiley & Sons Inc. Hobokon, NJ, USA.

