



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

محیط زیست دریا | Marine Environment

گروه علوم پایه

پیشنهادی دانشگاه خلیج فارس



بیت

عنوان گرایش: محیط زیست دریا

نام رشته: زیست شناسی دریا

دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد ناپیوسته

گروه: علوم پایه

نوع مصوبه: بازنگری (تغییر عنوان)

کار گروه تخصصی: علوم زیستی

تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۰۸/۲۳

پیشنهادی: دانشگاه خلیج فارس

برنامه درسی بازنگری شده و تغییر عنوان یافته دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته زیست شناسی دریا گرایش محیط زیست دریا، در جلسه شماره ۹۴۷ تاریخ ۱۴۰۰/۰۸/۲۳ شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی به شرح زیر تصویب شد:

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

ماده دو- برنامه درسی رشته محیط زیست دریا مصوب جلسه ۷۵۶ تاریخ ۱۳۸۸/۰۲/۱۱ شورای عالی برنامه‌ریزی منسوخ شده و برنامه درسی بازنگری شده با عنوان جدید، جایگزین آن می‌شود.

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

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

دکتر علی خاکی صدیق

دبیر شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی



دکتر محمدرضا آهنچیان

دبیر کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی



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

دانشگاهها / موسسه های همکار



برنامه درسی رشته

زیست شناسی دریا گرایش محیط زیست دریا

مقطع کارشناسی ارشد

تهیه کنندگان:

- | | |
|-----------------------------|---|
| ۱. دکتر صدیقه هاشم نیا | عضو هیات علمی دانشگاه خلیج فارس |
| ۲. دکتر محسن نوروزی | عضو هیات علمی دانشگاه خلیج فارس |
| ۳. دکتر اولیا قلی خلیلی پور | عضو هیات علمی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر |
| ۴. دکتر محمد حسین صیادی | عضو هیات علمی دانشگاه بیرجند |
| ۵. دکتر حبیب اله یونسی | عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس |
| ۶. دکتر احمد شادی | عضو هیات علمی دانشگاه خلیج فارس |
| ۷. دکتر علی محمد صنعتی | عضو هیات علمی دانشگاه خلیج فارس |



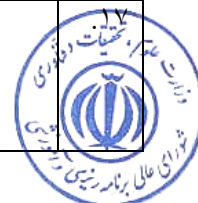
جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.	روش تحقیق در محیط زیست دریا	الف) نام درس به "روش تحقیق" تغییر یافت. ب) سرفصل‌ها مطابق با ۱۶ بخش به روزآوری شد. ج) منابع درس به روزآوری شد. د) تعداد واحدها، دو واحد شامل یک واحد عملی و یک واحد تئوری در نظر گرفته شد. ه) استفاده از نرم‌افزارهای تحقیقاتی و پایگاه‌های جدید داده‌های علمی در سرفصل‌ها مورد تاکید قرار گرفت. د) این درس از بخش دروس جبرانی به بخش دروس اختیاری منتقل گردید.
۲.	اقیانوس‌شناسی	الف) سرفصل‌ها مطابق با ۱۶ بخش به روزآوری شد. ب) منابع درس به روزآوری شد. ج) این درس بجای دو واحد نظری-عملی سابق، در قالب دو واحد نظری ارائه شده است.
۳.	آلودگی و پالایش زیستی دریا	الف) این درس به دو درس پایش محیط‌زیست دریا (درس جبرانی سه واحدی نظری-عملی) و درس پالایش محیط‌زیست دریا (درس تخصصی دو واحدی نظری) تفکیک گردید. ب) سرفصل‌ها مطابق با ۱۶ بخش به روزآوری شد. ج) منابع درس به روزآوری شد.
۴.	ارزیابی اثرات محیط‌زیست (EIA) دریا	الف) (با توجه به محدودیت واحدهای ارائه شده تحت عنوان دروس تخصصی، این درس به بخش دروس اختیاری منتقل گردید. ب) سرفصل‌ها مطابق با ۱۶ بخش به روزآوری شد. ج) منابع درس به روزآوری شد.
۵.	مدیریت پایدار محیط‌زیست دریا	الف) با توجه به محدودیت واحدهای ارائه شده تحت عنوان دروس تخصصی، این درس به بخش دروس اختیاری منتقل گردید. ب) سرفصل‌ها مطابق با ۱۶ بخش به روزآوری شد. ج) منابع درس به روزآوری شد.
۶.	زیست‌بوم شناختی پیشرفته دریا	الف) نام درس به "زیست‌بوم‌شناسی پیشرفته دریا" تغییر یافت. ب) سرفصل‌ها مطابق با ۱۶ بخش به روزآوری شد. ج) منابع درس به روزآوری شد. د) درس از سه واحدی نظری-عملی به دو واحد نظری-عملی تغییر یافت.



کارشناسی ارشد زیست‌شناسی دریا گرایش محیط زیست دریا / ۳

۷.	سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و سنسور از دور در محیط‌زیست دریا	الف) نام درس به "فناوری سامانه اطلاعات جغرافیایی و سنسور از راه دور" تغییر یافت. ب) سرفصل‌ها مطابق با ۱۶ بخش به روزآوری شد. ج) منابع درس به روزآوری شد.
۸.	آمار پیشرفته (چند متغیره) و نرم افزارهای آماری	الف) تغییر عنوان درس به "آمار پیشرفته" ب) سرفصل‌ها مطابق با ۱۶ بخش به روزآوری شد. ج) منابع درس به روزآوری شد.
۹.	مدل‌سازی محیط زیست دریا	الف) () با توجه به محدودیت واحدهای ارائه شده تحت عنوان دروس تخصصی، این درس به بخش دروس اختیاری منتقل گردید. ب) سرفصل‌ها مطابق با ۱۶ بخش به روزآوری شد. ج) منابع درس به روزآوری شد.
۱۰.	پایان نامه	الف) این واحد درسی بدون تغییر در سرفصل جدید ارائه گردیده است.
۱۱.	سمینار ۱ و ۲	الف) بصورت درس تک واحدی ارائه شده است.
۱۲.	استانداردهای زیست‌محیطی دریا	الف) عنوان درس در سرفصل جدید حذف و عمده مطالب ضروری آن در دروس "پایش محیط‌زیست دریا"، "پالایش محیط‌زیست دریا" و "پدافند غیرعامل محیط‌زیست دریا" گنجانده شد.
۱۳.	روش‌های پیشگیری و مبارزه با آلودگی‌ها در دریاها	الف) عنوان درس در سرفصل جدید حذف و عمده مطالب ضروری آن در دروس "پایش محیط‌زیست دریا"، "پالایش محیط‌زیست دریا" و "پدافند غیرعامل محیط‌زیست دریا" گنجانده شد.
۱۴.	بیولوژی و حفاظت از آبزیان دریا	الف) نام درس به "زیست‌شناسی و حفاظت از آبزیان" تغییر یافت. ب) سرفصل‌ها مطابق با ۱۶ بخش به روزآوری شد. ج) منابع درس به روزآوری شد.
۱۵.	مزاحمت‌های زیستی (گونه‌های مهاجم) دریا	الف) عنوان درس در سرفصل جدید حذف و عمده مطالب ضروری آن در دروس "زیست‌شناسی و حفاظت از آبزیان" و درس "زیست‌بوم‌شناسی پیشرفته دریا" گنجانده شد.
۱۶.	سم‌شناسی آبزیان دریا	الف) نام درس به "سم‌شناسی محیط‌زیست دریا" تغییر یافت. ب) سرفصل‌ها مطابق با ۱۶ بخش به روزآوری شد. ج) منابع درس به روزآوری شد.
۱۷.	حمل و نقل و ایمنی دریا	الف) عنوان درس در سرفصل جدید حذف و عمده مطالب ضروری آن در دروس "پدافند غیرعامل محیط‌زیست دریا"، "پایش محیط‌زیست دریا"،



کارشناسی ارشد زیست‌شناسی دریا گرایش محیط زیست دریا / ۴

"مدیریت پسماندهای دریایی" و "پالایش محیط-زیست دریا" گنجانده شد.		
الف) عنوان درس در سرفصل جدید حذف و عمده مطالب ضروری آن در دروس "پدافند غیرعامل محیط‌زیست دریا"، "پایش محیط‌زیست دریا"، "زیست‌بوم‌شناسی پیشرفته دریا" و "پالایش محیط‌زیست دریا" گنجانده شد.	بحران‌های زیست محیطی در دریا	۱۸.
الف) عنوان درس در سرفصل جدید حذف و عمده مطالب ضروری آن در دروس "پدافند غیرعامل محیط‌زیست دریا"، "پایش محیط‌زیست دریا"، "مدیریت پسماندهای دریایی" و "پالایش محیط-زیست دریا" گنجانده شد.	قوانین، مقررات و کنوانسیون‌های حاکم بر محیط‌زیست دریا	۱۹.
دروس اضافه شده در سرفصل جدید		
الف) در بخش دروس تخصصی به صورت دو واحد نظری ارائه گردید.	نانو و زیست‌فناوری در محیط‌زیست دریا	۲۰.
الف) در بخش دروس اختیاری به صورت دو واحد نظری ارائه گردید.	انرژی و محیط‌زیست دریا	۲۱.
الف) در بخش دروس اختیاری به صورت دو واحد نظری ارائه گردید.	پدافند غیرعامل محیط‌زیست دریا	۲۲.
الف) در بخش دروس اختیاری به صورت دو واحد نظری ارائه گردید.	مدیریت پسماندهای دریایی	۲۳.
الف) در بخش دروس اختیاری به صورت دو واحد نظری-عملی ارائه گردید.	اصول تصفیه آب و فاضلاب	۲۴.
الف) در بخش دروس اختیاری به صورت دو واحد نظری ارائه گردید.	تصفیه و شیرین‌سازی آب دریا	۲۵.
الف) در بخش دروس اختیاری به صورت دو واحد نظری-عملی ارائه گردید.	ژنتیک و حفاظت از آبزیان	۲۶.
الف) در بخش دروس اختیاری به صورت دو واحد نظری ارائه گردید.	بوم‌گردشگری دریا	۲۷.
الف) در بخش دروس اختیاری به صورت دو واحد نظری-عملی ارائه گردید.	ارزیابی و مدیریت زیستگاه‌های دریایی	۲۸.



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



در تحقق اهداف فرهنگی مبنی بر تربیت کارشناسان ارشد متعهد و متخصص در زمینه علوم دریایی، همگام با رشد و پیشرفت چشمگیر دستاوردهای علمی بین‌المللی در این عرصه، در ایران دوره کارشناسی ارشد محیط‌زیست دریا در کنار سایر گرایش‌های موجود رشته محیط‌زیست تاسیس گردید. دوره کارشناسی ارشد محیط زیست دریا (Marine Environment) یکی از رشته‌های تخصصی علوم منابع طبیعی است که مجموعه‌ای از دانش‌های مربوط به این رشته را در بر می‌گیرد. این برنامه یک دوره کارشناسی ارشد دو ساله است که شامل ۴ ترم تحصیلی تمام وقت می‌باشد. با توجه به نیاز بخش‌های دولتی و خصوصی به متخصصان برنامه ریز، سیاست‌گذار، محقق و یا مشاور برای ایجاد تغییر در مدیریت منابع دریایی، دانش‌آموختگان این رشته بایستی توانایی تجزیه و تحلیل محیط زیست دریایی و منابع آن از جمله توسعه پایدار را از طریق اندازه‌گیری و مدل‌سازی و هم‌چنین مدیریت پروژه‌ها و برنامه‌ها را داشته باشند.

ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

با توجه به توسعه زیاد کشور در بخش حمل و نقل دریایی، حوادث و نشت آلودگی‌های نفتی در دریاها، وجود بوم‌سازگان‌های حساس دریایی و تنوع زیستی منحصر به فرد، وجود کارشناسان ارشدی که در حل مسائل زیر بتوانند چاره‌جویی کنند از اهمیت بسیاری برخوردار است:

- ۱) شناخت منابع آلاینده دریاها، راه‌های اندازه‌گیری آلاینده‌ها و مبارزه با آلودگی محیط زیست دریایی.
- ۲) مسائل مربوط به اثرات سوء حمل و نقل دریایی، حوادث و نشت آلودگی نفتی در دریاها و پیامدهای ناشی از محیط‌های انسانی
- ۳) مسائل مربوط به بوم‌شناسی محیط‌های دریایی
- ۴) مسائل مربوط به بوم‌سازگان‌های دریایی
- ۵) برنامه ریزی استفاده منطقی از محیط زیست دریا

در این دوره تلاش می‌شود که دانشجویان دانش و مهارت‌های عمومی و ویژه قابل انتقال را از طریق ارائه درس‌های تخصصی، سمینار، پایان‌نامه، کلاس‌های آزمایشگاهی، بازدیدها و کارهای میدانی بدست آورند. لذا متخصصین این رشته می‌توانند در سازمان حفاظت محیط زیست، سازمان بنادر و کشتیرانی، سازمان شیلات، وزارت نیرو و مراکز تحقیقاتی در این حوزه به ارائه خدمت ارزشمند خود بپردازند.

ب) ضرورت و اهمیت

ضرورت و اهمیت این دوره در تربیت پژوهشگر با تفکر خلاق و مستقل برای کار در سازمان‌ها و مراکز تحقیقاتی و همچنین در کار آفرینی می‌باشد. لذا اهداف در نظر گرفته شده در این بازنگری شامل آموزش پیشرفته با کیفیت بالا در محیط و منابع دریایی بر اساس رویکردهای عملی، تحلیلی و عددی و هم‌چنین آموزش مدیریت منابع دریایی و توسعه پایدار از دیدگاه‌های علمی و عملی می‌باشد.



ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی این دوره ۳۱ واحد به صورت زیر می باشد

جدول (۱) - توزیع واحدها

تعداد واحد	نوع دروس
۱۱	دروس تخصصی
۱۴	دروس اختیاری
۶	رساله / پایان نامه
۳۱	جمع

دروس اختیاری امکاناتی را برای فعالیتهای تخصصی متمرکز بیشتر دانشجویان در یک زمینه خاص فراهم می آورند. دانشجویان ملزم به انتخاب ۱۴ واحد از این دروس می باشند و لیست آنها در جدول شماره ۳ آمده است.

گذرانیدن یک سمینار ۱ واحدی و در زمینه ای خارج از موضوع پایان نامه برای هر دانشجو توصیه می شود. در هر حال نحوه انتخاب سمینارها با موافقت استاد راهنما و بر اساس مصوبات کمیته تحصیلات تکمیلی گروه می باشد.

در این دوره دانشجو موظف به انجام یک پایان نامه ۶ واحدی در زمینه تحصیلات تخصصی خود می باشد. موضوع پروژه تحقیقاتی حتی الامکان در جهت شناخت یا رفع مشکلات حیاتی بوده، قابل اجرا و دارای ارزش علمی تخصصی و نوآوری باشد. دانشجو پس از انتخاب موضوع پایان نامه و تایید آن توسط استاد راهنما و تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی گروه آموزشی، دانشکده و پس از تصویب نهایی آن در شورای آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه محل تحصیل خود، تحقیقات لازم و کافی در موضوع پروژه تا حصول نتایج علمی قابل قبول به عمل آورده و نتایج حاصل را بصورت پایان نامه به استاد راهنما و کمیته تحصیلات تکمیلی ارائه می نماید. نحوه تصویب موضوع پایان نامه، ارزیابی و دفاع آن مطابق آیین نامه های تحصیلات تکمیلی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و موسسات آموزشی مجری دوره می باشد و می تواند پس از پایان نیم سال اول و با تصویب پروپوزال آغاز گردد.

شرط فراغت از تحصیل هر دانشجو در دوره کارشناسی ارشد، علاوه بر گذرانیدن کلیه دروس پیش بینی شده، انجام پروژه تحقیقاتی، ارائه پایان نامه مربوطه و کسب موفقیت در دفاع از پایان نامه است.

ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش آموختگان

دروس مرتبط	مهارت ها، شایستگی ها و توانمندی های ویژه
الف) پایش محیط زیست دریا ب) پالایش محیط زیست دریا ج) نانو و زیست فناوری در محیط زیست دریا د) مدیریت پسماندهای دریایی	شناخت منابع آلاینده دریاها، راه های اندازه گیری آلاینده ها و مبارزه با آلودگی محیط زیست دریایی



کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا گرایش محیط زیست دریا / ۸

<p>الف) آمار پیشرفته ب) فناوری سامانه اطلاعات جغرافیایی و سنجش از راه دور ج) ارزیابی اثرات محیط زیست دریا د) مدل سازی محیط زیست دریا</p>	<p>تجزیه و تحلیل و تغییر داده ها در طیف وسیعی از کاربردهای محیط زیست دریایی</p>
<p>الف) اقیانوس شناسی ب) مدیریت پایدار محیط زیست دریا ج) مدیریت پسماندهای دریایی د) انرژی و محیط زیست دریا</p>	<p>استفاده از دانش اقیانوس شناسی برای کمک به مدیریت پایدار محیط و منابع دریایی</p>
<p>الف) زیست شناسی و حفاظت از آبزیان ب) زیست بوم شناسی پیشرفته دریا ج) پالایش محیط زیست دریا د) انرژی و محیط زیست دریا ه) ارزیابی و مدیریت زیستگاه های دریایی و) ژنتیک و حفاظت از آبزیان</p>	<p>کمک به احیا و ترمیم بوم سازگان های آسیب دیده با مبنای بهره گیری از پتانسیل های بالقوه ملی و محلی موجود</p>
<p>الف) مدیریت پایدار محیط زیست دریا ب) مدیریت پسماندهای دریایی ج) انرژی و محیط زیست دریا د) اصول تصفیه آب و فاضلاب ه) تصفیه و شیرین سازی آب دریا و) ارزیابی و مدیریت زیستگاه های دریایی ز) بوم گردشگری دریا</p>	<p>مدیریت و برنامه ریزی بوم سازگان های دریایی در راستای نیل به توسعه پایدار</p>
دروس مرتبط	مهارت ها، شایستگی ها و توانمندی های عمومی
<p>الف) درس نانو و زیست فناوری محیط زیست دریا ب) انرژی و محیط زیست دریا ج) مدل سازی محیط زیست دریا د) تصفیه و شیرین سازی آب دریا ه) ژنتیک و حفاظت از آبزیان</p>	<p>درک نیاز به رویکردهای چند رشته ای در پیشرفت دانش</p>
<p>الف) درس نانو و زیست فناوری محیط زیست دریا ب) پایش محیط زیست دریا ج) پالایش محیط زیست دریا د) بوم گردشگری دریا ه) ارزیابی و مدیریت زیستگاه های دریایی</p>	<p>توانایی انتخاب موضوعات جدید تحقیقاتی در مرز دانش و تکنیک های تخصصی برای بررسی آنها</p>

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

پذیرش دانشجو با برگزاری آزمون ورودی به صورت کتبی انجام می پذیرد. ملاک گزینش دانشجو نمره امتحان کتبی و اعلام اسامی نهایی توسط سازمان سنجش آموزش کشور است.

کسانی می توانند در آزمون این دوره شرکت که دارای دانشنامه کارشناسی در گرایش های مختلف رشته محیط زیست، زیست شناسی، شیمی و دیگر رشته های مرتبط از دانشگاه های معتبر داخل ویا خارج از کشور باشند.



تبصره: دانشجویانی که رشته مقطع قبلی آنان با این رشته غیر مرتبط می باشد بایستی تا ۱۲ 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 دانشجو می باشد.

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس جبرانی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	اقیانوس شناسی	۲	■			۳۲		ندارد	ندارد
۲.	پایش محیط زیست دریا	۳			■	۳۲	۳۲	ندارد	ندارد

نکته: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، کارگاهی ۴۸ ساعت و کار آموزشی (کارورزی) ۶۴ ساعت است.



جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی زیست شناسی دریا گرایش محیط زیست دریا

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	آمار پیشرفته	۲			■	۱۶	۳۲	ندارد	ندارد
۲.	زیست بوم شناسی پیشرفته دریا	۲			■	۱۶	۳۲	ندارد	ندارد
۳.	فناوری سامانه اطلاعات جغرافیایی و سنجش از راه دور	۲			■	۱۶	۳۲	ندارد	ندارد
۴.	پالایش محیط زیست دریا	۲	■			۳۲		ندارد	ندارد
۵.	نانو و زیست فناوری در محیط زیست دریا	۲	■			۳۲		ندارد	ندارد
۶.	سمینار	۱						ندارد	ندارد
۷.	پایان نامه	۶						ندارد	ندارد



جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری زیست شناسی دریا گرایش محیط زیست دریا

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	مدیریت پایدار محیط زیست دریا	۲	■				۳۲	ندارد	ندارد
۲.	مدل سازی محیط زیست دریا	۲			■		۱۶	۳۲	ندارد
۳.	ارزیابی اثرات محیط زیست دریا	۲			■		۱۶	۳۲	ندارد
۴.	سم شناسی محیط زیست دریا	۲			■		۱۶	۳۲	ندارد
۵.	زیست شناسی و حفاظت از آبزیان	۲			■		۱۶	۳۲	ندارد
۶.	انرژی و محیط زیست دریا	۲	■				۳۲	ندارد	ندارد
۷.	پدافند غیر عامل محیط زیست دریا	۲	■				۳۲	ندارد	ندارد
۸.	مدیریت پسماندهای دریایی	۲	■				۳۲	ندارد	ندارد
۹.	اصول تصفیه آب و فاضلاب	۲			■		۱۶	۳۲	ندارد
۱۰.	مبانی شیرین سازی آب دریا	۲	■				۳۲	ندارد	ندارد
۱۱.	روش تحقیق	۲			■		۱۶	۳۲	ندارد
۱۲.	ژنتیک و حفاظت از آبزیان	۲			■		۱۶	۳۲	ندارد



کارشناسی ارشد زیست‌شناسی دریا گرایش محیط زیست دریا / ۱۳

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱۳.	بوم‌گردشگری دریا	۲	■			۳۲		ندارد	ندارد
۱۴.	ارزیابی و مدیریت زیستگاههای دریایی	۲			■	۱۶	۳۲	ندارد	ندارد



فصل سوم

ویژگی‌های دروس



عنوان درس به فارسی:		اقیانوس شناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Oceanography	
دروس پیش نیاز:	ندارد	کمبود (جبرانی) ■	نظری ■
دروس هم نیاز:	ندارد	تخصصی □	عملی □
تعداد واحد:	۲	اختیاری □	نظری-عملی □
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه □	

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

هدف کلی:

آشنایی با موجودات، ویژه گی ها و ساختار حوزه های اقیانوسی و دریاها (ویژه دانشجویانی که در دوره کارشناسی دانش پایه در اقیانوس شناسی را کسب نکرده اند)

اهداف ویژه:

بررسی فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی، زمین شناسی و زیست شناسی دریا
آشنایی با ویژگیهای عمومی، اهمیت و تاریخچه پیدایش خلیج فارس، دریای عمان و دریای کاسپین

پ) مباحث یا سرفصل ها:

• مقدمه و تعاریف

- آبهای روی کره زمین، اقیانوس جهانی، اهمیت اقیانوس ها، دریا و اقیانوس، اقیانوس های جهان، جغرافیا و ویژگیهای اقیانوسهای مختلف
- دریاهای بزرگ و مهم، خلیج، خور، دماغه، تنگه، قاره شبه قاره، شبه جزیره و سایر تعاریف

• زمین شناسی اقیانوسی

- منشاء اقیانوسها، اقیانوس اولیه و امروزی، Continental drift، گسترش بستر اقیانوسی، ترانسه ها، چرخه ویلسون، صفحات زمین ساختی، پوسته قاره ای، پوسته اقیانوسی، پروفایل اقیانوس
- رسوبات اقیانوسی، شکل گیری سواحل، رسوبات و فرسایش، انواع سواحل، انواع مصبها، تغییرات تراز آب اقیانوسها و...

• شیمی اقیانوسها

- ملکول آب و ویژگیهای منحصر به فردش، حالت های فیزیکی آب، نقش ملکولهای آب در شکل گیری حیات، بررسی ترکیبات مختلف آب اقیانوسها عناصر فراوان و کمیاب و نسبتهای آنها، یونهای مختلف موجود در آب دریا، زمان ماند مواد مختلف،
- حلالیت و شوری و گازهای محلول در آب، شوری و اسمولاریته، روشهای اندازه گیری شوری و واحدها و تفاوت نسبتها و شوریه های مختلف، چرخه های بیوژئوشیمیایی (چرخه های آب، کربن، نیتروژن، فسفر و..)

• فیزیک اقیانوسها

- نور در دریا، رنگ در دریا و سازگارهای رنگی و نوری، نفوذ نور، گرما، دمای سطحی آب، پراکنش دمایی نقاط هم دما و...، انجماد آب یخهای قطبی کوه یخ، گرمایش جهانی.
- صدا در آب، فشار در اقیانوس، چگالی آبها، جریانات، اثر کوریولیس، جابجایی اکمن، جریانات سطحی، جریانات زیر سطحی، فراچاهندگی، فروچاهندگی، ال نینو،
- کشندها، فروکشند، فراکشند، کهکشند، مهکشند، انرژی های پاک کشندی و نوین دریایی، توپوگرافی سطح اقیانوسها، امواج، سنجه های موج، امواج ساکن، امواج داخلی، امواج اقیانوسی، امواج ساحلی، سونامی، گرداب،

زیست شناسی اقیانوسی



کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا گرایش محیط زیست دریا / ۱۶

۱۰. منشا و تاریخچه حیات، عوامل محیطی، چرخه های مواد غذایی، تولید اولیه، تولید ثانویه، دسته بندی موجودات زنده اقیانوسها، پلانکتون ها، شکوفایی جلبکی، باکتریها و ویروسهای دریایی، بنتوزها، نکتونها، دسته بندی محیط های اقیانوسی، انواع بوم سازگانهای دریایی، سازگاری های زیستمدان در بخشهای مختلف اقیانوس، دسته بندی سواحل و زیستمدان آنها، دسته بندی مصبها و زیستمدان آنها،

۱۱. زیستمدان اعماق، تقسیم بندی ناحیه کشندی و زیستمدان و سازگاریهای آنها، جلبکها و علفهای دریایی، اسفنجها و مرجانیان، کرمهای دریایی، نرمتنان، سخت پوستان، بندپایان، خارپوستان، ماهیان بی آرواره، ماهیان آرواره دار، ماهسان غضروفی، ماهیان استخوانی، خزندگان دریایی، پرندگان دریایی، پستانداران دریایی، اکولوژیستین، مهاجرت انواع موجودات دریایی، جنگلهای مانگرو، پشته های مرجانی، شکل گیری پشته های مرجانی و جزایر و دیواره های مرجانی، کلب ها و...

• بررسی و اکتشاف اقیانوسی

۱۲. تاریخچه، طول و عرض جغرافیایی، ناوبری سنتی و نوین، تجهیزات غواصی اولیه و نوین، اصول اولیه غواصی، انواع و تجهیزات مورد نیاز، مشکلات و بیماریهای مرتبط با غواصی، شناورها و تجهیزات زیر آبی،

۱۳. شناورهای اکتشافی با سرنشین و بدون سرنشین، زیردریایی ها، فناوریهای نوین در اکتشاف و بهره برداری از اقیانوس، ارتباطات و رهایی دریایی، فناوری ماهواره، سونار، پایگاه های داده ای، سنجش از دور، ماهواره ها، سنسورها و نرم افزارهای هواشناسی و بررسی اقیانوسی، تجهیزات نمونه برداری اقیانوسی

• اقتصاد اقیانوسی

۱۴. شیلات و صید آبزیان، آبرزی پروری، جلبک و صنایع مرتبط، انرژی های دریایی و اقتصاد مرتبط، منابع نفت و گاز، حمل و نقل دریایی، توریسم دریایی، مواد معدنی، استحصال آب، زیست فناوری دریا، داروهای با منشا دریا، الگوبرداری زیستی،

• اثرات انسان بر اقیانوسها

۱۵. انواع آلودگی ها، سرنوشت آلاینده ها و سلامت انسان، آلودگی های نفتی، شهری، میکروپلاستیکها، آلودگی کشاورزی و ... گرمایش جهانی و اقیانوسها، توسعه دریامحور، آب شیرین کن، استخراج و سکوهاای دریایی، دخایر آبزیان و صید بی رویه، انقراض گونه ها و چرخه های حیات، گونه های مهاجم، تغییرات سواحل و ساخت جزایر مصنوعی

• خلیج فارس، دریای عمان و دریای کاسپین

۱۶. ویژگیهای عمومی، اهمیت و تاریخچه پیدایش، جغرافیا، عمق، شوری، اقلیم، گردش آب، بوم سازگانهای ساحلی و دور از ساحل، تنوع زیستی، فون و فلور، ویژگیهای منحصر به فرد، موجودات بومی، پدیده های جوی و اقیانوسی محلی، صنایع و بهره برداری، آلاینده ها و معضلات

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

یاد اوری اهداف کلی درس به دانشجویان و فراخوانی مطالب آموخته شده قبلی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی/کار عملی
+	+	+	

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

رایانه و پرژکتور جهت ارائه بصری فرایندهای مورد بحث و کلیپ های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Alan Trujillo , Harold Thurman. *Essentials of Oceanography 13th Edition*. ۲۰۱۹. Pearson. ۶۲۴pp
۲. Paul R. Pinet. *Invitation to Oceanography, 8th edition*. ۲۰۱۹. Jones & Bartlett Learning. ۵۹۸pp
۳. Diagram Group. *Marine Science: An Illustrated Guide to Science*. ۲۰۰۶. Chelsea House Pub. ۲۰۸pp
۴. Charles B. Miller, Patricia A. Wheeler. *Biological Oceanography 2nd edition*. ۲۰۱۲. illustrated. John Wiley & Sons. ۴۸۰pp



عنوان درس به فارسی:		پایش محیط زیست دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine environment monitoring	
دروس پیش نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	کمیود (جبرانی) ■ نظری □
دروس هم نیاز:	ندارد		تخصصی □ عملی □
تعداد واحد:	۳		اختیاری □ نظری-عملی ■
تعداد ساعت:	۶۴		رساله / پایان نامه □

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

هدف کلی:

آشنایی با روش های نوین پایش محیط زیست دریا (ویژه دانشجویانی که در دوره کارشناسی دانش پایه در پایش محیط زیست دریا را کسب نکرده اند).

اهداف ویژه:

بررسی عوامل آلاینده در دریا، روش های اندازه گیری و پایش آنها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بخش تجربی:

۱. تعریف آلودگی دریایی، الویت بندی و راهکار مطالعه و ارزیابی آنها
۲. انواع، گروه بندی و منابع آلاینده های دریایی و اثرات محیط زیستی آنها
۳. معرفی آلاینده های شیمیایی، بهداشتی و آلاینده های پایدار
۴. اهمیت پایش و اندازه گیری آلاینده ها
۵. اثرات مواد آلاینده بر محیط زیست دریا
۶. آلاینده های نفتی و روش های کاهش و کنترل آن، آلودگی های حاصل از استقرار صنایع در سواحل
۷. آلودگی های حرارتی و اتمی و تاثیرات آنها، آلودگی ناشی از مواد زائد جامد ورودی به دریا
۸. آلودگی ناشی از رشد جمعیت آبزیان (گیاهی، حیوانی و جلبک ها) و آلودگی ناشی از لایروبی و رسوبگذاری و توسعه طرح های عمرانی
۹. آلودگی ناشی از حمل و نقل و فعالیت های کشتیرانی، تخلیه آب توازن و ...
۱۰. اثرات آلاینده های آلی و فلزات سنگین بر بوم سازگان دریا
۱۱. حد مجاز آلاینده ها در دریا و آبزیان، اهمیت حفاظت از محیط زیست دریایی
۱۲. روش های مختلف نمونه برداری (تصادفی، سیستماتیک، طبقه ای و ...)
۱۳. آشنایی با دستگاه های نمونه برداری در بوم سازگان های آبی شامل: نمونه بردار مغزه گیر از رسوبات عمقی، نمونه بردار رسوبات سطحی (گراب ون وین و اکمن)، نمونه بردار آب از اعماق مختلف (نانشن)
۱۴. روش های نمونه برداری از ماهی ها و صدف ها با توجه به پروتکل EPA
۱۵. روش آماده سازی نمونه های مختلف آلی و معدنی و روش های مختلف و استاندارد عصاره گیری آلاینده های آلی و معدنی (روش هضم نمونه برای آنالیز فلزات سنگین، استخراج آلاینده های آلی با استفاده از سوکسله، استخراج سرد و التراسونیک، PLE)
۱۶. تقسیم بندی روش های اندازه گیری آلاینده های آلی و معدنی در نمونه

بخش عملی:

معرفی دستگاه جذب اتمی (FAAS و GFAAS)، گاز کروماتوگرافی مایع و گازی، روش های اندازه گیری کربن آلی (کوره، والکی بلاک و TOC آنالایزر، ارزیابی ذرات و صحت روش های آنالیز، معرفی استانداردها و مواد مرجع برای آنالیز فلزات سنگین و آلاینده های نفتی در آب و خاک، ارزیابی



کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا گرایش محیط زیست دریا / ۱۸

QA/QC در نمونه‌های حاوی مواد آلاینده، اندازه‌گیری فلزات سنگین با دستگاه جذب اتمی، اندازه‌گیری هیدروکربن‌های نفتی و سایر ترکیبات آلی با استفاده از دستگاه GC و HPLC

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

در این درس با رجوع به منابع معتبر و اصول پالایش مهندسی بوم‌سازگان‌های دریایی، سعی بر تبیین و هدف‌گذاری مسیر برای نیل به توسعه پایدار است.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی/کار عملی
+	+	+	+

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

رایانه و پرژکتور جهت ارائه بصری فرایندهای مورد بحث و کلیپ‌های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Beiras, R., *Marine pollution: sources, fate and effects of pollutants in coastal ecosystems*. ۲۰۱۸: Elsevier.
2. Dean, J.R., *Extraction methods for environmental analysis*. ۱۹۹۸: John Wiley Chichester.
3. Dean, J.R., *Methods for environmental trace analysis*. Vol. ۱۲. ۲۰۰۳: John Wiley and Sons.
4. Hester, R.E., *Marine pollution and human health*. Vol. ۳۳. ۲۰۱۱: Royal Society of Chemistry.
5. Reeve, R.N., *Introduction to environmental analysis*. ۲۰۰۲.



عنوان درس به فارسی:		آمار پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced statistics	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	
دروس هم‌نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

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

هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم آماری و انجام آنالیزهای آمار زیستی

اهداف ویژه:

فراگیری مفاهیم پایه‌ای آمار جهت کاربرد در علوم زیستی و تعمیم نتایج حاصل از داده‌های میدانی به جوامع زیستی و بوم‌سازگان‌ها

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

بخش تجربی:

۱. مروری بر مفاهیم شاخص‌های آماری
۲. نمونه و توزیع‌های نمونه‌گیری
۳. استنباط، برآورد و آزمون‌های فرض آماری برای جوامع کوچک و بزرگ
۴. روش‌های گرافیکی بررسی داده‌ها
۵. آزمون نرمالیتی و همگنی واریانس‌ها
۶. تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA)
۷. تجزیه و تحلیل واریانس چندمتغیره (Multivariate Analysis of Variance)
۸. مقایسه میانگین‌ها (Tukey, LSD و ...)
۹. کاربردهای توزیع آماری (ازمون استقلال، همگنی، نیکویی برازش)
۱۰. آزمون‌های غیرپارامتریک (نشانه، ویلکوکسن، من ویتنی و ...)
۱۱. همبستگی و رگرسیون خطی و غیرخطی
۱۲. برازش غیرخطی و محاسبه حدود اعتماد پارامترها
۱۳. رگرسیون چندمتغیره خطی
۱۴. رگرسیون لجستیک
۱۵. آنالیز خوشه‌ای
۱۶. آنالیز مولفه‌های اصلی

بخش عملی: انجام آزمون‌های فوق در نرم افزارهای SPSS, Excel یا Minitab

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

در این درس دانشجویان ابتدا با مفاهیم تئوری آماری آشنا گردیده و نحوه تحلیل و استنتاج نتایج را در نرم‌افزارهای آماری فرا خواهند می‌گیرند.



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

پژوهش درسی/کار عملی	آزمون پایانی	آزمون میانی	سنجش مستمر
+	+	+	+

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

رایانه و پرژکتور جهت کار با نرم افزار و ارائه کلاس‌های عملی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Mertler, C.A. and R.V. Reinhart, *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation*. ۲۰۱۶: Taylor & Francis.

۲. Ross, A. and V.L. Willson, *Basic and advanced statistical tests: Writing results sections and creating tables and figures*. ۲۰۱۸: Springer.



عنوان درس به فارسی:		زیست بوم شناسی پیشرفته دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced marine ecology	
دروس پیش نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲		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:

هدف کلی:

آشنایی با انواع بوم سازگان دریایی و کارکرد و ارتباط آنها

اهداف ویژه:

تأثیرات شاخص های غیر زیستی بر بوم سازگان دریایی

شناخت مهمترین عوامل تخریب زیستگاههای دریایی

روش های ترمیم و بازسازی زیستگاهها

پ (مباحث یا سرفصل ها):

بخش نظری

۱. مقدمه ای بر بوم سازگان دریایی (خواص فیزیکی و شیمیایی آب دریا، ژئومورفولوژی اقیانوس ها، استراتژی های زندگی ، بوم شناسی انواع مراحل لاروی موجودات دریایی، تفاوت های ساختاری و عملکردی بوم سازگان خشکی و دریا)
۲. مبانی بوم شناسی (تعاریف و اصطلاحات، ساختار زیستی بوم سازگان، فرآیندهای کنترل و تنظیم بوم سازگان، چرخه های بیوژئوشیمی، روابط هم زیستی)
۳. شاخص های غیر زیستی (شوری-دما-چگالی-نور-اکسیژن) تاثیر گذار بر بوم سازگان دریایی (نمودار تغییرات شاخص ها از سطح تا عمق، سازگاری های موجودات دریایی در برابر تغییرات)
۴. پلانکتون ها و جوامع پلانکتونی (معرفی گروههای شاخص فیتو و زئوپلانکتون ها، مکانیسم های غوطه وری، مهاجرت های عمودی، تولیدات اولیه و روش های اندازه گیری آن در بوم سازگان دریایی، مقایسه میزان تولیدات در بوم سازگان مختلف دریایی)
۵. نکتون ها (ترکیب نکتون های اقیانوسی، سازگاری ها، مهاجرت، نقش های بوم شناختی و اهمیت اقتصادی پستانداران و پرندگان دریایی)
۶. جوامع کفزی مناطق جزر و مدی (شرایط محیطی و سازگاری های موجودات این منطقه، مقایسه تولید، پراکنش و منطقه بندی موجودات در سواحل گلی، ماسه ای و صخره ای)
۷. جوامع کفزی آبهای کم عمق زیر جزر و مدی (جنگل ها و بستر های پوشیده از کلب، جوامع علف های دریایی، جامعه قلم دریایی، جامعه بنفشه دریایی)
۸. آبسنگ های مرجانی (پراکنش مرجان ها و عوامل محدود کننده آنها، انواع و ساختار مرجان ها، نقش باکتریها، تغذیه و تولید مثل، تفاوت های منطقه ای، روابط بین گونه ای)
۹. جنگل های حرا (اهمیت، پراکنش، ساختمان و سازگاری ها، موجودات جنگل های مانگرو، توالی و مرگ و میر)
۱۰. بوم شنانگان آبهای عمیق (مشخصات محیطی، روش های تغذیه ای و تولید مثلی، سازگاری های موجودات آبهای عمیق، زیست تابی، روش های مطالعه و نمونه برداری)



۱۱. تالاب ها (روش های دسته بندی و شناخت انواع آن، اهمیت و کارکرد بوم شناختی، تنوع زیستی، دلایل تخریب)
۱۲. گونه های مهاجم (معرفی گونه های شاخص مهاجم در دریا ها و مناطق ساحلی ایران و جهان، مهمترین تاثیرات زیستی و اقتصادی گونه های مهاجم، روش های پیشگیری، مدیریت و کنترل گونه های خارجی و مهاجم)
۱۳. روش های ترمیم و بازسازی بوم سازگان های دریایی
۱۴. پدیده گرمایش جهانی دلایل ایجاد و تاثیرات آن بر موجودات و بوم سازگان دریایی
۱۵. سی اسکپ ژنتیک و ریور اسکپ ژنتیک
۱۶. انواع روش های مدل سازی مطلوبیت زیستگاه

بخش عملی:

۱. بازدید و نمونه برداری از مناطق ساحلی و آشنایی با انواع بوم سازگان مناطق جزر و مدی و موجودات شاخص آنها
۲. آشنایی و کار با دستگاههای اندازه گیری شاخص های فیزیکوشیمیایی آب (انواع شوری سنج ها، دما سنج و pH مترهای پرتابل، CTD، کدورت سنج، جریان سنج، GPS)
۳. آشنایی و کار با وسایل نمونه برداری از دریا (تور پلانکتون گیری، بطری های نمونه برداری، نمونه برداری از رسوبات با Grab و Corer)
۴. کار آزمایشگاهی بر روی نمونه های رسوب و جداسازی ماکرو و مایوبنتوزها، شناسایی نمونه های جدا شده و اندازه گیری تراکم گونه های شاخص
۵. مشاهده و تهیه عکس با کیفیت مناسب از گونه های فیتو پلانکتون در زیر میکروسکوپ (نمونه های زنده و فیکس شده)
۶. مشاهده و تهیه عکس با کیفیت مناسب از گونه های زئوپلانکتون در زیر میکروسکوپ (نمونه های زنده و فیکس شده)

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

یاد اوری اهداف کلی درس به دانشجویان و فراخوانی مطالب آموخته شده قبلی
 ارایه سوالات مهم در هر مبحث و در گیر کردن دانشجویان در فرآیند یاد گیری
 ارایه توضیحات بر روی عکس ها و فیلم های مرتبط با موضوع

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی/کار عملی
+	+	+	+

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

انواع وسایل نمونه برداری از دریا- وسایل اندازه گیری شاخص های زیست محیطی دریا - ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Speight, M. R., & Henderson, P. A. *Marine ecology: concepts and applications*. ۲۰۱۳. John Wiley & Sons.
۲. Wulff, F., Field, J. G., & Mann, K. H. (Eds.). *Network analysis in marine ecology: methods and applications* (Vol. ۳۲). ۲۰۱۲. Springer Science & Business Media.
۳. Nybakken, J. W. *Marine biology: an ecological approach*. ۲۰۰۱. San Francisco: Benjamin Cummings.



عنوان درس به فارسی:		فناوری سامانه اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور	
عنوان درس به انگلیسی:		GIS and RS technologies in the marine environment	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>	ندارد	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	ندارد	دروس هم نیاز:
اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>	۲	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:

هدف کلی:

- فراگیری کاربرد GIS و RS در محیط زیست دریا

اهداف ویژه:

- توانایی انجام پروژه های GIS و RS متناسب با کاربرد آن در محیط زیست دریایی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بخش نظری:

۱. مقدمه، تعاریف و تاریخچه پیدایش GIS،
۲. ارکان GIS و کاربردهای آن در محیط زیست دریا
۳. انواع داده های مکانی و توصیفی،
۴. ورود داده به محیط GIS،
۵. مدل نمایش داده های مکانی
۶. داده های رستری و برداری مزایا و محدودیت ها، کیفیت داده ها و ارزیابی آن ها
۷. آنالیزهای برداری و رستری در محیط GIS (Overlay, grid analysis و ...)
۸. انواع داده های ماهواره ای و انواع تصحیحات (هندسی، اتمسفریک، رادیومتریک و توپوگرافیک)
۹. پیش پردازش و روش های آماده سازی تصاویر
۱۰. بررسی انواع شاخص های محیطی با استفاده از تصاویر ماهواره ای
۱۱. روش های نمونه برداری در سنجش از دور
۱۲. انواع طبقه بندی پیکسل پایه و شی گرا،
۱۳. روش های نوین طبقه بندی، طبقه بندی طیفی
۱۴. آشکارسازی تغییرات و آنالیزهای پس از طبقه بندی
۱۵. کاربرد سنجش از دور در بررسی آلودگی های محیط زیست دریا و بوم سازگان های آبی
۱۶. تلفیق سنجش از دور و GIS

بخش عملی:

۱. آشنایی با محیط نرم افزار GIS، ورود و مدیریت داده ها، تهیه مدل رقومی ارتفاعی، شیب، جهت، سایه روشن، رقومی کردن اطلاعات با استفاده از عکس هوایی، انجام آنالیزهای رستری



۲. آشنایی با انواع داده‌های ماهواره‌ای، انجام تصحیحات و پیش پردازش و طبقه‌بندی بر روی تصاویر و آشنایی با نرم افزارهای مربوطه و ارائه پروژه

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

در این درس دانشجویان با روش‌های انجام پروژه‌های مختلف در محیط نرم‌افزارهای GIS و RS آشنا و با کاربرد آن‌ها در ارتباط با محیط‌زیست دریا آشنا خواهند شد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی/کار عملی
+	+	+	+

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

رایانه و پرژکتور جهت ارائه بصری و انجام پروژه‌های کلاسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Johnson, L.E., *Geographic information systems in water resources engineering*. ۲۰۱۶: CRC Press.
۲. Longley, P.A., et al., *Geographic information systems and science*. ۲۰۰۵: John Wiley & Sons.
۳. Sahu, K.C., *Textbook of remote sensing and geographical information systems*. ۲۰۰۷: Atlantic Publishers & Dist.
۴. Wright, D.J. and D.J. Barlett, *Marine and coastal geographical information systems*. ۱۹۹۹: CRC press.



عنوان درس به فارسی:		پالایش محیط زیست دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine environment remediation	
دروس پیش نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	ندارد	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
تعداد واحد:	۲	<input type="checkbox"/> اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی
تعداد ساعت:	۳۲	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	<input type="checkbox"/> عملی
		<input type="checkbox"/> نظری-عملی	

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

هدف کلی:

آشنایی با روش های نوین پالایش محیط زیست دریا

اهداف ویژه:

استفاده از ارگانسیم های زیستی، بیومارکرها و روش های مهندسی و طراحی برای پالایش محیط زیست دریا

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بخش نظری:

۱. مقدمه، تاریخچه و اهمیت پالایش زیستی دریا
۲. توان خودپالایی بوم سازگان دریایی
۳. تقسیم بندی فرایندهای زیست پالایی
۴. روش های زیست پالایی محیط زیست دریا
۵. گیاه پالایی و مکانیسم اثر گیاه و میکروارگانسیم ها در کاهش آلاینده ها
۶. زیست پالایی مهندسی شده در محیط زیست دریا
۷. زیست پالایی آلاینده های آلی (ترکیبات نفتی) و فلزات سنگین و مطالعات موردی در خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر
۸. تفسیر مفاهیم جذب زیستی (Biosorption)، انباشت زیستی (Bioaccumulation)، غلیظ شدگی زیستی (Bioconcentration)، بزرگنمایی زیستی (Biomagnification)، مکانیسم های اثر بر میکروارگانسیم ها و برهمکنش های درون بوم سازگانی
۹. استفاده از میکروارگانسیم ها برای مدیریت پسماندهای دریایی
۱۰. معرفی فرایندهای نیتروفیکاسیون، دی نیتروفیکاسیون و حذف زیستی فسفر
۱۱. معرفی بیوراکتورها، مفاهیم و کاربردها
۱۲. تبیین ارتباط فاکتورهای محیطی و توان خودپالایی
۱۳. نقش تالاب های مصنوعی (CW) و پارامترهای موثر در افزایش راندمان آنها جهت کاهش بار آلودگی ورودی به دریاها
۱۴. طبقه بندی شاخص های زیستی
۱۵. کاربرد بیومارکرها و نقش آنها در پالایش محیط زیست دریا
۱۶. روش های آماده سازی و نمونه برداری در پالایش محیط زیست دریا

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

در این دلاس با رجوع به منابع معتبر و اصول پالایش مهندسی بوم سازگان های دریایی، سعی بر تبیین و هدف گذاری مسیر برای نیل به توسعه پایدار است.



پژوهش درسی/کار عملی	آزمون پایانی	آزمون میانی	سنجش مستمر
	+	+	+

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

رایانه و پرژکتور جهت ارائه بصری فرایندهای مورد بحث و کلیپ‌های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Chamy, R. and F. Rosenkranz, *Biodegradation and Bioremediation of Polluted Systems: New Advances and Technologies*. ۲۰۱۵: BoD–Books on Demand
۲. Donati, E.R., *Heavy metals in the environment: microorganisms and bioremediation*. ۲۰۱۸: CRC Press.
۳. Rittmann, B.E. and P.L. McCarty, *Environmental biotechnology: principles and applications*. ۲۰۰۱: McGraw-Hill Education.
۴. Singh, R. and S. Kumar, *Green technologies and environmental sustainability*. ۲۰۱۷: Springer.
۵. Steffan, R.J., *Consequences of Microbial Interactions with Hydrocarbons, Oils, and Lipids: Biodegradation and Bioremediation*. ۲۰۱۹: Springer



عنوان درس به فارسی:		نانو و زیست فناوری در محیط زیست دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Nano and bio-technology in the marine environment	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input 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:

هدف کلی:

آشنایی با اصول و فناوری نانو زیست فناوری در مقابله با آلاینده های محیط زیست دریا

اهداف ویژه:

کاربرد نانو زیست فناوری و ارائه راهکارهای جدید مواجهه، کاهش و یا حذف آلاینده ها در محیط زیست دریا

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. پیشینه نانو و زیست فناوری، دورنمای رشد و توسعه
۲. کاربردهای نانو و زیست فناوری در محیط زیست دریا
۳. روش های زیستی تولید نانوذرات
۴. تقسیم بندی و معرفی نانومواد و ویژگی های آنها
۵. مشخصه یابی و روش های اندازه گیری نانومواد (SEM, AFM, TEM, BET, XRD و ...)
۶. معرفی روش های سنتز نانومواد با انواع سول ژل، هیدورنرمال و ...
۷. معرفی و کاربرد بایو حسگرها در محیط زیست دریا
۸. کاربرد بیو اینترفیس و سمی کانداکتورها در محیط زیست دریا
۹. اصول استفاده از فرایند اکسیداسیون پیشرفته (AOPs) در حذف آلاینده ها
۱۰. مبانی سنتز نانو ساختارهای مغناطیسی
۱۱. استفاده از نانوذرات و نانو ساختارهای مغناطیسی در پالایش آلاینده های آب
۱۲. معرفی انواع راکتورهای زیستی
۱۳. کاربرد بیوفیلم ها در فرایند تصفیه زیستی
۱۴. معرفی و اصول طراحی لاگون ها
۱۵. ارزیابی ریسک سلامت نانوذرات در محیط زیست
۱۶. ارزیابی چرخه حیات نانوذرات در محیط زیست

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

هدف در متن آشنایی با به روزترین روش های مقابله با آلودگی در محیط زیست دریایی است.

ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):



کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا گرایش محیط زیست دریا / ۲۸

پژوهش درسی/کار عملی	آزمون پایانی	آزمون میانی	سنجش مستمر
	+	+	+

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

رایانه و پرژکتور جهت ارائه بصری فرایندهای مورد بحث و کلیپ‌های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Hussain, C.M. and A.K. Mishra, *Nanotechnology in Environmental Science, 2 Volumes*. Vol. ۱. ۲۰۱۸: John Wiley & Sons.
۲. Rittmann, B.E. and P.L. McCarty, *Environmental biotechnology: principles and applications*. ۲۰۰۱: McGraw-Hill Education.
۳. Xie, Y., *The nanobiotechnology handbook*. ۲۰۱۲: CRC Press.



عنوان درس به فارسی:		مدیریت پایدار محیط زیست دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Sustainable management of the marine environment	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	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"/>	

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

هدف کلی:

آشنایی با روش های مدیریت پایدار محیط زیست دریا

اهداف ویژه:

تبیین اهداف توسعه پایدار در محیط زیست دریایی، راهکارهای مدیریتی موجود و معیارهای تصمیم گیری جهت نیل به توسعه پایدار

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مروری بر چالش های محیط زیست دریایی در سطح ملی و بین المللی
۲. مروری بر قوانین، معیارها و عهدنامه های مهم ملی و بین المللی در زمینه حفاظت محیط زیست دریا
۳. مروری بر مبانی استانداردهای بین المللی و ISO ۱۴۰۰۰
۴. مروری بر مفاهیم توسعه پایدار و شاخص های آن در محیط زیست دریایی
۵. چارچوب های تدوین شاخص های توسعه پایدار (PSR، DPSIR) در محیط زیست دریا
۶. روش های تصمیم گیری چند معیاره و بررسی کاربردهای آن در مدیریت محیط زیست دریا
۷. کاربرد نگرش سیستمی در برنامه ریزی و مدیریت سیستم های مختلف محیط زیست دریایی
۸. معرفی روش های بهینه سازی قطعی تک هدفه و چند هدفه و کاربردهای آن در برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست دریا
۹. عدم قطعیت های مهم در سامانه های محیط زیست دریایی و مرور روش های تحلیل عدم قطعیت
۱۰. مدل های تصمیم گیری مبتنی بر عدم قطعیت و کاربردهای آن در برنامه ریزی و مدیریت سامانه های محیط زیست دریایی
۱۱. مدیریت زیست محیطی آب دریا، زهاب های ورودی به بوم سازگان های آبی و کنترل آلودگی
۱۲. روش های حفاظت و قانون گذاری در محیط زیست دریایی و قوانین بین المللی و سیاست های آبی
۱۳. مدیریت عملیات دریانوردی، حمل و نقل دریایی، بهره وری اقتصادی و آثار محیط زیستی و راهکارها
۱۴. معرفی الگوهای مدیریت ساحلی، فراساحلی، تشخیص مخاطرات ساحلی و فراساحلی
۱۵. ارائه راهکار مدیریتی مخاطرات محیط زیست دریا، ساحلی و فراساحل بر مبنای روش های ICZM، FAO، IMO و ...
۱۶. مدیریت پایدار بهره وری از منابع و بوم سازگان های آبی

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

در این درس با تاکید بر مبانی مدیریتی و تصمیم گیری یک یا چند معیاره، ابعاد مهم تصمیم گیری در ارتباط با قوانین موجود مورد بحث و راهکارهای نیل به توسعه پایدار در محیط زیست دریایی مورد تاکید قرار می گیرند.



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

پژوهش درسی/کار عملی	آزمون پایانی	آزمون میانی	سنجش مستمر
	+	+	+

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

رایانه و پرژکتور جهت ارائه بصری فرایندهای مورد بحث و کلیپ‌های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Markus, T. and M. Salomon, *Handbook on Marine Environment Protection: Science, Impacts and Sustainable Management*. ۲۰۱۸: Springer.
۲. Olanrewaju, O.S., *Marine Technology and Sustainable Development: Green Innovations: Green Innovations*. ۲۰۱۳: IGI Global.
۳. Quah, E. and R. Schubert, *Sustainability and Environmental Decision Making*. ۲۰۲۰: Springer.



عنوان درس به فارسی:		مدل سازی محیط زیست دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine Environment Modeling	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" 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:

هدف کلی:

آشنایی با اصول و مفاهیم مدل سازی در محیط زیست دریا

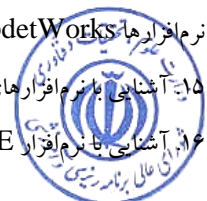
اهداف ویژه:

مدل سازی فرایندهای محیط زیستی، کاهش ضریب خطا و افزایش اعتبار فرایند

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بخش نظری:

۱. مبانی و پیشینه مدل سازی (تکامل مدل سازی و نسل های مختلف مدل)
۲. تعریف مدل (طبقه بندی کارکردی و ماهیتی مدل)
۳. ضرورت و اهداف مدل سازی
۴. انواع مدل در بوم شناسی و محیط زیست دریا (مدل های خطی، لگاریتمی، منطقی، نمایی و ...)
۵. فرایند مدل سازی (تعیین مرز سیستم، تعیین نیاز اطلاعاتی، طراحی نمودارهای ادراکی و ...)
۶. داده و پردازش مدل (مدل های احتمالی، رهیافت مبتنی بر دانش بوم شناسی، ادراکی، داده کاوی و ...)
۷. تعیین روابط میان اجزای سیستم (طراحی سیستم، ساختار نامناسب مدل، نحوه تشخیص و اندازه گیری برازش بی رویه)
۸. معیارهای مقایسه و گزینش مدل (معیار اطلاعات بیزین، آکائیکه، آزمون نسبت درست نمایی)
۹. کالیبراسیون مدل و راهکارهای جلوگیری از برازش بی رویه
۱۰. اعتبارسنجی مدل (فرایند اعتبارسنجی، اعتبارسنجی گرافیکی و سنجای مدل)
۱۱. تحلیل حساسیت (روش های گرافیکی تحلیل حساسیت، حساسیت مشروط، حساسیت دامنه اسمی، واریانس مینا و ...)
۱۲. تحلیل عدم قطعیت (روش برآورد، عدم قطعیت ورودی مدل، تکثیر عدم قطعیت و ...)
۱۳. ارزیابی چرخه حیات آلاینده ها در دریا با نرم افزار Open LCA، SimaPro
۱۴. ارائه نرم افزار Wave یا ROSA جهت شیرین سازی آب دریا به روش Ion exchange، RO و، آموزش نرم افزار GPS-X یا BioWin جهت مدل سازی و طراحی سیستم های مختلف پساب صنعتی، کشاورزی، شهری و، برآورد هزینه های دقیق طراحی سیستم های تصفیه و شیرین سازی آب دریا با نرم افزارها CapdetWorks
۱۵. آشنایی با نرم افزارهای Stella و Vensim جهت طراحی مدل های ادراکی، تحلیلی و مفهومی بوم شناختی در محیط زیست دریا
۱۶. آشنایی با نرم افزار DOE جهت طراحی، بهینه سازی و اجرای آزمایشات محیط زیستی



بخش عملی:

ارائه و تدریس عملی نرم‌افزارهای مدل‌سازی محیط زیست (به تشخیص استاد)

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

هدف درس آشنایی با روش‌های مدل‌سازی محیط زیست، اعتبارسنجی پروژه‌ها و برآورد ضریب خطا و ارائه راهکارهای مرتبط است.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی/کار عملی
+	+	+	+

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

رایانه و پرژکتور جهت آموزش نرم‌افزارهای مدل‌سازی محیط زیست

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Ford, A. and F.A. Ford, Modeling the environment: an introduction to system dynamics models of environmental systems. ۱۹۹۹: Island press.
۲. ISO, ۲۰۰۶a. *Environmental Management e Life Cycle Assessment e Principles and Framework*. ISO ۱۴۰۴۰:۲۰۰۶ (E) International Organization for Standardization, Geneva.
۳. ISO, ۲۰۰۶b. *Environmental Management e Life Cycle Assessment e Requirement and Guidelines*. ISO ۱۴۰۴۴:۲۰۰۶ (E) International Organization for Standardization, Geneva
۴. Hydromantis, E., Inc. GPS-X Technical Reference. Hydromantis ESS. ۲۰۱۷. Inc., Hamilton, ON, Canada.
۵. Hydromantis, I., CapdetWorks Ver ۳ State-of-the-art Software for the Design and Cost Estimation of Wastewater Treatment Plants. User's Guide, Hydromantis, ۲۰۱۴. Inc., Consulting Engineers, Hamilton, Ontario, Canada.



عنوان درس به فارسی:		ارزیابی اثرات محیط زیست دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine environment impact assessment	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" 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:

هدف کلی:

جمع آوری، تفسیر، خلاصه سازی و مستندسازی داده های محیط زیست دریا
ارزیابی منابع خارجی داده، بازنگری و بررسی انتقادی اطلاعات محیط زیست دریا حاصل از منابع نامعتبر
فراگیری کاربردی ارزیابی اثرات فعالیت هایی با منشاء انسانی بر روی محیط زیست دریا

اهداف ویژه:

ارزیابی اثرات فعالیت های انسانی بر محیط زیست دریا و نقش آن را در تصمیم گیری های مدیریتی
تدوین و مستندسازی گزارش ارزیابی اثرات مورد نیاز سازمان های دولتی و شرکت های خصوصی در محیط زیست دریا
ارائه گزارش ارزیابی اثرات فعالیت ها در محیط زیست دریا

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بخش نظری:

- تعریف و تبیین مفاهیم توسعه پایدار در محیط زیست دریا
- تعاریف و بیان مفاهیم ارزیابی اثرات در محیط زیست دریا،
- ارزیابی توان و ارزیابی اثرات محیط زیستی و ضرورت اجرای آنها در محیط زیست دریا
- چارچوب قانونی ارزیابی در ایران و جهان،
- غریبالگری و حیطه یابی در محیط زیست دریایی
- معرفی روش های ارزیابی سنتی (چک لیست، ماتریس لئوپولد، روی هم گذاری)
- پارامترهای موثر بر انتخاب روش های ارزیابی و نشاندها در محیط زیست دریا
- فرایند ارزیابی اثرات محیط زیست دریا در ایران و چگونگی انجام آن
- انواع روش های روی هم گذاری و تحلیل ساختار سرزمین در حیطه محیط زیست دریا
- کاربرد منطق فازی و تشریح و تبیین مدل های بوم شناسی در محیط زیست دریا،
- تشریح کاربردی مدل های اقتصادی-اجتماعی در محیط زیست دریایی
- ارزیابی کاربردی اثرات اقتصادی-اجتماعی (SEIA) در محیط زیست دریا
- ارزیابی کاربردی اثرات فعالیت های بهداشتی (HIA) در محیط زیست دریا
- نحوه اجرای طرح های پایش اثرات و شناسایی شاخص ها جهت پایش اثرات در محیط زیست دریا
- چارچوب گزارش ارزیابی و نحوه نگارش گزارش
- جمع بندی و ارائه طرح مدیریت پایش محیط زیستی دریا



بخش عملی:

آشنایی با نحوه استفاده از روش‌ها، نرم‌افزارها و مدل‌های ارزیابی اثرات توسعه در دریا و انجام پروژه عملی

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

در این درس دانشجویان با روش‌های انجام پروژه‌های مختلف در محیط نرم‌افزارهای EIA آشنا و با کاربرد آن‌ها در ارتباط با محیط زیست دریا آشنا خواهند شد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	پروژه	آزمون پایان ترم
+	+	+	+

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

رایانه و پرژکتور جهت ارائه بصری و انجام پروژه‌های کلاسی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Mareddy, A.R., A. Shah, and N. Davergave, *Environmental impact assessment: theory and practice*. ۲۰۱۷: Butterworth-Heinemann.
۲. Glasson, J. and R. Therivel, *Introduction to environmental impact assessment*. ۲۰۱۹: Routledge.
۳. Morris, P. and R. Therivel, *Methods of environmental impact assessment*. Vol. ۲. ۲۰۰۱: Taylor & Francis.



عنوان درس به فارسی:		سم شناسی محیط زیست دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine environment toxicology	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	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 اصول، مفاهیم کلی و تست های سم شناسی در آبزیان

اهداف ویژه:

فراگیری روند انجام تست های سم شناسی در آبزیان و تعیین سطوح استاندارد آلاینده ها در اکوسیستم های آبی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بخش نظری:

۱. اصول سم شناسی در بوم سازگان های آبی
۲. تفسیر مفاهیم پایه سمیت (End point, POD, BMD, NOAEL, RfC)
۳. تحلیل سلسله مراتبی آلاینده ها در بوم سازگان های آبی (فرد، جمعیت، جامعه، بوم سازگان)
۴. مفهوم دامنه تحمل و مکانیسم های مرتبط با آن در موجودات آبی
۵. سرنوشت آلاینده های آلی و معدنی در بوم سازگان های آبی
۶. مکانیسم های جذب و توزیع سموم در آبزیان
۷. متابولیسم و مکانیسم های مرتبط با سموم در آبزیان
۸. تبیین نقش اندام ها در سم زدایی (ابشش، سیستم گوارش و ...)
۹. تاثیرات بیوشیمیایی و فیزیولوژیک آلاینده های مختلف بر آبزیان
۱۰. روش های ارزیابی اثرات سمیت حاد، نیمه مزمن و مزمن در محیط زیست دریا
۱۱. انواع آزمایش های سم شناسی در محیط زیست دریا
۱۲. آبزیان مدل در تست های سم شناسی و ویژگی های آن ها
۱۳. اثرات سمیت هیدروکربن های آروماتیک و نانوذرات در آبزیان
۱۴. استرس های اکسیداتیو و تاثیرات آن بر آبزیان
۱۵. مکانیسم های حفاظتی آبزیان در برابر آلاینده ها
۱۶. ارزیابی ریسک خطر و شاخص های مرتبط با سموم در بوم سازگان های آبی و آبزیان

بخش عملی:

نمونه برداری و انجام مطالعات مربوط به اثرات آلاینده ها در آبزیان، انجام تست سم شناسی در فیتوپلانکتون ها، زئوپلانکتون ها و ماهیان، آنالیز داده های حاصل از آزمایش های سم شناسی در آبزیان و محاسبه LCx و ECx، روند سنجش نشانگرهای زیستی در آبزیان



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

آشنایی با روش های انجام تست های سم شناسی در آبزیان دریایی و بررسی اثرات آلاینده های بخش های مختلف صنعتی، کشاورزی، شهری و دریانوردی بر آبزیان

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی/کار عملی
+	+	+	+

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

آزمایشگاه زیستی (انکوباتور و تجهیزات مرتبط با نگهداری آبزیان) لوپ، رایانه و پرژکتور جهت ارائه بصری فرایندهای مورد بحث و کلیپ های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Mikko Nikinmaa., *An Introduction to Aquatic Toxicology*. ۲۰۱۴: Elsevier Science
۲. Ramesh C. Gupta., *Biomarkers in Toxicology*. ۲۰۱۴: Academic Press
۳. Andrew J. Lawrence, Krystal Hemingway., *Effects of Pollution on Fish: Molecular Effects and Population Responses*. ۲۰۰۳: Wiley-Blackwell.
۴. CH Walker, RM Sibly, SP Hopkin, DB Peakall, *Principles Of Ecotoxicology*. ۲۰۱۲. ۲nd edition, CRC Press.



عنوان درس به فارسی:		زیست شناسی و حفاظت از آبزیان	
عنوان درس به انگلیسی:		Biology and conservation of aquatic animals	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	ندارد	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی	ندارد	دروس هم نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	۲	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:

شناخت آبزیان بی مهره و مهره دار شاخص آبهای کشور و یادگیری روش های حفاظت از آنها

اهداف ویژه:

آشنایی با روش ها و ابزار مطالعه پرندگان و پستانداران دریایی
آشنایی با روش های نجات لاک پشت ها و پستانداران دریایی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بخش نظری:

۱. مقدمه ای بر زیست شناسی حفاظت از دریا (تعاریف و اصطلاحات، معرفی سازمان های بین المللی حفاظت از تنوع زیستی و قوانین آنها، انقراض و گونه زایی، تنوع زیستی گروه های اصلی آبزیان در ایران)
۲. زیست شناسی گروه های اصلی بی مهرگان آبی (اسفنج ها، مرجان ها، سخت پوستان، نرم تنان، خار تنان و ...)
۳. زیست شناسی مهمترین گونه های خزندگان دریایی با تاکید بر لاک پشت های دریایی
۴. روش های حفاظت و نجات لاک پشت های دریایی
۵. زیست شناسی انواع پستانداران دریایی
۶. روش های حفاظت و نجات پستانداران دریایی
۷. زیست شناسی پرندگان دریایی آب های ایران و روش های محافظت از آنها
۸. مسئولیت های اجتماعی جوامع انسانی برای حفاظت از موجودات دریایی (تغییر عادات زندگی آسیب زنده به اقیانوس ها و موجودات دریایی، تغییر قوانین داخلی و بین المللی در راستای حفاظت از تنوع زیستی آبزیان)

بخش عملی:

بازدید از یک مرکز حفاظت از آبزیان (مرکز نجات فوک خزری در شمال- همراهی با گروه های حمایت از لاک پشت های دریایی در زمان تخم ریزی در جزایر جنوب کشور)

۱. پرندگی در یکی از تالاب های کشور و تهیه گزارش از پرندگان مشاهده شده
۲. بازدید از یک منطقه حفاظت شده (ترجیحاً دریایی) و تهیه گزارشی از شرایط منطقه و راهکارهایی برای حفاظت بهتر از منطقه و موجودات آن
۳. ابزار ها و روش های مطالعه و شناسایی گونه های شاخص پستانداران دریایی، پرندگان و لاک پشت های دریایی ایران

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

برای آشنایی بیشتر دانشجویان با مباحث و کمک به تفهیم مطالب، سعی گردد تا حد ممکن از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها استفاده گردد.



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی/کار عملی
+	+	+	+

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

امکانات و تجهیزات سفر و بازدید علمی، ویدئو پروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Roberts, J. *Marine environment protection and biodiversity conservation: the application and future development of the IMO's particularly sensitive sea area concept*. ۲۰۰۶. Springer Science & Business Media.
۲. Draheim, M. M., Madden, F., McCarthy, J. B., & Parsons, E. C. (Eds.). *Human-wildlife conflict: complexity in the marine environment*. ۲۰۱۵. Oxford University Press, USA.
۳. Roff, J. (Ed.). *Marine conservation ecology*. ۲۰۱۳. Routledge.
۴. Lebbin, D. J., Parr, M. J., & Fenwick, G. H. *The American Bird Conservancy guide to bird conservation*. ۲۰۱۰. University of Chicago Press.
۵. Evans, P. G., & Raga, J. A. (Eds.). *Marine mammals: biology and conservation*. ۲۰۱۲. Springer Science & Business Media.



عنوان درس به فارسی:		انرژی و محیط زیست دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Energy and marine environment	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	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"/>	

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

هدف کلی:

آشنایی با روش های نوین و پایدار تولید، استحصال و بهره وری از منابع انرژی در محیط زیست دریا

اهداف ویژه:

شناسایی منابع انرژی در بوم سازگان های آبی، روش های نوین استحصال و همگرایی آن ها با موازین توسعه پایدار

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه ای بر منابع تولید و مصرف انرژی در ایران و جهان
۲. مقررات و استانداردهای انرژی با تاکید بر محیط زیست دریا
۳. معرفی مهم ترین منابع انرژی تجدیدپذیر و منابع تجدیدناپذیر در محیط زیست دریا
۴. منابع عمده مصرف انرژی در بخش های صنعتی، حمل و نقل دریایی و ...
۵. جایگاه خلیج فارس و دریای خزر در تامین منابع انرژی جهانی
۶. روش های کنترل آلودگی بخش انرژی از محیط زیست دریایی
۷. جایگاه انرژی هسته ای و آثار مثبت و منفی آن بر بوم سازگان خلیج فارس و دریای خزر
۸. ضرورت و سیاست گذاری برای توسعه انرژی های تجدیدپذیر در محیط زیست دریا
۹. معرفی روش های بهینه سازی مصرف انرژی و جایگزینی انرژی های تجدیدپذیر با انرژی های تجدیدناپذیر در محیط زیست دریا
۱۰. روش های استحصال انرژی بادی در محیط زیست دریا
۱۱. روش های استحصال انرژی خورشیدی در محیط زیست دریا
۱۲. روش های استحصال انرژی زیستی در محیط زیست دریا
۱۳. روش های استحصال انرژی از موج و جزر و مد در محیط زیست دریا
۱۴. روش های استحصال انرژی زمین گرمایی در محیط زیست دریا
۱۵. روش های استحصال انرژی از پسماندهای دریایی
۱۶. ارتباط تولید انرژی از بوم سازگان های آبی و انتشار گازهای گلخانه ای و رد پای کربن

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

در این درس ضمن معرفی مهم ترین رویکردهای استحصال انرژی از بوم سازگان های آبی، سیاست گذاری و اهداف عمده این رویکردها، در راستای نیل به توسعه پایدار در محیط زیست دریا تبیین می گردد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

پژوهش درسی/کار عملی	آزمون پایانی	آزمون میانی	سنجش مستمر
	+	+	



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

رایانه و پرژکتور جهت ارائه بصری فرایندهای مورد بحث و کلیپ‌های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Dincer, I. and M.A. Rosen, *Exergy: energy, environment and sustainable development*. ۲۰۱۲: Newnes.
۲. Gupta, A.K., et al., *Innovations in Sustainable Energy and Cleaner Environment*. ۲۰۲۰: Springer.
۳. Kundu, S.N. and M. Nawaz, *Sustainable Energy and Environment: An Earth System Approach*. ۲۰۱۹: CRC Press.



عنوان درس به فارسی:		پدافند غیرعامل محیط زیست دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Passive defense of the marine environment	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	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"/>	

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

هدف کلی:

آشنایی با مهم ترین آلاینده های دریایی و راه های مقابله با آنها

اهداف ویژه:

ضرورت تشخیص آلاینده های دریایی، اتخاذ مناسب ترین تصمیم، جلوگیری از گسترش بیشتر آلودگی و رفع آن

ب) مباحث یا سرفصل ها:

۱. تاریخچه توسعه صنعتی و اثرات محیط زیستی آن
۲. طبقه بندی صنایع، نواحی و مناطق صنعتی
۳. انواع، گروه بندی و منابع آلاینده های دریایی صنعتی و اثرات محیط زیستی آنها
۴. اولویت بندی در بررسی آلودگی دریایی، محدوده تاثیر آلاینده ها در مناطق دریایی و مناطق حساس
۵. نقش صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، نیروگاه ها، صنایع هسته ای و ... در آلودگی دریا
۶. فناوری های پیشگیری از آلودگی صنعتی دریاها (بهبود عملیات، بازیافت در خط تولید، تغییر در فرایند، جایگزینی مواد و محصولات، تفکیک و جداسازی مواد)
۷. آلاینده های نفتی، دلایل و زمان وقوع
۸. روش های مقابله با آلودگی نفتی
۹. محدود کردن، جمع آوری، جداسازی و از بین بردن زائدات مربوط به آلودگی نفتی
۱۰. عوامل شیمیایی از بین برنده آلودگی های نفتی
۱۱. سوزاندن آلودگی نفتی در محل
۱۲. پاکسازی و احیاء مجدد سواحل
۱۳. آلودگی ناشی از لایروبی و رسوبگذاری و توسعه طرح های عمرانی
۱۴. منافع و محدودیت های اجرای برنامه پیشگیری از آلودگی دریا برای صنایع
۱۵. مبانی و روش های سنجش پارامترهای جریان و آلودگی دریایی
۱۶. معرفی و کاربرد استانداردهای مدیریت زیست محیطی (ISO ۱۴۰۰۰)، ارزیابی خطر و برچسپ زنی زیست محیطی برای کاهش و پیشگیری آلودگی صنایع

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

تبيين ضرورت و اهميت تشخيص به موقع آلاینده های دریایی، آشنایی با راهکارهای مدیریت آلودگی بر حسب شرایط و روش های مقابله با آن با بهره گیری از نمونه های تجربی حادث شده



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

پژوهش درسی/کار عملی	آزمون پایانی	آزمون میانی	سنجش مستمر
	+	+	+

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

رایانه و پرژکتور جهت ارائه بصری فرایندهای مورد بحث و کلیپ‌های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Beiras, R., *Marine pollution: sources, fate and effects of pollutants in coastal ecosystems*. ۲۰۱۸: Elsevier
۲. Cheremisinoff, N.P. and P.E. Rosenfeld, *Handbook of pollution prevention and cleaner production Vol. 1: Best practices in the petroleum industry*. ۲۰۰۹: William Andrew.
۳. Wardley-Smith, J., *The prevention of oil pollution*. ۲۰۱۲: Springer Science & Business Media.



عنوان درس به فارسی:		مدیریت پسماندهای دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine waste management	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	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"/>	

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

هدف کلی:

آشنایی با انواع پسماندهای دریایی، مدیریت دفع و بازیافت

اهداف ویژه:

فراگیری مدیریت پسماندهای دریایی با حداقل اثر محیط زیستی و حداکثر بهره اقتصادی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه و کلیات در مورد پسماند
۲. مفاهیم و اجزاء جامع مدیریت پسماند
۳. تشریح پارامترهای پسماند (رطوبت، دانسیته ظاهری و واقعی، اندازه ذرات، ارزش حرارتی، ترکیب شیمیایی و ...)
۴. طبقه بندی و مشخصه یابی پسماندهای دریایی
۵. جنبه های محیط زیستی و اقتصادی پسماندهای دریایی
۶. تبیین نقش فعالیت های شهری، صنعتی، کشاورزی و دریانوری بر تولید پسماند
۷. اهمیت و نقش بازیافت در مدیریت پسماندهای دریایی
۸. روش های جمع آوری و حمل پسماندهای دریایی
۹. منابع تولید پسماندهای خطرناک دریایی
۱۰. روش های کاهش تولید پسماندهای دریایی
۱۱. روش های زیستی و بازیافت انرژی از پسماندهای دریایی
۱۲. الزامات مکانیابی محل های دفن پسماند در نواحی صنعتی و شهری ساحلی
۱۳. معضلات زیست محیطی محل دفن زباله های شهری نواحی صنعتی و شهری ساحلی
۱۴. کنترل شیرابه و گازهای محل دفن در نواحی ساحلی
۱۵. قوانین دفع پسماند در محیط های دریایی
۱۶. یافته های نوین در مدیریت پسماندهای دریایی

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

آشنایی با روش ها و فرایندهای مدیریت پسماندهای دریایی حاصل از بخش های مختلف صنعتی، کشاورزی، شهری و فعالیت های دریانوردی از طریق رجوع به شیوه های موفق استفاده شده در این زمینه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

پژوهش درسی/کار عملی	آزمون پایانی	آزمون میانی	سنجش مستمر
	+	+	



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

رایانه و پرژکتور جهت ارائه بصری فرایندهای مورد بحث و کلیپ‌های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Christensen, T., Solid waste technology and management. ۲۰۱۱: John Wiley & Sons.
۲. Lacy, W.J. and G. Rey. Technology of marine disposal in USA of industry wastes. in *Marine Pollution and Marine Waste Disposal; Proceedings of the International Congress*.
۳. Pearson, E.A. Conceptual design of marine waste disposal systems. in *Discharge of Sewage from Sea Outfalls: Proceedings of an International Symposium Held at Church House, London, 27 August to 2 September 1974*. ۲۰۱۵. Elsevier.
۴. Perason, E. and E.D.F. Frangipane, *Marine Pollution and Marine Waste Disposal: Proceedings of the 2nd International Congress, San Remo, 17-21 December, 1973*. ۲۰۱۳: Elsevier.



عنوان درس به فارسی:		اصول تصفیه آب و فاضلاب	
عنوان درس به انگلیسی:		Principal of water & wastewater treatment	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" 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:

هدف کلی:

آشنایی با اصول و روش های تصفیه آب و فاضلاب (صنعتی، کشاورزی، شهری و ...)

اهداف ویژه:

بهینه سازی بهره گیری از منابع آب در دسترس با توجه به بحران آبی کشور و بازیابی پساب تولیدی از بخش های مختلف صنعتی، کشاورزی، شهری و ...

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بخش نظری:

- اهداف تصفیه آب و پساب
- انواع فاضلاب، مشخصه های فیزیکی، شیمیایی و زیستی آن ها
- استانداردهای محیط زیستی تخلیه فاضلاب و آثار محیط زیستی، اقتصادی و بهداشتی فاضلاب
- دسته بندی روش های تصفیه فاضلاب (تصفیه فیزیکی، شیمیایی، زیستی و پیشرفته)
- انتخاب نمودارهای فرایند تصفیه فاضلاب با توجه به مشخصه های اولیه پساب و هدف تصفیه
- اجزا و روش های فرایندهای تصفیه فیزیکی (a): اندازه گیری جریان، آشغال گیری و یکنواخت سازی،
- اجزا و روش های فرایندهای تصفیه فیزیکی (b): اختلاط، ته نشینی، شناورسازی و فیلتراسیون
- اجزا و روش های فرایندهای تصفیه شیمیایی (a): ترسیب شیمیایی و جذب سطحی،
- اجزا و روش های فرایندهای تصفیه شیمیایی (b): روش های ضد عفونی (کلر، اوزون، پرتو فرابنفش) و کلرزدایی
- اجزا و روش های فرایندهای تصفیه زیستی (a): آشنایی با سوخت و ساز میکروبی، سینتیک رشد میکروبی،
- اجزا و روش های فرایندهای تصفیه زیستی (b): فرایندهای تصفیه زیستی (هوازی و بی هوازی)، جداسازی زیستی
- معرفی و کاربرد فرایندهای تصفیه پیشرفته (AOP) در تصفیه پساب
- فرایندهای تصفیه حوضچه ای و سیستم لجن فعال
- طراحی سیستم های حوضچه ای و لاگونی
- بازیابی و بازچرخش پساب
- مدیریت دفع و استفاده مجدد از لجن

بخش عملی:

بازدید از تصفیه خانه های فاضلاب صنعتی و شهری

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



آشنایی با روش ها و فرایندهای بازیابی منابع آبی آلوده و معرفی اهمیت، دستاوردها و بیان الگوهای موفق تصفی آب و پساب بخش های مختلف صنعتی، کشاورزی و شهری در سراسر جهان

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی/کار عملی
+	+	+	+

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

رایانه و پرژکتور جهت ارائه بصری فرایندهای مورد بحث و کلیپ های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Bui, X.-T., et al., *Water and wastewater treatment technologies*. ۲۰۱۹: Springer.
۲. Cheremisinoff, N.P., *Handbook of water and wastewater treatment technologies*. ۲۰۰۱: Butterworth-Heinemann.
۳. Metcalf, et al., *Wastewater engineering: treatment and resource recovery*. ۲۰۱۴: McGraw Hill Education.



عنوان درس به فارسی:		مبانی شیرین سازی آب دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Principals of seawater desalination	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	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"/>	

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

هدف کلی:

شیرین سازی آب دریا جهت تامین نیازهای شرب، صنعتی، تجاری

اهداف ویژه:

کاهش نگرانی حاصل از بحران آب با اتخاذ روش های بهینه تامین آن از منابع آبی موجود دریایی و بهبود کیفیت آن جهت مرتفع نمودن نیازهای آشامیدنی، صنعتی، اقتصادی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. پتانسیل آب کشور (مقدمه، جمعیت کشور، چالش های توسعه آب)
۲. وضعیت صنعت شیرین سازی آب در جهان (مفهوم نمک زدایی، تاریخچه شیرین سازی، بازار آینده شیرین سازی، وضعیت تاسیسات شیرین سازی در ایران)
۳. تکنولوژی های شیرین سازی (فرایندهای حرارتی مرسوم، غشاهای شیرین سازی، شیرین سازی هسته ای، فرایندهای حرارتی خورشیدی)
۴. فرایندهای غشائی، طراحی غشاهای، شرایط عملیاتی و استهلاک
۵. تعویض یونی، روش های رسوب دهی، حذف کاتیون ها و آنیون ها
۶. رویکردهای مقابله با املاح محدود کننده و سیلیس، میکروب، سولفید هیدروژن، مواد آلی، pH، دما و ...
۷. کاربرد الکترو دیالیز، میکروفیلترها، اولترافیلترها و اسمز معکوس
۸. فرایندهای اسمز معکوس، طراحی و شستشوی المان ها، درصد بازیافت، دوره عملکردی
۹. شیرین سازی به روش تقطیر چند مرحله ای، عوامل موثر، خصوصیات تقطیر چند مرحله ای، تبخیر ناگهانی چند مرحله ای و شرح فرایند
۱۰. نقش و عملکرد نیتروژن و فسفر در محیط زیست دریا
۱۱. روش های شیمیایی و زیستی حذف نیتروژن
۱۲. روش های شیمیایی و زیستی حذف فسفر
۱۳. کاربرد جاذب های نانو در فرایند شیرین سازی (استفاده از نانو کمپوزیت هایی از قبیل کربن فعال، زئولیت؛ گرافن، MOF و ...)
۱۴. آثار محیط زیستی تاسیسات شیرین سازی (الزامات آبخیزی، رعایت استانداردها، مدیریت تخلیه و دفع پساب و ...)
۱۵. ارزیابی اقتصادی طرح های شیرین سازی (هزینه های سرمایه ای، هزینه های بهره برداری و نگهداری، نرخ فروش آب و ...)
۱۶. راهکارهای تامین انرژی مورد نیاز سیستم های شیرین سازی از انرژی های پاک (انرژی موج، انرژی خورشیدی، زمین گرمایی و ...)

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

آشنایی با روش ها و فرایندهای شیرین سازی آب دریا با بهره گیری از مراجع معتبر و ارائه مثال های موفق در عرصه بین المللی



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

پژوهش درسی/کار عملی	آزمون پایانی	آزمون میانی	سنجش مستمر
	+	+	+

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

رایانه و پرژکتور جهت ارائه بصری فرایندهای مورد بحث و کلیپ‌های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Cipollina, A., G. Micale, and L. Rizzuti, *Seawater desalination. Conventional and renewable energy processes*, Berlin & Heidelberg: Springer-Verlag, ۲۰۰۹.
۲. Matsuo, T., et al., *Advances in Water and Wastewater Treatment Technology: Molecular Technology, Nutrient Removal, Sludge Reduction, and Environmental Health*. ۲۰۰۱: Elsevier.
۳. Rittmann, B.E. and P.L. McCarty, *Environmental biotechnology: principles and applications*. ۲۰۱۲: Tata McGraw-Hill Education.
۴. Wang, L.K., et al., *Membrane and desalination technologies*. Vol. ۱۳. ۲۰۰۸: Springer.



عنوان درس به فارسی:		روش تحقیق	
عنوان درس به انگلیسی:		Research methodology	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	کمبود (جبرانی) <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲		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:

هدف کلی:

آشنایی با روش تحقیق، آشنایی با روشهای گردآوری اطلاعات، طراحی طرحهای تحقیقاتی و ارائه گزارشهای علمی

اهداف ویژه:

افزایش توانایی دانشجویان در برنامه ریزی و تدوین و طراحی انواع طرحهای تحقیقاتی بویژه پیشنهاد و پایان نامه دانشجویی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. تعریف و ضرورت تحقیق، انواع تحقیق از دیدگاه محتوا، نحوه ارائه و کاربرد و ساختار ارائه
۲. مراحل تحقیق (انتخاب موضوع، فرضیه سازی، مرور منابع، نمونه گیری و جمع آوری داده ها، تجزیه و تحلیل داده ها، تفسیر نتایج، گزارش)
۳. روشهای گردآوری داده ها و اطلاعات (داده های اولیه و ثانویه، بررسی اولیه، مشاهده، تیمار بندی، مصاحبه، پرسشنامه و....)
۴. طراحی نمونه برداری (مراحل، معیارها، ویژگیهای نمونه برداری شایسته، نحوه نمونه برداری تصادفی و ...)
۵. آزمون فرضیات، انواع آزمونهای آماری مرتبط، تفسیر نتایج و ارائه گزارش
۶. طرح پیشنهادی تحقیق و پیشنهادیه پایان نامه و رساله
۷. کاربرد اینترنت در جستجو و دستیابی به منابع علمی، آشنایی با موتورهای جستجوی عمومی و علمی
۸. آشنایی با پایگاه های داده ای حوزه مدیریت تحقیق مانند Scopus, ProQuest
۹. آشنایی با منابع داده ای تخصصی مانند EBSCO, ebscohost, Fishbase, Algaebase....
۱۰. آشنایی با نرم افزار Endnote یا Mendeley نحوه کار با نرم افزار و کاربرد آن در جمع اوری مقالات، دسته بندی، منبع نویسی و استناد در متون علمی
۱۱. آشنایی با پایگاه های طبقه بندی مقالات علمی، مجلات نامعتبر و جعلی، لیست سیاه، ضریب تاثیر و اچ ایندکس
۱۲. آشنایی با بسترهای موجود برای دریافت تمام متن مقالات علمی، و پایان نامه و کتاب
۱۳. دستورالعمل تهیه پایان نامه و گزارش طرح تحقیقاتی
۱۴. آشنایی با مقاله نویسی و یافتن مجلات مناسب برای انتشار مقاله و ثبت مقاله به زبان های فارسی و انگلیسی
۱۵. نحوه ارائه نتایج در مجامع علمی ملی و بین المللی، گزارش طرح پژوهشی و دفاعیه پایان نامه
۱۶. اخلاق پژوهش، کدها و مجوزهای مورد نیاز در تحقیقات زیستی و نحوه اخذ آنها

بخش عملی:

انجام تمرین های مستمر و پروژه های عملی به منظور تقویت توان علمی دانشجویان برای جستجو ی داده، نگارش و ارائه تحقیق (به تشخیص استاد)

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

یادگیری همزمان مباحث تئوریک و بدست آوردن توانایی عملیاتی برای تقویت توان جستجو و گردآوری داده و نگارش و ارائه تحقیق در قالب تمرینهای مستمر و پروژه های عملی



ن) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

پژوهش درسی/کار عملی	آزمون پایانی	آزمون میانی	سنجش مستمر
+	+	+	+

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

کامپیوتر دسکتاپ یا لب‌تاپ با اتصال به اینترنت برای هر دانشجو

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Thomas C. George . *Research Methodology and Scientific Writing* , ۲nd Edition. ۲۰۲۱. Springer. ۶۲۰ pp
2. Mark Kanazawa. *Research Methods for Environmental Studies (A Social Science Approach)*. ۲۰۱۷. Routledge. ۳۹۴ pp
3. Kumar, Ranjit. *Research methodology: A step-by-step guide for beginners*. ۲۰۱۸. Sage. ۴۴۰ pp



عنوان درس به فارسی:		ژنتیک و حفاظت از آبزیان	
عنوان درس به انگلیسی:		Genetics and conservation of aquatic animals	
نظری	پایه	ندارد	
عملی	تخصصی	ندارد	
نظری-عملی	اختیاری	۲	تعداد واحد:
	رساله / پایان‌نامه	۴۸	

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

هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با اصول، نرم افزارها و کاربرد ژنتیک جمعیت در حفاظت آبزیان

اهداف ویژه:

کار با نرم افزارهای حوزه ژنتیک حفاظت

کاربردی کردن ژنتیک در حفظ گونه‌های دریایی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها

۱. مبانی ژنتیک جمعیت، کاربرد مباحث ژنتیک جمعیت در زیست‌شناسی حفاظت
۲. مارکرهای ملکولی، روش‌های استخراج DNA، PCR و الکتروفورز
۳. تئوری انتخاب طبیعی در ژنتیک جمعیت، اندازه‌گیری جریان ژن بین جمعیت‌های آبزیان
۴. برآورد تنوع ژنتیکی در جمعیت‌ها و استفاده از نرم افزارهای ژنتیکی
۵. معادله هاردی وینبرگ و آزمون پیوستگی متوازن
۶. فاصله ژنتیکی بین افراد و جمعیت‌ها و تحلیل آن با نرم افزارهای ژنتیکی
۷. مدل‌های آماری در ژنتیک جمعیت‌ها
۸. گردن بطری و اندازه‌گیری آن در جمعیت‌ها، اندازه‌گیری فراوانی آللی در جمعیت‌ها
۹. مدل‌های تئوری و برآورد انتخاب طبیعی، رده بندی و بارکد ژنتیکی
۱۰. کاربرد ژنتیک جمعیت در رژیم دریا
۱۱. روش‌های تفکیک جمعیت
۱۲. ساعت ملکولی و کاربرد آن در بررسی حداقل جمعیت دوام‌پذیر با استفاده از نرم افزارهای ژنتیکی
۱۳. رابطه عوامل محیطی در دریا و تغییرات ژنتیکی
۱۴. مهاجرت‌های دریایی و رانش ژنتیکی
۱۵. کاربرد ژنتیک مکانی در بررسی نحوه انتشار و مهاجرت‌های دریایی
۱۶. استفاده از داده‌های ژنتیکی به همراه داده‌های جمعیت‌شناختی در حفاظت از گونه‌های دریایی

بخش عملی:

آشنایی با ابزارها و دستگاه‌های ژنتیکی - نمونه برداری از آبزیان - استخراج DNA - تکثیر DNA - کار با الکتروفورز افقی و عمودی - خوانش باند و آماده سازی داده‌ها جهت کار با نرم افزارهای ژنتیکی - کار با نرم افزارهای ژنتیکی

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

برای آشنایی بیشتر دانشجویان با مباحث و کمک به تفهیم مطالب، سعی گردد تا حد ممکن از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها استفاده گردد.



ن) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی/کار عملی
+	+	+	+

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

امکانات و تجهیزات آزمایشگاهی و بازدید علمی، ویدئو پروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Kartavtsev, Y. *Molecular Evolution and Population Genetics for Marine Biologists (1st ed.)*. ۲۰۱۵. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b18710>
۲. Bertorelle, G., Bruford, M., Hauffe, H., Rizzoli, A., & Vernesi, C. *Population Genetics for Animal Conservation (Conservation Biology)*. ۲۰۰۹. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511626920
۳. Allendorf, F. W., Luikart, G., & Aitken, S. N. *Conservation and the genetics of populations. 2nd ed.* ۲۰۱۳. Hoboken: John Wiley & Sons.
۴. Hoelzel, A. *Evolution of population genetic structure in marine mammal species*. In G. Bertorelle, M. Bruford, H. Hauffe, A. Rizzoli, & C. Vernesi (Authors), *Population Genetics for Animal Conservation (Conservation Biology)*, pp. ۲۹۴-۳۱۸. ۲۰۰۹. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511626920.014



عنوان درس به فارسی:		بوم گردشگری دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine ecotourism	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	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 دانشجویان با گردشگری آبریان و ابعاد مختلف برنامه ریزی های گردشگری در حوزه آبریان و حیات وحش

اهداف ویژه:

بررسی اجزای اصلی گردشگری آبریان و بیان نقش و ارتباط این اجزا

مدیریت گردشگری حیات وحش دریایی

پ) مباحث یا سرفصل ها (بخش نظری)

۱. تاریخچه گردشگری طبیعت و معرفی انواع آن
۲. حیات وحش به عنوان یکی از منابع تفریحی، آشنایی به زیستگاههای دریایی آبریان
۳. جذابیت های تفریحی آبریان، فعالیت های تفریحی وابسته به آبریان و شرایط مساعد اجرای گردشگری آبریان
۴. بررسی اجزای اصلی گردشگری آبریان و ارتباط بین آنها
۵. بوم گردشگری حیات وحش، فعالیتی نوین در راستای توسعه ی طبیعت گردی
۶. اثرات طرح های بوم گردشگری بر سواحل و آبریان
۷. اثرات مثبت و منفی بوم گردشگری دریا
۸. زیرساخت های لازم برای بوم گردشگری در دریا و محیط های آبی
۹. جنبه های قانونی و حقوقی بوم گردشگری دریا
۱۰. برنامه ریزی اجرایی بوم گردشگری دریا
۱۱. جنبه های فرهنگی بوم گردشگری دریا
۱۲. جنبه های اقتصادی بوم گردشگری دریا
۱۳. بوم گردشگری و توسعه پایدار
۱۴. بازاریابی در بوم گردشگری دریا
۱۵. اصول و ضوابط اخلاقی در بوم گردشگری دریا
۱۶. معرفی نرم افزارهای مرتبط با بوم گردشگری

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

برای آشنایی بیشتر دانشجویان با مباحث و کمک به تفهیم مطالب، سعی گردد تا حد ممکن از تصاویر، کلیپ ها و فیلم ها استفاده گردد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

پژوهش درسی/کار عملی	آزمون پایانی	آزمون میانی	سجش مستمر
---------------------	--------------	-------------	-----------



	+	+	+
--	---	---	---

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

امکانات و تجهیزات آزمایشگاهی و بازدید علمی، ویدئو پروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Newsome, David, Dowling, Ross K. and Moore, Susan A. *Wildlife Tourism*. ۲۰۰۵. Bristol, Blue Ridge Summit: Channel View Publications. <https://doi.org/10.21832/9781845410087>
2. Fatima, J.K. (Ed.). *Wilderness of Wildlife Tourism (1st ed.)*. ۲۰۱۷. Apple Academic Press. <https://doi.org/10.1201/9781315365817>
3. Higham, James & Lück, Michael. *Marine wildlife and tourism management: Insights from the Natural and Social Sciences*. ۲۰۰۷. <https://doi.org/10.1079/97818450933456.0380>



عنوان درس به فارسی:		ارزیابی و مدیریت زیستگاه‌های دریایی	
عنوان درس به انگلیسی:		Evaluation and management of marine habitats	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	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 دانشجویان با ارزیابی زیستگاه‌های دریایی و تالاب‌های متصل به آن

اهداف ویژه:

معرفی انواع روش‌های ارزیابی زیستگاه‌های دریایی و ارتباط آن با حضور جانوران دریایی

کاربرد روش‌های ارزیابی زیستگاه در مدیریت زیستگاه‌های دریایی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها (بخش نظری)

۱. زیستگاه، اصول ارزیابی زیستگاه و تاریخچه ارزیابی زیستگاه در جهان و ایران
۲. تئوری و مفاهیم پایه ارزیابی زیستگاه
۳. انتخاب زیستگاه و برتری زیستگاهی، آشیان بوم شناختی، متغیرهای زیستگاهی و نقشه سازی آن‌ها
۴. ارتباطات متقابل زیستی گونه‌ها در زیستگاه
۵. استفاده پایدار از زیستگاه‌های دریایی و آبنسنگ‌های مرجانی
۶. نمونه برداری و بررسی‌های میدانی از زیستگاه‌های دریایی
۷. شناخت رده‌های مهم پرندگان، پستانداران، دوزیستان، ماهی‌ها، خزندگان
۸. نقشه‌سازی تغییرات اقلیمی و سناریوهای IPCC در مورد Sea Level Rise
۹. فرایند مهاجرت گونه‌ها، مدل‌سازی زیستگاه فرا جمعیت‌ها
۱۰. تجارت حیات وحش، نقش باورها و پزشکی سنتی راهبردهای درآمدزایی جایگزین
۱۱. مفهوم و کاربرد ارزش‌گذاری اقتصادی زیستگاه‌های دریایی و تالابی
۱۲. اکولوژی احیا، شناخت چرخه‌های مواد و عناصر در تالاب و کاربرد آن در زمینه احیا زیستگاه
۱۳. تشریح اثرات تغییر اقلیم بر تغییرات زیستگاه‌های دریایی و راه‌های مقابله با آن
۱۴. دسته‌بندی انواع سواحل، خوریات و زیستگاه‌های مرتبط با آن
۱۵. مدیریت مناطق حساس ساحلی و مانگروها
۱۶. مدل‌سازی زیستگاه‌های ساحلی و دریایی

بخش عملی

نمونه برداری از زیستگاه دریایی و تهیه نقشه‌های عوامل محیطی - استفاده از یک مدل جهت تحلیل داده‌ها و نقشه‌های بدست آمده

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

برای آشنایی بیشتر دانشجویان با مباحث و کمک به تفهیم مطالب، سعی گردد تا حد ممکن از تصاویر، کلیپ‌ها و فیلم‌ها استفاده گردد.



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی/کار عملی
+	+	+	+

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

امکانات و تجهیزات آزمایشگاهی و بازدید عملی، ویدئو پروژکتور و سایر ملزومات و تجهیزات کمک آموزشی معمول

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Jorgensen, S.E. and Fath, B.D. Fundamentals of Ecological Modelling, applications in environmental management and research, ۴th Edition. ۲۰۱۱. Elsevier.
۲. Baker, E. and Harris, P. Habitat mapping and marine management. ۲۰۲۰. ۱۰,۱۰۱۶/B۹۷۸-۰-۱۲-۸۱۴۹۶۰-۷,۰۰۰۰۲-۶.
۳. Islam, M.N. and Jorgensen, S.E. Environmental management of marine ecosystems. ۲۰۱۸. CRC Press.

