



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

(تغییر عنوان)

رشته شیمی کرایش شیمی دریا

دوره کارشناسی ارشد ناپوسته

گروه علوم پایه



به استناد مصوبه جلسه شماره ۸۶ تاریخ ۱۴/۰۹/۱۳۹۵ کمیسیون برنامه ریزی آموزش عالی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

**عنوان برنامه: کارشناسی ارشد رشته اقیانوس شناسی شیمیایی (شیمی دریا)**

۱- با استناد به آیین نامه و اگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی مصوب ۱۳۷۹، برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته اقیانوس شناسی شیمیایی (شیمی دریا) پیشنهادی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر دریافت شد و طبق نامه شماره ۲۱/۱۸۴۱۴۶ مورخ ۹۳/۱۰/۸ دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی آموزشی مورد تأیید قرار گرفت.

۲- برنامه درسی بازنگری شده فوق از تاریخ مذکور جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته اقیانوس شناسی شیمیایی (شیمی دریا) مصوب جلسه شماره ۶۹۰ مورخ ۸۷/۴/۸ شورای عالی برنامه ریزی شد.

۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۹۳/۱۰/۸ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.

۴- برنامه درسی مذکور برای دانشجویانی که بعد از تاریخ ۹۳/۱۰/۸ در دانشگاهها پذیرفته می شوند لازم الاجرا است.

۵- این برنامه درسی از تاریخ ۹۳/۱۰/۸ به مدت ۵ سال قابل اجراست و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم



دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

بسمه تعالی

مشخصات کلی، برنامه‌ها و سرفصل‌های دروس

**دوره کارشناسی ارشد**  
**اقیانوس‌شناسی شیمیایی**  
**(شیمی دریا)**  
(بازنگری شده)

گروه علوم و فنون دریایی



# فصل اول

مشخصات کلی



## مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد اقیانوس‌شناسی شیمیایی

### ۱- تعریف و اهداف:

کارشناسی ارشد شیمی دریا شامل مجموعه‌ای از فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی در زمینه مسائل اقیانوس‌شناسی شیمیایی، شیمی دریا، آلودگی و حفاظت محیط زیست دریا است. فارغ التحصیلان این رشته برای کار در صنعت یا بخش دولتی و یا تحصیلات در مقطع بالاتر (دکتری) آماده می‌شوند.

این دوره به صورت مجموعه‌ای آموزشی و پژوهشی با تأکید بر آموزش، متشکل از دروس نظری، کاربردی، آزمایشگاهی و برنامه تحقیقاتی ارائه می‌شود.

اهداف مورد نظر بنابر نیازهای جدید متناوباً بازبینی می‌گردند و بازدهی دانشجویان، فارغ التحصیلان و صنعت تقویت می‌شود. برنامه انتخابی شامل دو قسمت می‌شود:

۱- دروس پیش نیاز: جهت آشنایی بیشتر دانشجویان متقاضی این رشته با علوم دریایی، دانشجویان در بدو ورود موظف به گذراندن تا ۷ واحد دروس پیش‌نیاز بنا به تشخیص گروه می‌باشند.

۲- دروس الزامی: این دروس برای آماده نمودن دانشجویان و تقویت بنیه علمی آن‌ها در زمینه اقیانوس‌شناسی شیمیایی تحت قالب دروس پایه و تخصصی ارائه می‌شوند.

۳- دروس اختیاری: دروس اختیاری به منظور گسترش اطلاعات دانشجویان در یکی از زمینه‌های مورد علاقه آن‌ها پیش‌بینی شده‌اند. این دروس با توجه به امکانات دانشگاه‌ها، موسسات، پژوهشکده‌ها و علاقه دانشجویان ارائه می‌گردد. انتخاب ۸ واحد از دروس اختیاری به شرح جدول ۳ توسط هر دانشجو الزامی است.



## ۲- شرایط ورود به دوره:

دانشجویان این دوره بر اساس شرایط مندرج در آئین نامه کنکور سراسری کارشناسی ارشد از بین دارندگان مدرک اقیانوس‌شناسی و کارشناسی شیمی (محض و کاربردی) انتخاب می‌شوند.

## ۳- طول و نظام دوره:

ضوابط آموزشی دوره کارشناسی ارشد شیمی دریا طبق آیین‌نامه‌های مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری و آیین‌نامه‌های خاص شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری می‌باشد.

این دوره به صورت ناپیوسته و با نظام آموزشی ترمی-واحدی اجرا می‌شود. مدت تدریس هر واحد نظری ۱۶ ساعت و عملی ۳۲ ساعت است.

## ۴- برنامه آموزشی

برنامه آموزشی این دوره از سه دسته دروس، تحت عنوان جبرانی، الزامی (پایه و تخصصی) و اختیاری به شرح زیر تشکیل شده است. واحد معادل این دروس (به استثنای دروس جبرانی) در مجموع ۲۴ واحد است.

### الف) دروس جبرانی

فهرست کلی دروس جبرانی در جدول ۱ آمده است. کلیه دانشجویان بر اساس ضوابط آیین نامه آموزشی تحصیلات تکمیلی دانشگاه و با نظر گروه موظف به گذراندن دروس جبرانی هستند.

### ب) دروس الزامی (پایه و تخصصی)

دانشجویان ملزم به گذراندن ۱۶ واحد از دروس الزامی تخصصی شامل ۸ واحد پایه و ۸ واحد تخصصی و

۶ واحد پایان نامه به شرح جدول ۲ می‌باشند.

### ج) دروس اختیاری





دروس اختیاری به منظور گسترش اطلاعات دانشجویان در یکی از زمینه‌های مورد علاقه آن‌ها پیش بینی شده‌اند. این دروس با توجه به امکانات دانشگاه‌ها، موسسات، پژوهشکده‌ها و علاقه دانشجویان ارائه می‌گردد. انتخاب ۸ واحد از دروس اختیاری به شرح جدول ۳ توسط هر دانشجو الزامی است.

#### ۵- برنامه پژوهشی

برنامه پژوهشی این دوره جهت آشنا ساختن دانشجویان با نحوه پژوهش در زمینه اقیانوس‌شناسی شیمیایی تدوین شده است. این برنامه شامل گذراندن پایان نامه به ارزش ۶ واحد عملی و همچنین گذراندن سمینار به ارزش ۲ واحد نظری است که جزئیات اجرایی آن مطابق آیین‌نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد می‌باشد.

#### ۶- نحوه اخذ واحدهای درسی

اخذ واحدهای درسی برای دوره کارشناسی ارشد باید طبق جداول دروس ارائه شده در بخش دروس جبرانی، الزامی و اختیاری می‌باشد.



# فصل دوم

دروس دوره کارشناسی

ارشد اقیانوس شناسی

شیمیایی





جدول ۱: دروس جبرانی دوره کارشناسی ارشد رشته اقیانوس‌شناسی شیمیایی

کد درس	نام درس	Course Titles	تعداد واحد	ساعت		
				جمع	نظری	عملی
۰۰۱	اقیانوس‌شناسی عمومی	General Oceanography	۳	۴۸	-	
۰۰۲	روش تحقیق	Research Method	۲	۳۲	-	
۰۰۳	سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)	Remote Sensing and Geographical Information System (GIS)	۲	۱۶	۳۲	
جمع			۷	۹۶	۳۲	





جدول ۲: دروس الزامی: پایه (الف) و تخصصی (ب) دوره کارشناسی ارشد رشته  
اقیانوس‌شناسی شیمیایی

(الف) دروس پایه - الزامی

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	Course Titles	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع				
-	۳۲	۱۶	۴۸	۲	Marine Chemistry	شیمی دریا	۰۱
-	-	۳۲	۳۲	۲	Statistic Analysis of Data	تحلیل آماری داده‌ها	۰۲
-	۳۲	۱۶	۴۸	۲	Sampling Methods and Equipments in Chemical Oceanography	روش‌ها و تجهیزات نمونه برداری در اقیانوس‌شناسی شیمیایی	۰۳
-	-	۳۲	۳۲	۲	Physical and Chemical Separation Methods	روش‌های فیزیکی و شیمیایی جداسازی	۰۴
	۶۴	۹۶	۱۶۰	۸		جمع	

(ب) دروس تخصصی - الزامی

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	Course Titles	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع				
۰۳۰۰۱	۳۲	۱۶	۴۸	۲	Marine Analytical Chemistry	شیمی تجزیه دریا	۰۵
۰۳۰۰۱	-	۳۲	۳۲	۲	Marine Organic Chemistry	شیمی آلی دریا	۰۶
۰۳۰۰۱	۳۲	۱۶	۴۸	۲	Marine Pollution	آلودگی دریا	۰۷
۰۱	-	۳۲	۳۲	۲	Marine Geochemistry	ژئوشیمی دریا	۰۸
۰۳۰۰۱	-	۳۲	۳۲	۲	Seminar	سمینار	۰۹
	۶۴	۱۲۸	۱۹۲	۱۰		جمع	
-	-	-	-	۶	Thesis	پایان نامه	

جدول ۳: دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد رشته اقیانوس‌شناسی شیمیایی

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	Course titles	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع				
۰۶، ۰۱	-	۳۲	۳۲	۲	Marine Biochemistry	بیوشیمی دریا	۰۱۰
۰۱	-	۳۲	۳۲	۲	Marine Atmospheric Chemistry	شیمی جو دریا	۰۱۱
۰۸، ۰۷، ۰۱	-	۳۲	۳۲	۲	Marine Isotope Chemistry	شیمی ایزوتوپ دریا	۰۱۲
۰۱	-	۳۲	۳۲	۲	Biotic and Abiotic Resources of the Sea	منابع زیستی و غیرزیستی دریا	۰۱۳
۰۸، ۰۱	۳۲	۱۶	۴۸	۲	Marine Sedimentology	رسوب شناسی دریایی	۰۱۴
۰۱	-	۳۲	۳۲	۲	Marine Data Managment	مدیریت داده های دریایی	۰۱۵
-	-	۳۲	۳۲	۲	Principles of Navigation and Safety at Sea	اصول ناوبری و ایمنی در دریا	۰۱۶
-	-	۳۲	۳۲	۲	Treatment and Desalination of Seawater	تصفیه و شیرین سازی آب دریا	۰۱۷
۰۶	-	۳۲	۳۲	۲	Marine Natural Products Chemistry	شیمی ترکیبات طبیعی دریایی	۰۱۸
-	-	۳۲	۳۲	۲	Spectroscopic Analysis	طیف‌بینی تجزیه‌ای	۰۱۹
-	۳۲	۳۰۴	۳۳۶	۲۰	جمع		



# فصل سوم

سرفصل دروس دوره کارشناسی

ارشد اقیانوس‌شناسی شیمیایی



# دروس جبرانی



اقیانوس شناسی عمومی  
(General Oceanography)

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف

آشنایی کلی با اقیانوس شناسی شیمیایی، فیزیکی، زیستی و زمین شناختی

سرفصل مطالب

- ۱- چگونگی شکل گیری اقیانوس ها، ساختار و جنس بستر اقیانوس های اولیه
- ۲- تاریخچه ی اقیانوس ها در زمان زمین شناسی
- ۳- ویژگی های ریخت شناسی بستر، سواحل و جزایر
- ۴- رسوبات اقیانوسی (رسوبات آواری، زیستی، زیستی- شیمیایی، رسوبات شیمیایی حرارت پایین)
- ۵- چرخه ی هیدروترمال و کانساری بستر اقیانوس ها
- ۶- جغرافیای اقیانوس های عهد حاضر
- ۷- تاریخچه ی اقیانوس شناسی نوین
- ۸- اثر کوریولیس و اکمن در آب اقیانوس ها
- ۹- تبادل جو و اقیانوس
- ۱۰- ویژگی های دما در سطح و ستون آب اقیانوس ها
- ۱۱- ویژگی های شوری در سطح و ستون آب اقیانوس ها
- ۱۲- ویژگی های شیمیایی در سطح و ستون آب اقیانوس ها





۱۳- نفوذ نور و کدري آب اقیانوس‌ها

۱۴- چگالی و چرخه‌ی آب اقیانوس‌ها

۱۵- انواع جریان در آب اقیانوس‌ها

۱۶- انواع موج در آب اقیانوس‌ها

۱۷- تغییر اقلیم اقیانوسی

۱۸- کلیاتی در رابطه با اقیانوس‌ها از نظر تقسیمات مناطق زیستی آن

۱۹- اجتماعات جانداران. شامل: سواحل صخره‌ای، سواحل شنی، سواحل گلی، مصب و خور

۲۰- جنگل‌های حرا و مرداب‌ها، پراکنش، ویژگی‌های اکولوژیک، جنگل‌های جلبکی و علف‌های

دریایی

۲۱- تپه‌های مرجانی: انواع صخره‌های مرجانی، ساختار صخره‌ها، پراکنش و عوامل آن

۲۲- مناطق عمیق: نواحی پلاژیک و بستری اعماق، ناحیه بندی، ویژگی‌ها، تنوع،

۲۳- دریا‌های قطبی و گرمسیری: حدود، ویژگی‌ها، ساختار جوامع جانداران، تفاوت‌ها

مراجع:

- M. Marcelli, (2012) **Oceanography**.
- N.C. Flemming, S. Vallergera, N. Pinardi, H.W.A. Behrens, G. Manzella, J.H. David, (2002) **Operational Oceanography**, Elsevier.
- E. Brown, A. Colling, D. Park, J. Phillips, D. Rothery, J. Wright, (1997) **Seawater: Its Composition, Properties and Behaviour**, Butterworth-Heinemann, 2nd Edition, The Open University set Book, 2004.



- E. Brown, A. Colling, D. Park, J. Phillips, D. Rothery, J. Wright, (2004) **The Ocean Basins: Their Structure and Evolution**, Butterworth-Heinemann, 2nd Edition, The Open University set Book.
- E. Brown, A. Colling, D. Park, J. Phillips, D. Rothery, J. Wright, (2004) **Ocean Circulation**, Butterworth-Heinemann, 2nd Edition, The Open University set Book.
- Thurman, H. V., & Trujillo, A. P. (2005). **Essentials of oceanography**. Prentice Hall. New York.
- C. M. Lalli, T.R. Parsons, (1999) **Waves, Tides and Shallow-Water Processes**, Elsevier, 2nd Edition, The Open University set Book.
- C. M. Lalli, T.R. Parsons, (2006) **Biological Oceanography: An Introduction**, 2<sup>nd</sup> Ed., Elsevier, The Open University set Book.



## روش تحقیق

(Research Method)

هدف: روش تحقیق، گردآوری منابع و نگارش اطلاعات

سر فصل‌ها:

کلیات

### • تعاریف

۱- دیدگاه‌ها و شیوه‌های گوناگون تحقیق در شیمی دریا

- نظریات و دیدگاه‌های مختلف

- انواع شیوه‌های تحقیق

- طرح مسئله و هدف تحقیق

### • گروه تحقیق

۲- چگونگی انتخاب موضوع بررسی در مطالعات شیمی دریا

- تعیین موضوع، قلمرو بررسی و توجیه ضرورت انجام آن

- اهداف بررسی و نحوه ارائه پیش فرض‌ها

- مراحل تحقیق و جداول زمانبندی

۳- منابع اطلاعاتی و روش گردآوری اطلاعات

- منابع اطلاعاتی

- شیوه‌های گردآوری اطلاعات

۴- طبقه بندی و تحلیل اطلاعات

- طبقه بندی اطلاعات مکانی



-تحلیل آماری

-تحلیل استنتاجی - عقلی

-تحلیل با استفاده از مدل سازی

۵- ارائه یافته ها

-فهرست بندی مطالب و اهمیت آن

-استفاده از منابع و مآخذ

-ارائه نوشتاری

-ارائه نموداری اطلاعات

-ارائه اطلاعات به صورت نقشه

۶- جمع بندی مطالب (تهیه گزارش/تهیه رساله)

### مراجع:

-هربرت بیل و جان تریمبر، روش تحقیق در شیمی، مترجم: دکتر مهدی بکاولی.

-خاکی، غ، ۱۳۸۲، روش تحقیق با رویکرد پایان نامه نویسی.

- دی لیدی، پ، ۱۳۸۰، تحقیق کاربردی، ترجمه علی باران، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، ۴۵۶ ص.

- Kotharic, R., (1990) **Reaserch Methodology, Methods and Techniques**. 2<sup>nd</sup> Ed., Wiley Estern, 450 pp.

- H. J Ader, G.J. Mellenbergh, (1999) **Research Methodology in the Social, Behavioural and Life Sciences: Designs, Models and Methods**, SAGE Publications

Ltd.



## سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

(Remote Sensing and Geographical Information System)

-تعداد واحد: ۲

-نوع واحد: نظری-عملی

سرفصل ها:

۱- مفاهیم و اصول سنجش از دور:

انرژی و طیف الکترومغناطیس، فیزیک نور و ارتباط آن با سنجش از دور، تاثیر متقابل ماده و انرژی، مکانیسم برخورد انرژی خورشید با پدیده های زمین، واحدهای اندازه گیری در سنجش از دور، آمار و اطلاعات از منابع زمین.

۲- دستگاهها، انواع سکو و سنجنده ها در سنجش از دور

انواع سکوهای ماهواره ای و مشخصات آنها، انواع سنجنده و مشخصات آنها مانند RBV-MSS- TM، سنجنده های تصویری و عکس برداری هوایی، انواع دوربین، فیلم و فیلتر.

۳- ویژگی های تصاویر سنجش از دور

خصوصیات ماهواره های لندست، اسپات، اطلاعات ماهواره های قابل دسترس، سیستم ماهواره های آینده، آشکارسازی تصاویر به طریق فتواینتیک، روش های تجزیه و تحلیل رقمی تصاویر، فرایند آشکارسازی، روش های چند طیفی اتوماتیک، تصحیحات هندسی، روش تطبیق تصاویر در زمان های مختلف.

۴- تفسیر آماری و تعبیر و تفسیر اطلاعات سنجش از دور

تفسیر تصاویر ماهواره ای به روش سنتی، روش تفسیر رقمی، روش های طبقه بندی داده های ماهواره ای، طبقه بندی نظارت نشده، طبقه بندی نظارت شده و انواع آن، روش های آماری، کاربرد آمار چند متغیره بر روی داده های ماهواره ای





۵- ارکان برپایی و وظایف GIS، مدل سازی دنیای حقیقی در GIS، مدلسازی گرافیکی در GIS، انواع بانک های اطلاعاتی، مدل رقومی زمین و کانتوری، کیفیت داده ها، منابع خطا داده در GIS

۶- تهیه نقشه های شیب و جهت طبقه بندی آن، تهیه نقشه هیپسومتری، تهیه نقشه واحد شکل زمین، مدل سازی افقی و عمودی داده ها، روش های مختلف تلفیق داده های موضوعی، تهیه نقشه توان اکولوژی، GPS و نقشه برداری با آن، مکان یابی با GIS، تهیه نقشه های خروجی و نهایی

۷- خصوصیات ماهواره های لندست و اطلاعات ماهواره ایی قابل دسترس

۸- آشکارسازی تصاویر به طریق فتواینتیک، روش های تجزیه و تحلیل رقومی تصاویر و فرایند آشکارسازی

۹- روش های چندطیفی اتوماتیک به همراه تصحیحات هندسی، روش تطبیق تصاویر در زمان های مختلف

۱۰- دستگاه ها، انواع سکو و سنجنده ها در GIS

۱۱- انواع سکوهای ماهواره ای و مشخصات آن ها، انواع سنجنده و مشخصات آن ها مانند

TM, MSS, RBV، سنجنده های تصویری و عکس برداری هوایی

۱۲- روش های طبقه بندی داده های ماهواره ایی، تفسیر اطلاعات سنجنش از دور

مراجع:

- Joseph, G. (2005). Fundamentals of remote sensing. Universities Press.
- Peter Ho, P. G. (2009). Geoscience and Remote Sensing. InTech publication.
- Wright, D.J., Blongewicz, M. J., Halpin, P. N., & Breman, J. (2008). Arc Marine: GIS for a blue planet. ESRI Press. Redlands, CA.
- Campbell, J. B. (2002). Introduction to remote sensing. Taylor & Francis.
- Vernberg, F. J., & Dicmer, F. P. (1982). Processes in marine remote sensing. University of South Carolina Press.





- Gower, J. F. R. (2006). Remote Sensing of the Marine Environment. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing.
- Cracknell, A. P. (1983). Remote sensing applications in marine science and technology. Reidel.



# دروس الزامی - پایه



## شیمی دریا

### (Marine Chemistry)

- تعداد واحد: ۲ واحد

- نوع درس: نظری-عملی

اهداف: دانشجو با واکنش‌های شیمیایی مختلف در آب دریا آشنا خواهد شد.

سرفصل‌های کلی:

- مقدمه‌ای بر شیمی اقیانوسی

- مواد شیمیایی حل شده در آب

- موازنه جرم ژئوشیمیایی: جریان ورودی به اقیانوس‌ها و جریان خروجی از اقیانوس‌ها

- شیمی کربنات

- کلوئیدها و چرخه اقیانوسی کربن

- دینامیک تغییرات شیمیایی آب دریا

- تبادل گازها در سطح دریا

- اثر شوری بر روی خواص شیمیایی و فیزیکی مولکول آب

- چرخه عناصر ضروری (نیتروژن، فسفر و ...) و گوگرد در دریا

- توزیع عناصر مغذی در اقیانوس‌ها و فرایندهای موثر بر توزیع عمودی و افقی آنها

- ایزوتوپ‌های پایدار و رادیواکتیو

بخش عملی:

- اندازه‌گیری کربن آلی کل (TOC) در آب و رسوب دریا

- اندازه‌گیری ماده آلی کل (TOM) در رسوبات دریا

- اندازه‌گیری مواد مغذی و آمونیاک کل در آب دریا

- اندازه‌گیری قلیائیت و پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب دریا (pH، شوری، اکسیژن حل شده و ...)



مراجع:

- Pilson, M. E. (2012). **An Introduction to the Chemistry of the Sea**. Cambridge University Press.
- Emerson, S., & Hedges, J. (2008). **Chemical oceanography and the marine carbon cycle**. Cambridge University Press.
- Brightwell, C. R. (2007). **Marine chemistry**. T.F.H publications, Inc.
- Gianguzza, A., Pelizzetti, E., & Sammartano, S. (Eds.). (2002). **Chemistry of marine water and sediments**. Springer.
- Stumm, W., & Morgan, J. J. (1996). **Aquatic Chemistry**, John Wiley & Sons.
- Church, T. M. (Ed.). (1975). **Marine Chemistry in the Coastal Environment**. American Chemical Society.



## تحلیل آماری داده‌ها

(Statistic Analysis of Data)

- تعداد واحد: ۲

- نوع واحد: ۲ نظری

سرفصل‌ها:

- مقدمه

- آمار اندازه‌گیری‌های تکراری

- تست‌های آماری معنی‌داری

- کیفیت اندازه‌گیری‌های تجزیه‌ای

- روش‌های کالیبراسیون در تجزیه‌دستیگاهی

- روش‌های غیر پارامتری و مقاوم

- طراحی آزمایش و بهینه‌سازی

- آنالیز چند متغیره (PCA, CA, DA, ...)

مراجع:

- Miller, J. N., & Miller, J. C. (2010). **Statistics and chemometrics for analytical chemistry**.
- Meier, P. C., & Zünd, R. E. (2005). **Statistical methods in analytical chemistry** (Vol. 211). John Wiley & Sons.
- Thompson, M., & Lowthian, P. J. (2011). **Notes on statistics and data quality for analytical chemists**. London: Imperial College Press.
- Townend, J. (2002). **Practical statistics for environmental and biological scientists**. John Wiley & Sons.



## روش‌ها و تجهیزات نمونه برداری در اقیانوس‌شناسی شیمیایی

(Sampling Methods and Equipments in Chemical Oceanography)

- تعداد واحد: ۲

- نوع واحد: نظری- عملی

سرفصل‌ها:

- معرفی روش‌ها و تجهیزات نمونه برداری از آب دریا

- معرفی روش‌ها و تجهیزات نمونه برداری از رسوب دریا

- معرفی روش‌ها و تجهیزات نمونه برداری از بیوتا و جانداران در محیط دریا

- معرفی روش‌ها و تجهیزات نمونه برداری از اتمسفر

- معرفی روش‌ها و تجهیزات نمونه برداری ساحلی

- معرفی روش‌ها و تجهیزات نمونه برداری آب عمیق اقیانوسی

بخش عملی: طراحی یک سفر اقیانوسی و انجام نمونه برداری میدانی

مراجع:

- Namiesnik, J., & Szefer, P. (Eds.). (2010). **Analytical measurements in aquatic environments**. CRC Press.
- Regional Organization for the Protection of the Marine Environment. (1999). **Manual of oceanographic observations and pollutant analyses methods(MOOPAM)**. Regional Organization for the Protection of the Marine Environment. Kuwait.
- Grasshoff, K., Kremling, K., & Ehrhardt, M. (1998). **Methods of Sea-water Analysis** (3rd Rd.). Wiley-VCH.
- Hailwood, E. A., & Kidd, R. (1990). **Marine Geological Surveying and Sampling**. Springer.
- Jamieson, A. J., Boorman, B., & Jones, D. O. (2013). **Deep Sea Benthic Sampling. Methods for the Study of Marine Benthos**, Fourth Edition, 285-347.





## روش‌های فیزیکی و شیمیایی جداسازی

(Physical and Chemical Separation Methods)

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

سرفصل‌ها:

- روش‌های آماده سازی نمونه برای آنالیزهای کمی و کیفی

- روش سوکسله

- روش التراسونیک

- روش مایکروویو

- روش‌های هضم

- اساس استخراج

- استخراج مایع-مایع

- استخراج جامد-مایع

- استخراج فاز جامد

- میکرواستخراج فاز جامد

- میکرواستخراج فاز مایع

- استخراج سیال فوق بحرانی

- استخراج با حلال تحت فشار

- روش‌های فیزیکی جداسازی (تقطیر، تصعید، کریستالیزاسیون و ...)

- انواع روش‌های جداسازی با غشاء

- کروماتوگرافی گازی

- کروماتوگرافی مایع



- کروماتوگرافی سیال فوق بحرانی

- الکتروفورز

- روش های الکتروکروماتوگرافی

مراجع:

- Dean, J. R. (2010). **Extraction techniques in analytical sciences** (Vol. 34). Wiley. com.
- Mitra, S. (Ed.). (2004). **Sample preparation techniques in analytical chemistry** (Vol. 237). Wiley. com.
- Karger, B. L., Snyder, L. R., & Horvath, C. (1973). **An introduction to separation science.**



# دروس الزامی - تخصصی



## شیمی تجزیه دریا

(Marine Analytical Chemistry)

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری-عملی

اهداف: اهداف این درس آشنایی دانشجویان با تکنیک‌های پیشرفته تجزیه آبی به کار گرفته شده در آنالیز آب دریا و رسوبات می‌باشد. درک کاملی از اساس روش و تکنیک‌های تجزیه آبی برای استفاده بهینه از دستگاه‌ها و تولید داده‌های با کیفیت بالا ضروری است.

محتوا:

- آمار و خطاهای تجزیه آبی و نمونه برداری
- اساس اسپکتروفوتومتری، فلونورمتری، تزریق جریان گسسته، نشر پلاسمای القایی (ICP)، اسپکتروفوتومتری جذب اتمی
- روش‌های الکتروشیمیایی شامل: پلاروگرافی و الکترودهای یون گزین
- روش‌های کروماتوگرافی و کاربرد آن‌ها
- اسپکترومتری جرمی و کاربرد آن
- روش‌های نمونه برداری و آماده سازی نمونه های دریایی
- ترکیب ایزوتوپی مواد آلی در آب دریا
- آنالیزهای رادیونکلئوتید در آب دریا
- آنالیز برخی آلاینده‌های آلی پایدار در آب و رسوب دریا

بخش عملی

- اندازه‌گیری کربن آلی حل شده و معلق در آب دریا.
- اندازه‌گیری کلروفیل، کربوهیدراتها، آمینواسیدها و چربی‌ها در آب دریا با استفاده از تکنیک‌های مختلف تجزیه آبی



- اندازه‌گیری مواد مغذی در آب دریا

- جداسازی و تعیین هیومیک اسید حل شده در آب دریا

مراجع:

- Quevauviller, P. P., Roose, P., & Verreet, G. (Eds.). (2011). **Chemical marine monitoring: Policy framework and analytical trends** (Vol. 28). Wiley. com.
- Namiesnik, J., Szefer, P., (2009) **Analytical Measurements in Aquatic Environments**. CRC Press.
- Grasshoff, K., Kremling, K., & Ehrhardt, M. (1999). **Methods of seawater analysis. Third, completely revised and extended edition**. Wiley-VCH, Weinheim, 77(89), 160.
- Gianguzza, A., Pelizzei, E. & Sammartano, S. (1997). **Marine Chemistry: An Environmental Analytical Chemistry**. Springer.
- Crompton, T.R., (2006). **Analysis of Seawater: A Guide for the Analytical and Environmental Chemist**. Springer.
- Wurl, O., (2009). **Practical guidelines for the analysis of seawater**. CRC Press.
- Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J., (2013) Crouch S. R. **Fundamental of Analytical Chemistry**. 9<sup>th</sup> ed., Cengage Learning.
- Skoog, D. A., Holler, F. J., Crouch S. R. (2006) **Principles of Instrumental Analysis**, 6<sup>th</sup> ed., Cengage Learning.



## شیمی آلی دریا (Marine Organic Chemistry)

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

اهداف: درس شیمی آلی دریا به دانشجویان درک اساسی از چرخه های اصلی بیوژئوشیمیایی دریایی و برهمکنش آن ها با اجزای فیزیکی و بیولوژیکی سیستم های دریایی می دهد.

محتوا:

تکامل شیمیایی-پیدایش اولین ترکیبات آلی

توزیع مواد آلی در ارگانسیم های زنده دریایی

ذرات معلق غیر زنده

فرایندهای کنترل کننده توزیع ترکیبات آلی با منشاء زیستی در آب دریا

تخریب مواد آلی پلانکتونی

برهمکنش های آلی فلزی در آب های طبیعی

حدواسط های شیمیایی در محیط های دریایی

فیلیم های سطحی آلی در سطح دریا

فوتوشیمی آلی دریایی

هیدروکربن های طبیعی در آب دریا

مواد آلی هالوژن دار طبیعی

ترکیبات آلی گوگرد دار در دریا

مراجع:





- Volkman, J. K. (Ed.). (2006). **Marine Organic Matter: Biomarkers, Isotopes and DNA**, Springer.
- Hansell, D. A., & Carlson, C. A. (Eds.). (2002). **Biogeochemistry of marine dissolved organic matter**. Elsevier.
- Hama, T., Tanoue, E., Handa N. (2000) **Dynamics and Characterization of Marine Organic Matter**, 2000, Springer.
- Schwarzenbach, R. P., Gschwend, P. M., Imboden, D. M. (2002) **Environmental Organic Chemistry**, Wiley.
- Duursma, E. K., & Dawson, R. (1981). **Marine organic chemistry**. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam, Holland.



## آلودگی دریا

(Marine Pollution)

- تعداد واحد: ۲ واحد

- نوع درس: نظری-عملی

اهداف:

آشنایی با آلودگی‌های محیط زیست دریا، خطرات ناشی از آلودگی محیط زیست دریا بر حیات انسان و سایر موجودات زیستی، آشنایی با آلاینده‌ها، آشنایی با روش‌های حذف، کاهش و مدیریت آلاینده‌ها و پسماندها

سرفصل‌ها:

- تعریف آلودگی

- اندازه‌گیری تغییرات جمعیت‌ها

- فاضلاب‌های مصرف‌کننده اکسیژن

- آلودگی نفتی و ترکیبات آلاینده ناشی از آن

- فلزات سنگین: منابع فلزات کمیاب در آب اقیانوس‌ها، ته‌نشینی فلزات کمیاب در اقیانوس‌ها، پراکنش افقی و عمودی آن‌ها در آب اقیانوس‌ها، چرخه بیوزئوشیمیایی برخی از عناصر کمیاب در

اقیانوس‌ها

- هیدروکربن‌های هالوژن‌دار

- آلاینده‌های رادیواکتیو در دریا

- لایروبی، مواد جامد، پلاستیک‌ها و گرما

- وضعیت آلودگی برخی از محیط‌های دریایی

بخش عملی:

اندازه‌گیری برخی آلاینده‌ها در آب دریا، رسوب و بافت بدن جانوران



مراجع:

- Hester, R. E., & Harrison, R. M. (Eds.). (2011). **Marine pollution and human health** (Vol. 33). Royal Society of chemistry.
- Rana, S. V. S. (2006). **Environmental pollution: health and toxicology**. Alpha Science Int'l Ltd.
- Clark, R. B. (2001). **Marine Pollution**. Oxford University Press.
- Laws, E. A. (2000). **Aquatic pollution: an introductory text**. John Wiley & Sons.
- Howarth, R.W., Sharpley, A., Wiseman, W., Anderson, D., Church, T., Greening, H., Hopkinson, C. **Clean Coastal Waters**, 2000, National Academy of Sciences
- Peirce, J. J., Vesilind, P. A., & Weiner, R. (1998). **Environmental pollution and control**. Butterworth-Heinemann.
- Kennish, M. **Estuary and Marine Pollution**, 1996, CRC Press
- Bishop, P. L. (1983). **Marine pollution and its control**. McGraw-Hill.



## ژئوشیمی دریا (Marine Geochemistry)

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

سرفصل ها:

- عوامل مؤثر بر ترکیبات مواد معدنی و شیمیایی رسوبات دریاها عمیق و شاره‌های شیمیایی در عرض سطوح مشترک رسوبات- آب و تغییرات مکانی و زمانی آن‌ها.
- رسوبات کربنی، سیلیسی و فرسایشی: منابع و واکنش آن‌ها.
- مسائل پخش، عکس العمل و شاره‌ها در مورد آب رسوبات فرومننگنز و ژئوشیمی نودولهای منگنزی.
- ردیابی ژئوشیمی عناصر رسوبات. تعیین سن رسوبات و میزان انباشتگی آن‌ها به طور تقریب.
- ایزوتروپهای پایدار و رادیو ایزوتروپ های طبیعی.
- اثر تغییر اقلیم بر روی فرآیند رسوبگذاری.
- روش‌های ریاضی و مدل سازی در سیستم‌های رسوب گذاری.
- کانی‌ها مهم و اکسیدهای فلزی کف دریا، جذب و دفع عناصر سنگین از رسوبات بستر اقیانوس‌ها (نقش مواد آلی، نقش سولفیدها و نقش بی کربنات‌ها)
- روش‌های آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های سطحی و نمونه‌های مغزه

مراجع:

- Turekian, K. K. (2010). **Marine Chemistry & Geochemistry**, Academic Press.
- Schulz, H. D., & Zabel, M. (Eds.). (2010). **Marine geochemistry**. Springer.
- Chester, R. (2009). **Marine geochemistry**. Wiley& Sons.
- Elderfield, H., Holland, H. D., & Turekian, K. K. (Eds.). (2006). **The oceans and marine geochemistry** (Vol. 6). Pergamon Press.



## سمینار

(Seminar)

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

هدف:

گزارش و بحث در مورد تحقیقات جاری در زمینه شیمی دریا و مقالات چاپ شده



# دروس اختیاری





## بیوشیمی دریا

(Marine Biochemistry)

- تعداد واحد: ۲ واحد

- نوع درس: نظری

اهداف:

درک بهتر حیات در دریاها، اهمیت مواد غذایی دریایی و تنوع حیات در دریاها و اهمیت آن

سرفصل ها:

- مواد آلی در دریا: تولید و تخریب آنها

- بیومولکول‌های دریایی: پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها، لیپیدها در گیاهان و جانوران دریایی

- متابولیسم لیپیدها، کربوهیدراتها و پروتئین‌ها در بدن جانداران دریایی اعم از مرجان‌ها، اسفنج‌ها،

جلبک‌ها و ...

- نوکلئوتیدها، نوکلئیک اسیدها و آنزیم‌ها در جانداران دریایی

- بررسی انواع واکنش‌های سوخت و سازی (پروتئین، چربی و کربوهیدرات) در بدن جانوران دریایی

برای سازش با زندگی در دریاها (سازش‌های بیوشیمیایی برای زندگی در دریا، سوخت و ساز

بی‌هوازی)

- تغییر هورمون‌های مختلف در راستای سازش با شرایط زیست در اقیانوس‌ها و دریاها

- سازش در بدن جانوران دریایی در راستای مهاجرت و یا زیست در مناطق مصبی

- تعیین ارزش غذایی (سنجش میزان کربوهیدراتها، لیپیدها و پروتئین‌ها) جانداران دریایی اعم از

ژئوپلانکتون‌ها، نماتودها و ...

- تولید متان هیدراته در بستر دریاها

- محصولات آلی دریا: داروها، مواد غذایی، افزودنی‌های غذایی و مواد آرایشی



مراجع:

- F. A. Bettelheim, W.H. Brown, M.K. Campbell, S.O. Farrell, O.J.Torres, (2013). **Introduction to General, Organic, and Biochemistry**, BROOKS/COLE CENGAGE Learning.
- Tratnyek, P. G., Grundl, T. J., & Haderlein, S. B. (2011). **Aquatic redox chemistry**. In ACS Symposium Series.
- Kirk, J. T. O. (2011). **Light and photosynthesis in aquatic ecosystems**. Cambridge university press.
- Libes, S. (2009). **An introduction to marine biogeochemistry**. 2<sup>nd</sup> Ed. Elsevier
- Suite, J. W., Rinehart, H., & Wiston, A.(1981). **Introduction to Biochemistry**. New York.
- Murray, R. K., Gurner, D. K., & Mayes, P. A. (1987). **Harper's Biochemistry**. Appleton and Lange, Connecticut.
- R. E. Martin, **Chemistry and Biochemistry of Marine Food Products** (1982) Avi Pub Co.
- L. J. Rogers, J. R. Gallon, (1988) **Biochemistry of the Algae and Cyanobacteria**, Oxford University Press.



## شیمی جو دریا

(Marine Atmospheric Chemistry)

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

هدف:

آشنایی با انواع واکنش‌های شیمی موجود در اتمسفر که بر بوم سازگان دریایی تاثیر می‌گذارد.

سرفصل‌ها:

- ساختار اتمسفر
  - انتقالات اتمسفری-اقیانوسی
  - معادله پیوستگی
  - چرخه‌های ژئوشیمیایی
  - اثر گلخانه‌ایی
  - آئروسول‌ها
  - ازون استراتوسفری
  - نیروی اکسید کنندگی اتمسفر
  - مه
  - باران اسیدی
- مراجع:



- Liss, P. S., & Johnson, M. T. (2014). **Ocean-Atmosphere Interactions of Gases and Particles**. Springer.
- Le Quéré, C., & Saltzman, E. S. (2013). **Surface Ocean-Lower Atmosphere Process**. Wiley Online Library.
- Gattuso, J. P., & Hansson, L. (2011). **Ocean Acidification**. Oxford University Press.
- Holloway, A. M., & Wayne, R. P. (2010). **Atmospheric chemistry**. Royal Society of Chemistry.

- Jacob, D. (1999). **Introduction to atmospheric chemistry**. Princeton University Press.
- Finlayson-Pitts, B. J., & Pitts Jr, J. N. (1986). **Atmospheric chemistry. Fundamentals and experimental techniques**.



## شیمی ایزوتوپ دریا

(Marine Isotope Chemistry)

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

- ایزوتوپ‌های ناپایدار و نقش آن‌ها در سن‌سنجی رویدادهای دریایی
- ایزوتوپ‌های ناپایدار در آب دریاها و کاربرد آن‌ها
- نقش عوامل انسانی در توزیع ایزوتوپ‌های ناپایدار
- مفاهیم اساسی ایزوتوپ‌های پایدار
- ایزوتوپ‌های پایدار با قابلیت کاربرد در محیط‌های دریایی
- توزیع امروزی ایزوتوپ‌های پایدار در محیط‌های دریایی
- فرآیندهای امروزی ایزوتوپ‌های پایدار
- استفاده از ایزوتوپ‌های پایدار برای بازسازی محیط‌های دریایی دیرینه
- روش‌های تهیه نمونه و آماده‌سازی آن برای آزمایش ایزوتوپ پایدار



مراجع:

- Kohen, A., & Limbach, H. H. (2006). **Isotope effects in chemistry and biology**. CRC Press.
- Michener, R., & Lajtha, K. (Eds.). (2008). **Stable isotopes in ecology and environmental science**. Wiley. com.
- Langmuir, D., Hall, P., & Drever, J. I. (1997). **Environmental Geochemistry**. Prentice Hall, New Jersey.
- Goldberg, E. D., Horibe, Y., & Saruhashi, K. (Eds.). (1980). **Isotope Marine Chemistry**. Geochemistry Research Association.
- Faure, G. (1977). **Principles of isotope geology**. New York. Wiley and Sons. 589pp.
- Goldberg, E. D. (Ed.). (1974). **The Sea**. Vol 5. New York. Wiley and Sons.
- Holland, H. D. (1984). **The chemical evolution of the atmosphere and oceans**. Princeton University Press.

## منابع زیستی و غیر زیستی دریا

(Biotic and Abiotic Resources of the Sea)

- تعداد واحد: ۲

- نوع واحد: ۲ نظری

سرفصل ها:

- مدیریت سواحل

- حیات وحش دریایی

- رسوبات

- بکارگیری منابع زنده دریایی

- اکوسیستم های دریایی و تغییرات جهانی

- محافظت تنوع بیولوژیک در دریا

- اکوتوریسم دریایی

- مدیریت مصب ها

- آلودگی مواد مغذی در دریا

- مدیریت مناطق حفاظت شده دریایی

- تغییرات اقلیم و مدیریت اکوسیستم دریایی

مراجع:

- Cicin-Sain, B., Knecht, R. W., Jang, D., & Fisk, G. W. (1998). **Integrated coastal and ocean management: concepts and practices.** Island Press.
- Chouikhi, A., & Barry, M. D., (2006). **Coastal Water Management & Sustainable use of Marine Resources: International Seminar Proceedings.** Dakar- Senegal(14-16) Nov. 2006, Turkey.





- Rilov, G., & Crooks, J. A. (Eds.). (2009). **Biological invasions in marine ecosystems: ecological, management, and geographic perspectives** (Vol. 204). Springer.
- National Research Council Staff. (1997). **Contaminated sediments in ports and waterways: cleanup strategies and technologies**. National Academies Press.
- Iversen, E. S. (1996). **Living marine resources: their utilization and management**. Springer.
- Bortone, S. A. (2000). **Seagrasses: monitoring, ecology, physiology, and management**. CRC Marine Science Series, 16.
- Babin, M., Roesler, C. S., & Cullen, J. J. (2008). **Real-time coastal observing systems for marine ecosystem dynamics and harmful algal blooms**. *Monographs on Oceanographic Methodology Series*. Paris: UNESCO.
- Barange, M., Field, J. G., Harris, R. P., Hofmann, E. E., Perry, R. I., & Werner, F. E. (2010). **Marine ecosystems and global change** (pp. 11-39). Oxford: Oxford University Press.
- Gubbay, S. (1995). **Marine protected areas: Principles and techniques for management**. London: Chapman and Hall.
- Higham, J. E., & Lück, M. (Eds.). (2008). **Marine wildlife and tourism management: Insights from the natural and social sciences**. CABI.
- Flemming, B. W., Delafontaine, M. T., & Liebeck, G. (Eds.). (2000). **Muddy coast dynamics and resource management** (Vol. 2). Elsevier.
- Board, O. S. (2000). **Clean coastal waters: understanding and reducing the effects of nutrient pollution**. National Academies Press.
- Cicin-Sain, B., Knecht, R. W., Jang, D., & Fisk, G. W. (1998). **Integrated coastal and ocean management: concepts and practices**. Island Press.
- Gubbay, S. (1995). **Marine protected areas: Principles and techniques for management**. London: Chapman and Hall.



## رسوب‌شناسی دریایی

(Marine Sedimentology)

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و عملی

سرفصل‌ها :

- دانه‌سنجی به روش‌های مختلف، ترسیم و تفسیر نمودارها و منحنی‌های دانه‌سنجی
- تهیه مقطع نازک برای شناسایی انواع ذرات رسوبی
- شکل‌سنجی (مورفولوژی) دانه‌ها
- جدا سازی و مطالعه کانی‌های سنگین
- کلسیمتری
- اندازه‌گیری Eh و pH
- اندازه‌گیری مواد آلی
- تعیین نفوذ پذیری
- تشخیص کانی‌های رسی به وسیله XRD
- تفسیر محیط رسوبی، تعیین منشأ رسوبات و تفسیر جغرافیای گذشته (پالئوژئوگرافی)

مراجع:

- Perry, C., & Taylor, K. (Eds.). (2006). Environmental sedimentology. Wiley&Sons.
- Hüneke, H. (2011). Deep-Sea Sediments. Elsevier.
- Demicco, R. V., & Hardie, L. A. (1994). Sedimentary structures and early diagenetic features of shallow marine carbonate deposits. SEPM (Society of Sedimentary Geology).
- Lewis, D. W., & McConchie, D. Practical Sedimentology, 1994. Chapman Hall, NY.
- Tucker, M. E., & Maurice E. Tucker. (2003). Sedimentary rocks in the field (Vol. 234). Chichester: Wiley.
- Tucker, M. E. (1988). Techniques in sedimentology. Blackwell Science.



## مدیریت داده های دریایی

(Marine Data Management)

- تعداد واحد: ۲

- نوع واحد: نظری

- هدف درس: شناخت انواع داده ها و اطلاعات اقیانوسی، چگونگی اخذ، نگهداری و انتشار

داده ها، کنترل کیفیتی داده ها، حفاظت از داده ها و اطلاعات اقیانوسی

سرفصل ها:

- ۱- مشخصات داده ها و اطلاعات اقیانوسی
- ۲- منابع اخذ داده ها و اطلاعات اقیانوسی
- ۳- پایگاه داده و انواع آن
- ۴- اصول مدیریت داده ها و اطلاعات اقیانوسی
- ۳-۱ اخذ داده ها و اطلاعات اقیانوسی
- ۳-۲ کنترل کیفی داده ها
- ۳-۳ فرا داده اقیانوسی: روش ها و استانداردها
- ۳-۴ فرمت داده ها
- ۳-۵ نگهداری و بایگانی داده ها
- ۳-۶ انتشار داده ها
- ۵- حفظ و نگهداری داده ها و اطلاعات دریایی
- ۶- نمایش داده ها و اطلاعات دریایی
- ۷- مدیریت داده ها و اطلاعات اقیانوسی در جهان



## مراجع:

- مرادی، م. ۱۳۸۹، مدیریت داده ها و اطلاعات اقیانوس شناسی، تهران، تهران، ۲۴۴ ص.
- Carr, J.R., (2002). **Data visualization in the geosciences**, Prentice Hall, Newjersey, USA, 267p.
- Fabri, P., (1992). **Ocean data management in global changes**, Elsevier, London, 568 p.
- IODE (International Oceanographic Exchange program), Oceanteacher, <http://classroom.oceanteacher.org/>
- Levitus, s., Boyer, T.p., Conkright, M.E., O'Brien, T., Antonov, J., Stephanes, C., Stathoplos, L., Johnson, D., Gelfeld, R., (1998). **World Ocean Databases**, Vol. 1: Introduction, U.S. Gov. Printing Office, Wash., DC. 346 p.
- Wright, D.J., Halpin, P.N., Blongewicz, M., Grise, S., Berman, J., (2003). **ArcGIS Marine**.



## اصول ناوبری و ایمنی در دریا

(Principles of Navigation and Safety at Sea)

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

- مقدمه

آشنایی با شناورها و ناوبری در دریا و مسائل مربوط به آن

- معرفی شناورها

مختصری در مورد شناخت شناورها (ساختمان، وزن، آبخور، نیروی محرکه) اصول شناوری، تعادل کشتی.

- روش های مکان یابی در دریا

کره زمین و خطوط فرضی آن، مختصات جغرافیایی، سمت حقیقی و نسبی، نقشه های دریایی، علائم کمک ناوبری (بویه ها و چراغ ها)، جزر و مد و جریان های دریایی، قطب نما و جابروسکوپ، دریانوردی تخمینی (تأثیر آب و باد در هدایت شناور)، روش های نقطه یابی کردن در دریا، آشنایی با رادار، عمق یاب ها، سمت یاب رادیویی و سیستم ناوبری ماهواره ای، زنده ماندن در آب، آشنایی با دستگاههای مخابراتی.

- برخی از قوانین دریایی

مختصری در مورد قوانین راه (شناسایی شناورها در دریاها در شب و روز و طریقه احتراز از تصادم)، تعاریف اولیه در حقوق دریایی (آب های ساحلی، آب های آزاد، فلات قاره و غیره)، آشنایی با قوانین و مقررات کنوانسیون های بین المللی دریایی.

- آشنایی با وسایل و البسه حفاظتی و ایمنی، علائم، تابلوها و رنگهای ایمنی، خطرات، حرکت ایمن بر روی کشتی، روشهای شرایط اضطرار، مسیرهای فرار و نحوه استفاده از سیستمهای ارتباط داخلی، حفاظت از محیط زیست دریایی.





## مراجع:

- اصول ناوبری. (۱۳۷۲). موسسه آموزشی علوم و فنون کیش. سازمان عمران کیش.

تهران.

- ناوبری ساحلی جلد ۱ و ۲ - چاپ مرکز آموزش عالی علوم دریایی نوشهر
- ناوبری الکترونیکی - چاپ مرکز آموزش عالی علوم دریایی نوشهر

- Weintrit, A. (Ed.). (2013). **Marine Navigation and Safety of Sea Transportation: Advances in Marine Navigation**. CRC Press.
- **Marine Naigation and piloting books, basic coastal navigation**. (1998). 2<sup>nd</sup>ed. Red Sky Publisher. Canada.
- **Marine Navigation and piloting books, coastal navigation using GPS for sail & power**. (2003). Red Sky publisher. Canada.
- **Admiralty Manual of Seamanship**, Vol. I. London. England 1972.
- **Navigation** , By Harold Jacoby - 2010 - 350 pages
- **Navigation rules, international-inland** , By U S Coast Guard - 2001 - 240 pages
- **Basic Coastal Navigation: An Introduction to Piloting** , by Frank J. Larkin - 1998 - 278 pages
- Varotsi, **Maritime Safety Law and Policies of the European Union and the United States of America**, 2009
- Colwell, **Sea survival**, 2008



## تصفیه و شیرین سازی آب دریا

(Treatment and Desalination of Seawater)

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

- نیتروژن در محیط زیست

- روش های زیستی در حذف نیتروژن

- روش های شیمیایی حذف نیتروژن

- کلرزنی، تعویض یونی، روش های غشایی، روش های رسوب دهی

- حذف شیمیایی و زیستی فسفر

- حذف کاتیون ها و آنیون ها از آب دریا

- کاربرد جاذب های زئولیتی، نانو، نانوکمپوزیتی و ... در شیرین سازی آب

- فرایند اسمز معکوس در تصفیه آب دریا

- روش های نوین در شیرین سازی و تصفیه آب دریا

منابع:

- Cipollina, A., Micale, G., & Rizzuti, L. (2009). **Seawater Desalination: Conventional and Renewable Energy Processes; with 55 Tables**. A. Cipollina (Ed.). Springer.
- Heitmann, H. G. (2007). **Saline water processing: desalination and treatment of seawater, brackish water, and industrial waste water**. VCH.
- Lattemann, S., & Höpner, T. (2003). **Seawater desalination: Impacts of brine and chemical discharge on the marine environment**. L'Aquila, Italy: Balaban Desalination Publications.





## شیمی ترکیبات طبیعی دریایی

(Marine Natural Products Chemistry)

- تعداد واحد: ۲

- نوع واحد: ۲ نظری

اهداف: بررسی ترکیبات فعال زیستی که از گیاهان و جانوران دریایی مشتق شده است.

سرفصل ها:

- روش های جداسازی و تخلیص ترکیبات مشتق شده از موجودات دریایی
- شناخت متابولیت های ثانویه جانداران دریایی
- بررسی سموم و زهرهای دریایی
- بوم شناسی شیمیایی دریا
- بیوسنتز و عملکردهای متابولیت های ثانویه
- معرفی کربوهیدرات ها، ترکیبات حلقوی گیاهان و جانوران دریایی اعم از کومارین ها، فلاونوئیدها، آنتراکینون ها و ...
- معرفی تربنوئیدها (منوترپن ها، سسکوئی تربن ها، دی تربن ها و ...)
- معرفی استروئیدها و استرول ها (نوآرایی های مولکولی، واکنش های فتوشیمیایی و ...)
- معرفی آلکالوئیدها (زانتین ها، اپیوم ها و ...)
- نوکلئوزیدها، نوکلئوتیدها، پورفیرین ها و ...

مراجع:

- Kiyota, H. (2006). **Marine Natural Products**. Springer.
- Fusetani, N. (Ed.). (2000). **Drugs from the Sea**. Karger Publishers
- Schever, P. (1973). **Chemistry of marine natural products**. Academic Press.
- Bhakuni, D. S., & Rawat, D. D. S. (2005). **Bioactive marine natural products**. Springer.



## طیف‌بینی تجزیه‌ایی

(Analytical Spectroscopy)

- تعداد واحد: ۲

- نوع واحد: نظری ۲ واحد

سرفصل‌ها:

مقدمه ای بر روش‌های طیف‌بینی اتمی

قطعات دستگاه‌های اپتیکی

طیف‌بینی اتمی اپتیکی

طیف‌بینی جذب و فلورسانس اتمی

طیف‌بینی نشر اتمی

طیف‌سنجی جرمی اتمی

طیف‌سنجی اشعه ایکس اتمی

طیف‌سنجی مولکولی

مقدمه ای بر طیف‌بینی جذب مولکولی UV-Vis

طیف‌بینی لومینسانس مولکولی

طیف‌بینی مادون قرمز

طیف‌سنجی رامان

طیف‌بینی رزونانس مغناطیس هسته

طیف‌سنجی جرمی مولکولی

مراجع:

- Skoog, D. A., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2006). **Principals of Instrumental Analysis.**



- Ahuja, S., & Jespersen, N. (Eds.). (2006). **Modern instrumental analysis** (Vol. 47). Access Online via Elsevier.
- Hoffmann, E., & Stroobant, V. (2007). **Mass Spectrometry: Principles and Applications**. John Wiley & Sons.
  
- Jones, C., Mulloy, B., & Thomas, A. (1993). **Spectroscopic Methods and Analyses**. Springer.



پایان نامه

(Thesis)

تعداد واحد: ۶ واحد

نوع درس: عملی

