



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

# برنامه درسی

(تغییر عنوان)

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: علوم زمین

گرایش: زمین شناسی زیست محیطی



گروه: علوم پایه

مصوبه جلسه شماره ۷۹ مورخ ۱۳۹۵/۰۷/۱۱

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

عنوان برنامه: علوم زمین گرایش زمین شناسی زیست محیطی

- ۱- تغییر عنوان برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم زمین گرایش زمین شناسی زیست محیطی در جلسه شماره ۷۹ مورخ ۱۳۹۵/۰۷/۱۱ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.
- ۲- عنوان برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم زمین گرایش زمین شناسی زیست محیطی از تاریخ ۱۳۹۵/۰۷/۱۱ جایگزین عنوان برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی مصوب جلسه ۷۵۱ مورخ ۱۳۸۸/۱۲/۲۲ شورای برنامه ریزی آموزش عالی می شود.
- ۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۰۷/۱۱ 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 ۱۳۹۵/۰۷/۱۱ ، در دانشگاهها پذیرفته می شوند لازم الاجرا است.
- ۵- این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۵/۰۷/۱۱ به مدت ۵ سال قابل اجراست و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی، برنامه آموزشی و سرفصل دروس

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: زمین شناسی زیست محیطی

گروه: علوم پایه



مصوب هفتصد و پنجاه و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۸۸/۱۲/۲۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی

گروه: علوم پایه

رشته: زمین شناسی زیست محیطی

کمیته تخصصی: زمین شناسی

گرایش:

کد رشته :

دوره: کارشناسی ارشد

شورای برنامه ریزی آموزش عالی در هفتصدوپنجاه و یکمین جلسه مورخ ۸۸/۱۲/۲۲ خود برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی را در سه فصل(مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) مصوب نمود.

**ماده ۱)** برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

**الف:** دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

**ب:** موسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می شوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی می باشند.

**ج:** موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.



**ماده ۲)** این برنامه از تاریخ ۸۸/۱۲/۲۲ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است و برنامه دوره کارشناسی ارشد رشته زمین شناسی زیست محیطی مصوب جلسه ۴۱۴ مورخ ۱۳۸۰/۱۱/۲۸ برای این گروه از دانشجویان منسوخ می شود و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی مشمول ماده می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

**ماده ۳)** مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.

رای صادره هفتصد و پنجاه و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی  
مورخ ۸۸/۱۲/۲۲ در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی

برنامه آموزشی کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی  
که از طرف گروه علوم پایه پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به  
تصویب رسید  
۲) این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجرا است و  
پس از آن نیازمند بازنگری است.

رای صادره هفتصد و پنجاه و یکمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۸۸/۱۲/۲۲  
در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی صحیح است و به مورد اجرا  
گذاشته شود.



حسین نادری منشل  
نایب رئیس شورای برنامه ریزی آموزش عالی

رجبعلی بیژونی  
دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی

فصل اول  
مشخصات کلی برنامه



## فصل اول

### برنامه دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی

#### مقدمه

در تحقق اهداف فرهنگی مبنی بر تربیت کارشناسان ارشد متعهد و متخصص در زمینه های مختلف علوم پایه و در راستای رسیدن به خودکفایی مورد نیاز جمهوری اسلامی ایران، طرح دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی در کمیته تخصصی زمین شناسی گروه علوم پایه شورای عالی برنامه ریزی در چهارچوب مصوبات و اهداف کلی شورای عالی برنامه ریزی تهیه و برای تصویب به شورای عالی برنامه ریزی تقدیم گردید.

#### ۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی از دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته در نظام آموزش عالی است که هدف آن تربیت کارشناسان ارشد متعهد و متخصص به نحوی است که بتوانند بر اساس اطلاعات پایه ای خود از زمین شناسی زیست محیطی، از یافته ها و اصول این علم برای مدیریت محیط زیست در مقیاس جایگاهی (site)، محلی، منطقه ای و کشوری استفاده کنند. کارشناسان ارشد این رشته با تکیه بر جنبه های نظری، عملی و کاربردی آن خواهند توانست نیاز مراکز آموزشی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی به کارشناسی ارشد در زمینه مذکور را برطرف نمایند.

#### ۲- طول دوره و شکل نظام

بر اساس آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته مصوب شورای عالی برنامه ریزی زمان تحصیل در این دوره حداقل ۲ و حداکثر ۳ سال است که شامل مدت زمان لازم برای گذراندن کلیه دروس (به استثنای دروس کمبود) و پایان نامه می باشد. دانشجوی موظف است حداکثر تا پایان اولین نیمسال تحصیلی موضوع پایان نامه تحصیلی خود را مشخص نماید. در این دوره، هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال است که هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی می باشد. نظام آموزشی این دوره واحدی است و برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت آموزش و برای هر واحد درس عملی ۳۲ ساعت کامل منظور شده است. حداقل و حداکثر مجاز تعداد واحدها، دروس کمبود و سایر مقررات این برنامه مطابق آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه ریزی می باشد.



### ۳- واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی برای فراغت از تحصیل در این مقطع با احتساب پایان نامه و بدون احتساب دروس کمبود ۳۲ واحد است.

الف) دروس تخصصی الزامی	۱۸ واحد
ب) دروس تخصصی اختیاری	۶ واحد
ج) سمینار	۲ واحد
د) پایان نامه	۶ واحد



۱-۳- هر دانشجو موظف است در زمینه تحصیلات تخصصی خود یک پروژه تحقیقاتی را که موضوع آن در زمینه زمین شناسی زیست محیطی بوده و قابل اجرا و دارای ارزش علمی تخصصی و نوآوری نیز باشد انتخاب کرده، پس از تأیید استاد راهنما و تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی گروه آموزشی محل تحصیل خود، تحقیقات لازم و کافی در موضوع پروژه تا حصول نتایج علمی قابل قبول را به عمل آورد و نتایج حاصل را به صورت پایان نامه به استاد راهنما و کمیته تحصیلات تکمیلی ارائه نماید.

شرایط فراغت از تحصیل هر دانشجو در دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی، علاوه بر گذراندن دروس کمبود و کلیه دروس پیش بینی شده، انجام پروژه تحقیقاتی، ارائه پایان نامه مربوطه و کسب موفقیت در دفاع از پایان نامه است. هیات داوران نظر نهائی خود را بصورت قبول یا رد و با دادن نمره صفر تا بیست به ۸ واحد پایان نامه اعلام می دارد. جلسه داوران که به پیشنهاد و با شرکت استاد راهنمای پایان نامه و تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی گروه تشکیل خواهد شد و در آن علاوه بر استاد راهنمای پایان نامه دو داور دیگر شرکت خواهند داشت. داوران از صاحب نظران زمینه تحصیلی تخصصی دانشجو و حتی السدور از خارج از دانشگاه محل تحصیل دانشجو خواهند بود.

۲-۳- به دانشجویانی که در اولین دفاع از پایان نامه خود قبول نشوند فقط یکبار دیگر فرصت داده می شود تا حداکثر پس از یک نیمسال تحصیلی مجدداً از پایان نامه خود دفاع کنند، مشروط بر آنکه مدت تحصیل آنها از یک نیمسال بیش از مدت مجاز مصوب شورای عالی برنامه ریزی تجاوز ننماید.

۳-۳- کمیته تحصیلات تکمیلی گروه می تواند به پیشنهاد استاد راهنما دوره های کارورزی ویژه ای را برای هر دانشجو منظور نماید. گذراندن این نوع دوره های کارورزی برای کسب گواهی لازم و بدون احتساب واحد برای دانشجو الزامی می باشد.



۳-۴- دانشجویان دروس اختیاری را که از بین دروس اختیاری مصوب (با توجه به بخشنامه تفویض اختیارات) ارائه می شود انتخاب خواهند کرد.

تبصره: انتخاب دروس اختیاری از بین دروس مصوب رشته های دیگر کارشناسی ارشد زمین شناسی مستلزم کسب موافقت کمیته تحصیلات تکمیلی گروه است.

۳-۵- با توجه به بخشنامه تفویض اختیارات، دانشجو موظف است که هر تعداد درس به عنوان کمبود در این رشته که دانشگاه محل تحصیل برای او در نظر گرفته و در دوره کارشناسی آنها را گذرانده است بگذراند.

۳-۶- دانشگاه می تواند درس زبان تقویتی را نیز بعنوان کمبود برای این دوره منظور نماید. در اینصورت دانشجو موظف به گذراندن آن است.

#### ۴- نقش و توانایی

فارغ التحصیلان دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی می توانند برای رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی در موسسات آموزشی مشغول به کار شده و یا به عنوان کارشناس ارشد در وزارتخانه ها، شرکتها و موسسات پژوهشی از جمله محیط زیست، وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی، وزارت صنایع و معادن و سازمان زمین شناسی در زمینه تحصیلات تخصصی خود فعالیت نمایند.



#### ۵- ضرورت و اهمیت

در ایران مواردی نظیر مسائل و خسارات ناشی از بلایای طبیعی (زلزله، سیل، رانش زمین و غیره)، فرسایش شدید خاک، آلودگی منابع طبیعی (آب و خاک) و اثرات کم یا زیاد بودن عناصر یا ترکیبات نامطلوب در محیط خاک، سنگ، رسوب و اثر آنها در بروز بیماری در انسان، حیوانات و گیاهان، اهمیت این رشته را نشان می دهد.

#### ۶- نحوه پذیرش دانشجو

پذیرش دانشجو از طریق برگزاری کنکور سراسری توسط سازمان سنجش آموزش کشور صورت می گیرد. کسانی می توانند در آزمون این دوره شرکت و پس از قبولی این دوره را بگذرانند که دارای دانشنامه کارشناسی زمین شناسی از دانشگاههای معتبر داخل یا خارج باشند.

#### ۷- دروس کمبود

دروس آشناسی، آمار و احتمالات، خاکشناسی، هیدروشیمی (هر کدام معادل ۲ واحد نظری) بعنوان دروس کمبود برای این دوره در نظر گرفته می شوند. بدیهی است که با

توجه به بخشنامه تفویض اختیارات، دانشگاه محل تحصیل دانشجو می تواند این دروس را تغییر دهد.

#### ۸- رشته ها و گرایش ها

رشته زمین شناسی زیست محیطی تنها با یک گرایش (زمین شناسی زیست محیطی) ارائه می شود.

#### ۹- ضرایب و مواد آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی

نام درس	ضریب
زمین شناسی زیست محیطی	۲
ژئوشیمی	۲
آبهای زیرزمینی	۱
زمین شناسی مهندسی	۱
زبان تخصصی	۲
زمین شناسی اقتصادی	۱
رسوب شناسی و سنگهای رسوبی	۱



تبصره: انتخاب دروس اختیاری از بین دروس مصوب رشته های دیگر کارشناسی ارشد زمین شناسی مستلزم کسب موافقت کمیته تحصیلات تکمیلی گروه است.

۳-۵- با توجه به بخشنامه تفویض اختیارات، دانشجو موظف است که هر تعداد درس به عنوان کمبود در این رشته که دانشگاه محل تحصیل برای او در نظر گرفته و در دوره کارشناسی آنها را نگذرانده است بگذراند.

۳-۶- دانشگاه می تواند درس زبان تقویتی را نیز بعنوان کمبود برای این دوره منظور نماید. در اینصورت دانشجو موظف به گذراندن آن است.

#### ۴- نقش و توانایی

فارغ التحصیلان دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی می توانند برای رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی در موسسات آموزشی مشغول به کار شده و یا به عنوان کارشناس ارشد در وزارتخانه ها، شرکتها و موسسات پژوهشی از جمله محیط زیست، وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی، وزارت صنایع و معادن و سازمان زمین شناسی در زمینه تحصیلات تخصصی خود فعالیت نمایند.



#### ۵- ضرورت و اهمیت

در ایران مواردی نظیر مسائل و خسارات ناشی از بلایای طبیعی (زلزله، سیل، رانش زمین و غیره)، فرسایش شدید خاک، آلودگی منابع طبیعی (آب و خاک) و اثرات کم یا زیاد بودن عناصر یا ترکیبات نامطلوب در محیط خاک، سنگ، رسوب و اثر آنها در بروز بیماری در انسان، حیوانات و گیاهان، اهمیت این رشته را نشان می دهد.

#### ۶- نحوه پذیرش دانشجو

پذیرش دانشجو از طریق برگزاری کنکور سراسری توسط سازمان سنجش آموزش کشور صورت می گیرد. کسانی می توانند در آزمون این دوره شرکت و پس از قبولی این دوره را بگذرانند که دارای دانشنامه کارشناسی زمین شناسی از دانشگاههای معتبر داخل یا خارج باشند.

#### ۷- دروس کمبود

دروس آشناسی، آمار و احتمالات، خاکشناسی، هیدروشیمی (هر کدام معادل ۲ واحد نظری) بعنوان دروس کمبود برای این دوره در نظر گرفته می شوند. بدیهی است که با توجه به بخشنامه تفویض اختیارات، دانشگاه محل تحصیل دانشجو می تواند این دروس را تغییر دهد.

#### ۸- رشته ها و گرایش ها

رشته زمین شناسی زیست محیطی تنها با یک گرایش (زمین شناسی زیست محیطی) ارائه می شود.

#### ۹- ضرایب و مواد آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی

ضریب	نام درس
۲	زمین شناسی زیست محیطی
۲	ژئوشیمی
۱	آبهای زیرزمینی
۱	زمین شناسی مهندسی
۲	زبان تخصصی
۱	زمین شناسی اقتصادی
۱	رسوب شناسی و سنگهای رسوبی



## فصل دوم

### برنامه و جداول دروس



دروس الزامی کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی

پیش نیاز	ساعات			تعداد واحد	نام درس	کد
	عملی	نظری	جمع			
		*		۲	منابع معدنی و محیط زیست	
		*		۲	زمین شیمی زیست محیطی	
		*		۲	خطروهای زمین شناختی	
		*		۲	آلودگی منابع آب	
		*		۲	زمین شناسی پزشکی	
		*		۲	زمین شناسی زیست محیطی در پروژه های مهندسی	
		*		۲	موضوعات خاص در زمین شناسی زیست محیطی	
		*		۲	آلودگی خاک	
		*		۲	مدیریت محیط زیست و توسعه پایدار	
				۱۸	جمع	



دروس اختیاری کارشناسی ارشد زمین شناسی زیست محیطی

پیش نیاز	ساعات			تعداد واحد	نام درس	کد
	عملی	نظری	جمع			
		۰		۲	کانی شناسی زیست محیطی	
		۰		۲	زمین شیمی شهری	
		۰		۲	سنجش از دور زیست محیطی	
		۰		۲	آلودگی های هوا	
		۰		۲	زمین ریخت شناسی زیست محیطی	
		۰		۲	اصول نمونه برداری و تجزیه نمونه های زیست محیطی	
		۰		۲	کاربرد آمار در محیط زیست	
		۰		۲	زمین شناسی زیست محیطی دریا	
		۰		۲	دیرینه شناسی زیست محیطی	
		۰		۲	زمین فیزیک زیست محیطی	
		۰		۲	اقلیم شناسی زیست محیطی	
		۰		۲	زیست زمین شیمی	
		۰		۲	حقوق محیط زیست	
		۰		۲	بیابان زایی و بیابان زدایی	
		۰		۲	آمایش سرزمین	

تعداد ۶ واحد از میان دروس بالا انتخاب شود.



منابع معدنی و محیط زیست  
*Mineral resources and the environment*

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - الزامی

هدف: هدف آشنایی با اثرات زیست محیطی اکتشاف، استخراج و فراوری مواد معدنی و استفاده پایدار از مواد معدنی و منابع انرژی است.

سرفصلهای درس

- تعریف منابع و ذخایر معدنی، رده بندیهای رایج
- منابع معدنی و رشد جمعیت
- چرخه زیست زمین شیمیایی
- تأثیرات منابع معدنی بر روی محیط زیست (عناصر پرتوزا، عناصر سمی، کانیهای که تجزیه آنها برای محیط زیست مضر است).
- تأثیر استخراج منابع بر روی محیط زیست (حفاریهای استخراجی و مواد باطله برجای مانده)
- تأثیر فراوری مواد معدنی بر محیط زیست
- راههای موجود برای جلوگیری از به هدر رفتن منابع معدنی موجود (بازیافت مواد موجود در پسماندهای شهری و صنعتی)
- کلیاتی در مورد منابع انرژی، واحد انرژی، مقدار انرژی مصرفی دنیا، ...
- خلاصه ای در مورد زمین شناسی نفت و گاز و پراکندگی و ذخایر آن در سطح جهانی
- تأثیر اکتشاف و استخراج سوختهای فسیلی بر محیط زیست
- زمین شناسی و رده بندی زغالسنگها
- زمین شناسی و پراکندگی ذخایر شیلهای نفتی و ماسه های قیری
- ارزش گرمایی سوختهای فسیلی مختلف
- انرژی هسته ای و نحوه استفاده از آن، همجوشی و شکافت هسته ای
- خلاصه ای در مورد زمین شناسی و پراکندگی عناصر پرتوزا
- منابع نوین انرژی شامل انرژی جزر و مد، انرژی زمین گرمایی، انرژی خورشیدی، انرژی باد و انرژی زیست توده (Biomass) و تأثیر استفاده از این منابع بر محیط زیست.





منابع

- ۱- منابع زمین، منشاء، کاربرد و اثرات زیست محیطی، ترجمه فرید مُر، فاطمه راست منش، مرکز نشر دانشگاهی ۱۳۸۷.
- 2- Skinner et al, Earth resources, 2003, Prentice Hall
- 3- Environmental science, Botkin & Keller, 2003 Wiley international





زمین شیمی زیست محیطی  
*Environmental geochemistry*

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: الزامی - تخصصی

هدف: هدف از ارائه این درس آشنا کردن دانشجو با اصول پایه زمین شیمی زیست محیطی و کاربرد مبانی شیمی تجزیه و آلی در بررسی مسایل و مشکلات زیست محیطی، و پایش و تفسیر آلودگی در محیط ها، و بوم سامانه های مختلف زمین است.

سرفصلهای درس:

اصول پایه:

تعریف و قلمرو زمین شیمی زیست محیطی، اتم بور، پیوند شیمیایی، اندازه گیری غلظت، انواع و اکنشه های شیمیایی، مدل های جعبه ای و چرخه های زمین شیمیایی

ترمودینامیک تعادلی و سینتیک

قوانین ترمودینامیک، ترمودینامیک تعادلی، اصل لوشاتلیه، محاسبه ضرایب فعالیت، کمپلکسهای آبگین، اندازه گیری عدم تعادل

تعادل های اسید باز

تعریف اسید و باز، تفکیک آب و PH، هیدروکسیدهای امفوتر، اسیدینگی و قلیائینگی، بافرها و اکنشه های آب - کانی

واکنشهای اکسایش و کاهش

اصول پایه، نمودارهای اکسایش - کاهش، نقش ریزاندامگانها در واکنشهای اکسایش - کاهش، فرایندهای اکسایش و کاهش در سامانه های طبیعی

شیمی کربن

ساختار پایه و نامگذاری ترکیبهای آلی، انواع هیدروکربن، گروههای عاملی، ترکیبات کربن در محیط زیست، ترکیبات هدمیک مواد آذی دریا و خاک، سوخته های فسیلی، درونداد انسان زاد کربن در محیط

ایزوتوپها

ایزوتوپهای پرتوزا، سن یابی با تریتم، سن یابی با کربن ۱۴، ردیابهای ایزوتوپی، کاربرد ایزوتوپهای پایدار در مطالعات زیست محیطی، آمیختگی ایزوتوپی، دیرینه دماستجی

کانی شناسی زیست محیطی

مبانی کانی شناسی، ساختار پایه سیلیکاتها، کانیهای رسی، زئولیتها، سیلیس بلورین و آریخت، برهمکنش کانی و ریزاندامگانها

محیط جو

ویژگیهای جو زمین، آلودگی هوا، گازهای گلخانه‌ای و تغییرات اقلیمی، اوزون، رادون، شیمی و منبع ذرات  
معلق

### محیط قاره

چرخه آب‌ساختی، هوازدگی، زمین شیمی آبهای سطحی و زیرزمینی، فرایندهای جذب - واجذب، تشکیل  
همتافت و کیلیتی شدن، پسماندهای پرتوزا

### محیط دریا

ویژگیهای فیزیکی اقیانوس، ترکیب شیمیایی اقیانوس، زمین شیمی رسوبات دریایی، محیط حاشیه دریاها،  
گردش آب در حوضه‌های نیمه بسته، شیمی ستون آب، شیمی آب منفذی، زمان چرخش کامل آب دریا

### منابع

- 1- Principles of environmental geochemistry, G. Nelson Eby, 2004, Thompson
- 2- Sherwood Lollar B (Editor) 2003 Treatise on geochemistry, Volume 9 Environmental Geochemistry, Elsevier, 612p.
- ۳- زمین شیمی زیست محیطی عناصر بالقوه سمی، ترجمه دکتر فرید مُر، فاطمه راست منش، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.



خطرهای زمین شناختی  
Geohazards

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - الزامی

هدف: آشنایی با خطرهای طبیعی زمین زاد و اثرات آنها بر محیط زیست

سرفصلهای درس:

- تعاریف و مفهوم خطرهای زمین شناختی، پهنه بندی خطر، ارزیابی ریسک
- آتشفشانها و خطرهای مرتبط با آن
- زمین لرزه ها و خطرهای مرتبط با آن
- حرکت جرمی
- خاکهای مسئله دار
- رودها و سیلاب
- خطرهای ساحلی
- باد، مناطق خشک
- فرسایش خاک و بیابان زایی
- فرونشست زمین
- انقراض های جمعی
- تغییرات اقلیم



منابع

- Keller E. & Blodgett R. 2006 Natural Hazards. Pearson prentice Hall.
- Bell F. G. 2002 Geological Hazards, Taylor and francis

آلودگی منابع آب  
*Pollution of water resources*

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - الزامی

هدف:

سرفصلهای درس:

- اهمیت آب، منابع، تأمین، کمبود، حفاظت، پایداری، مصرف، بحران جهانی آب
- خواص شیمیایی، فیزیکی و زیست شناختی آب
- بوم سامانه های آبی
- مدیریت یکپارچه منابع آب (IWRM)
- منابع آلودگی آب
- آلاینده های آب، سم شناسی آبی (aquatic toxicology)، فلزات سنگین، آلاینده های آلی، PCBs و دیگر مواد هالوژنه، PAH، آفت کش ها، پاتوژنهای آب برد، میکروبیولوژی آب
- سرنوشت، انتقال و تغییرات آلاینده ها
- اکسیژن حلشده و تصفیه طبیعی
- بیماریهای آب برد
- پر غذایی منابع آب
- برهم کنش آب - رسوب
- اسیدی شدن
- پایش منابع آب
- حفاظت سرچشمه
- تصفیه آب و فاضلاب
- روشهای رفع آلودگی آب
- شاخص های کیفیت آب
- قوانین، مقررات، استانداردها و دستورالعمل ها



منابع:

- Aney E. R. 2007 water quality handbook. McGrawhill.
- Vigil K. 2003 clean water An Introduction to water quality and water pollution control. Oregon state university .
- Reid R. water quality and systems. Fairmont press 2004.
- Czernuszenko W and Rowinski P. M. 2005 water quality hazards and dispersions of pollutants. Springer.
- Merkel. B. J. and Planer-Friedrich B. 2008 Groundwater geochemistry. Springer.
- Foster et al 2002 Groundwater quality protection. World bank
- Calhoun Y. 2005 water pollution Chelsea House



زمین شناسی پزشکی  
*Medical geology*

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - الزامی

هدف:

آشنا کردن دانشجویان با ارتباط بین عوامل طبیعی و انسان زاد با سلامتی و تندرستی انسان و دیگر موجودات زنده،

سرفصلهای درس:

- تعریف و جایگاه میان رشته "زمین شناسی پزشکی"، تاریخچه و مفاهیم بنیادی
- توزیع و فراوانی عناصر در زمین، نقش عوامل زمین شناختی در تندرستی
- مسیرهای مختلف راهیابی عناصر به زنجیره غذایی و موجودات زنده
- جذب و عملکرد عناصر در بدن انسان از دیدگاه شیمیایی
- جذب و عملکرد عناصر در بدن انسان از دیدگاه زیست شناختی
- نقش عناصر بالقوه سمی در سرطان زایی، ناقص الخلقه زایی و جهش زایی
- گسیلهای آتشفشانی و تندرستی
- خطر حضور رادون در هوا و آب
- خطر حضور آرسنیک و فلئور در منابع آب
- کمبود و سمناکی سلنیم و ید در محیط
- غبار و تندرستی
- همه گیر شناسی و آسیب شناسی زیست محیطی
- سم شناسی زیست محیطی
- خاک خواری
- کانی شناسی استخوان



منابع:

- 1- essentials of medical geology, olle selinus, 2005, Elsevier.
- 2- Environmental medicine, Lennart Mottler, 2000, Falth and Hassler.

زمین شناسی زیست محیطی در پروژه های مهندسی  
Environmental geology and Engineering projects



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - الزامی

هدف: بررسی اثرهای کوتاه مدت و بلند مدت اجرای پروژه های مهندسی بر محیط زیست در ابعاد خرد و کلان

سرفصلهای درس

- کلیات: شامل پروژه های مهندسی و اهمیت آنها، اثرات کلی پروژه های مهندسی و محیط زیست، اثرات کلی محیط زمین شناسی بر پروژه های مهندسی، اهداف و اصول ارزیابی، زیست محیطی پروژه های مهندسی، ارزیابی آلودگی و اثرات بوم شناختی، ارزیابی اثرات اجتماعی - اقتصادی، مراحل اجرای طرح های ارزیابی اثرات زیست محیطی، اصول گزارش نویسی ارزیابی اثرات
- سدها و محیط زیست شامل: اهمیت سدها، اثرات زیست محیطی سدها، اصول ارزیابی اثرات زیست محیطی سدها، روش های تخفیف اثرات، زلزله سدها، اثرات محیط زمین شناختی بر سدها (زلزله، زمین لغزه و ...)
- پروژه های راه سازی (جاده و راه آهن) و محیط زیست: شامل اهمیت، اثرات، اصول ارزیابی اثرات، روشهای کاهش اثرات، اثرات محیط زمین شناسی بر راهها (زمین لغزه، زلزله و ...)
- شهرسازی و محیط زیست: شامل محیط زمین شناختی شهر و اهمیت آن، جایگاه محیط زیست در برنامه ریزی و طراحی محیط های شهری، اثرات شهر بر محیط زیست (فاضلاب ها، زباله ها، آلودگی هوا)، اثرات محیط زمین شناسی بر شهرها (سیل، زلزله، نشست زمین و ...)، ارزیابی زیست محیطی پروژه های شهرسازی
- پروژه های آبیاری - زهکشی و محیط زیست: شامل انواع، تاثیر بر آبهای سطحی و زیرزمینی، تاثیر بر خاک، تاثیر بر باتلاق ها، تاثیر محیط زمین شناسی بر این پروژه ها
- فرودگاه ها و محیط زیست شامل تاثیر فرودگاه بر محیط زیست (با تاکید بر آلودگی صوتی)، تاثیر محیط زیست شناسی بر فرودگاه (خطر نشست زمین و ...)
- بنادر و اسکله ها و محیط زیست: شامل اهمیت بنادر و اسکله ها، اثرات بر بوم سامانه ساحلی، اثرات بر دینامیک امواج و زمین ریخت شناسی ساحلی، اثرات محیط زمین شناسی و زمین ریخت شناسی ساحلی بر بنادر و اسکله ها
- خطوط انتقال و محیط زیست: شامل اثرات خطوط انتقال آب، برق، گاز و نفت بر محیط زیست، اثرات محیط زمین شناسی بر خطوط انتقال (خطوط نشست زمین، سیل و ... بر آن)



- کارخانجات، پالایشگاه ها و نیروگاهها و محیط زیست: شامل اثرات انواع کارخانجات، پالایشگاه ها و نیروگاهها و محیط زیست، اثرات کارخانه های سیمان بر محیط زیست، اثرات محیط زمین شناسی بر کارخانجات، پالایشگاهها و نیروگاهها

- تأثیر محیط زمین شناسی بر پروژه های مهندسی: شامل تأثیر جنس سنگ و رسوب، تأثیر عوامل ساختاری (گسل، درزه و غیره)، تأثیر فرایندهای زمین شناختی، تأثیر خطرهای زمین شناختی

- پروژه های مهندسی در محیط های زمین شناختی خاص: شامل سواحل و خورها، مردابها، مناطق کارستی، مناطق آتشفشانی، کفه ها و نمکزارها، دشت های سیلابی، مخروط افکنه ها، تلماسه های بادی



موضوعات خاص در زمین شناسی زیست محیطی  
*Special topics in environmental geology*

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - الزامی

در این درس، دانشجو می تواند هر موضوع مرتبط با زمین شناسی زیست محیطی که با پایان نامه وی ارتباط دارد، ولی در قالب درس های تعریف شده این دوره گنجانده نشده است (برای مثال ژئوتوریسم، و زمین نشانگرها) و یا آموزش کافی برای انجام کارهای عملی پایان نامه را ندیده است (برای مثال مطالعات مربوط به یکی از خطرهای زمین شناختی) را با استاد راهنمای خود که در موضوع مورد نظر متخصص و صاحب نظر است، انتخاب نماید.



## آلودگی خاک Soil pollution

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - الزامی

هدف: آشنایی با آلاینده های طبیعی و انسان زاد خاک

سرفصلهای درس:

- 
- مفاهیم و تعاریف پایه
  - فرسایش خاک
  - حفاظت خاک
  - هیدروستاتیک آب درون خاک
  - ویژگی های هیدرودینامیکی آب
  - نفوذ و تراوش
  - فرایندهای شیمیایی (جذب سطحی، تبادل یونی، فرایندهای کلویدی، اکسایش - کاهش، سینتیک فرایندها)
  - علل و ماهیت آلودگی خاک
  - آلاینده های خاک (قلزات سنگین، مواد آلی و نیتروژن، مواد معدنی و ...) و توزیع آنها در خاک
  - سرنوشت و مسیر آلاینده ها در خاک و انتقال آلاینده ها
  - فرایندهای فیزیکوشیمیایی درون خاک
  - اثر آلودگی خاک بر جانوران، گیاهان، انسان و محیط زیست
  - روش های تجزیه و شناسایی خاکهای آلوده
  - تحلیل ریسک
  - روشهای رفع آلودگی خاک
  - قوانین، مقررات، استانداردها و دستورالعمل ها

منابع:

- Twardwska I., Allen H, E., Haggblom M. H. stefania k. 2005 soil and water monitoring, protection and remediation springer.
- Sposito G. 2008 the chemistry of soils. Oxford university press
- Conklin A. R. 2005 Introduction to soil chemistry. Wiley Interscience.
- Sparks D. L. 2003 Environmental soil chemistry. Academic press

مدیریت محیط زیست و توسعه پایدار  
*Environmental management and sustainable development*

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - الزامی

هدف: آشنایی با شاخصها و عوامل مؤثر در مدیریت و توسعه زیست محیطی پایدار

سرفصلهای درس

- مباحث تاریخی
- سیستمهای طبیعی زمین، مفهوم سیستم
- وضعیت محیط زیست جهانی و چالشهای توسعه پایدار
- آرمانهای توسعه هزاره و مفاهیم پایداری و توسعه پایدار
- مدیریت محیط زیست و اقتصاد
- سیاست و قانونگذاری جهانی
- سیستمهای مدیریت زیست محیطی
- مسائل زیست محیطی جهانی



- رشد جمعیت، درآمد و شهرنشینی
- فقرزدایی
- بهداشت
- مدیریت بوم سامانه ها و تنوع زیستی
- تغییر اقلیم
- مدیریت پسماند
- حمل و نقل
- غذا و کشاورزی
- منابع آب
- منابع انرژی
- پایش آلودگی هوا و مدیریت آن
- مدیریت زمینهای آلوده
- گردشگری پایدار



- شاخصهای توسعه پایدار
- اصول مدیریت محیط زیست
- ارزیابی اثرات زیست محیطی
- ارزیابی استراتژیک اثرات زیست محیطی
- ارزیابی چرخه حیات
- استاندارد خروجیها و آلودگی
- اندازه گیری و پایش
- حسابرسی و مدیریت زیست محیطی
- برنامه های مشارکت و سرمایه گذاری جهانی
- همکاریهای بین المللی
- حاکمیت زیست محیطی جهانی (Global Environmental Governance)

#### منابع

- Brady J. 2005 Environmental Management in organizations: the IEMA Handbook. Earthscan Publications
- Nath, B., Hens L., Compton P., and Devuyt D., 1999 Environmental Management in Practice UNESCO and Routledge.
- Barrow, C. J. 1999 Environmental management: principles and practice. Routledge publications
- Madu C. N., Environmental planning and Management, Imperial college press

کانی شناسی زیست محیطی  
*Environmental mineralogy*

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

هدف: هدف از ارائه این درس آشنا کردن دانشجو با نقش کانی شناسی در مطالعات زیست محیطی و مفاهیم اصلی این شاخه از علوم محیط زیست است.

سرفصلهای درس:



- ساختارهای بلورین
- شیمی بلور
- هوازدگی کانیها
- ظرفیت جذب - واجذب بلورها
- کانیهای حاوی عناصر آلاینده
- کانیها در محیط آلوده
- برهمکنش کانی - باکتری
- برهمکنش کانی - قارچ
- برهمکنش کانی گلسنگ
- کانیها و سلامت و تندرستی انسان
- مدیریت پسماندهای حاوی کانیهای خطرناک

منابع:

- *introduction to environmental mineralogy, P. J. treloar, 2003, Min. Soc. Of great Britain*
- *environmental mineralogy, Vaughant D. J, Wogelius, R. A, 2000, European, Mineralogical union party*



## سنجش از دور زیست محیطی Environmental remote sensing

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

هدف: هدف اصلی این درس آشنا شدن دانشجویان با مبانی سنجش از دور و کاربردهای آن در زمین شناسی زیست محیطی است

سرفصلهای درس:

- کلیات

مروری بر درس و اهداف آن؛ ضرورت استفاده از سنجش از دور در شناخت محیط زیست و مدیریت آن؛ مزیت ها و محدودیتهای بررسی کاربردهای مختلف سنجش از دور در محیط زیست

- مبانی تابش الکترومغناطیس

فرایندهای هدایت؛ همرفت و تابش؛ طیف الکترومغناطیس و مدل‌های تابشی آن؛ برهم کنش ماده و انرژی در جو و در سطح زمین

- سنجش از دور چند طیفی، گرمایی و راداری

سازوکار گردآوری داده های چند طیفی و چگونگی عملکرد سنجنده ها  
خواص و قوانین تابش فرسوخ گرمایی؛ خواص گرمایی زمین؛ مثالهایی از کاربرد داده های فرسوخ گرمایی در مسائل زیست محیطی

تاریخچه سنجش از دور راداری؛ اجزاء یک سامانه سنجش از دور فعال؛ معرفی برخی از ماهواره های راداری و نحوه عملکرد آنها؛ کاربردهای اطلاعات راداری در محیط زیست

- سنجش از دور خاک، کانی ها و زمین ریخت ها

مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک و نقش آنها در تغییر رفتار طیفی آن؛ شناسایی انواع خاک ها با استفاده از روش های سنجش از دور

طیف سنجی انواع کانی ها و سنگ ها؛ شناسایی انواع سنگ ها، ساختارهای زمین شناختی و شبکه آبراهه ها، شناسایی منابع کانی شناختی آلاینده محیط زیست؛ شناسایی انواع زمین ریخت ها

- سنجش از دور آب

مشخصات بیوفیزیکی آب های سطحی؛ ویژگی های طیفی آب و تغییرات آن نسبت به شدت تراکم اجزاء آلی و غیرآلی آن؛ دمای سطح آب؛ بررسی کیفیت آب

- سنجش از دور محیطهای شهری

اهمیت توان تفکیک مکانی در مطالعات شهری؛ مطالعه ی پوشش زمین و کاربری اراضی شهری؛ ارزیابی محیطهای شهری بحرانی

## - سنجش از دور پوشش گیاهی

اصول فتوسنتز؛ مشخصات طیفی گیاهان؛ شاخص های پوشش گیاهی، استفاده از سنجش از دور در بررسی تغییرات پوشش گیاهی

### منابع:

۱- مجید هاشمی تنگستانی (۱۳۸۸). مبانی دورسنجی زمین شناختی و زیست محیطی (ترجمه).

انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

2- Jensen, J. R. (2003). Remote sensing of the environment, Pearson Education, 544.





## آلودگی هوا Air pollution

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

هدف: شناسایی انواع آلاینده های هوا و اثرات زیست محیطی آنها

### سرفصلهای درس:

- تعاریف و مفاهیم
- جو زمین، تکامل جو، ترکیب، ساختار و ویژگی های کنونی، فیزیک جو
- تاریخچه آلودگی هوا
- فیزیک آلودگی هوا
- کیفیت هوا و تحلیل داده های کیفیت
- مبانی هواشناسی، آلودگی هوا
- کیفیت هوای درون ساختمانی
- سامانه ها و فرایندهای آلودگی هوا و فرایندهای شیمیایی جوی
- منابع آلودگی هوا، منابع ثابت، منابع متحرک، منابع ناخواسته (univtentional)
- واکنش های شیمیایی جوی، مه دود نورشیمیایی
- آلاینده های هوا، گازها، مواد شیمیایی، هومیزها، ذرات هوابرد، حمل و نقل و پراکنش آلاینده ها
- پایش آلودگی هوا - روشهای اندازه گیری آلاینده ها، ارزیابی خروجی ها، نمونه برداری از هوای پیرامون
- اثرات آلودگی هوا (بر انسان، جانوران، گیاهان، مواد و سازه ها، جو، خاک، منابع آب، سیاره زمین)، اثرات بهداشتی، بارش اسیدی، اثرات بوم شناختی، visibility
- اثرات جهانی آلودگی هوا، غنی شدگی دوزون پوشش سپهری، گازهای گلخانه ای، تغییر اقلیم و گرمایش جهانی، انتقال بین قاره ای،
- مدل سازی و پیش بینی آلودگی هوا
- مدیریت آلودگی هوا و تحلیل داده ها
- قانون هوای پاک و استانداردها و معیارهای آلودگی



منابع:

- Colls S. 2002 *Air pollution 2<sup>nd</sup>* . spons press
- Vallero D. 2008 *fundamentals of Air pollution 4<sup>th</sup> ed.* Academic press
- Godish T. 2002 *Air quality 4<sup>th</sup> ed.* Lewis publishers
- Holgate S. T. et al *Air pollution and health* Academic press
- Jackson M. Z. 2002 *Atmospheric pollution: History, Science, and Regulation.* Cambridge university press.



زمین شناسی زیست محیطی دریا  
*Environmental marine geology*

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

هدف: هدف آشنایی دانشجو با نقش فرایندهای فیزیکی و شیمیایی محیط های آب و رسوبات دریایی، در چرخه زیست زمین شیمیایی می باشد.

- سواحل و فرایندهای ساحلی
- خورها و ریفتها
- مسیرهای مختلف ورود مواد به اقیانوس (رودخانه ها، جو، مجاری گرمایی)، و بزرگی نسبی شارهای ورودی
- گردش آب اقیانوس
- آمیختگی آب دریا
- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی ستون آب دریا
- گازهای حل شده در آب دریا
- نمکهای اصلی آب دریا
- عناصر کم مقدار آب دریا
- لایه های مرزی دریا
- مواد ذره ای (Particulate) در آب دریا
- کربن آلی و چرخه کربن در اقیانوس
- رسوبات دریایی
- آب منفذی در رسوبات دریایی
- آلودگی محیط دریا (فلزات سمی، ترکیبات آلی، هیدرات متان، تخلیه انواع پسماند)
- گونه های مهاجم (شانه دار، کشنده سرخ، ...)
- مشکلات ناشی از رشد جمعیت انسانی در سواحل



منابع

- 1- *environmental oceanography, Tom Beer, 1997.*
- 2- *Chemical oceanography, Frank Millero, 2005, CRC*
- 3- *Marine geochemistry, chester, 2003).*

اقلیم شناسی زیست محیطی  
Environmental climatology

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

هدف: آشنایی و بررسی عوامل و تغییرات اقلیم شناختی بر محیط زیست

سرفصلهای درس

- تعریف و مفاهیم پایه اقلیم شناسی
- اقلیم شناسی فیزیکی (باد، دما، بارش و اثرات زیست محیطی آنها)
- سامانه های اقلیمی و ویژگی های زمانی - مکانی آنها
- شواهد محیطی تحولات اقلیمی (شواهد زیست شناختی شواهد چینه شناختی و شواهد ریخت شناختی)
- ویژگیهای مناطق اقلیمی مختلف
- نقش انسان در تغییر اقلیم
- اثرات گلخانه ای طبیعی و انسانزاد و گرمایش جهانی
- مسئله اوزون
- ترکیبات آلاینده در هوا
- باران اسیدی
- گرد و غبار و هواویزها
- اثرات بر خاک و پوشش گیاهی
- خشکسالی، قحطی
- بیابان زایی و بیابان زدایی
- اقلیم، عناصر اقلیم شناختی و فرایندهای زمین ریختی
- Built environment اثر محیط انسان ساخت ( ) و اقلیم
- برنامه ریزی شهری
- جزایر گرمایی
- وارونگی هوا
- تغییرات اقلیم و بیماریها
- اثرات تغییر اقلیم بر حیات وحش



- پیش بینی تغییر اقلیم
- مدل سازی تغییر اقلیم
- آشنایی با برخی نرم افزارهای اقلیمی ، کاربرد اقلیم در مطالعات زیست محیطی
- تأثیرات اقلیمی بر فعالیت های انسانی

#### منابع

- ۱- علیجانی، بهلول و کاویانی، محمدرضا (۱۳۸۶)، مبانی آب و هواشناسی، تهران، انتشارات سمت
- ۲- اقلیم شناسی همدید در مطالعات محیطی، ترجمه مسعودیان، سید ابوالفضل، ۱۳۸۵، انتشارات دانشگاه اصفهان.
- 3- *David Kemp, 2009, Global Environmental issues: A Climatological Approach.*
- 4- *Nigel Tapper, 2009, Applied environmental climatology.*
- 5- *Kemp D. D 1994, Global environmental issues: A climatological approach, Routledge Publications, 224p.*
- 6- *Burroughs w. J. 2007 Climate Change: A Multidisciplinary Approach, Cambridge University Press. 378p.*



اصول نمونه برداری و تجزیه نمونه های زیست محیطی  
Principles of environmental sampling and analysis

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

هدف: آشنایی با اصول و مبانی نمونه برداری و تجزیه نمونه های زیست محیطی

سرفصلهای درس:

- اصول کلی نمونه برداری از محیط های مختلف (آب، خاک، سنگ، رسوب، نمونه های زیستی)
- تعیین الگوی نمونه برداری و مشخص کردن نمونه زمینه
- آشنایی با روشهای آماده سازی انواع نمونه ها
- اصول کلی اندازه گیری کمی غلظت عناصر
- آشنایی با مبانی طیف سنجی تجزیه نمونه های زیست محیطی
- مفاهیم دقت و صحت، استانداردهای بین المللی
- آشنایی با دستگاههای رایج در تجزیه های کیفی و کمی نمونه های زیست محیطی
- تهیه نقشه های زمین شیمیایی زیست محیطی
- نرم افزارهای آماری تحلیل و تفسیر داده های کمی



منابع:

- Introduction to environmental analysis, R. Reeve, Wiely, 2002.

کاربرد آمار در محیط زیست  
Environmental statistics



تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

هدف: آشنایی با روشهای مختلف تحلیل آماری داده های زیست محیطی

سرفصلهای درس:

- تعاریف و مفاهیم آماری شامل انواع فراوانی، انواع توزیعها، گزایش به مرکز، انحراف واریانس
- تحلیل ترسیمی داده ها شامل انواع نمودارهای آماری و ماتریس نمودار پراکنش
- آزمونهای فرض شامل طبقه بندی آزمونهای فرض، محاسبه مقدار  $p$ ، آزمونها برای نرمال بودن
- تفاوتهای بین دو گروه مستقل شامل آزمون مجموعه - رتبه، آزمون  $t$ ، ارائه مصور نتایج و برآورد میزان اختلاف دو گروه
- مقایسه چندین گروه مستقل شامل اختلافات ناشی از یک عامل، اثرات بیش از یک عامل، بلوک کردن، آزمونهای مقایسه ای چندگانه
- همبستگی شامل مشخصات ضرایب همبستگی، کندال، اسپیرمن، پیرسون، تصحیح همرتبه ها
- رگرسیون خطی ساده شامل مدل رگرسیون، محاسبات، ساختن یک مدل رگرسیون، مشخصه های نارسایی رگرسیون
- رگرسیون خطی چندگانه شامل مدل MIR و آزمونهای فرضیه برای رگرسیون چندگانه، حدود اطمینان، مشخصه های نارسایی رگرسیون، تحلیل کو واریانس
- روابط گسسته شامل ثبت داده های قطعی، جداول توافقی، آزمون کروسکال - والیس، روشهای دیگر تحلیل داده های قطعی
- رگرسیون برای توابع گسسته شامل رگرسیون برای متغیرهای دوتایی، رگرسیون لجستیک، گزینه های جایگزین برای رگرسیون لجستیک
- تحلیل خوشه ای و آنالیز تشخیص شامل اندازه گیری و تعیین تشابه، قیاس چند بعدی، الگوریتم پایه، نمایش تصویری

منابع:

۱- کاربرد روشهای آماری در علوم زیست محیطی، اسلامیان، سلطانی و زارعی، انتشارات ارکان

۱۳۸۴

2- Environmental statistics and data analysis, R. Wayne, CRC press,  
1995





زمین ریخت شناسی زیست محیطی  
*Environmental geomorphology*

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

هدف: آشنا کردن دانشجو با مفاهیم پایه و فرایندهای زمین ریخت شناسی، دینامیسم فرایندهای فعال در سیمای سطح زمین و تأثیر انسان بر روی این فرایندها است.

سرفصلهای درس:

- تعریف زمین ریخت شناسی، تاریخچه، قلمرو، و کاربرد
- مولفه های زمین ریخت شناسی
- انواع فرایندهای زمین ریخت شناختی شامل فرایندهای دامنه ای، رودخانه ای، بادی، ساحلی،
- زمین ریخت شناسی اقلیمی شامل زمین ریخت شناسی مناطق خشک، حاره ای، سرد، کوهستانی، و قطبی
- تکامل و دینامیسم سیمای سطحی
- ناپایداری زمین ریخت شناختی
- ریخت زمین ساخت (مورفوتکتونیک)، و آسیب پذیری لرزه ای
- خطرهای زمین ریخت شناختی
- بررسی های زمین ریخت شناختی، حفاظت از چشم اندازهای طبیعی و زیبا
- زمین ریخت شناسی و کاربری زمین
- زمین ریخت شناسی شهری



منابع:

- Environmental Geomorphology (Developments in Earth Surface Processes), M, Panizza, Elsevier Science, 1996.
- Geomorphology in Environmental planning. By: R. U. Cooke and J. C. Doornkamp, 1990, Oxford Univ.
- Engineering Geomorphology ed. By: P. G. Fookes and P. R. Vaughan, Survey University Press, 1986.

دیرینه شناسی زیست محیطی  
Environmental Paleontology

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

هدف: معرفی گروههای مهم فسیلی و کاربرد آنها به عنوان نشانگر زیست محیطی

سرفصلهای درس:

- منشاء و ترکیب منظومه شمسی، زمین، ماه
- تاریخچه تکامل زمین، پوسته، هوا کره، آب کره
- منشاء و تکامل حیات بر روی زمین
- متابولیسم بی هوازی
- عوامل کنترل کننده محیط زیست شامل شوری، اکسیژن، نور، و ...
- زیست زمین شیمی کربن
- انفجار کامبرین و تکامل و رشد پرسولویها
- گونه ها و سیر تکاملی آنها
- فرایندهای پایه فسیلی شدن
- انقراض های جمعی در تاریخ زمین
- دلایل زیست محیطی انقراض های جمعی
- دیرینه اقلیم شناسی
- دیرینه بوم شناسی
- ردفسیلها
- پالینولوژی و کاربردهای آن در مطالعات زیست محیطی



منابع:

- 1- Evolution: What the fossils say, D. Prothero, Columbia university press, 2007.
- 2- Stanley, Steven M Earth System History. New York: W. H. Freeman & Co., 1999
- 3- E, Clarkson, Invertebrate paleontology and evolution, Blackwell.

زمین شناسی شهری  
Urban geology

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

هدف: آشنایی با نقش زمین شناسی شهری در برنامه های توسعه شهری و در صورت لزوم کمک به مدیریت بحران است.

سرفصلهای درس:

- مبانی برنامه ریزی شهری
- کاربرد نقشه های، عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره ای در مطالعات شهری
- نقش زمین شناسی در برنامه ریزی شهری
- نقش زمین شناسی در کاربری زمین
- برنامه ریزی و توسعه شهری برای بلایای طبیعی
- انواع بلایای طبیعی در محیطهای شهری
  - گسلها در محیطهای شهری
  - زمین لرزه و پهنه بندی خطر لرزه ای
  - زمین لغزه و پهنه بندی خطر لغزش
  - آتشفشانها و خطر فوران
  - آب و هوا
  - توفانها
  - سیلاب و پهنه بندی خطر سیل
- مدیریت سواحل در محیطهای شهری
- مدیریت بحران شهری
- اثرات تأمین منابع طبیعی بر رونق شهرهای امروزی
  - منابع آب، تامین، کاربری، حفاظت
  - تامین منابع انرژی
  - تامین منابع معدنی و مصالح ساختمانی (شن و ماسه، سیمان و ...)
- مدیریت منابع آب در محیطهای شهری
- مدیریت فاضلاب
- مدیریت پسماند



- مکانیابی محل اجرای پروژه ها، دفع پسماند و فاضلاب
- زمین شناسی مهندسی سازه های شهری

منابع:

- Heiken G., Sutter J. F., Fakundiny R. (Editors) 2003. Earth Science in the City: A Reader
- United Nations 2001 Urban Geology and the Impact on our lives: Samples from Daily life in Bangkok. United Nations
- United Nations 2001 Integrating Geology in Urban Planning: Bangladesh, China India, Indonesia, Malaysia, Republic of Korea, Sri Lanka, Thailand, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, Viet Nam. United Nations.
- Karrow P. F. and White O. L., 1998 Urban Geology of Canadian Cities.



زمین فیزیک زیست محیطی  
Environmental geophysics



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - الزامی

هدف: آشنایی با کاربرد روشهای مختلف زمین فیزیکی در مطالعات زیست محیطی

سرفصلهای درس

- کلیات: شامل تعریف، معرفی مباحث این موضوع، برنامه ریزی برای مساحی زمین فیزیکی، طراحی و مساحی های زمین فیزیکی (شناسایی در فرم انتخاب نقاط برداشت ژئوفیزیک، نقشه ها و اصول تحلیل داده های زمین فیزیکی

- روش گرایبی سنجی: شامل کلیات (مبانی، تصحیحات، روش های تفسیر)، کاربردهای زیست محیطی (تعیین ضخامت یخ در یخسارها، آشکارسازی حفره ها و غارهای پنهان، ارزیابی خطر آتشفشان، شناسایی قنوات پنهان، شناسایی معادن پر شده

- روش ژئومغناطیسم: شامل کلیات (مبانی، میدان مغناطیسی زمین، ابزارهای مغناطیسی سنجی، مساحی، تفسیر)، کاربردهای زیست محیطی (اثرات طوفان های مغناطیسی)، ارزیابی عمق و جنس سنگ کف، آشکارسازی لوله های پنهان، آشکارسازی مهمات جنگی و اشیاء پنهان، آشکارسازی محفظه های پنهان دارای مواد سمی، شناسایی و مطالعه لندفیل های قدیمی

- روش لرزه نگاری: کلیات (امواج لرزه ای، انعکاس و انکسار، نحوه تولید، ثبت و ضبط امواج)، روش انکسار لرزه ای (اصول، روش تفسیر)، کاربردها (شناسایی غارهای پنهان، ارزیابی کیفیت سنگها و مواد، مطالعه لندفیل ها، شناسایی انفجارهای اتمی از زلزله ها، زلزله های آتشفشانی

- روش های ژئوالکتریکی:

الف) روش مقاومت سنجی

کلیات شامل: مبانی روش، آرایش الکترودها، مقاطع و نقشه های مغناطیس سنجی، اصول تفسیر کمی و کیفی

- کاربردها: شامل شناسایی غارهای پنهان، ارزیابی جنس، ضخامت و مشخصات مواد زمین شناختی، تعیین مرز آب های شور و شیرین، مطالعه سفره های آب زیرزمینی، مطالعه کفه فیل ها تعیین ضخامت یخ ها، تعیین محل های نشست از بستر اندفیل ها،

ب) مبانی و کاربردهای روش الکترومغناطیس

ج) روش پتانسیل خودزا (SP)

- نحوه ایجاد و کاربرد آن در مطالعه لندفیل ها

(د) روش پلاریزاسیون القائی (IP)

- مبانی
- نحوه سنجش
- کاربردهای زیست محیطی

- روش های الکترومغناطیس: شامل کلیات نحوه سنجش، انواع روشها (روش های VLF, TEM, CW, تلوریک و مگنوتلوریک)، کاربردها (شناسائی حفره های پنهان، شناسائی اشیاء فلزی پنهان، مطالعه آب های زیرزمینی، مرز آب شور و شیرین، روش رادار زمینی (GPR) کلیات (مبانی روش، پردازش داده ها، نحوه تفسیر داده ها)، کاربردها (شناسائی حفره ها و غارهای پنهان، مطالعه آلودگی آبهای زیرزمینی)

منابع

**Environmental geophysics, by: Vogelsand, D., Springer**  
**Environmental Applications of Geophysical survey Techniques by:**  
**Bibson and George 2005, Nova Science pub, Inc**  
**An Introduction to Applied Geophysics and Environmental**  
**Geophysics by: Reynolds, Willey, 1997.**



زیست زمین شیمی  
*Biogeochemistry*

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

هدف: آشنایی با واکنشهای شیمیایی، فیزیکی، زمین شناختی و زیست شناختی اداره کننده ترکیب محیط طبیعی، و چرخه های مواد و انرژی است. همچنین آشنا شدن با رابطه بین زمین شیمی و بوم شناسی

سرفصلهای درس



- تعاریف پایه، تاریخچه توسعه زیست زمین شیمی
- منشاء عناصر
- تکامل زمین
- منشاء حیات
- تکامل چرخه های زیست زمین شیمیایی
- نقش چرخه های زیست زمین شیمیایی در تشکیل رسوبات زیست زاد
- مقدمه ای بر چرخش زیست زمین شیمیایی عناصر
- چرخه های زیست زمین شیمیایی کربن، نیتروژن، فسفر، گوگرد، سیلیس و کلسیم
- چرخش زیست زمین شیمیایی عناصر کمیاب
- زیست زمین شیمی مس، روی، سلنیم، بر، مولیبدن
- برهمکنش چرخه های زیست زمین شیمیایی
- زیست زمین شیمی منطقه ای (مناطق حاره، استپها و کویرها، بوم سامانه های جنوبگانی و شمالگانی، بوم سامانه های توندرايي)
- نقشه برداری زیست زمین شیمیایی
- زیست زمین شیمی زیست محیطی
- زیست زمین شیمی انسان
- استانداردهای زیست زمین شیمیایی

منابع

1- *Modern biogeochemistry, Environmental risk assesment, Edited by, Bashkin, 2006, Springer*

بیابان زائی و بیان زدائی  
Desertification and dedesertification



تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

هدف: آشنائی با عوامل تشکیل و گسترش بیابانها، روشهای بیابان زدائی

سرفصلهای درس:

- مقدمه: تعریف بیابان، تعریف بیابان زائی، عوامل بیابان زائی درجات و مشخصات بیابان زائی، تأثیر انسان در گسترش بیابانها
- ویژگیهای بیابانها و مناطق خشک: آب و هوای مناطق خشک، خاکهای مناطق خشک، پوشش گیاهی مناطق خشک، زمین ریخت شناسی مناطق خشک، مواد سطحی (سنگفرش بیابان، پوسته های سطحی، هوازدگی)
- بوم سامانه بیابان: انواع بوم سامانه های بیابانی، ویژگیها و عملکرد بوم سامانه بیابان
- تغییرات آب و هوایی در مناطق خشک: معیارهای شناسائی تغییرات آب و هوایی در گذشته (جلای بیابان، دامنه ها، رسوبات رودخانه ای، مخروط افکنه ها، رسوبات دریاچه ای)، خشکسالی و بیابانها
- روشهای کنترل شنهای روان: معیارهای طراحی شن های روان، تلماسه ها، کنترل تلماسه های متحرک
- فرسایش بادی و کنترل غبار: طبیعت فرسایش بادی، مناطق فرسایش بادی، اثرات فرسایش بادی، روش های کنترل فرسایش بادی
- شورشدگی خاک ها: تعریف شورشدگی، اثرات شوری بر گیاهان و خاک ها، منشا اصلاح، احیای خاک های شور، روشهای کنترل شوری در محدوده ریشه ها در زمین های زراعی.
- آبیاری و گسترش بیابان ها: روش های آبیاری، منابع تامین آب، مشخصات آب زراعی، اثرات زیست محیطی آبیاری
- فرسایش آبی و حفاظت خاک: مشخصات خاک های مناطق خشک، نحوه فرسایش آبی، عوامل تشدید کننده، روش های حفاظت خاک، احیای اراضی فرسایش یافته
- بیابان ها و حفاظت منابع گیاهی: مشخصات گیاهان مناطق خشک، فواید گیاهان مناطق خشک، روشهای سازگاری گیاهان با خشکی، روش های حفاظت گیاهان
- حفاظت و مدیریت مراتع مناطق خشک: مدیریت، استفاده موثر از آب، توسعه کشاورزی. انتقال آب سدها، تغذیه مصنوعی و مشخصات آبهای سطحی و زیرزمینی در مناطق خشک



## منابع:

- کردوانی، پرویز، ۱۳۶۸، مناطق خشک (جلد اول و جلد دوم: ویژگیهای اقلیمی و مناطق خشک، انتشارات دانشگاه تهران
- رفاهی، حسینقلی، ۱۳۷۸، فرسایش بادی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران
- Governing global desertification, Johnson and Nayrand, Ashgate, 2006
  - Combating desertification with plants, Pasternak, springer, 2001
  - Desertification, Mainguet, springer, 1994



## آمایش سرزمین Land use planning

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی - اختیاری

هدف: آشنائی با روشهای آمار برداری و تهیه انواع نقشه های مؤثر در کاربری زمین و اولویت بندی استفاده از زمین

### سرفصلهای درس:

- تعریف آمایش سرزمین، تاریخچه و ضرورتهای آن، مراحل مختلف آمایش
- ارزیابی توان بوم شناختی محیط زیست، پارامترهای تعیین کننده
- روشهای شناسایی و تجزیه و تحلیل انواع منابع محیط زیست
- یکپارچه سازی انواع نقشه ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی
- روشهای ارزیابی توان بوم شناختی
- روش تهیه نقشه خاک، توان محیطی واحدهای سنگی از نظر دفع پساب و پسماند و ....
- نحوه تهیه نقشه های شکل زمین شامل نقشه شیب، نقشه ارتفاع از سطح زمین، نقشه واحدهای شکل زمین
- توان محیطی انواع رسوبات
- اولویت بندی استفاده از زمین
- روش کیفی اولویت بندی استفاده از زمین
- روش کمی اولویت بندی استفاده از زمین



### منابع:

- ۱- شالوده آمایش سرزمین، تألیف دکتر مجید مخدوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۲.
- 2- Environmental planning and Management, ed, by: K. D. Basinski and D. Cocks, 1985.



حقوق محیط زیست  
Environmental law

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: اختیاری

هدف: آشنائی با مبانی حقوق محیط زیست، حقوق محیط زیست در ایران و معاهدات بین المللی زیست محیطی

سرفصلهای درس:

- قلمرو حقوق محیط زیست: ویژگیهای حقوق محیط زیست، حوزه اجرایی حقوق محیط زیست، هدف حقوق محیط زیست.
- مبانی حقوق محیط زیست: مبانی حقوق محیط زیست (تاریخ، حقوق بین المللی و حقوق تطبیقی، افکار عمومی، (مبانی بین المللی، مبانی ملی)، اصول اساسی حقوق محیط زیست.
- شناخت حقوق محیط زیست و محتوای آن: حقوق محیط زیست در جهان (اصول اعلامیه های کنوانسیونهای بین المللی، محتوای حقوق محیط زیست، برقراری حقوق محیط زیست، محیط زیست در اسلام (احکام خاص و صریح، احکام کلی و عام).
- حقوق محیط زیست در ایران: سازمان حفاظت محیط زیست و حقوق محیط زیست طبیعی، سازمان جنگلها و مراتع و حقوق محیط زیست، وظایف شهرداریها، شرکت سهامی شیلات، حقوق محیط زیست انسانی در ایران، سازمانهای فرعی ذینفع
- حمایت حقیقی از محیط زیست در ایران: دعاوی مربوط به تخریب محیط زیست، دعاوی مربوط به آلودگی ها، دعاوی طرح شده از سوی اشخاص، حقوق عمومی و خصوصی، برخی از ویژگیهای دعاوی راجع به آلودگی
- حمایت مالیاتی و بین المللی از محیط زیست: حمایت مالیاتی از محیط زیست (شیوه های مختلف مالیاتی، حمایت مالیاتی در ایران)، حقوق بین الملل محیط زیست و حقوق محیط زیست در ایران

منابع

- حقوق محیط زیست در ایران، تألیف دکتر مصطفی تقی زاده انصاری، انتشارات سمت، ۱۳۷۴.
- قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست، سازمان حفاظت محیط زیست
- Environmental law, Kubasekand silverman, Prentice Hall, 2007

- Environmental law examples and explanations, steven ferrey, As pen publishers, 2007
- Environmental law and policy, salzman, and thampson, foundation press, 2006



سمینار  
Seminar

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: سمینار

سرفصلهای درس:

هدف از ارائه این درس آشنا کردن دانشجو با روش تحقیق از طریق ارائه سمیناری نظری در ارتباط با موضوع پایان نامه خود است. دانشجو در پایان ترم نتیجه literature review خود را به صورت power point ارائه کرده و درباره رویکرد پژوهشی گزینش شده برای انجام رساله خود بحث و تبادل نظر خواهد شد.

