جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری

برنامه درسی

دوره: دکتری

رشته مهندسی محیط زیست

با ۵ گرایش:

۱.آب و فاضلاب، ۲.منابع آب، ۳.آلودگی هوا، ۴.مواد زائد جامد و۵.سواحل

گروه : فنی و مهندسی

(پیشنهادی دانشگاه تهران)

مصوبه جلسه ۸۶۱ مورخ ۹۴/۰۳/۱۶ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

بسم الله الرّحمن الرّحیم

برنامه درسی دکتری رشته مهندسی محیط زیست

گروه : فنی و مهندسی　　دوره : دکتری

رشته : مهندسی محیط زیست

گرایش‌ها:۱.آب و فاضلاب، ۲.منابع آب، ۳.آلودگی هوا، ۴.مواد زائد جامد و ۵.سواحل

ماده ۱- به استناد مصوبه جلسه شماره ۸۶۱ تاریخ ۱۳۹۴/۰۳/۱۶ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی در مورد تایید برنامه‌های مدون و دارای مجوز اجرای دانشگاه‌های گروه یک تا زمان بازنگری در شورای عالی برنامه‌ریزی آموزش عالی و با عنایت به مصوبه جلسه مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۱۴ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه تهران در مورد برنامه مهندسی محیط‌زیست در مقطع دکتری این برنامه تا زمان بازنگری مصوب تلقی می شود.

محمدرضا آهنچیان

دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره: دکتری

رشته : مهندسی محیط زیست با ۵ گرایش:

۱- آب و فاضلاب

۲- منابع آب

۳- آلودگی هوا

۴- مواد زائد جامد

۵- سواحل

دانشکده محیط زیست

مصوب جلسه مورخ ۹۵/۰۹/۱۴ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی گروه مهندسی عمران – محیط زیست دانشکده محیط زیست بازنگری شده و در سیصدو یازدهمین جلسه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه مورخ ۹۵/۰۹/۱۴ به تصویب رسیده است.

مصوبه شورای برنامه ریزی ، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته ، مهندسی محیط زیست با ۵ گرایش

مقطع ، دکتری

برنامه درسی دوره دکتری رشته مهندسی محیط زیست با ۵ گرایش که توسط اعضای هیات علمی گروه مهندسی عمران – محیط زیست دانشکده محیط زیست بازنگری شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه برسد.
- این برنامه درسی جایگزین برنامه درسی دوره دکتری مهندسی محیط زیست مصوب جلسه شماره ۲۷۳ مورخ ۷۲/۱۱/۲۴ شورای عالی برنامه ریزی وزارت فرهنگ و آموزش عالی گردیده است.

سید حسین حسینی
معاون آموزشی دانشگاه

فرزانه شمیرانی
دبیرشورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۹۵/۰۹/۱۴ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی رشته مهندسی محیط زیست با ۵ گرایش در مقطع دکتری صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

محمود نیلی احمد آبادی
رئیس دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره: دکترای تخصصی

رشته: مهندسی محیط زیست

(Environmental Engineering)

با گرایش‌های:

- آب و فاضلاب(Water and Wastewater)
- منابع آب(Water Resource)
- آلودگی هوا(Air Pollution)
- مواد زائد جامد(Solid Waste)
- سواحل(Coasts)

فصل اول

مشخصات کلی دوره:

مشخصات کلی دوره دکترای تخصصی مهندسی محیط زیست

(Environmental Engineering)

۱- تعریف و هدف دوره:

دوره دکترای تخصصی مهندسی محیط زیست به دوره‌ای اطلاق می‌شود که تحصیلات بالاتر از کارشناسی ارشد را در بر می‌گیرد و مجموعه‌ای هماهنگ از فعالیت‌های آموزشی همراه با فعالیت‌های پژوهشی تکمیلی است. در دوره دکترای تخصصی دروس طوری طراحی شده‌اند که دانشجو بعد از فارغ‌التحصیلی دارای توانایی‌های لازم تحقیقاتی و پژوهشی جهت طراحی و نظارت برحسن اجرای پروژه‌های مختلف در زمینه‌های مختلف مهندسی محیط زیست در گرایش‌های تخصصی این رشته و موضوعات مرتبط باشد و در ضمن قادر به انجام تحقیقات پیشرفته لازم جهت حل مسایل و مشکلات مرتبط با این زمینه در کشور باشند. برای نیل به این هدف، دانشجویان دکترای مفاهیم و مسائل پیشرفته مربوط به این رشته را در پنج گرایش تخصصی شامل ۱- آب و فاضلاب، ۲- منابع آب، ۳- آلودگی هوا، ۴- مواد زائد جامد و ۵- سواحل فرا می‌گیرد. دوره دکترای تخصصی در ادامه گرایش‌های کارشناسی ارشد، باعث رشد، ارتقاء و تعمیق دانش دانشجویان در گرایش‌های تخصصی خود می‌شود. در این دوره دانشجویان هر گرایش پژوهش‌های تخصصی خود را در زمینه‌های به‌روز مسائل محیط زیست کشور و مسائل زیست محیطی جهانی به انجام می‌رسانند و این دوره آن‌ها را برای حل مسائل زیست‌محیطی با نگاه علمی عمیق‌تر آماده می‌نماید. در مقطع دکترای تخصصی نسبت به مقطع کارشناسی ارشد، تحقیقات در سطح بالاتر ادامه پیدا می‌کنند و درس‌های آموزشی نیز در سطح پیشرفته‌تر ارائه می‌شوند.

در همین راستا دروس طراحی شده برای این رشته در دو دسته ارائه می‌شوند. دسته اول: دروس جبرانی می‌باشند که برای دانشجویانی طراحی شده‌است که دروس مورد نیاز را در دوره کارشناسی ارشد نگذرانده‌اند. دسته دوم دروس اختیاری تخصصی هر گرایش در مقطع دکترا می‌باشد که دانشجوی هر گرایش می‌باید دروس مورد نیاز خود را از دروس اختیاری تخصصی مربوط به گرایش خود اخذ نماید.

۲- ضرورت و اهمیت دوره:

از آنجاکه هر یک از گرایش‌های مربوط به مهندسی محیط زیست از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند لذا در این بخش اهمیت ضرورت و اهمیت هر یک از این گرایش‌ها به‌صورت مجزا ارائه شده‌است.

۲-۱ ضرورت و اهمیت گرایش آب و فاضلاب

محدودیت منابع آب و افزایش جمعیت کشور، متوسط سرانه آب تجدید شونده را کاهش داده است و پیش‌بینی می شود که در سال ۱۴۰۰ سرانه آب تجزیه شونده به حدود ۱۲۰۰ مترمکعب کاهش یابد.این رقم به مفهوم ورود کشور به مرحله تنش آبی است. علیرغم محدودیت منابع آب و توزیع نامناسب زمانی و مکانی این منابع، بهره‌وری آن‌ها در بخش‌های مختلف پایین است. در بخش مصارف شهری صرف نظر از مصرف بی‌رویه شهروندان، به دلیل فرسودگی شبکه‌های انتقال و توزیع آب، میزان اتلاف حدود ۳۰ در صد برآورد می شود. آلودگی منابع آب توسط فاضلاب‌های شهری و روستایی مسئله بحران آب را در ایران با چالش‌های جدی روبرو نموده‌است.

رشد سریع شهرنشینی در کنار سایر مشکلات مانند جنگ تحمیلی، تحریم های اقتصادی و .... موجب شده تا در به روز نمودن شبکه‌های جمع‌آوری و انتقال فاضلاب، انتقال و توزیع آب و تاسیسات تصفیه آب و فاضلاب توجه لازم صورت نگیرد. برآوردها نشان می‌دهد که در سال ۱۴۰۰ جمعیت کشور به حدود ۹۷ میلیون نفر خواهد رسید که ۸۱ میلیون نفر آن در شهرها سکونت خواهند داشت در این سال تعداد شهرهای کشور به حدود ۱۹۰۰ شهر و تعداد شهرهای میلیونی از ۷ شهر به ۱۹ شهر خواهد رسید. ایجاد تاسیسات تصفیه، توزیع آب و متعاقب آن احداث شبکه‌های جمع آوری، انتقال و تصفیه فاضلاب نیاز به نیروی متخصص برای طراحی، بهره‌برداری و نگهداری از این تاسیسات، دارد. از طرفی معرفی فناوری جدید در زمینه کنترل و کاهش آلودگی‌های آب و شناخت ما از آلاینده‌ها سبب توسعه استانداردها شده است. با توجه به عدم حذف ریزآلاینده‌ها توسط روش‌های معمول تصفیه و ورود آنها به محیط زیست، بررسی روش‌های پیشرفته و ارزیابی و مدیریت ریسک مواجهه با آلاینده‌های موجود در آب و فاضلاب، برای کارشناسان این رشته الزامی می‌باشد. ارزیابی و مدیریت ریسک آلاینده‌ها می‌تواند راهکارهای مناسب را برای مراجع تصمیم‌گیری در کشور فراهم آورد. آب خروجی از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب به نام پساب شناخته

می‌شود و باید مراحل تصفیه بیشتری را طی کند تا به عنوان آب غیرمتعارف شناخته شده و بتواند کمبود آب را تا حدودی جبران نماید. بنابراین افزایش تعداد شهرها و چالش کمبود آب از یک طرف و استفاده از آب غیرمتعارف و ورود روزافزون فرایندها و فناوری‌های جدید و همچنین توسعه استانداردهای کیفی آب مصرفی و استاندارد تخلیه پساب به مجاری پذیرنده، سبب شده است تا جهت تربیت نیروی انسانی متخصص برای مواجهه با مسائل فوق، بازنگری دروس گرایش آب و فاضلاب امری اجتناب ناپذیر و ضروری باشد.

۲-۲ ضرورت و اهمیت گرایش منابع آب

با توجه به توسعه روز افزون صنعت، کشاورزی و رشد سریع جمعیت کشور نیاز به حفاظت کیفی و کمی منابع آب (سطحی و زیر زمینی) هر چه بیشتر احساس می شود. کارشناسان و مدیران منابع آب کشور از افزایش روز افزون آلودگی منابع آب اظهار نگرانی کرده‌اند. تخریب کیفی منابع آب در نتیجه فعالیت‌های آن دسته از مراکز صنعتی، کشاورزی و شهری است که از طریق زهکش کشاورزی، فاضلاب شهری و صنعتی و دیگر مواد دور ریز بدون انجام عمل جمع‌آوری و تصفیه وارد منابع آب می‌گردد. با توجه به خصوصیات آب و هوایی کشور و اینکه بجز چند استان شمالی و شمال غرب کشور، مابقی دارای اقلیم خشک و نیمه خشک می‌باشد، علاوه بر منابع آب سطحی منابع آب زیر زمینی نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار است. متاسفانه ذخیره منابع آب زیر زمینی کشور بسرعت درحال کاهش است زیرا حجم برداشت به مراتب بیشتر از مقدار آبی است که توسط نزولات آسمانی وارد سیستم می‌گردد. بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی علاوه بر تخریب سفره‌های آبی، خطر آسیب‌پذیری آن‌ها را در برابر عوامل آلاینده نیز افزایش داده‌است. در ایران علیرغم رشد صنعت، کشاورزی و جمعیت، متاسفانه تا اکنون طرح ملی مدیریت حفاظت منابع آب کشور تدوین نشده‌است. همچنین به دلیل عدم امکانات لازم نظیر کمبود نیروی انسانی متخصص، پایین بودن توانایی‌های فنی و آنالیز دستگاهی و محدودیت‌های اعتباری، شناخت کامل کیفی و کمی مواد آلاینده در منابع آب و اثرات سوء آنها در سلامتی انسان، جانوران و گیاهان به طور کامل مشخص نگردیده است. لذا شرط اول ارتقاء وضعیت کمی و کیفی منابع آب، تعلیم و تربیت نیروهای متخصص یا سطوح پیشرفته دکترای تخصصی است.

۳-۲ ضرورت و اهمیت گرایش آلودگی هوا

فعالیت‌های انسانی، رشد صنعتی و رشد جمعیت در دویست سال اخیر باعث بروز پدیده آلودگی هوا در اکثر مناطق جهان شده‌است این مسأله به‌گونه‌ای است که می‌توان مشکلات ناشی از آلودگی هوا را در بسیاری از مناطق صنعتی و پرترافیک شهرها به‌صورت ملموس مشاهده نمود. امروزه اثرات زیان‌بار آلودگی هوا به انسان‌ها، حیوانات، گیاهان و ساختمان‌ها و بناهای تاریخی کاملاً شناخته شده‌است. از میان این اثرات منفی ذکر شده، تأثیر آلودگی بر سلامت انسان‌ها بسیار حائز اهمیت است به‌طوری که بعضی از این اثرات در کوتاه مدت قابل تشخیص بوده و بسیاری دیگر در دراز مدت اثرات بسیار منفی روی انسان می‌گذارند که بسادگی قابل تشخیص نیستند.

از سوی دیگر مسأله آلودگی هوا یک مسأله جهانی می‌باشد که بارزترین اثرات آن نازک شدن لایه ازن و گرم شدن تدریجی کره زمین در اثر پدیده گلخانه‌ای می‌باشد. علاوه بر این دو پدیده بارز، از آنجاکه آلاینده‌ها در جو منتشر می‌شوند، براحتی با توده‌های هوا از یک منطقه به منطقه‌ای دیگر انتقال می‌یابند و در هنگام این انتقال با یکدیگر یا با سایر اجزای هوای جو ترکیب شده و آلاینده‌های ثانویه را به‌وجود می‌آورند. از جمله این آلاینده‌های ثانویه ازن سطحی می‌باشد که بسیار برای سلامت انسان مضر است. از دیگر آلاینده‌های ثانویه می‌توان به باران‌های اسیدی اشاره کرد که در اثر ترکیب سولفات و نیترات با بخار آب موجود در جو به‌وجود می‌آید. بنابراین می‌توان آلودگی هوا را در مقیاس‌های خانگی، شهری، منطقه‌ای و جهانی مورد بررسی قرار داد. با توجه به گستردگی مقیاس‌های آلودگی از خانگی تا جهانی، بررسی آلودگی هوا در هر یک از این مقیاس‌ها همواره درگیر پیچیدگی‌ها و مسائل مربوط به آن مقیاس می‌باشد و نمی‌توان بدون آگاهی و اشراف به مسائل مربوطه، پدیده آلودگی هوا را مورد ارزیابی قرار داد و در مورد آن برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری نمود.

آلاینده‌های جوی از دو دسته از منابع آلودگی شامل منابع آلودگی ثابت مانند مراکز صنعتی، مناطق مسکونی، مناطق تجاری و غیره و همچنین از منابع متحرک مانند خودروها، هواپیماها و کشتی‌ها وارد جو می‌شوند. امروزه شناسایی منابع آلاینده‌ها و سنجش آلودگی آنها، روش‌های کنترل و کاهش آلاینده‌ها، نحوه پخش و انتقال آلاینده‌ها و شناسایی اثرات آلودگی از مسائل بسیار مهم و مطرح در اکثر جوامع بشری می‌باشد به‌طوری که در کشورهای توسعه‌یافته سرمایه‌گذاری فراوانی روی کنترل و کاهش آلاینده‌ها صورت گرفته‌است. برای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی

برای کاهش و کنترل آلاینده‌ها می‌بایست تصمیم‌گیرندگان اطلاعات کافی و جامع راجع به مسائل مطرح‌شده در بالا داشته باشند.

با توجه به گستردگی و پیچیدگی مسأله آلودگی هوا بررسی این پدیده از دیدگاه علمی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. به‌طوری که در اکثر دانشگاه‌های کشورهای توسعه‌یافته، آلودگی هوا به صورت یک گرایش علمی و کاربردی مورد توجه قرار گرفته‌است. از آنجاکه آلودگی هوا در شهرهای بزرگ کشور ما نیز به شکل یک مشکل اجتماعی بروز کرده‌است، بنابراین بازنگری دروس مربوط به این گرایش دانشگاهی که می‌تواند مباحثی همچون روش‌های کنترل و کاهش آلاینده‌ها، توزیع آلاینده‌ها و شناسایی منابع آلاینده‌ها را دربر داشته باشد، لازم و ضروری می‌باشد.

۴-۲ ضرورت و اهمیت گرایش مواد زائد جامد

مدیریت پسماند همانند سایر جنبه‌های زیست محیطی در ایران بحث نسبتا جوانی است. از حدود دو دهه گذشته که سازمان‌های بازیافت و یا مدیریت پسماند در برخی شهرهای کشور شکل گرفتند، نیاز به توسعه دانش فنی در این رابطه بیش از پیش آشکار گردید. در خلال سال‌های گذشته و با گسترش فنآوری از یک سو و نیاز فزاینده به رفع مشکلات مربوط به مدیریت نامناسب پسماندهای شهری، صنعتی، درمانی و نظایر آن، تربیت دانشجو در این زمینه و انجام پژوهش‌های عمدتا کاربردی از اهمیت بیشتری برخوردار شده‌است. بر همین اساس گرایش پسماند در گروه مهندسی محیط زست دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران شکل گرفت.

مدیریت نامناسب پسماند از دو دیدگاه موجب زیان به محیط زیست می شود. از سویی آلودگی‌های بعضا بارز دفع نامناسب پسماند که باعث انتشار آلاینده‌های مختلف به هوا و منابع خاک و آب از طریق انتشار شیرابه و گاز ناشی از دفن غیر اصولی پسماند می‌شود و از سوی دیگر به هدر دادن مواد و انرژی به واسطه عدم بازیافت پسماند، مغایر با اصول توسعه پایدار می‌باشد.

پسماندهای شهری با تولید سرانه حدود ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم در روز ضمن اینکه پتانسیل آلوده سازی محیط را به میزان قابل توجهی در پی دارد، به صورت بالقوه می‌تواند سهم قابل توجهی در بازیابی منابع چه به صورت مواد و چه به‌صورت انرژی داشته باشد. در تهران به عنوان مثال روزانه حدود ۸۰۰۰ تن پسماند شهری تولید می‌شود. مشکلات مربوط به دفن غیر اصولی پسماند به ویژه در مناطقی با حساسیت‌های زیست محیطی بالاتر نظیر شهرهای شمالی

کشور، عمدتا مربوط به انتشار شیرابه با بار آلی بالا می‌باشد که به سهولت وارد منابع آب می شود. انتشار کنترل نشده گازهای حاصل از محل‌های دفن غیر اصولی پسماند نیز سهم قابل توجهی در افزایش اثرات گلخانه‌ای دارند. از طرف دیگر پسماندهای صنعتی که بخش قابل توجهی از آنها دارای پسماندهای خطرناک می‌باشند نیازمند مدیریت صحیح در قالب تصفیه و دفع مناسب می‌باشند که این مهم نیز در کشور کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

با گسترش فنآوری مربوط به پسماند در دنیا، لازم است در ایران نیز ضمن توجه به سیستم‌های کنترل آلودگی زیست محیطی ناشی از پسماند، به روش‌های بازیابی مواد و انرژی نیز توجه شود. در همین راستا ضروری است با گسترش آموزش در سطح کارشناسی ارشد، پژوهش‌های عمدتا کاربردی و بعضا بنیادی نیز در این زمینه گسترش یابد تا بتوان در آینده شاهد شکل‌گیری سیستم‌های پایدار مدیریت پسماند در کلیه شهرها و بخش‌ها و نیز طراحی و تولید تجهیزات مربوطه در داخل کشور باشیم.

۵-۲ ضرورت و اهمیت گرایش سواحل

از جمله مسائل اساسی محیط زیستی که در حال حاضر کشور ایران با آن روبرو می باشد مسائل مرتبط با محیط زیست سواحل و دریا می‌باشد. کشور جمهوری اسلامی ایران با قرارگیری در کنار سه دریای مهم و استراتژیک خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر و با در اختیار داشتن بیش از ۳۰۰۰ کیلومتر مرز آبی از نعمات و امتیازات عظیم الهی برخوردار شده‌است و بهره‌برداری از دریاها و سواحل ایران به‌لحاظ تامین و تولید مواد غذایی و دارویی، معادن و نفت، کشتیرانی و حمل و نقل، گردشگری و ... نقش اساسی در توسعه اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کشور ایفا نموده و خواهد نمود.

اولویت توسعه‌های بشری در مناطق ساحلی و افزایش بهره‌برداری از دریا و ساحل موجب تخلیه بی‌رویه مواد زائد شهری، صنعتی، کشاورزی، معدنی، کشتیرانی و ...به سواحل و محیط‌های دریایی شده و این مناطق را با مشکلات اساسی محیط زیستی در مقیاس‌های مختلف روبرو نموده‌است و این مشکلات به‌خصوص برای کشور ایران به‌لحاظ شرایط خاص سواحل و دریاهای ایران از جمله بسته بودن دریای خزر و نیمه‌بسته بودن خلیج فارس، تمرکز فعالیت‌های نفتی و توسعه‌های شدید اخیر در مناطق ساحلی، از اهمیت ویژه برخوردار می‌باشد.

تشدید فعالیت‌های مخرب محیط زیست دریایی توجه جهانی را به این موضوع مهم جلب نموده و اقدامات گسترده‌ای در سطح جهانی برای حفاظت از محیط زیست دریایی و برقراری توسعه پایدار سواحل و دریا در دست انجام است. با توجه به اینکه وجود نیروی متخصص تربیت شده در زمینه محیط زیست دریا مهمترین عامل برای کاهش و یا حذف آلودگی و حفاظت از محیط زیست سواحل و دریا می‌باشد، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی دنیا با تاسیس رشته‌های آموزشی در زمینه محیط زیست دریایی از جمله مهندسی محیط زیست سواحل و دریا به‌صورت گسترده به این موضوع پرداخته‌اند. هدف از ایجاد گرایش سواحل در دوره کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست، تربیت مهندسینی می‌باشد که دارای دانش وسیع از موارد محیط زیست سواحل دریا بوده و توانایی مدل‌سازی، طراحی، مدیریت و انجام طرح‌های لازم برای کنترل آلودگی و تخریب محیط زیست سواحل دریا را داشته باشند.

با توجه به مطالبی که در مورد هر یک از گرایش‌ها ارائه شد، بازنگری دروس ارائه شده در رشته مهندسی محیط زیست در واقع نیروی انسانی متخصص و آشنا به مسائل روز مسائل مهندسی محیط زیست که یکی از ساختارهای اصلی توسعه است را فراهم می‌نماید. بر همین اساس دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران، قصد دارد چهار گرایش موجود در این رشته شامل ۱- آب و فاضلاب، ۲- منابع آب، ۳- آلودگی هوا و ۴- مواد زائد جامد، را مورد بازنگری اساسی قرار دهد و گرایش سواحل را به‌عنوان گرایش پنجم به گرایش‌های موجود اضافه نماید.

۳- طول دوره و شکل نظام

الف- طول دوره دکترای تخصصی: مدت اسمی این دوره ۴ سال می‌باشد. پذیرفته‌شدگان می‌توانند در صورت دارا بودن فعالیت‌های مطلوب آموزشی و پژوهشی طی ۴ سال این دوره را به پایان برسانند. نظام آموزشی آن واحدی است و دروس در ۸ نیمسال ارائه می‌شوند (در مجموع ۳۶ واحد شامل ۱۸ واحد درس و ۱۸ واحد رساله دکترا). زمان هر نیمسال ۱۶ هفته و مدت تدریس یک واحد نظری ۱۶ ساعت و آزمایشگاهی (عملی) ۳۲ ساعت می‌باشد.

ب- برنامه آموزشی و پژوهشی دوره دکترای تخصصی: با توجه به اینکه دوره دکترای تخصصی رشته مهندسی محیط زیست یک برنامه بین‌رشته‌ای می‌باشد و پایه علمی دانشجویان آن می‌تواند متفاوت و متعدد باشد،

بنابراین با توجه به پایه علمی دانشجویان ورودی، حداکثر تا ۶ واحد درسی دیگر به‌عنوان دروس جبرانی نیز می‌تواند در مجموع دروس این دوره در سطح کارشناسی ارشد گنجانده شود که این دروس توسط گروه آموزشی یا استاد راهنما برای دانشجویان ورودی جدید تعیین می‌گردد. تعداد واحدهای آموزشی دوره دکترای تخصصی ۱۸ واحد می‌باشد که همگی آن‌ها از نوع اختیاری می‌باشند و دانشجو موظف است این تعداد واحد را از واحدهای اختیاری ارائه شده توسط گرایش تخصصی خود اخذ نماید. بخش پژوهشی دوره دکترا شامل ۱۸ واحد رساله می‌باشد که از انتهای ترم سوم و ابتدای ترم چهارم آغاز می‌شود.

۴- تعداد و نوع واحدها:

تعداد واحدهای درسی برای به پایان رساندن دوره دکترای تخصصی ۳۶ واحد به‌شرح زیر است:

۱. دروس کمبود (حسب مورد- جدول ۱)

۲. دروس تخصصی انتخابی هر گرایش: ۱۸ واحد (جداول ۲ تا ۶)

۳. رساله دکترای تخصصی: ۱۸ واحد

۵- نقش و توانایی فارغ‌التحصیلان:

فارغ التحصیلان این رشته با توجه به دروسی که در دوره دکترا می‌گذرانند یک دید علمی عمیق در زمینه گرایش تخصصی خود در مهندسی محیط زیست پیدا می‌کنند و این نگرش علمی با انجام رساله دکترا در گرایش‌های تخصصی با تعمق بیشتری حاصل می‌شود. در نتیجه این فارغ‌التحصیلان می‌توانند در مراکز مختلفی نقش داشته باشند. کارشناسان این رشته می‌توانند در سازمان‌های درگیر با مسایل مهندسی محیط زیست از قبیل سازمان حفاظت محیط زیست، وزارت نیرو، شرکت‌های زیست محیطی، شرکت‌های مهندسی مشاور، شرکت‌های پیمانکاری، شهرداری‌ها، وزارت بهداشت و درمان، وزارت صنایع، وزارت نفت، صنایع پتروشیمی و مراکز صنعتی مختلف و دیگر ارگان‌های دولتی و غیردولتی برای کارهای تحقیقاتی و پژوهشی در زمینه‌های مختلف مهندسی محیط زیست فعالیت نمایند. برخی از این توانمندی‌ها شامل طراحی سیستم‌های کنترلی (آب، آب و فاضلاب، آلودگی هوا، پسماند و سواحل)، طراحی شبکه‌های پایش زیست محیطی، طراحی سیستم‌های جمع‌آوری و دفع

آلاینده‌ها از محیط‌های مختلف محیط زیست از قبیل آب، هوا و خاک، وضع قوانین و استانداردهای محیط زیست و نظارت بر حسن اجرای پروژه های تخصصی در زمینه‌های مختلف مهندسی محیط زیست می‌باشند.

۶- نحوه گزینش دانشجو:

گزینش دانشجو **"مطابق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری"** انجام می‌شود.

فصل دوم

جداول دروس

جدول ۱: فهرست دروس کمبود برای مقطع دکترای رشته مهندسی محیط زیست*

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش‌نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	تصفیه آب	۲		۲	۳۲	--	۳۲	--
۲	تصفیه فاضلاب	۲		۲	۳۲	--	۳۲	--
۳	شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب	۲		۲	۳۲	--	۳۲	--
۴	مدیریت کیفی منابع آب	۲		۲	۳۲	-	۳۲	--
۵	هیدرودینامیک آبهای سطحی	۲		۲	۳۲	-	۳۲	--
۶	هیدرولوژی آب‌های زیرزمینی	۲		۲	۳۲	-	۳۲	--
۷	مدل‌سازی آلودگی هوا	۲		۲	۳۲	--	۳۲	--
۸	هواشناسی آلودگی هوا	۲		۲	۳۲	--	۳۲	--
۹	سنجش و ارزیابی آلاینده‌های هوا	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	--
۱۰	خاکچال بهداشتی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	--
۱۱	پسماند خطرناک	۲		۲	۳۲	--	۳۲	--
۱۲	آلودگی خاک	۲		۲	۳۲	--	۳۲	--
۱۳	بازیافت پسماند	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	--
۱۴	آلودگی‌های دریایی و روش‌های کنترل آن	۲		۲	۳۲	--	۳۲	--
۱۵	اندازه‌گیری و آنالیز داده‌های محیط زیست دریایی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	--
۱۶	مدل‌سازی محیط زیست دریایی	۲		۲	۳۲	--	۳۲	--
	جمع دروس کمبود	۲۸	۴	۳۲	۴۴۸	۱۲۸	۵۷۶	--

* دانشجویان هر گرایش حداکثر می‌توانند ۶ واحد با توجه به گرایش خود از دروس بالا با تشخیص گروه آموزشی اخذ نمایند.

جدول ۲: جدول دروس تخصصی انتخابی گرایش آب و فاضلاب در مقطع دکترای تخصصی **

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش‌نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	آزمایشگاه آب و فاضلاب	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	—
۲	جمع آوری فاضلاب و کنترل روان آب‌های سطحی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۳	تصفیه فاضلاب صنعتی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۴	ارزیابی ریسک سلامت آلاینده‌های آب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۵	تصفیه نوین فاضلاب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۶	تصفیه آب صنعتی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۷	موضوعات ویژه در تصفیه آب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۸	فرایندهای زیستی در تصفیه فاضلاب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۹	راهبری تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۰	آلاینده‌های آلی پایدار	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۱	طراحی شبکه توزیع آب شهری	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۲	آزمایشگاه عملیات واحد در تصفیه آب و فاضلاب	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	—
۱۳	بازیابی و استفاده دوباره آب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۴	تصفیه تکمیلی فاضلاب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۵	طراحی بیوراکتورها	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۶	فناوری نانو در تصفیه آب و فاضلاب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۷	فرایندهای جذبی در تصفیه آب و فاضلاب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۸	تصفیه شیمیایی پیشرفته آب و فاضلاب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۹	بیوتکنولوژی در تصفیه آب و فاضلاب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۲۰	مباحث ویژه	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
	جمع دروس تخصصی انتخابی	۳۸	۲	۴۰	۶۰۸	۶۴	۶۷۲	—

** دانشجو موظف است ۱۸ واحد (۹ درس) از دروس تخصصی انتخابی اخذ نماید.

جدول ۳: جدول دروس تخصصی انتخابی گرایش منابع آب در مقطع دکترای تخصصی**

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	تغییر اقلیم و منابع آب	۲	—	۲	۳۲	--	۳۲	—
۲	حمل رسوب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۳	تحلیل دینامیک سیستم‌های منابع آب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۴	مهندسی ارزش در مدیریت منابع آب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۵	مدل‌سازی آبهای زیر زمینی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۶	مدل‌سازی آبهای سطحی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۷	مدل‌سازی سیلاب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۸	مدیریت کیفی روان آبهای شهری	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۹	هیدروانفورماتیک	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۰	هیدرولوژی آلاینده‌ها	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۱	توسعه پایدارمنابع آب زیر زمینی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۲	قابلیت اطمینان در سیستم‌های منابع آب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۳	تعیین بار آلودگی در محیط‌های آبی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۴	واکنش آب و رسوب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۵	مدیریت کیفی مخازن و پهنه‌های آبی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۶	تجارت کیفیت آب	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۷	کیفیت آب‌های زیر زمینی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۸	آلودگی آب‌های سطحی و زیر زمینی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۹	آمار زیست محیطی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۲۰	هیدرولوژی پیشرفته	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۲۱	روش های عددی دردینامیک سیالات	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۲۲	تحلیل و مدیریت ریسک	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۲۳	مهندسی رودخانه	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۲۴	مباحث ویژه	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
	جمع دروس تخصصی انتخابی	**۴۸**	--	**۴۸**	**۷۶۸**	--	**۷۶۸**	--

** دانشجو موظف است ۱۸ واحد (۹ درس) از دروس تخصصی انتخابی اخذ نماید.

جدول ۴: فهرست دروس تخصصی انتخابی گرایش آلودگی هوا در مقطع دکترای تخصصی**

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش‌نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	آلودگی هوای محیط‌های بسته و روش‌های کنترل آن	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۲	کنترل انتشار آلاینده‌های گازی منابع ساکن	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۳	کنترل آلودگی صوتی از منابع انتشار	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۴	تهویه صنعتی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۵	مدل‌سازی آلودگی هوای پیشرفته	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۶	مدل‌های تخمین انتشار آلاینده‌ها از منابع متحرک	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۷	روش‌های نوین سنجش آلاینده‌های هوا	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	—
۸	مدل‌سازی کیفیت هوای محیط‌های بسته	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۹	کاربرد نانو و بیوتکنولوژی در تصفیه هوا	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۰	انرژی و محیط زیست	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۱	هواویزهای جوی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۲	ارزیابی ریسک سلامت آلاینده‌های هوا	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۳	مدیریت مهندسی آلودگی هوا	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۴	تعدیل و تطابق با تغییر اقلیم	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۵	لایه مرزی جوی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۶	تعدیل و تطابق با تغییر اقلیم پیشرفته	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۷	کاربرد مدل‌های انرژی در محیط زیست	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۸	طراحی شبکه‌های پایش آلودگی هوا	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۹	اطلاعات جغرافیایی و سنجش از راه دور در آلودگی هوا	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۲۰	شیمی جو	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۲۱	اقتصاد انرژی و آلودگی هوا	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۲۲	مباحث ویژه	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
	جمع دروس تخصصی انتخابی	۴۳	۱	۴۴	۶۸۸	۳۲	۷۲۰	—

** دانشجو موظف است ۱۸ واحد (۹ درس) از دروس تخصصی انتخابی اخذ نماید.

جدول ۵: فهرست دروس تخصصی انتخابی گرایش مواد زائد جامد در مقطع دکترای تخصصی**

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	تبدیل پسماند به انرژی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	—
۲	لاینرها در خاکچال	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۳	مدل‌سازی در مدیریت پسماند	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۴	ژئوتکنیک زیست محیطی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۵	پردازش زیستی پسماند	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۶	ارزیابی چرخه حیات در مدیریت پسماند	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۷	زمین شناسی زیست محیطی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۸	جمع‌آوری و حمل و نقل پسماند	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	—
۹	بهداشت، ایمنی و محیط زیست در مدیریت پسماند	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۰	موارد مدیریتی سیستم‌های مدیریت پسماند	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۱	مدیریت پسماندهای بهداشتی درمانی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۲	آمار زیست محیطی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۳	طراحی خاکچال	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	—
۱۴	مدیریت شیرابه در خاکچال	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	—
۱۵	مدیریت گاز و استحصال انرژی در خاکچال	۲		۲	۳۲		۳۲	—
۱۶	عملیات واحد در پردازش و بازیافت مواد	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	—
۱۷	دفع پسماند	۲		۲	۳۲		۳۲	—
۱۸	مدیریت پسماندهای معدنی و نفتی	۲		۲	۳۲		۳۲	—
۱۹	مدیریت و قوانین آلاینده‌های نفتی در خاک	۲		۲	۳۲		۳۲	—
۲۰	مباحث ویژه	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
	جمع دروس تخصصی انتخابی	۳۵	۵	۴۰	۵۶۰	۱۶۰	۷۲۰	—

** دانشجو موظف است ۱۸ واحد (۹ درس) از دروس تخصصی انتخابی اخذ نماید.

جدول ۶: فهرست دروس تخصصی انتخابی گرایش سواحل در مقطع دکترای تخصصی**

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش‌نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	فیزیک و دینامیک دریا	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۲	دینامیک رسوب در ساحل	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۳	سنجش از دور در مطالعات محیط زیست دریایی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۴	طراحی آتفال‌ها	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۵	طراحی سازه‌های حفاظت از ساحل	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۶	مدل‌سازی محیط زیست دریایی پیشرفته	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۷	اندازه‌گیری و آنالیز داده‌های محیط زیست دریایی پیشرفته	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۸	فیزیک و دینامیک دریایی پیشرفته	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۹	مدل‌سازی در مهندسی سواحل	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۰	اختلاط و پخش آلودگی در دریا	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۱	مدل‌سازی لکه نفتی در دریا	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۲	مدل‌سازی اکوسیستم‌های دریایی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۳	آلودگی دریاهای ایران	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۴	دینامیک اکوسیستم‌های دریایی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۵	ژئومورفولوژی ساحل	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۶	مدل‌سازی و مقابله با شکوفایی جلبک‌های مضر	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۷	فرایندهای مصبی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۸	انرژی‌های تجدیدپذیر دریایی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۱۹	آلودگی رسوبات دریایی	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۲۰	دینامیک زیست-زمین-شیمیایی اقیانوس	۲	—	۲	۳۲	—	۳۲	—
۲۱	مباحث ویژه	۲	—	۲	۳۲		۳۲	—
	جمع دروس تخصصی انتخابی	**۴۲**	—	**۴۲**	**۶۷۲**	—	**۶۷۲**	—

** دانشجو موظف است ۱۸ واحد (۹ درس) از دروس تخصصی انتخابی اخذ نماید.

فصل سوم

فهرست مطالب دروس گرایش

آب و فاضلاب

نام فارسی درس: آزمایشگاه آب و فاضلاب

نام انگلیسی درس: Water and wastewater laboratory

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: آزمایشگاه - سمینار

هدف درس: آشنایی با روش های اندازه گیری پارامتر های آب و فاضلاب و آلاینده ها و دستگاه های مربوط

سرفصل درس: ۴۸ ساعت (۱۶ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی)

۱ الف) نظری:

۱.اندازه گیری پارامتر های فیزیکی- شیمیایی (Wet Lab)

- ✓ قلیائیت، اسیدیته، سختی ، هدایت، جامدات ،pH

۲.اندازه گیری مجموع مواد آلی

- ✓ BOD ،COD ،TOC ،Oiland grease ،TP ،TKN ،VSS ،TSS

۳.اندازه گیری فلزات

- ✓ اسپکتروسکپی جذب اتمی
- ✓ اسپکتروسکپی نشر اتمی
- ✓ اسپکتروسکپی ملوکولی
- ✓ روش های آماده سازی نمونه

۴.اندازه گیری آنیون ها

- ✓ اسپکتروسکپی مولکولی
- ✓ کروماتوگرافی یونی

۵.اندازه گیری و شناسایی آلاینده های آلی

- ✓ کروماتوگرافی گازی

(ردیاب های FID ،ECD ،TCD ،MS)

- ✓ کروماتو گرافی مایع
- ✓ اسپکتروسکپی مولکولی (فنل کل، دترجنت)
- ✓ روش های آماده سازی نمونه

عکنترل کیفی

ب) عملی: انجام آزمایشات زیر

۱. اندازه گیری پارامتر های فیزیکی- شیمیایی از قبیل قلیائیت، اسیدیته، سختی ، هدایت ،pH، BOD، TSS ،VSS ،TP ،Oil and grease ،TOC ،COD

۲. اندازه گیری فلزات توسط دستگاه جذب اتمی

۳. اندازه گیری اندازه آنیون ها توسط دستگاه کروماتوگرافی یونی و اسپکتروفوتومتر

۴. اندازه گیری آلاینده های آلی توسط کروماتو گرافی گازی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	×	آزمون های نوشتاری: ۴۰ درصد	۴۰ درصد

منابع:

1- Environmental Laboratory Exercises For Instrumental Analysis And Environmental Chemistry, Frank M. Dunnivant, Wiley 2004.
2- Chromatographic Analysis of the Environment, Third Edition, Leo M. L. Nollet, Taylor & Francis Group, 2006.
3- Chemical Analysis, Modern Instrumentation Methods and Techniques, Second Edition, John Wiley , 2007
4- Uv-Visible Spectrophotometry Of Water And Wastewater, O. Thomas, Elsevier, 2007
5- Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 20th Edition
6- Extraction Methods for Environmental Analysis John R. Dean, wiley 1998
7- Handbook of Environmental Analysis, Smith, Genium Publishing Corporation, 1993

نام فارسی درس: جمع آوری فاضلاب و کنترل روان آبهای سطحی

نام انگلیسی درس: Wastewater Collection Network and Runoff Control

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سفر علمی - سمینار

هدف درس: هدف درس آشنایی دانشجویان با مبانی جمع آوری فاضلاب و آبهای سطحی و طراحی شبکه های جمع آوری فاضلاب و روانآبهای سطحی می‌باشد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

بخش اول- جمع آوری فاضلاب شهری:

ضرورت طراحی شبکه جمع آوری فاضلاب، هیدرولیک فاضلابروها، پر و نیم پر، مبانی طراحی شبکه (تراکم جمعیت، مصرف آب، شیب‌ها، سرعتها و آب زیرزمینی)، انواع ترتیب شبکه و معابر شهر، روش انجام محاسبات و طراحی، نگهداری بالا آورنده فاضلاب.

بخش دوم- جمع آوری آبهای سطحی:

کلیاتی در مورد هیدرولوژی و منحنی‌های شدت و مدت بارش، ضرورت طراحی شبکه‌های جمع آوری روان آبها، روشهای تعیین میزان روان آبها، معادله راشال، ترتیب شبکه جمع آوری و محاسبات مربوطه، هیدرولیک جویها، آبراهه‌ها، کانال‌ها، تخلیه نهایی روان آبها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	×	آزمون های نوشتاری: ۵۵ درصد	۲۵ درصد

منابع:

1. R. Rossmiller, Stormwater Design for Sustainable Development, McGraw-Hill Publications, 2013.

2. Water Environment Federation, Design of Urban Stormwater Controls, MOP 23, Water Environment Federation Publications, 2012.
3. L. Mays, Stormwater Collection Systems Design Handbook, McGraw-Hill, 2001.
4. T. Walski, T. Barnard, E. Harold, L. Merritt, N. Walker, B. Whitman, Wastewater Collection System Modeling and Design, Bentley Institute Press, 2004.
5. Water Environment Federation, Design of Wastewater and Stormwater Pumping Stations (Manual of Practice), Water Environment Federation Publications, 1993.
6. G. Tchobanoglous, F. Burton, H. Stensel. Wastewater Engineering: Treatment Disposal Reuse, Metcalf and Eddy. Inc., 2002.

نام فارسی درس: تصفیه فاضلاب صنعتی

نام انگلیسی درس: Industrial wastewater treatment

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سفر علمی - سمینار

هدف درس: هدف درس آشنایی دانشجویان با فرآیندها و سیستم‌های مورد استفاده در تصفیه مواد زائد صنعتی از قبیل فرآیندهای حرارتی، شیمیایی و فیزیکی می‌باشد. همچنین آشنایی با خصوصیات کمی و کیفی فاضلاب صنایع مختلف و کنترل آنها با تاکید بر روشهای نوین.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. شناخت کیفیت فاضلابهای صنعتی و روشهای فیزیکی، شیمیایی و بیوشیمیایی تصفیه آنها

۲. انتخاب فرآیند تصفیه فاضلاب صنعتی، انتخاب محل تصفیه خانه فاضلاب صنعتی، بکارگیری مدلهای مختلف در انتخاب فرآیند تصفیه فاضلاب صنعتی

۳. استاندارد تخلیه فاضلاب تصفیه شده صنعتی به آبهای پذیرنده

۴. آشنایی با انواع صنایع آلوده کننده محیط زیست (صنایع غذایی، شیمیایی، سلولزی، فلزی و ...)

۵. بررسی فرآیند تصفیه حداقل ۵ فاضلاب صنعتی از صنایع مختلف

۶.انجام مطالعات مختلف در این زمینه توسط دانشجویان با هدایت و راهنمایی استاد

۷.تامین آب مورد نیاز صنایع مختلف ، شرایط استفاده مجدد از فاضلاب صنعتی در کاربریهای مختلف ، محاسبه کمی و کیفی فاضلاب صنعتی

۸.روند ساماندهی فاضلاب صنعتی، شناسایی فرآیند تولید، جداسازی فاضلاب تولیدی، بررسی اثرات زیست محیطی فاضلاب صنایع مورد نظر

۹.محاسبه سنیتیک فرآیند تصفیه فاضلاب با تاکید بر کیفیت فاضلاب صنعتی، محاسبه مقدار بیوفیلم در راکتور

۱۰.انتخاب فرآیند تصفیه فاضلاب صنعتی، انتخاب محل تصفیه خانه فاضلاب صنعتی، بکارگیری مدلهای مختلف در انتخاب فرآیند تصفیه فاضلاب صنعتی

۱۱.انتخاب Mass Balance فرآیندهای مختلف تصفیه فاضلاب صنعتی

۱۲.صنایع مورد نظر : شهرکهای صنعتی و نواحی صنعتی- صنایع مادر، دارویی و....

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	×	آزمون های نوشتاری: ۵۵ درصد	۲۵ درصد

منابع:

1- Water Environment Federation, Industrial Wastewater Management, Treatment, and Disposal, 3e MOP FD-3 (WEF Manual of Practice), 3rd Edition, Water Environment Federation Publications, 2008.
2- V. Ranade, M. Bhandari, Industrial Wastewater Treatment, Recycling and Reuse, Elsevier Publications, 2014.
3- Wun Jern Ng, Industrial Wastewater Treatment, Imperial College Press, 2006.
4- J.D. Edwards, Industrial Wastewater Treatment: A Guidebook, CRC Press Publications, 1995.
5- G. Tchobanoglous, F. Burton, H. Stensel. Wastewater Engineering: Treatment Disposal Reuse, Metcalf and Eddy. Inc., 2002.
6- S. Judd, Industrial MBRs: Membrane Bioreactors for Industrial Wastewater Treatment, IWA Publications, 2014.

نام فارسی درس: ارزیابی ریسک سلامت آلاینده‌های آب

نام انگلیسی درس:

Health Risk Assessment of Water Pollutants

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سمینار

هدف درس: آشنایی دانشجویان با آلاینده های خطرناک در آب و فاضلاب ، اثرات آلاینده ها در بدن ، اصول اولیه و روش های ارزیابی و مدیریت ریسک آلاینده های آب و فاضلاب برای انسان ها

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. آشنایی با آلاینده های خطر ناک در آب و فاضلاب از قبیل فلزات سنگین، سموم کلره و فسفره، مواد آلی فرار و نیمه فرار، ترکیبات نفتی، رادیواکتیو و غیره.
۲. آشنایی با سیستم های مختلف بدن.
۳. راههای ورود آلاینده ها ی آب و فاضلاب به بدن
۴. تعیین نوع و تخریب اجزاء بدن توسط آلاینده های آب و فاضلاب
۵. اثرات بیولوژیکی آلاینده های خطرناک آب و فاضلاب در انسان ها (از قبیل اثرات بر سیستم گوارشی، سیستم دفاعی، میوتاژن ها ، سرطان ها، و غیره در بدن انسان)
۶. مقدمه ای بر تعاریف ریسک و ارزیابی ریسک
۷. شناسایی خطر، جمع آوری اطلاعات، سنجش و ارزیابی شواهد در الاینده های آب و فاضلاب ،
۸. تعیین رابطه مقدار تماس با واکنش ایجاد شده در انسان ها برای آلاینده های آب و فاضلاب
۹. تعیین مقدار تماس انسان ها با آلاینده های آب و فاضلاب در شرایط مختلف و انسان های مختلف
۱۰.ارزیابی ریسک برای آلاینده های خاص در آب و فاضلاب و تعیین ریسک های اثرات سرطانی و غیر سرطانی
۱۱.مدیریت ریسک تخمینی و بکار گیری از تکنولوژی های موجود برای کاهش اثرات تخریبی ریسک

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	×	آزمون های نوشتاری: ۴۰ درصد	۴۰ درصد

منابع:

1-Atsdr, Agency For Disease Registry And Toxic Substances. (2010). United States Department Of Health And Human Services. Electronic Data Base Available: Http://Www.Atsdr.Cdc.Gov/Toxfaqs/Index.Asp

2-Beck Bd. Et Al.: The Use Of Toxicology In The Regulatory Process. In: Hayes Aw, Ed.: Principles And Methods Of Toxicology, Ed. 2. Raven Press, Ltd., New York; 1989.

3-Kent, C., (1998). Basics Of Toxicology. John Wiley. New York, Ny.

4-Klassen Cd, Et Al., Eds.: Czsarett And Doull's Toxicology: The Basic Science Of Poisons, Ed. 3. Macmillan Publishing Co., Riverside, Nj; 1986.

5-Lave Lb And Upton Ac. Eds.: Toxic Chemicals. Health. And The Environment. The Johns Hopkins University Press, Baltimore; 1987.

6-Oehha, (Office Of Environmental Health Hazard Assessment),. (2010). Technical Support Document For Describing Available Cancer Potency Factors, Risk Assessment Guidelines, Air Toxics Hot Spots Program, California Environmental Protection Agency

7-Rais (The Risk Assessment Information System),. (2010). United States Department Of Energy, Oak Ridge Operations Office, Available On Http://Rais.Ornl.Gov/

8-Rodricks Jv, Et Al.: Elements Of Toxicology And Chemical Risk Assessment, Revised. Environ Corporation; 1988.

نام فارسی درس: تصفیه نوین فاضلاب

نام انگلیسی درس: Advanced Wastewater Treatment

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سفر علمی - سمینار

هدف درس: آشنایی دانشجویان با نوین تصفیه فاضلاب

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱.مقدمه : مشخصات کمی و کیفی فاضلاب ، ضرورت به تصفیه پیشرفته، بررسی مقدماتی روشهای مختلف تصفیه فاضلاب، مزیت و معایب تصفیه متعارف و تصفیه پیشرفته، انتخاب فرآیند تصفیه

۲.تصفیه نوین: استفاده از اولتراسونیک در تصفیه فاضلاب، بکارگیری تکنولوژی نانو در تصفیه فاضلاب، بررسی اثرات زیست محیطی فرایند پیشرفته، استفاده از انرژی خورشیدی در تصفیه فاضلاب، بکارگیری فرآیند پیشرفته در تصفیه سموم و آفات کشها، و....بکارگیری مدلهای مختلف جهت انتخاب فرآیند و پیش بینی راندمان تصفیه

۳.فرآیند بی هوازی پیشرفته با تاکید بر افزایش انرژی ، روشهای نوین گندزدایی، انرژی خورشیدی، اوزن، UV ، نانو ، اولتراسونیک و.....

۴.آشنایی با روشهای مختلف ساماندهی لجن و روشهای پیشرفته جهت آبگیری لجن و.....

۵.استانداردهای ملی و بین المللی تخلیه فاضلاب به آبهای پذیرنده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰	×	آزمون های نوشتاری: ۵۵ درصد	۲۵

منابع:

۱ - ناصر مهردادی، غلامرضا نبی بیدهندی، علی زاهدی، علیرضا محمدی اقدم، آزاده آقاجانی یاسینی، کاربرد سیستم انتشار امواج اولتراسونیک درتصفیه فاضلاب، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۱.

2. M. Libhaber, A.O. Jaramillo, Sustainable Treatment and Reuse of Municipal Wastewater, IWA Publications, 2012.

3. A. Gross, A. Maimon, Y. Alfiya, E. Friedler, Greywater Reuse, CRC Press Publications, 2015.

4. A. Roy, J. Bhattacharya, Nanotechnology in Industrial Wastewater Treatment, IWA Publications, 2015.

5. E.D. Schroeder, J.B. Eweis, Bioremediation Principles, The McGraw-Hill Companies Inc., 1998.

6. A. K. Sharma, D. Begbie, T. Gardner, Rainwater Tank Systems for Urban Water Supply, IWA Publications, 2015.

نام فارسی درس: تصفیه آب صنعتی

نام انگلیسی درس: Industrial Water Treatment

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سفر علمی، سمینار

هدف درس: آشنایی دانشجویان با فرایندهای آب صنعتی و استفاده مجدد آب در صنعت

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱- تصفیه داخلی و خارجی

۲- مروری بر فرایندهای تصفیه خارجی (فیلتراسیون، زغال فعال، تبادل یونی و آشنایی با نرم افزار های Cadix و غیره)

۳- بررسی پیش تصفیه، پس تصفیه و فرایندهای غشایی (طراحی و محاسبه الترافیلتراسیون، RO و آشنایی با ROSA و نرم افزارهای دیگر)

۴- کنترل رسوب، خوردگی، رشد بیولوژیکی آب خنک کننده ها

۵- کنترل خوردگی و رسوب آب بویلرها

۶- تصفیه آب کندانس

۷- استفاده مجدد آب در صنعت

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵ درصد	۳۵ درصد	آزمون های نوشتاری: ۰ درصد	۵۰ درصد

منابع:

- Industrial Water Treatment (Refining, Petrochemicals and Gas Processing Techniques)", by Francois Berne, and Jean Cordonnier, GULF Publication Company (1995).
- "BETZ Handbook of Industrial Water Conditioning" by Betz Laboratories, Published by Betz Laboratories (1991)
- "The NALCO Water Handbook", by Frank N. Kemmer, Nalco Chemical Company McGraw-Hill Book Company (1988).

نام فارسی درس: موضوعات ویژه در تصفیه آب

نام انگلیسی درس: Special Subjects in Water Treatment

تعداد واحد:۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سفر علمی، سمینار

هدف درس: درس به موضوعاتی می پردازد که در فهرست عناوین دروس تصفیه آب، تصفیه آبهای صنعتی و طراحی تصفیه خانه آب به آنها اشاره نشده است

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱- بررسی استانداردهای آب آشامیدنی با تاکید بر تغییرات استاندارد ۱۰۵۳ کشور و استاندارد ۱۰۱۱

۲- خصوصیات مواد آلی طبیعی آب (NOM)

۳- روشهای حذف مواد آلی طبیعی (NOM)

۴- خصوصیات مواد آلی مصنوعی و میکروآلاینده ها(SOC)

۵- روشهای حذف میکرو آلاینده ها

۶- روشهای حذف جلبک از آب

۷- بررسی و مقایسه زلال سازها در تصفیه آب

۸- بررسی مدیریت لجن در تصفیه آب

۹- تست ویودر آب و راهای حذف آن

۱۰-بررسی حذف مواد معدنی در آب

۱۱-حذف نیترات از آب به روش بیولوژیکی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۰ درصد	۶۰ درصد

منابع:

1-"MWH's Water Treatment Principles and Design", by John C. Crittenden et al., John Wiley Publication (2012).

2- "Water Treatment Unit Processes: Physical and Chemical", by David W. Hendricks, Taylor & Francis Group (2006).

3- "Natural Organic Matter in Drinking Water: Recommendations to Water Utilities", by Billy H. Kornegay, Keith J. Kornegay, Evelyn Torres, AWWA Research Foundation (2000).

4- "Water Treatment Principles and Design", by James M. Montgomery, John Wiley Publication (1985).

نام فارسی درس: فرایندهای زیستی در تصفیه فاضلاب

نام انگلیسی درس: Biological Processes in Wastewater Treatment

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس : تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سفر علمی، سمینار

هدف درس: آشنایی جامع دانشجویان با فرایندهای زیستی مطرح در تصفیه فاضلاب

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱- واکنشها و راکتورها

۲- ثابت های بیولوژیکی و روش تعیین آنها

۳- فرایندهای بیولوژیکی رشد ثابت (صافی چکنده، دیسکهای چرخان و نیزارها)

۴- فرایندهای رشد معلق (برکه تثبیت، لاگون هوادهی، لجن فعال متعارف، فرایندهای حذف بیولوژیکی نیتروژن، فرآیندهای حذف بیولوژیکی فسفر، فرایندهای پیشرفته لجن فعال)

۵- فرایندهای ترکیبی لجن فعال مانندMBBR, AGAR, SBR

۶- فرایندهای بی هوازی

۷- فیلترهای بی هوازی، راکتور بی هوازی بستر لجن و جریان روبه بالا (UASB)، راکتورهای بی هوازی با بسترهای شناور، راکتورهای بافلدار بی هوازی (ABR)، راکتورهای ناپیوسته متوالی بی هوازی

۸- تهیه نقشه PFD

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۵۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۰ درصد	۴۰ درصد

منابع:

1- "Handbook of Biological Wastewater Treatment Design and Optimization of Activated Sludge Systems", by A.C. van Haandel and J.G.M. van der Lubbe, IWA Publication (2012).

2- "Biological Wastewater Treatment: Principles, Modeling and Design", Edited by M. Henze, IWA Publication (2008).

3- "Wastewater Engineering: Treatment and Reuse", by George Tchobanoglous, Franklin Louis Burton, H. David Stensel, Metcalf & Eddy, McGraw-Hill Education (2003).

4- "Unit Operations and Processes in Environmental Engineering", by Tom D. Reynolds, PWS Publication Company (1982).

نام فارسی درس: راهبری تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب

نام انگلیسی درس: Water and Wastewater Treatment Plant Operations

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سفر علمی

هدف درس: در این درس دانشجویان با نحوه راهبری و دستورالعملهای بهره برداری فرایندهای تصفیه خانه آب و فاضلاب آشنا خواهند شد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱.آشنایی با سیستم‌های تصفیه آب و فاضلاب

۲.دستورالعمل بهره برداری از سیستم‌های لجن فعال در حالت عادی و عیب یابی

۳.دستورالعمل بهره برداری از لاگونهای هوادهی در حالت عادی و عیب یابی

۴.دستورالعمل بهره برداری از برکه‌های تثبیت در حالت عادی و عیب یابی

۵.دستورالعمل بهره برداری از برکه‌های صافی‌های چکیده در حالت عادی و عیب یابی

۶.دستورالعمل بهره برداری از سیستم متداول آب

۷.دستورالعمل بهره برداری از سیستم پیشرفته آب

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۵ درصد	×	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد	۵۰ درصد

منابع:

1- WEF manual, Operation of Municipal Wastewater Treatment Plants: Manual of Practice 11, McGraw Hill Professional, 2007.

2- Kawamura S., Integrated design and operation of water treatment facilities, John Wiley & Sons, 2000.

نام فارسی درس: آلاینده‌های آلی پایدار

نام انگلیسی درس: Persistant Organic Pollutants

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سفر علمی

هدف درس: هدف درس آشنایی دانشجویان با مبانی ترکیبات آلی و اصول خواص شیمیایی آنها در محیط های آبی می‌باشد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱.ترکیبات آلی فلزی در محیط زیست (هدف، سمیت، تجمع زیستی، انتقال در محیط‌های مختلف)

۲.مواد رادیواکتیو در محیط زیست (اشعه و رادیو اکتیو، انواع اشعه، تولید رادیو هسته مصنوعی)

۳.طرح طبقه بندی بین المللی ترکیبات آلی پایدار (استکهلم، شبکه‌های بین المللی حذف POPs)

۴.کاهش و حذف سموم آلی پایدار

۵.آنالیز آلاینده‌های پایدار در کشورهای در حال توسعه

۶.شناسایی دی اکسینها و فورانها (رها شدن در محیط، آشنایی با استانداردهای بین المللی)

۷.ترکیبات، خواص شیمیایی، انتقال طولانی مدت ترکیبات پایدار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۵ درصد	×	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد	۵۰ درصد

منابع:

1- Harrison, R.M., Pollution: Causes, Effects and Control, Royal Society of Chemistry, 4th edition, 2001.

2- Standardize toolkit of pops: unep chemicals,UNEP Chemicals is part of UNEP's Technology, Industry and Economics Division UNEP CHEMICALS, 2005.

نام فارسی درس: طراحی شبکه توزیع آب شهری

نام انگلیسی درس: Urban Water Distribution Network Design

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سفر علمی

هدف درس: هدف درس آشنایی دانشجویان با مبانی سیستمهای انتقال و توزیع آب و طراحی شبکه‌های انتقال و توزیع آب می‌باشد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

بخش اول- انتقال آب:

توجهات کلی در انتخاب مسیر، توجهات کلی در هیدرولیک انتقال، انتقال ثقلی، انتقال پمپاژ، ترکیب دو روش، کنترل فشار و کلاس لوله و خوردگی، توجهات اقتصادی در طراحی، توجهات در نصب و آزمایش لوله، بارها و فشارهای وارد به لوله

بخش دوم – توزیع آب:

توجهات کلی در استفاده از نقشه شهر، مبانی ترتیب شبکه و طراحی- ضرایب تغییرات، نیازمندیهای فضای سبز و مصارف دیگر، انواع شبکه توزیع در رابطه با توپوگرافی شهر، ثقلی – پمپاژ- ترکیب، روشهای محاسبه هیدرولیکی – دستی- کامپیوتری، اجرای لوله گذاری- بارها- فشارها – گندزدایی، مخازن ذخیره و سرویس

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۵	×	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد	۵۰

منابع:

۱- امین علی‌زاده، محمود نقیب زاده، جلال جوشش، تحلیل هیدرولیکی شبکه‌های توزیع آب، انتشارات بنیاد فرهنگی رضوی، ۱۳۷۶.

۲- ناصر رازقی، تصفیه، انتقال و توزیع آب، انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۷۴.

۳- جلال آشفته، آنالیز طرح و محاسبه هیدرولیکی خطوط انتقال و شبکه‌های توزیع آب، انتشارات فنی حسینیان، ۱۳۶۳.

4- L. Mays, Water Distribution System Handbook, American Water Works Assosiation Publications, 2000.

5- L. Mays, Water Distribution System Handbook WSO: Principles and Practices of Water Supply Operations, American Water Works Assosiation Publications, 2010.

6- G. Tchobanoglous, F. Burton, H. Stensel. Wastewater Engineering: Treatment Disposal Reuse, Metcalf and Eddy. Inc., 2002.

نام فارسی درس: آزمایشگاه عملیات واحد در تصفیه آب و فاضلاب

نام انگلیسی درس: Unit Operations Laboratory of Water and Wastewater Treatment

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱ نظری و ۱ عملی

نوع درس: تخصصی-انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی عملی دانشجویان با فرآیندهای مختلف تصفیه آب و فاضلاب

سرفصل درس: ۱۶ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی

۱ الف) نظری:

۱.مروری بر کلیه روش های مربوط به آنالیز های زیست محیطی از قبیل :تعیین جامدات (Solids، COD. BOD ، قلیائیت، هدایت الکتریکی، کدورت، رنگ، آنیون ها ، کاتیون ها و غیره...

۲. مروری بر تئوری فرایندهای تصفیه آب و فاضلاب از قبیل ته نشینی، فیلتراسیون، جذب کربنی، گندزدائی، هوادهی، لجن فعال، انعقاد و لخته سازی

ب) عملی:

۱.آشنایی با دستگاه های پیشرفته اندازه گیری آلاینده های زیست محیطی از قبیل GC/MS, GC/FID, GC,TCD, HPLC, A.A, ICP, IC, Spectrophotometer، و غیره ....

۲.انجام پروژه های عملی مربوط به فرآیندهای تصفیه آب و فاضلاب از قبیل ته نشینی، فیلتراسیون، جذب کربنی، گندزدائی، هوادهی، لجن فعال، انعقاد و لخته سازی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۴۰ درصد

منابع:

1-Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater, APHA

2-EPA's Sampling and analysis methods, L.H. Keith, 2000

3-Reynolds, T. P. and Richard, P.A., Unit Operations and Processes in Environmental Engineering, 2ed., PWS Publishing Co., Boston, MA, 1995.

نام فارسی درس: بازیابی و استفاده دوباره آب

نام انگلیسی درس: Water reclamation and Reuse

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سفر علمی- سمینار

هدف درس: در این درس دانشجویان با منابع تولید فاضلابهای قابل بازیافت و استفاده مجدد از آنها جهت مصارف صنعتی، کشاورزی و با در نظر گرفتن جنبه‌های بهداشتی، اجتماعی و قانونی آشنا خواهند شد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱.مقدمه و اهمیت موضوع

۲.وضعیت گذشته و فعلی استفاده دوباره آب در ایران و جهان

۳.مشخصه های فاضلاب شهری و اثرات زیست محیطی و بهداشتی آنها

۴.اثرات بهداشتی و زیست محیطی استفاده دوباره آب

۵. قوانین و رهنمودهای استفاده دوباره آب

۶. تکنولوژی های تصفیه برای بازیافت آب جهت مصارف گوناگون (کشاورزی، صنعتی، تغذیه آبهای زیرزمینی...)

۷.کاربردهای استفاده دوباره آب

۸. برنامه ریزی و اجرای سیستم های بازیافت و استفاده دوباره آب

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵ درصد	۳۰ درصد	نوشتاری: ۴۰ درصد	۱۵ درصد

منابع:

1- Tchobanoglous, G., Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery.5th Edition. USA: McGraw Hill, 2014.

2-Asano, T., Burton, F., Leverenz, H., Tsuchihashi, R., Tchobanoglous, G., Water Reuse: issuses, technologies, and applications. USA: McGraw Hill, 2007.

3-Tchobanoglous, G., Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4th Edition. USA: McGraw Hill, 2003.

نام فارسی درس: تصفیه تکمیلی فاضلاب

نام انگلیسی درس: Supplementary Treatment of Wastewater

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس : تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سفر علمی-سمینار

هدف درس: در این درس دانشجویان با فرآیندهای تصفیه تکمیلی فاضلاب به طور کلی و با فرآیندهای مختلف حذف نیتروژن و فسفر از فاضلاب به طور جزئی آشنا خواهند شد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱.کلیات: (اهداف تصفیه تکمیلی فاضلاب، طبقه‌بندی اجزاء باقیمانده در پساب تصفیه شده، فرآیندهای تصفیه تکمیلی فاضلاب به تفکیک اجزاء باقیمانده در پساب)

۲. حذف نیتروژن از فاضلاب: (آمونیاک‌سازی، نیتریفیکاسیون، دنیتریفیکاسیون)

۳. فرآیندهای نوین حذف نیتروژن از فاضلاب (آناموکس، شارون، کانن و ...)

۴. حذف بیولوژیکی فسفر مازاد

۵. حذف شیمیایی فسفر مازاد

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۵ درصد	۳۰ درصد	نوشتاری: ۴۰ درصد	۱۵ درصد

منابع :

1- Henze, M., Biological Wastewater Treatment: Principles, Modelling and Design. England: IWA, 2008.

2- Tchobanoglous, G., Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4th Edition. USA: McGraw Hill, 2003.

3- Davis, Mackenzie L., Water and Wastewater Engineering. USA: McGraw-Hill, 2003.

4- Water Environment Federation, Nutrient Removal, WEF Manual of Practice No. 34, USA: McGraw-Hill, 2010

نام فارسی درس: طراحی بیوراکتورها

نام انگلیسی درس: Bioreactors Design

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سفر علمی- سمینار

هدف درس: در این درس دانشجویان با اصول و مبانی طراحی راکتورهای بیوشیمیایی و کاربرد آنها در تصفیه آب و فاضلاب آشنا خواهند شد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. اصول فرایندهای بیوشیمیایی
- اکولوژی ، استوکیومتری، سینتیک و انرژی فرایندهای بیوشیمیایی

۲. مدلسازی کلی راکتورهای ایده آل
- راکتورهای غیر مداوم
- راکتورهای مداوم با اختلاط کامل
- راکتورهای مداوم با جریان نهر گونه
- راکتورهای با جریان برگشتی
- تعیین معادلات سرعت واکنش بر اساس اطلاعات آزمایشگاهی

۳. مدسازی راکتورهای رشد چسبیده ایده آل
- بیولوژی فرایندهای رشد چسبیده
- صافی چکنده
- تماس دهنده های بیولوژیکی چرخان
- برجهای آکنده
- راکتورهای بیوفیلمی بستر متحرک
- فیلترهای بیولوژیکی
- راکتورهای بیوفیلمی غشایی
- UASB

- فرایندهای نوظهور بیوفیلمی
- فرایندهای ترکیبی

۴. مدلسازی راکتورهای رشد معلق ایده آل
- راکتورهای لجن فعال شده برای حذف مواد آلی
- راکتورهای حذف بیولوژیکی مواد مغذی

۵. طراحی راکتورهای غیر مداوم متوالی

۶. راکتورهای بیولوژیکی با بستر شناور شده

۷. انتخابگرهای بیولوژیکی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵ درصد	۳۰ درصد	نوشتاری: ۴۰ درصد	۱۵ درصد

منابع:

1-Water Environment Federation, Biofilm Reactors.WEF Manual of Practice, No. 35, USA: McGraw Hill Mc. Graw Hill, 2011.

2-Von Sperling, M., Activated Sludge and Aerobic Biofilm Reactors. Vol. 5, England: IWA, 2007.

3- Chernicharo, Carlos Augusto de Lemos, Anaerobic Reactors. Vol. 4, England: IWA, 2007.

4- Tchobanoglous, G., Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4th Edition. USA: McGraw Hill, 2003.

نام فارسی درس: فناوری نانو در تصفیه آب و فاضلاب

نام انگلیسی درس: Nanotechnology in Water and Wastewater Treatment

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی با مبانی فناوری نانو و کاربرد آن در تصفیه آب و فاضلاب

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

بخش اول: مبانی فناوری نانو

۱- مقدمه ای بر فناوری نانو

۱-۱- تعریف نانو

۱-۲- اهمیت نانو

۱-۳- پیشینه فناوری نانو

۲- معرفی انواع ساختار های نانو

۳- خواص نانو ذرات

۳-۱- خواص فیزیکی

۳-۲- خواص شیمیایی

۳-۳- خواص مکانیکی

۴- روشهای سنتز نانو ذرات

۴-۱- سل-ژل

۴-۲- میکروامولسیون

۴-۳- روش رسوبدهی

۴-۴- روش هیدروترمال

۴-۵- روش سونو-شیمیایی

۴-۶- روش سنتز آنروسل

۵- روشها و دستگاهای بررسی ساختار های نانو

۱-۵- تصویر برداری

۱-۱-۵- میکروسکوپ الکترونی روبشی

۱-۲-۵- میکروسکوپ الکترونی عبوری

۱-۳-۵- میکروسکوپ تونل زنی

۱-۴-۵- میکروسکوپ نیروی اتمی

۲-۵- شمارش ذرات

۱-۲-۵- روش پراکندگی نور

۲-۲-۵- روش تصویر برداری

بخش دوم: کاربرد فناوری نانو در تصفیه آب و فاضلاب

۱- اهمیت فناوری نانو در تصفیه آب و فاضلاب

۲- معرفی مکانیسم های جذب و تخریب آلاینده ها

۳- روش های عملیاتی استفاده از نانو ذرات

۴- حذف آلاینده ها بر اساس مکانیسم تخریب شیمیایی

۴-۱ فوتوکاتالیستها بر پایه اکسیدهای فلزی و اکسیدهای فلزی مختلط

۴-۲ آهن ظرفیت صفر

۵- حذف آلاینده ها بر اساس مکانیسم جذب

۵-۱ نانو ذرات با پایه اکسید های فلزی

۵-۲ نانو ذرات پلیمری

۵-۳ نانو ذرات با پایه کربنی (نانو لوله کربنی-گرافن اکسید)

۵-۴ مواد نانو حفره ای معدنی

۵-۵ مواد نانو حفره ای با پایه کربنی

۶- حذف آلاینده ها بر اساس مکانیسم نانوفیلتراسیون

۶-۱ غشا های نانو ساختار حاوی نانو ذرات عامل دار شده

۶-۲ غشاهای نانو لوله ای

۶-۳ غشاهای نانو ساختار حاوی دندریمر

۶-۴ نانو فیلتراسیون برای تصفیه آب آشامیدنی

۶-۵ نانو فیلتراسیون برای تصفیه فاضلاب

۶-۶ نانو فیلتراسیون برای نمک زدایی از آب دریا

۷- حذف آلاینده های میکروبی

۷-۱ چیتوسان

۷-۲ نقره

۷-۳ دی اکسید تیتانیوم

۷-۴ اکسید روی

۷-۵ نانو لوله های کربنی

۷-۶ فلورن ها و مشتقات آن

۷-۷ مزیت ها و محدودیت های نانو ذرات در گندزدایی

بخش سوم: سمیت و خطرات زیست محیطی نانو ذرات

۱- انتقال نانوذرات به محیط های آبی

۲- نانو ذرات به عنوان آلاینده های در حال ظهور

۳- خطرات زیست محیطی نانو ذرات

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۶۰ درصد عملکردی: ۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

1. Anming Hu, Allen Apblett, Nanotechnology for Water Treatment and Purification, Springer, 2014
2. Nanotechnologies for Water Environment Applications, Edited by Tian C. Zhang; Rao Y. Surampalli; Keith C. K. Lai; Zhiqiang Hu; R. D. Tyagi; Irene M. C. Lo, 2009, American Society of Civil Engineers
3. Nanotechnology Applications for Clean Water, Edited by Nora Savage, Mamadou Diallo, Jeremiah Duncan, Anita Street, Richard Sustich, 2009, William Andrew Inc.
4. Inorganic Nanoparticles: Synthesis, Applications, and Perspectives, Edited by: Claudia Altavilla, Enrico Ciliberto, 2010, CRC Press.
5. Environmental Applications of Nanomaterials Synthesis, Sorbents and Sensors, Edited by: Glen E Fryxell, Guozhong Cao, 2007, Imperial College Press.

6. Environmental Nanotechnology, Applications and Impacts of Nanomaterials, Edited by: Mark R. Wiesner, Jean-Yves Bottero, 2007, McGraw-Hill.
7. Nanotechnology for Environmental Remediation, Edited by: Sung Hee Joo, I. Francis Cheng, , 2006, Springer Science.

نام فارسی درس: فرایندهای جذبی در تصفیه آب و فاضلاب

نام انگلیسی درس: Adsorbtive processes in Water and Wastewater Tratment

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی با فرآیندهای جذب و انواع جاذب‌ها و کاربرد آن‌ها در حذف فلزات سنگین و آلاینده‌های آلی از آب و فاضلاب

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

بخش اول : مبانی جذب سطحی

۱- مقدمه ای برفرایند جذب سطحی

۱-۱- تاریخچه

۱-۲- پدیده جذب سطحی

۱-۳- مزیت جاذب ها در فرایند تصفیه

۱-۴- کاربرد های مواد جاذب

۲- اصول جذب سطحی

۲-۱- تعادل جذب سطحی

۲-۲- فاکتور های موثر در جذب

۲-۳- شیمی سطح و نیرو های درگیر در جذب سطحی

۳- خواص فیزیکی و شیمیایی جاذب ها

۳-۱- سطح ویژه

۳-۲- تخلخل

۳-۳- ظرفیت

۳-۴- گرو های عاملی سطحی

۳-۵- پتانسیل زتا

۳-۶- ساختار بلوری

۴- روشها و دستگاهای بررسی جاذب ها

۴-۱- تصویر برداری و تعیین مورفولوژی

۴-۲- تعیین اندازه ذرات

۴-۳- اندازه گیری سطح ویژه و اندازه حفرات جاذب

۴-۴- اندازه گیری پتانسیل زتا

۴-۵- شناسایی گرو های عاملی سطحی جاذب ها

۴-۶- تعیین جنس جاذب ها

۴-۷- تعیین ساختار جاذب ها

۵- ایزوترم های جذب

۵-۱- ایزوترم فرونلیچ

۵-۲- ایزوترم لانگمویر

۵-۳- ایزوترم تمکین

۶- سینتیک و مکانیسم جذب

۶-۱- سینتیک شبه درجه یک

۶-۲- سینتیک شبه درجه دو

۶-۳- سینتیک الوویچ

۶-۴- سینتیک نفوذ درون دانه ای

۷- استفاده از جاذب ها در سیستم پیوسته (ستونی)

بخش دوم: معرفی انواع جاذب ها و کاربرد آنها در تصفیه آب و فاضلاب

۱- جاذب های با پایه کربنی

۲- جاذب های معدنی طبیعی

۳- جاذب های معدنی سنتزی

۴- جاذب های متخلخل با حفرات نانو

۵- جاذب های پلیمری

۶- جاذب های زیستی

۷- جاذب های نانو

۸- جاذب های بر پایه پسماند های کشاورزی

۹- جاذب های بر پایه پسماند های صنعتی

بخش سوم : طراحی جاذب‌ها برای حذف آلاینده های آب و فاضلاب

۱- طراحی جاذب برای حذف فلزات سنگین

۲- طراحی جاذب برای حذف آلاینده های آلی

۳- طراحی جاذب برای حذف رنگ

۴- طراحی جاذب های با تخلخل زیاد

بخش چهارم: طراحی فرایند های مبتنی بر جاذب

بخش پنجم : بازیافت جاذب ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۷۰ درصد	۲۰ درصد
		عملکردی: ۰ درصد	

منابع:

1- Adsorption Technology in Water Treatment, Eckhard Worch, de Gruyter, 2012
2- Novel Carbon Adsorbents, J.M.D. Tascón (Eds.) Elsevier, 2012
3- Activated Carbon Surfaces in Environmental Remediation, Teresa J. Bandosz, Elsevier, First edition 2006
4- Chemistry of Nanocarbons, Takeshi Akasaka, Wiley, 2010
5- MWH's Water Treatment Principles and Design Third Edition, Wiley 2012
6- Biopolymers: Biomédical and Environmental Applications, Susheel Kalia, Wiley 2011
7- Advances in Nanoporous Materials, Stefan Ernst, Elsevier 2009
8- Heavy Metals in the Environment, H.B. Bradl, Elsevier 2005
9- Activated Carbon, Harry Marsh, Francisco Rodriguez-Reinoso, Elsevier 2006
10- Activated Carbon for Water and Wastewater Treatment , Integration of Adsorption and Biological Treatment, wiley 2012
11- Carbon Nanotubes and Related Structures, Synthesis, Characterization, Functionalization, and Applications, Dirk M. Guldi and Nazario Martín, Wiley 2010

12-Recent Advances in Adsorption Processes for Environmental Protection and Security, José Paulo Mota, Springer 2006
13-Activated Carbon Adsorption , Roop Chand Bansal Meenakshi Goyal, Taylor & Francis, 2006
14-Adsorbents: Fundamentals And Applications, Ralph T. Yang, Wiley 2003
15-Adsorption By Carbons - Novel Carbon Adsorbents, Bottani, Eduardo J.; Tascón, Juan M.D, Elsevier, 2008

نام فارسی درس:تصفیه شیمیایی پیشرفته آب و فاضلاب

نام انگلیسی درس: Advanced Chemical Treatment of Water and Wastewater

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی با فرآیندهای شیمیایی پیشرفته در حذف آلاینده‌ها از آب و فاضلاب

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

بخش اول- مبانی فرآیندهای پیشرفته شیمیایی در تصفیه آب و فاضلاب

۱.ضرورت فرآیندهای پیشرفته شیمیایی در تصفیه آب و فاضلاب

۲.میکرو آلاینده‌ها و آلاینده‌های نو ظهور

۳.اکسیداسیون شیمیایی

۴.احیا شیمیایی

۵.مکانیسم‌های حذف آلاینده‌های آلی و فلزات سنگین توسط فرآیندهای شیمیایی

۶.سینتیک و ترمودینامیک واکنش‌های شیمیایی

۷.کاتالیزورهای فرآیندهای شیمیایی

۸.فرآیندهای پیشرفته اکسایش و احیا

۹.فرآیندهای فاز همگن و ناهمگن

بخش دوم- معرفی فرآیندهای شیمیایی پیشرفته:

۱.فرآیندهای مبتنی بر رادیکال‌های آزاد: رادیکال هیدروکسیل و سولفات

۲.فرآیندهای مبتنی بر تابش نور: فوتولیز و فوتوکاتالیست

۳.پیشرفت‌ها در زمینه حذف آلاینده‌ها با استفاده از نور خورشید

۴.فرآیندهای اکسایش به کمک مواد شیمیایی

۵.فرآیندهای مبتنی بر امواج فراصوت

۶.فرآیندهای مبتنی بر مواد نانو

۷.فرآیندهای الکتروشیمیایی

۸.اکسیداسیون سیال فوق بحرانی

۹.محصولات جانبی فرآیندهای شیمیایی

۱۰.طراحی راکتور

۱۱.پارامترهای طراحی

۱۲.ارزیابی اقتصادی

بخش سوم- معرفی تکنیک‌های اندازه‌گیری آلاینده‌های نو ظهور و محصولات جانبی فرآیندهای شیمیایی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۶۰ درصد	۳۰ درصد
		عملکردی: ۰ درصد	

منابع:

1- Advanced Physicochemical Treatment Processes, Handbook Of Environmental Engineering, Volume 4, Lawrence K. Wang, 2006.

2- Chemistry Of Advanced Environmental Purification Processes Of Water: Fundamentals And Applications, Erik Sogaard, Elsevier, 2014.

3- Advanced Oxidation Processes For Water Treatment: Fundamentals And Applications, Mihaela I. Stefan, Iwa Publishing, 2016.

4- Water Quality Engineering: Physical/Chemical Treatment Processes, Mark M. Benjamin, Desmond F. Lawler, John Wiley & Sons, 2013.

نام فارسی درس: بیوتکنولوژی در تصفیه آب و فاضلاب

نام انگلیسی درس: Biotechnology in Water and Wastewater Treatment

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سفر علمی - سمینار

هدف درس:در این درس دانشجویان با کاربرد میکروبیولوژی زیست محیطی در تصفیه فاضلابهای شهری و صنعتی و تصفیه آب آشنا خواهند شد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱-مقدمه ای بر بیو تکنولوژی زیست محیطی

۲-استفاده از سلولهای زیستی درتصفیه آب و فاضلاب

باکتری ها

جلبکها

قارچها

پروتوزوئرها

سلولهای گیاهی و .....

۳- متابولیسم سلولی و متابولیتها

۴- استویکیومتری و انرژتیک باکتریایی

۵- سینتیک میکربی، سینتیک بیوفیلم

۶-تکنولوژی ژن در بیو تکنولوژی آب و فاضلاب

۷-استفاده از بیو تکنولوژی در تصفیه فاضلابهای شهری و صنعتی

۸-تخریب زیستی آلاینده های خطرناک

۹-استفاده از بیو تکنولوژی در تصفیه آب

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰	۳۵	آزمون های نوشتاری: ۳۵ درصد	۲۵

منابع:

1-Introduction to Environmental Biotechnology, Murray Levi et al., 2000

2-Environmental Biotechnology: Principles and Application , Bruce Rittmann and Perry McCarty, 2001

3- Biology of Microorganisms, Brock, Thomas D. , 2006, 9th edition

4-Handbook of Environmental Biotechnology , Bhatia, SC., 2008 Vol-1, 2

5- Biotechnology for Waste and Wastewater Treatment, Cheremisinoff , Nicholas P., William Andrew Inc., 1997

فصل چهارم

فهرست مطالب دروس گرایش

منابع آب

نام فارسی درس: تغییر اقلیم و منابع آب

نام انگلیسی درس: Climate change and Water Resources

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با اثرات بالقوه تغییر اقلیم بر روی هیدرولوژی و منابع آب کشور با تاکید بر حوضه های آبریز مهم. در این درس به ارزیابی تغییرات منابع آب حوضه آبریز از طریق مقایسه سناریو های شبیه سازی شده هیدرولوژیکی و منابع آب که از طریق شبیه سازی اقلیم کوچک مقیاس شده (Downscaled) بدست آمده است، پرداخته خواهد شد. همچنین برتاثیرات عدم قطعیت های مرتبط با تغییراقلیم بر مدیریت منابع آب تاکید خواهد شد. در تعیین اثرات تغییر اقلیم برمنابع آب اقدامات درجهت سازگاری ازجمله: حفظ آب، استفاده زا بازار برای تخصیص آب و به خدمت گرفتن اقدامات مناسب مدیریتی مورد بحث قرارخواهند گرفت.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- مقدمه و آگاهی نسبت به گذشته، درک اقلیم، بالانس انرژی زمین، گازهای گلخانه ای، تغییرات دما، بارش باران و برف، ابر و اشعه های خورشیدی
- بررسی فرآیند های پایه در سیستم های اقلیمی
- مطالعه تغییرات طبیعی و انساخت اقلیم
- اثرات اقلیم بر تقاضای و تامین آب
- اثرات تغییر اقلیم بر کمیت و کیفیت آب و ریسک های مربوطه
- تغییرات اقلیمی مشاهده شده و اثرات آنها بر منابع آب (تغییر دمای هوا و آب)
- الزامات تغییر اقلیم بر منابع آب سطحی و زیرزمینی در ایران
- بحرانهای ناشی از تغییر اقلیم
- رقابت بین آب بران (با توجه به افزایش جمعیت و توسعه شهرنشینی و فعالیتهای کشاورزی وصنعتی و...)
- بررسی مدلهای پیش بینی اقلیم با درنظرگرفتن فرضیات لازم و عدم قطعیت های مربوطه
- اثرات منطقه ای اقلیم ازجمله تغییر در الگوی بارش و حذف پوشش یخ در دریاها و اثرات احتمالی اکولوژیکی تغییرات پیش بینی شده.

- تقاضای انرژی و گزینه های جایگزین برای انرژی درشهرها در پرتو تغییرات اقلیم
- مدیریت یکپارچه منابع آب در سازگاری با تغییرات اقلیم
- ظرفیت سازی و برنامه ریزی برای مدیریت یکپارچه منابع آب و سازگاری با تغییرات اقلیم در جهت توسعه پایدار
- چارچوبهای قانونی برای اجرای مدیریت یکپارچه منابع آب

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۶۰ درصد	۰ درصد
		عملکردی: ۰ درصد	

منابع:

۱- یزدانی، محمد رضا. (۱۳۹۳). تغییر اقلیم و منابع آب. انتشارات دانشگاه سمنان.

۲- حسن لی، علی مراد (۱۳۹۳). تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن بر منابع آب و محیط زیست (راهبردهای سازگاری و کاهش اثر). جهاد دانشگاهی مشهد.

3. Alcamo, J. and E. Kreileman, (1996) Emission scenarios and global climate protection. Global Environmental Change, 6, 305–334.
4. Archer, D. and Rahmstorf, S., (2010). Climate crisis: an introductory guide to climate change. Cambridge University Press.
5. Shrestha, S, Babel, M. S. and Pandey, V. P. (2014). Climate Change and Water Resources. CRC Press.

نام فارسی درس: حمل رسوب

نام انگلیسی درس: Sediment Transport

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی با خصوصیات انواع رسوب، رفتار رسوب عوامل تشدید کننده حمل رسوب، رسوب گذاری ویا کاهش رسوب گذاری در رودخانه ها، مصب ها و مخازن، اثرات زیست محیطی رسوب گذاری ویارسوب برداری . روشهای اندازه گیری، تجزیه و تحلیل و تعیین و تخمین میزان رسوب.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

خصوصیات آب و رسوب

مفهوم آستانه حرکت و کاربرد آن

مقاومت در برابرجریان و شکل های مختلف بستر

انتقال بار معلق و بسترو بار کل

مقایسه و ارزیابی توابع انتقال و حمل رسوب

تخمین میزان حمل رسوب

هیدرولوژی جریان و حمل رسوب درررودخانه

مدل سازی حمل رسوب و مورفولوژی رودخانه

رسوب گذاری در مخازن

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۲۰ درصد	آزمون های نوشتاری ۵۰ درصد	۲۰ درصد
		عملکردی: ۰ درصد	

منابع:

۱- شفاعی بجستان، محمود (۱۳۸۷). هیدرولیک انتقال رسوب. دانشگاه شهید چمران.

۲- کوچک زاده، صلاح، یوسفی، کامران (۱۳۹۱). تئوری و کاربرد انتقال رسوب، دانشگاه تهران

3- Yang, C.T., 1996, "Sediment Transport; Theory and Practice", McGraw-Hill Companies, New York.

4- Simons, D.B., and Senturk, F., (1992), Sediment Transport Technology", Water Resources Publications.

5- Pierre Y. Julien, (1995), "Erosion and Sedimentation", Cambridge University Press.

6- Leopold, L.B., Wolman M.G., and Miller, J.P., (1995), "Fluvial Processes in Geomorphology", Dover Publication.

7- van Rijn, L.C. (1990). Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas.

نام درس: تحلیل دینامیک سیستم‌های منابع آب

نام انگلیسی درس: System Dynamic Approach in Water Resources

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی با تفکر سیستمی در منابع آب در مقابل تفکر مرسوم خطی؛ آشنایی با مدلهای پیچیده منابع آب در محیط های چند بعدی اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فنی؛ آشنایی با مدل Vensim و آشنایی با یک پروژه جامع مدیریت منابع آب با استفاده از این رویکرد

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱- معرفی انواع تفکر در حوزه مهندسی
- ✓ تفکر خطی
- ✓ تفکر سیستمی
- ✓ ضرورت نیاز به تفکرهای سیستمی برای شبیه‌سازی محیط‌های پیچیده

۲- معرفی مدل‌ها و ابزارها
- ✓ تعریف دنیای مجازی
- ✓ ضرورت مدل‌سازی
- ✓ تعریف انواع رفتار سیستم‌ها
- ✓ تعریف CLD (Cause-Loop- Diagram)
- ✓ تعریف متغیرهای Stock و Flow

۳- معرفی انواع رفتارها در تحلیل سیستم‌ها
- ✓ معرفی رفتار پایه در تحلیل سیستم‌ها

۴- مراحل مختلف مدل‌سازی
- ✓ تعریف مساله
- ✓ تعریف مدول‌های مرجع (Reference Modes)
- ✓ ایجاد CLD

- ✓ ایجاد Stock-Flow
- ✓ تعریف معادلات حاکم بر مدل
- ✓ نحوه کمی نمودن مدل و کالیبراسیون مدل
- ✓ تعریف سناریوها

۵- ارائه کاربرد مدل های سیستمی در منابع آب

- ✓ کاربرد در حوزه مدیریت منابع آب
  - مدل‌سازی بهره برداری از سدها
  - مدلسازی محیطهای شهری
- ✓ کاربرد در محیط زیست

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۱۵ درصد	نوشتاری: ۲۵ درصد	۴۰ درصد

منابع:

۱- برارپور،کوروش؛ پویایی شناسی کسب و کار، تفکر سیستمی و مدلسازی برای جهانی پیچیده؛ ترجمه، انتشارات سمت؛ ۱۳۹۴؛ چاپ نهم .

2- Sterman, J.D., (2000).Business dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World, Irwin McGraw-Hill,

3- Vensim software: http://www.vensim.com/software.html

4- Bagheri,A., Sarang,A. ,Baradaran,M.R. and Hjorth,P., Sharif University of Technology & Lund University;" A System Dynamics Approach to Analyze Water Resources Systems", XXI IAHR Congress , Korea, 2005.

5- Sarang, A.; A. Shamsai; B.J Lence; M. Baradaran; System Dynamics Methodology for Addressing Urban Water Adaptive Management in Tehran , AWRA, Adaptive Management of Water Resources, Missoula, Montana; June 26 - 28, 2006.

6- Bennett, J., P. Lawrence, et. al., (2005). Adaptive Management and its Role in Managing Great Barrier Reef water quality., Marine Pollution Bulletin, No. 51, pp. 70–75.

7- Forrester, J.W. ,(1961). Industrial Dynamics, MIT Press, Cambridge, MA.

8- Forrester, J.W.,(1973).World dynamics, Wright-Allen Press, Cambridge, Massachusetts.

9- Gleick, P.H., (2000). The Changing water paradigm, A look at twenty-first Century water resources development., Water International, (March) Vol. 25, No.1, pp.127-138.

10- Hjorth, P., A.Bagheri,(2005).Navigating Towards Sustainable Development: A System Dynamics Approach,Future xx 1-19.

11- Kelly, K.L., (1998).A Systems Approach to Identifying Decisive Information for Sustainable Development,European Journal of Operational Research, Vol. 109, pp. 452-464.

12- Meadows, D.L.; Behrens III, W.W.; Meadows, D.H., Naill, R.F., Randers, J. and Zahn, E.K.O.,(1974). Dynamics of Growth in a Finite World., Wright-Allen Press, Cambridge, Massachusetts.

13- Mukhopadhyay,A.; Akber, A.; and E. Al-Awadi, (2001). Analysis of freshwater Consumption patterns in the private residences of kuwait., Urban Water (3), Elsevier, pp. 53-62.

14- Noble, B. F.,(2000). Strengthening EIA through Adaptive Management: A Systems Perspective., environmental impact assessment review, Vol. 20, pp. 97–111.

15- Renwick, M.E.; Green, R.D., (2000)., Do Residential Water Element and Side management Policies measure up? An analysis of eight California water agencies., Journal of Environmental Economics and Management (40), pp. 37-55.

16- Simonovic, S.P., (2002).World Water Dynamics: Global Modeling of Water Resources., Journal of Environmental Management, Vol. 66, pp. 249-267.

17- Simonovic, S.P.; and Fahmy, H.,(1999). A New Modeling Approach for Water Resources Policy Analysis, Water Resources Research, Vol. 35, No. 1, pp. 295-304.

18- Simonovic, S.P.; Fahmy, H.; and El-Shorbagy, A.,(1997). The Use of Object Oriented Modeling for Water Resources Planning in Egypt, Water Resources Management, Vol. 11, pp. 243-261.

نام درس: مهندسی ارزش در مدیریت منابع آب

نام انگلیسی درس: Value Engineering in Water Resources Management

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی و ارائه رویکردهای جدید کاربردی بهینه‌سازی در حوزه مهندسی محیط زیست و مهندسی آب، آشنایی با تفکر خلاق در حوزه آب و تسلط بر برنامه کار ارزش

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱- مبانی تفکر مبتنی بر ارزش در حوزه محیط‌زیست
- ✓ آشنایی با مفهوم ارزش
- ✓ آشنایی با مثلث تصمیم‌گیری
- ✓ آشنایی با شاخص ارزش
- ✓ آشنایی با روشهای ارزشگذاری اکوسیستمها

۲- آشنایی با متدولوژی مهندسی ارزش
- ✓ آشنایی با سه گام پیش مطالعه، مطالعه و پس مطالعه
- ✓ آشنایی با شش فاز مطالعه

۳- آشنایی با انواع تکنیک‌های مهندسی ارزش
- ✓ تحلیل ارزش (Value Analysis)
- ✓ مهندسی ارزش (Value Engineering)
- ✓ برنامه‌ریزی ارزش (Value Planning)
- ✓ مدیریت ارزش (Value Management)

۴- آشنایی و تسلط بر تحلیل کارکرد (Functional Analysis)
- ✓ انواع کارکردها
- ✓ الگوی ترسیم دیاگرام FAST

۵- آشنایی و تسلط بر تکنیک‌های خلاقیت

- ✓ آشنایی با روش Brain Storming
- ✓ آشنایی با روش Delphi
- ✓ آشنایی Gordon
- ✓ آشنایی با تکنیک TRIZ

۶- آشنایی با روش تحلیل سلسله مراتبی در رتبه بندی طرحهای محیط زیست

- ✓ آشنایی با انواع روش‌های وزن‌دهی
- ✓ آشنایی با روش AHP
- ✓ آشنایی با روش AHP فازی

۷- آشنایی با پیشنهاد تغییر به روش مهندسی ارزش (VECP)

- ✓ آشنایی با مبانی VECP
- ✓ آشنایی با دستورالعمل ۲۹۰ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی
- ✓ نقد دستورالعمل‌های موجود

۸- شاخص ارزش طرح‌های محیط زیستی

- ✓ هزینه های طول عمری
- ✓ نحوه محاسبه تحلیل دوره عمر
- ✓ روش‌های ارزش‌گذاری در حوزه محیط زیست و اکوسیستم‌ها
- ✓ معرفی شاخص ارزش مبتنی بر رویکرد ارزش
- ✓ روش‌های تعیین شاخص ارزش

۹- تجربه عملی پیاده‌سازی مهندسی ارزش در حوزه مدیریت منابع آب

- ✓ پیاده‌سازی مهندسی ارزش در حوزه تامین آب (سد و شبکه)
- ✓ پیاده‌سازی مهندسی ارزش در حوزه مدیریت کیفی منابع آب
- ✓ پیاده‌سازی مهندسی ارزش در حوزه کنترل سیلاب (سیستم‌های کنترل سیلاب)
- ✓ پیاده سازی مهندسی ارزش در حوزه انتقال آب
- ✓ اجرای چند مورد عملی مطالعات کوتاه و تکرارپذیر

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۱۵ درصد	نوشتاری: ۳۰ درصد	۳۵ درصد

منابع:

۱) سارنگ، امین، کتاب کار مهندسی ارزش در طرح فراشهر، ۱۳۸۷، شهرداری تهران.

2) Annual Value Engineering Program Report; Fiscal Years 1996, 1998 & 2000; Department of the Interior; USBR

3) Value Engineering Annual Report; FY 2000/2001; Florida Department of Transportation; USA, 2002

4) "Standard Procedure for Value Engineering in Construction"; Construction Management; Policy No. 510-008(sp); 2003

5) "Value Engineering Program"; Engineering Policy; No. 510-001(p); USA; 1998

6) www.fhwa.dot.gov/ve/

7) "Annual Federal-aid Value Engineering Summary Report"; FHWA; 1997- 2004

8) "Nova Award Nomination 27"; FHWA; 2000

9) "Innovative Approaches to increasing Contractor participation in the new Acquisition Environment"; SAVE International Conference proceedings; 1997

10) "Why Project Managers Should Take Control of Value Engineering Process"; Jill Nelson, Terry Hays; AASHTO Conference; 2003

11) Sgroi, G., Value Engineering Requirement for the Incentive Value Engineeirng Program, Value Management Office, U.S. Army Communications Electronics Command, Fort Monmouth, New Jersey, 2002, SAVE International Conference.

12) Federal Acquisition Regulation (FAR), Part 48, Value Engineering, February 2002.

13) Draft of the Value Engineering Incentive (REV 11-14-05; FA 12-14-05), Sub-article 4-3.9, Expected Implementation July 2006.

14) Oklahoma Department of Transportation-ODOT, Procedure for Cost Reduction Incentive Proposals, Construction Control Directive No., 920904, February 2002.

15) California Department of Transportation-CDOT's Standard Specifications for Road and Bridge Construction, Revision of Section 104, Value Engineering Change Proposals, August 2005.

16) Profiting through Submittal of a Value Engineering Change Proposal (VECP), www.value-engineering.com, 2006.

17) Value Engineering Change Proposal, Florida Department of Transportation-FDOT, October 2001.

18) Value Engineering Change Proposal in Bureau of Reclamation, USA

19) Strzok J. A., Purchase Order Attachment VE-01, Value Engineering Incentive- FP and Cost Type, February, 2003.

20) Environmental Value Engineering, Beyond Green, Roudeboush Wilfred, 8th Ball state university, Sep 2009.

21) A guide to integrating value engineering, life cycle costing and sustainable development, Sustainable Federal Facility, Washington, 2001.

نام فارسی درس: مدل‌سازی آبهای زیر زمینی

نام انگلیسی درس: Groundwater modeling

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با جریان آب زیرزمینی و انتقال آلودگی در آبها و روشهای کنترل ورفع آلودگی.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

۱. اصول جریان زیر زمینی
۲. معادلات تعادل جرم برای بررسی ویژگیها و توزیع حجمی و زمانی آلاینده ها در آبهای سطحی
۳. نقش فرآیند های بیوشیمی و انتقال جرم در منابع اکسیژن آبهای سطحی
۴. آشنایی با موارد مختلف آبهای سطحی آلوده
۵. خواص سفره های زیر زمینی
۶. مسیرهای جریان زیر زمینی
۷. انتقال آلودگی در آب زیر زمینی
۸. پاکسازی آلودگی زیر زمینی
۹. مدل مفهومی جریان آب زیرزمینی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۳۰ درصد	نوشتاری: ۳۰ درصد	۳۰ درصد
		عملکردی: ۰ درصد	

منابع:

۱- چیت سازان منوچهر " مدل سازی آبهای زیر زمینی" انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز ۱۳۸۱

2- Fetter, C.W., (1993), "Contaminant Hydrology," Macmillan Publishing Co.

3- Fetter, C.W., (1994), "Applied Hydrology 3rd ,"Edition, Prentice Hall.

4- De Marsily, G., (1986)," Quantitative hydrogeology," Academic Press Inc

نام فارسی درس: مدل‌سازی آبهای سطحی

نام انگلیسی درس: Surface Water Modeling:

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: :ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: آشنایی با مفاهیم بسط و توسعه روشهای مختلف برای مدلسازی رفتار رودخانه وانتقال آلاینده ها در این محیط ها. دانشجو باید نقاط ضعف و قوت هر یک از تکنیک هار ابشناسد بطوریکه قادر باشد روش مناسب را برای یک مسئله معین انتخاب نماید.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

اصول جریان آبهای سطحی

خواص منابع آب سطحی

تعیین مسیر آب راهه ها، چشمه ها، و شورشدن منابع آب

انتقال آلاینده ها در آبهای سطحی

ضرورت ونیاز به مدلسازی

ارائه رویکردهای کلی مدلسازی و تاریخچه ای از مدلسازی کامپیوتری آبهای سطحی

بحث در خصوص نحوه پیاده کردن یک مدل مفهومی به نحوی که برای مدلسازی مناسب باشد.

معرفی مدل های موجود مانند ... Mike11, Quale2k, HEC series,

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۳۰ درصد	نوشتاری: ۴۰ درصد	۲۰ درصد
		عملکردی: ۰ درصد	

منابع:

1. Chapra C. S. 1997 "Surface Water-Quality modeling", McGrawHill
2. Fetter, C.W., 1994, "Applied Hydrology, 3rd edition, Prentice Hall.
3. De Marsily, G., 1986, "Quantitative Hydrogeology", Academic Press Inc.

نام درس: مدل‌سازی سیلاب

نام انگلیسی درس: Flood Modeling

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی با مبانی سیلاب و نحوه تشکیل و مدلسازی و مدیریت آن در حوضه‌های آبریز مختلف و تسلط بر دو نرم افزار ویژه مدلسازی سیلاب

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱- اهمیت مدیریت سیلاب

- ✓ تعریف سیلاب
- ✓ خسارات و بلایای ناشی از سیلاب
- ✓ مراکز سیلابی دنیا
- ✓ الگوهای مدیریتی و کنترل سیلاب

۲- مبانی هیدرولوژی

- ✓ تعریف حوضه آبریز
- ✓ مشخصه های فیزیکی حوضه آبریز

۳- مبانی سیلاب

- ✓ تعریف هیدروگراف
- ✓ مبانی هیدروگراف واحد
- ✓ مبانی شبیه‌سازی سیلاب
- ✓ تعریف انواع سیلاب (مانند تند سیلاب‌ها و ...)

۴- ضوابط سیلاب طراحی

- ✓ ضوابط سیلاب طراحی سدهای بزرگ
- ✓ ضوابط سیلاب طراحی شهری

۵- مدیریت ریسک سیلاب

- ✓ تفاوت مدیریت ریسک و بحران
- ✓ مراحل مدیریت ریسک

۶- مدلهای شبیه سازی سیلاب

- ✓ معرفی انواع مدلهای شبیه سازی سیلاب
- ✓ معرفی مدل HEC-RAS
- ✓ معرفی مدل HEC-HMS

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۲۰ درصد	نوشتاری: ۳۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

۱- علیزاده، امین؛ اصول هیدولوژی کاربردی، دانشگاه فردوسی مشهد؛ ۸۰۰ ص؛ چاپ ۲۸ ام؛ ۱۳۹۴

۲- سلیمانی، کریم؛ هیدرولوژی و مدلسازی کمی سیلاب شهری در محیط GIS & SWMM؛ دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری؛ ۱۳۹۴

نام فارسی درس: مدیریت کیفی روان آبهای شهری

نام انگلیسی درس: Quality Management of Urban Runoff

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با اثرات توسعه شهری بر چرخه هیدرولوژی، طراحی استراتژی کنترل آلودگیهای روان آب شهری شامل طراحی با کمک بهترین روش بهره برداری (BMP) و توسعه کم اثر (LID). همچنین با در نظر گرفتن ماهیت چندرشته ای بودن مدیریت روان آب سطحی، آشنایی با تکنیک مدلسازی مدیریت روان آب سطحی مانند: HEC-HMS نیز ازجمله اهداف این درس می باشد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- شهرنشینی و اثرات آن بر منابع آب
- ویژگیهای روان آبها و اثرات آن بر کیفیت آب
- هیدرولوژی شهری شامل: فرآیند بارش – روان آب، طراحی بارش برای زیرساختهای آبی، تعیین نرخ روان آب و حجم آن.
- مدیریت کمی و کیفی روان آب با بهره گیری از روشهای غیر سازه ای و مدیریتی.
- ویژگیهای روان آبها و منابع آلودگی، مسائل و مشکلات روان آبها و اثرات مربوطه بر بهره برداری ازآبهای پذیرنده
- استفاده از مدلهای روان آب برای ارزیابی مسائل محلی و بسط و توسعه راه حلهای صرفه جویانه
- نحوه تجمع، حمل و شسته شدن آلودگیها
- روندیابی جریان و آلودگیها در شبکه های زهکشی روان آبها
- کنترل روان آبها
- برطرف کردن آلودگیها در شبکه های فاضلاب و تاسیسات ذخیره و یا تصفیه.
- هیدرولیک سیستم های ترکیبی فاضلاب، محاسبه بار آلودگی غیر کانونی شهری
- طراحی حوضچه ها برای کنترل سیلاب شهری و آلاینده های غیر کانونی.
- مواد جامد معلق (ناشی از فرایند های فیزیکی و شیمیایی)
- فرسایش، رسوب و کدورت

- اثرمواد شیمیایی، فلزات سنگین، مواد مغذی (نیترات و فسفر)، میکروارگانیزم ها
- کنترل و جمع آوری آشغالهای سیستم های جمع آوری و زهکشی شهر
- مدیریت آب خاکستری در مناطق بدون شبکه جمع آوری فاضلاب
- استفاده از روشهای نوین مانند BMP، LID، روسازی نفوذپذیر برای مدیریت روان آب و ...
- مقررات مربوط به روان آب ها و TMDL

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۶۰ درصد	۰ درصد
		عملکردی: ۰ درصد	

منابع:

- Akan and Houghtalen, "Urban Hydrology, Hydraulics and Stormwater Quality", John Wiley and Sons, 2003.
- Chow, V.T., D.R. Maidment, and L.W. Mays. Applied Hydrology. McGraw-Hill. 1988. ISBN 0-07-010810-2.
- Federal Highway Administration, Evaluation and Management of Highway Runoff Water Quality, FHWA-PD-96-032, June 1996.
- Kirsty Carden, Neil Armitage, Kevin Winter, Owen Sichone, Ulrike Rivett and Justine Kahonde: 'The use and disposal of greywater in the non-sewered areas of South Africa: Paper 1 - Quantifying the greywater generated and assessing its quality'. Water SA, Vol. 33, No. 4, pp 425-432, ISBN 0378-4738, July 2007.
- Kirsty Carden, Neil Armitage, Owen Sichone and Kevin Winter: 'The use and disposal of greywater in the non-sewered areas of South Africa: Paper 2 - Greywater management options'. Water SA, Vol. 33, No. 4, pp 433-432, ISBN 0378-4738, July 2007.
- Neil Armitage and Albert Rooseboom: 'The removal of urban litter from stormwater conduits and streams: Paper 1- The quantities involved and catchment litter management options'. Water SA, Vol. 26, No. 2, pp 181-187, Pretoria, South Africa, 2000.

- Neil Armitage and Albert Rooseboom: 'The removal of urban litter from stormwater conduits and streams: Paper 2 - Model studies of potential trapping structures'. Water SA, Vol. 26, No. 2, pp 189-194, Pretoria, South Africa, 2000.
- McCuen, R.H. Hydrologic Analysis and Design (3rd Edition). Pearson Prentice Hall. 2005. ISBN 0-13-142424-6.
- Marais MJ, Armitage NP and Wise C: 'The measurement and reduction of urban litter entering stormwater drainage systems: Paper 1 - Quantifying the problem using the City of Cape Town as a case study'. Water SA, Vol. 30, No. 4, pp 469-482, Pretoria, South Africa, 2004.
- Marais MJ and Armitage NP: 'The measurement and reduction of urban litter entering stormwater drainage systems: Paper 2 - Strategies for reducing the litter in the stormwater drainage systems.' Water SA, Vol. 30, No. 4, pp 483-492, Pretoria, South Africa, 2004.

نام فارسی درس: هیدروانفورماتیک

نام انگلیسی درس: Hydroinformatics

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: در این درس، مباحث نوین که در سالهای اخیر در علوم کامپیوتری توسعه یافته‌اند و کاربردهای مختلفی در علوم آب پیدا نموده‌اند، مورد بررسی قرار می‌گیرند.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

۱- آشنایی با مباحث نوین در علوم آب

۲- آشنایی با شبیه‌سازی و بهینه‌سازی

۳- شبکه عصبی

۴- الگوریتم ژنتیک

۵- منطق فازی

۶- آشنایی با GIS

۷- کاربرد مباحث فوق در مدلسازی و برنامه نویسی در محیط Matlab

۸- آشنایی با نرم افزارهای موجود در زمینه‌های فوق مانند Mike ,Hec-Ras و ...

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۲۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۳۰ درصد	۴۰ درصد
		عملکردی: ۰ درصد	

منابع:

۱. کوره‌پزان، ا. (۱۳۸۱). کاربرد منطق فازی در علوم آب.

2. Water Science and Technology Library (2008). "Practical Hydroinformatics,

3. Computational Intelligence and Technological Developments in Water Applications." Springer, Germany.
4. Kumar, P., Alameda, J., Bajcsy, P., Folk, M., and Markus, M. (2006). "HYDROINFORMATICS, Data Integrative Approaches in Computation, Analysis, and Modeling." Taylor and Francis, US.
5. User Manuals of Software

نام درس : هیدرولوژی آلاینده‌ها

نام انگلیسی درس: Hydrology of Pollutants

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: آزمایشگاه

هدف درس : آشنایی دانشجویان با رفتار آلاینده ها در محیط زیست و عوامل موثر برآنها

سرفصل درس:

۱. آشنایی دانشجویان با اهداف درس و دید کلی از رئوس مطالب
۲. گونه سازی عناصر در محیط های رودخانه ای
۳. نقش Eh/pH در کنترل غلظت فلزات سنگین
۴. آشنایی با نرم افزار HSC و نحوه کارکرد آن
۵. روش های حذف فلزات سنگین از محیط های آبی توسط فرآیندهای طبیعی
۶. نحوه انتقال آلاینده ها از رسوب به آب
۷. نحوه جذب آلاینده های فلزی محلول در آب بر روی رسوبات
۸. نقش مینرال ها در جذب آلاینده ها
۹. پیوندهای سست، سولفیدی و آلی فلزات سنگین
۱۰. نحوه انتقال آلاینده از یک محیط به محیط دیگر تحت شرایط اکسایش و احیاء
۱۱. روش های آماری در تجزیه و تحلیل داده های هیدرولوژیکی
۱۲. آشنایی با نرم افزار SWMM و نحوه کارکرد با آن
۱۳. توان خودپالایی رودخانه ها و نقش آن در سرنوشت آلاینده های فلزی
۱۴. توان خودپالایی رودخانه ها و نقش آن در سرنوشت آلاینده های آلی
۱۵. نقش ستون خاک در حذف آلودگی های فلزی
۱۶. نقش ذرات نانو در حذف آلاینده های فلزی در محیط های آبی
۱۷. آشنایی با روش های اندازه گیری در آزمایشگاه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵ درصد	۱۵ درصد	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۲۰ درصد
		عملکردی	

منابع :

- کرباسی، عبدالرضا و بیاتی، آیدا ۱۳۹۳ کتاب راهنمای نمونه برداری و آنالیز سم شناختی رسوبات. چاپ دانشگاه تهران

C. W. Fetter (2012). Contaminant Hydrogeology 2nd Edition. John Wiley & Sons, 432p.

نام فارسی درس : توسعه پایدار منابع آب زیرزمینی

نام انگلیسی درس: Sustainable Development in Groundwater Resources:

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش. تکمیلی : ندارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با جریان آب در کانالها و آبگذرها و ذخیره آب در مخازن رو باز و بسته

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

۱. شناخت منابع آبهای زیر زمینی
۲. انواع لایه های آبدار،
۳. قانون دارسی
۴. معادلات حرکت آبهای زیر زمینی
۵. جریانهای پایدار و ناپایدار آبهای زیر زمینی
۶. هیدرولیک چاه
۷. حل معادلات آبهای زیر زمینی
۸. مدلهای آبهای زیر زمینی
۹. اندازه گیری پارامترهای
۱۰. پروژه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۴۰ درصد	نوشتاری: ۵۰ درصد	ندارد
		عملکردی: ۰ درصد	

منابع:

1. : Environmental Impact Assessment Of Recycled Wastes on Surface and Ground waters Tarek A. Kassim, Kenneth J. Williamson, Springer,2005
2. Groundwater and Surface Water Pollution, David H.F.Liu, Bela G. Liptak, CRC Press, 1999
3. Contaminant Hydrogelogy .C.W., Fetter, Waveland Pr Inc; 2 edition, 2008
4. David B. McWhorter, Daniel K. Sunada, (1977), "Groundwater Hydrology and Hydraulics", Water Resources Publications.
5. Huyakorn and Pinder, (1983), "Computational Methods in Subsurface Flow", Academics Press.

نام درس: قابلیت اطمینان در سیستم‌های منابع آب

نام انگلیسی درس: Reliability in Water Resources Management

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: شناخت از موضوع و مفاهیم قابلیت اطمینان، ریسک و تحلیل ریسک، ارائه مطالعات موردی قابلیت اطمینان در سیستمهای منابع آب مشتمل بر حوزه های کمیت وکیفیت آب، ارائه گامهای تحلیل ریسک، ارائه روش FORM، ارائه روش مونت کارلو، ارائه روشهای ارزیابی کمی ریسک، ارائه روش‌های مدیریت ریسک در منابع آب، شاخص‌های ریسک و قابلیت اطمینان در منابع آب

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱- مفاهیم
- ✓ آشنایی با مفاهیم قابلیت اطمینان
- ✓ آشنایی با مفاهیم ریسک
- ✓ آشنایی با مفاهیم ذهنی ریسک‌های مختلف

۲- گامهای مدیریت ریسک
- ✓ شناسایی انواع ریسک
- ✓ تحلیل ریسک
- ✓ کمی سازی ریسک
- ✓ مدیریت ریسک

۳- آشنایی روشهای شناسایی ریسک
- ✓ روش درخت وقایع (Event Tree)
- ✓ روش درخت خطا (Fault Tree)

۴- آشنایی روشهای کمی سازی ریسک
- ✓ آشنایی با روش مونت کارلو
- ✓ آشنایی با روش FORM
- ✓ آشنایی با روش FORM اصلاح شده

۵- آشنایی با کمی سازی ریسک سیستمی

✓ معرفی تفاوت مدلهای ریسک جزیی و سیستمی

✓ مدلهای سیستمهای موازی

✓ مدلهای سیستمهای سری

۶- آشنایی با مطالعات موردی در حوزه ریسک

✓ مطالعه موردی در خصوص مدیریت کمی رودخانه و مخزن

✓ مطالعه موردی در خصوص مدیریت کیفی رودخانه و مخزن

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۲۰ درصد	نوشتاری: ۳۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

1- Bagheri, A., P. Hjorth. 2005. Monitoring for sustainable development: A systemic framework. International Journal of Sustainable Development. 8(4): 280-301.

2- Bender, M.J., S.P. Simonovic. 1997. Consensus as the measure of sustainability.
Hydrological Sciences Journal, 42(4): 493-500.

3- Brown, L.C., and T.O. Barnwell. 1987. The enhanced stream water quality models QUAL2E and QUAL2E-UNCAS, Documentations and user manuals, rep-EPA/600/3-87/007,US-EPA, Athens, Georgia.

4- Burn, D. H., H.D. Venema, S. P. Simonovic. 1991. Risk based performance criteria for real time reservoir operation., Canadian Journal of Civil Eng.,18(1):36-42.

5- Crocker, D. 1990. Criteria for Sustainable Development, In: J. R. Engels and J.G. Engels, Eds. Ethics of Environment and Development, University of Arizona Press, Tuscon, AZ.

6- Decleris, M. 2000. The law of sustainable development General principles. (A report produced for the European Commission). Luxembourg: European Communities, Office for Official Publications of the European Communities.

7- Der Kiureghian, A. ,and P.L. Liu. 1986. Structural reliability under incomplete probability information, Journal of Engineering Mechanics, 112(1):85-104.

8- Dezab Consulting Engineers. 2001. Karoun river training project- water quality analysis and modeling reports. Khuzestan Water and Power Authority (KWPA).
9- Duckstein, L., E. Parent.1994. System engineering of natural resources under changing physical conditions: a framework for reliability and risk. In: Engineering Risk in Natural Resources Management (eds. L. Duckstein & E. Parent), Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
10- Eheart, J. W., T. L. Ng. 2004. Role of effluent permit trading in total maximum daily load programs: overview and uncertainty and reliability implications, Journal of Environmental Engineering, 130 (6), 615-621, doi: 10.1061/(ASCE)0733-9372(2004)130:6(615).
11- EIFAC/T19- European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC). 1973. Water quality criteria for European freshwater fish, report on Dissolved Oxygen and Inland fisheries, working party on water quality criteria for European freshwater fish, Rome, Publication Division, Food and Agricultural Organization of the United Nations.
12- El-Baroudy, I., S. P. Simonovic. 2004. Fuzzy criteria for the evaluation of water resource systems Performance, Water Resources Research, 40, W10503, doi:10.1029/2003WR002828.
13- Goulter, I. 1995. Analytical and simulation models for reliability analysis in water distribution systems, E. Cabrera and A. F. Vela (eds.), Kluwer Academic, London.
14- Hashimoto, T., D.P. Loucks, J. Stedinger. 1982. Reliability, resilience and vulnerability for water resources system performance evaluation. Water Resources Research, 18(1):14-20.
15- Hjorth, P., A. Bagheri.2006. Navigating towards sustainable development: A system dynamics approach. Futures, 38(1): 74-92.
16- Karamouz, M. 2002. A master plan for water pollution reduction of Karoun River in province of Khuzestan", Khuzestan Department of Environment.

نام فارسی درس : تعیین بار آلودگی در محیط‌های آبی

نام انگلیسی درس: Pollution Load Measurement in Aquatic Environment

تعداد واحد : ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: آزمایشگاه

هدف درس : آشنایی دانشجویان با روش های صحیح و به روز تعیین بار آلودگی در محیط های آبی

سرفصل درس:

۱- فرآیندلخته سازی در مصب رودخانه (نحوه جمع آوری نمونه آب و اقدامات اولیه)

۲- فرآیند لخته سازی و اجرای آن بصورت آکواریومی

۳- معرفی پارامترهای مهم در ایجاد لخته

۴- لخته سازی الکتریکی و پارامترهای موثر برآن

۵- گونه سازی عناصر در محیط های آبی شامل معرفی نرم افزار HSC

۶- اهمیت رسوبات در برآورد بار آلودگی و معرفی وسایل نمونه برداری و اقدامات اولیه پس از جمع آوری نمونه

۷- پیوند عناصر با فازهای مختلف رسوبی و تعیین سهم فعالیت های انسانساخت در توزیع عناصر

۸- دسترسی پذیری عناصر و نحوه آزمایشات آن

۹- معرفی شاخص های شدت آلودگی

۱۰-حل تمرین بصورت کارگاه در مورد محاسبات عددی و آماری بار آلودگی در رسوبات محیط های آبی

۱۱-اهمیت رفتارهای خوددار و غیر خوددار عناصر در ذرات معلق رودخانه ها بر محیط زیست آبی

۱۲-واکنش های آب و رسوب با تاکید ویژه بر پتانسیل احیاء ORP یا Eh

۱۳- نحوه تجزیه کامل و بدست آوردن غلظت کل عناصر در رسوبات

۱۴- معرفی نرم افزار آماری و نحوه تجزیه و تحلیل بار آلودگی در محیط های آبی

۱۵- حل تمرین بصورت کارگاه در مورد محاسبات عددی و آماری فرآیند لخته سازی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵ درصد	۱۵ درصد	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۲۰ درصد
		عملکردی: ۰ درصد	

منابع :

- کرباسی، عبدالرضا و بیاتی، آیدا ۱۳۹۳ کتاب راهنمای نمونه برداری و آنالیز سم شناختی رسوبات. چاپ دانشگاه تهران

Edward A. Laws (2015). Aquatic Pollution: An Introductory Text, 3rd Edition, John Wilcy & Sons, 543p.

نام فارسی درس: واکنش آب و رسوب

نام انگلیسی درس: Water & Rock Interaction

تعداد واحد : ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: آزمایشگاه

هدف درس : آشنایی دانشجویان با واکنش های آب و رسوب در محیط های آبی و خصوصا سدهای آبی و تغییرات کیفیت آب

سرفصل درس:

۱- پارامترهای موثر در واکنش آب و رسوب

۲- رفتارهای خوددار و غیرخوددار آلاینده های فلزی در رودخانه و مصب

۳- شیمی ذرات معلق و نقش آن در کنترل کیفیت آب رودخانه

۴- نحوه جذب آلاینده های فلزی محلول در آب بر روی رسوبات

۵- نقش مینرال ها در جذب آلاینده ها

۶- پیوندهای سست، سولفیدی و آلی فلزات سنگین

۷- نحوه انتقال آلاینده از یک محیط به محیط دیگر تحت شرایط اکسایش و احیاء

۸- روش های آماری در تجزیه و تحلیل داده های هیدرولوژیکی

۹- آشنایی با نرم افزار SWMM و نحوه کارکرد با آن

۱۰-توان خودپالایی رودخانه ها و نقش آن در سرنوشت آلاینده های فلزی

۱۱-توان خودپالایی رودخانه ها و نقش آن در سرنوشت آلاینده های آلی

۱۲-نقش ستون خاک در حذف آلودگی های فلزی

۱۳-نقش ذرات نانو در حذف آلاینده های فلزی در محیط های

۱۴- روش‌های اندازه گیری آلاینده بصورت تئوری و آزمایشگاهی

۱۵- روش های اندازه گیری آلاینده بصورت تئوری و آزمایشگاهی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵ درصد	۱۵ درصد	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۲۰ درصد
		عملکردی	

منابع:

- کرباسی، عبدالرضا و بیاتی، آیدا ۱۳۹۳ کتاب راهنمای نمونه برداری و آنالیز سم شناختی رسوبات. چاپ دانشگاه تهران

C. W. Fetter (2012). Contaminant Hydrogeology 2nd Edition. John Wiley & Sons, 432p.

نام فارسی درس: مدیریت کیفی مخازن و پهنه های آبی

نام انگلیسی درس: Quality management of reservoirs and water bodies

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان مهندسی محیط زیست گرایش منابع آب با عوامل مهم و تاثیر گذار بر آبهای زیر زمینی، نحوه حرکت آبهای زیر زمینی در محیط های مختلف با اثر گذاری مرزها و همینطور فعالیت چاهها در محیط آبخوان و نحوه پخش و پراکنش آلودگی در آبهای زیر زمینی.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰۰ساعت عملی

۱- مقدمه

۲- تاریخچه آبهای زیرزمینی

آبخوان و لایه های آبدار

چرخه هیدرولوژی و آبهای زیرزمینی

بیلان آبی و هیدرولوژیکی

مقادیر آب در چرخه هیدرولوژیکی

مشخصات محیط متخلخل

۳- قانون دارسی و حدود اعتبار آن وهدایت هیدرولیکی

جریان های ورقه ای و متلاطم

جریان پایدار و ناپدار

معادله برنولی بار هیدرولیکی

معادله تجربی دارسی

واحدهای ، عوامل موثربر و تعیین هدایت هیدرولیکی و نفوذپذیری

محیط های همگن و همسان در هدایت هیدرولیکی

محیط ها ی همگنی و نا همگنی

معادله دارسی در جریان سه بعدی

پتانسیل سرعت و تعیین جهت حرکت

۴- معادلات دیفرانسیلی جریانهای اب زیر زمینی

تنش های موثر در آبخوان

ذخیره ویژه، ضریب خیره و انتقال پذیری (آبخوان بسته و باز)

نوسانات تراز آب زیرزمینی و سطح پیزومتری

معادله پیوستگی

معادله دیفرانسیلی جریان آب زیرزمینی در محیط اشباع (باز و بسته و نیمه بسته(تراوشی))

فرضیات دوپوئی- فورشهایمر

معادله بوسینسک

تابع تولید و مصرف

شبکه جریان ، جریان پتانسیل و تحلیل شبکه جریان

۵- حل تحلیلی مسائل جریان

حل ریاضی مسائل آبهای زیر زمینی

تخمین ضرایب، شریط مرزی، شرایط اولیه

مسائل جریان پایدار و ناپدار یک بعدی در آبخوانها (بسته با ضخامت ثابت و متغیر)

جریان پایدار در آبخوان باز (تغذیه از بالا)

گالری زهکشی یا مجرای زهکشی

جریان یک بعدی ناپدار در آبخوان باز با تغییر ناگهانی در مرز (و نیمه بسته)

۶- هیدرولیک چاه ها

طرز کار چاه، تعاریف، فرضیات اساسی، معادلات حاکم

معادلات برای فروکش یا افت سطح آب (آبخوان های باز، بسته و نیمه بسته)

اصل برهم نهی، یا ترکیب اثرها

چاه در نزدیکی مرزهای آبخوان(رودخانه، نفوذ ناپذیر، نفوذ نسبی یا ناقص)

افت در چاه ها (آزمایش پمپاژ و تعیین ضرایب روش تایس، جاکوب، فروکش فاصله و چاو)

برداشت دائمی یا پایا و فرو نشت زمین

۷- اصول انتقال آلاینده های امتزاج پذیر

منابع آلودگی آبهای زیر زمینی (طبیعی، انسانی،شهری،صنعتیو کشاورزی)

انواع آلاینده ها از نظر مکانیزم انتقال و فرایند انتقال

فرایند همرفتی یا جابجایی ، پخش ملکولی و پراکندگی مکانیکی(طولی ودر مختصات کارتزین)

معادله پیوستگی برای انتقال ماده و ماده حل شده

معادلات دیفرانسیلی برای انتقال ماده حل شده با جذب سطحی و تجزیه در محیط متخلخل اشباع

شرایط مرزی و اولیه (نوع اول، نوع دوم یا نیومن و نوع سوم)

حل تحلیلی معادله انتقال ماده حل شده در حالت یک بعدی (منبع نقطه ای پیوسته و لحظه ای)

حل تحلیلی معادله انتقال ماده حل شده در حالت سه بعدی (منبع نقطه ای پیوسته و لحظه ای)

۸- مرور کلی درس و ذکر نکات مهم

۹- امتحان نهایی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۴۰ درصد	نوشتاری: ۵۰ درصد	ندارد
		عملکردی: ۰ درصد	

منابع:

- کارآموز، محمد؛ رضا کراچیان. ۱۳۸۲. *برنامه‌ریزی و مدیریت کیفی سیستم‌های منابع آب*. انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

- ترابیان، علی؛ سید حسین هاشمی. ۱۳۸۱. *مدل‌سازی کیفی آب‌های سطحی*. انتشارات دانشگاه تهران.
- Martin, J.L. and S.C. Mc Cutcheon. 1999. *Hydrodynamic and Transport for Water Quality Modelling*. Lewis Publishers, Boca Raton, USA.
- Thomann, R.V., and A. Mueller. 1987. *Principles of Surface Water Quality Modelling and Control*. Harper and Row Publishers, New York.
- Chapra. S. 1999. *Surface Water Quality Modelling*. Mc Graw Hill.

Davis, M.L. and D.A. Cornwell. 1999. *Environmental Engineering*. Mc Graw Hill.

نام درس: تجارت کیفیت آب

نام انگلیسی درس: Water Quality Trading

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی با اصول نوین مدیریت کیفیت آب و روشهای کنترل و کاهش منابع آلاینده نقطه‌ای و غیر نقطه‌ای با استفاده از مکانیزمهای انگیزشی در مدیریت آلوده کننده ها با استفاده از مبانی اقتصاد محیط زیست

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱- شناخت پارامترها و شاخص‌های کیفیت آب
- ✓ آشنایی با پارامترهای فیزیکی
- ✓ آشنایی با پارامترهای شیمیایی
- ✓ آشنایی با پارامترهای بیولوژیکی
- ✓ آشنایی با شاخص‌های زیستی
- ✓ آشنایی با معیارها و شاخص‌های کیفیت آب

۲- آشنایی با انواع منابع آلاینده
- ✓ منابع آلاینده طبیعی و انسانی
- ✓ منابع آلاینده نقطه‌ای و غیر نقطه‌ای

۳- آشنایی با نحوه سنجش میدانی پارامترهای کیفی و طراحی شبکه پایش
- ✓ نحوه تعیین ایستگاه‌های سنجش پارامترهای کیفی
- ✓ انتخاب پارامترهای کیفی آب
- ✓ نحوه تعیین تواتر نمونه برداری
- ✓ معرفی برخی دستگاه‌های سنجش پارامترهای کیفی
- ✓ نکات مهم در سنجش‌های میدانی

۴- آشنایی با واکنش‌های مواد آلاینده در محیط‌های پذیرنده آبی
- ✓ انواع واکنش‌ها و راکتورها

- ✓ چرخه مواد آلاینده مختلف در محیط

۵- آشنایی با مدلسازی کیفی رودخانه‌ها

- ✓ معادلات پخش و انتقال آلودگی
- ✓ مدلسازی اکسیژن محلول در محیط آبی رودخانه‌ای
- ✓ بررسی تغییرات شوری آب در رودخانه‌ها
- ✓ روش‌های عددی حل معادلات پخش و انتقال آلودگی
- ✓ معرفی نرم افزارهای مناسب شبیه‌سازی کیفیت آب رودخانه

۶- معرفی رویکردهای مختلف در مدیریت محیط‌زیست

- ✓ معرفی مدل فکری بدبینانه
- ✓ معرفی مدل فکری خوشبختانه
- ✓ معرفی مدل فکری مبتنی بر توسعه پایداری

۷- معرفی مبانی اقتصاد محیط‌زیست

- ✓ معرفی انواع سیستم‌های اقتصادی در مدیریت محیط‌زیست
- ✓ معرفی انواع مدل‌های مرسوم بهینگی
- ✓ تشریح منافع و هزینه حاشیه‌ای
- ✓ تشریح خسارت‌های محیط‌زیستی
- ✓ معرفی رویکرد منافع و هزینه در محیط‌زیست
- ✓ معرفی رویکرد حداقل هزینه در محیط‌زیست
- ✓ معرفی مفهوم برون‌زایی (Externality)
- ✓ معرفی حق مالکیت در محیط‌زیست
- ✓ بررسی بازارهای زیست‌محیطی (Environmental Markets)

۸- بررسی و تحلیل انواع سیاست‌های انگیزشی و غیر انگیزشی در مدیریت محیط‌زیست

- ✓ سیاست دستور و کنترل (C&C)
- ✓ سیاست حداقل هزینه (LC)
- ✓ سیاست عملکرد یکنواخت (UT)
- ✓ سیاست شارژهای انتشار (EC)
- ✓ سیاست زون‌بندی (ZP)
- ✓ سیاست مجوزهای قابل انتشار (TDP)

۹- بررسی مدل‌های کمینگی هزینه (Least Cost)

- ✓ بررسی انواع توابع هزینه در مدیریت کیفی آب
- ✓ مروری بر نحوه حل مدل‌های کمینگی هزینه
- ✓ معرفی برخی نرم افزارهای حل مدل‌های بهینه‌سازی خطی و غیرخطی

۱۰-معرفی مدل‌های تجارت بار آلودگی

- ✓ مدل مجوز بر بار آلودگی منتشره (Emission Permit System-EPS)
- ✓ مدل مجوز بر کیفیت محیطی (Ambient Permit Systems-APSs)

۱۱-بررسی ساختار مدل‌های تجارت کیفی آلودگی تک‌آلاینده

- ✓ مروری بر انواع آلاینده‌ها
- ✓ معرفی مدل ریاضی تجارت کیفیت تک آلاینده
- ✓ بررسی چند مطالعه موردی

۱۲-مروری بر کلیات مدل‌های تجارت کیفی آلودگی چندآلاینده

- ✓ انواع تعاملات و اندرکنش‌های آلاینده‌های چندگانه
- ✓ معیارهای ارزیابی مدل‌های تجارت کیفی آلودگی

۱۳-مروری بر کلیات پیاده‌سازی برنامه‌های تجارت کیفی

- ✓ تشریح نیازهای حقوقی
- ✓ تشریح زیرساخت‌های مدیریتی
- ✓ تشریح زیرساخت‌های فنی
- ✓ ارائه تجارب پیاده‌سازی در چند سازمان یا کشور

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۲۰ درصد	نوشتاری: ۳۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

۱) سارنگ، امین؛ عماد محجوبی؛ مجتبی اردستانی و محمدحسین نیک سخن؛ ۱۳۹۳؛ کتاب جامع دستورالعمل تجارت کیفیت منابع آب، انتشارات خوارزمی؛ تهران؛ ایران.

۲) سارنگ، ا؛ ا. شمسایی، ا. ابریشمچی و م. تجریشی. ۱۳۸۵. تجارت آلودگی آب: رویکردی نو و کارآ در مدیریت کیفی منابع آب. دومین کنفرانس مدیریت منابع آب، دانشگاه صنعتی اصفهان،اصفهان.

۳) سارنگ، ا.، ا. شمسایی و ر. مکنون. ۱۳۸۶. مدیریت کیفیت آب رودخانه ها با استفاده از تئوری بازی جمعپذیر. سومین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشگاه تبریز.

4) Russell, C.R. 2001. Applying economics to the environment. Oxford University Press. New York. Pp.94-235.

5) Sarang, A., B. J. Lence, A. Shamsai. 2008. Multiple interactive pollutants in water quality trading. Environnemental Management Journal. DOI 10.1007/s00267-008-9141-3.

6) Tietenberg, T.H. 2004. Environmental economics and policy. Colby College. Published by Pearson Addison Wesley. USA. Fourth Edition.

7) UNEP. 2002. An emerging market for the environment: a guide to emission trading.

8) Baumol, W.J., and Oates, W.E. 1979. Economics, environmental policy, and the quality of life. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J.07632.

9) Bohm. R. 1998. Environmental taxes: China's Bold Initiative. Environment.40 (7).

10) Boyd, J., D. Burtraw, A. Krupnick, V. McConnel, R.G. Newell, K. Palmer, J.N. Sanchirico, and M. Walls. 2003. Trading cases: is trading credits in created markets a better way to reduce pollution and protect natural resources? Environmental Science and Technology 37(111):217-233.

11) Bromley, D. 1995. The handbook of environmental economics. Blackwell, Oxford UK & Cambridge USA. Pp. 317-375.

12) Crocker, T.D. 1966. Structuring of atmospheric pollution control systems. H. Wolozin (ed.), The Economics of Air Pollution. W.W. Norton and Co., New York.

13) Eheart, J. W., T. L. Ng. 2004. Role of effluent permit trading in total maximum daily load programs: overview and uncertainty and reliability implications, Journal of Environmental Engineering, 130 (6), 615-621, doi: 10.1061/(ASCE)0733-9372(2004)130:6(615).

14) Endres, A. 1986. Charges, permit and pollution interactions. Eastern Economic Journal XII(3):327-336.

15) EPA. 1997. The benefits and costs of the Clean Air Act. Washington, DC.

16) EPA. 2006. Implementing water quality trading at the watershed scale. Documents compiled during the pre-conference workshop at the 2nd National Water Quality Trading Conference, May 23-35, Pittsburgh, PA. EPA, Washington, D.C.

17) EPA.2003.Final water quality trading policy. Office of Water-Water Quality Trading Policy, United States Environmental Protection Agency,Washington-DC.January 13.

18) Hung, M.F., and D. Shaw. 2005. A trading-ratio system for trading water pollution discharge permits. Journal of Environmental Economics and Management 49:83-102.

19) Kneese, A. and B. Bower (1968). Managing Water Quality: Economics, Technology, Institutions, Johns Hopkins, Press, Baltimore, MD, 77-89, 203-204.

20) Lence, B.J., J.W. Eheart, and E.D. Brill. 1988. Cost efficiency of transferable discharge permit markets for control of multiple pollutants. Water Resources Research 24(7):897-905.

21) Malik, A. S. 1990. Markets for pollution control when firms are noncompliant. Journal of Environmental Economics and Management 18: 97-106.

22) Montgomery, W.D. 1972. Market in licenses and efficient pollution control programs. Journal of Economic Theory 5:395-418.

23) Nishizawa, E. 2003. Effluent trading for water quality management: concept and application to the Chesapeake Bay watershed. Marine Pollution Bulletin 47:169–174.

24) OECD. 1994. Environmental Indicators. A Core Set. OECD, Paris.

25) Reilly, J., R. Prinn, J. Harnisch, J. Fitzmaurice, H. Jacoby, D. Kicklighter, J. Melillo, P. Stone, A. Sokolov and C. Wang. 1999. Multi-gas assessment of the Kyoto Protocol. Nature 401: 549-555.

26) Repetto, R. 1987. The policy implications of non-convex environmental damages: a smog control case study. Journal of Environmental Economics and Management 14: 13-29.

نام فارسی درس: کیفیت آبهای زیر زمینی

نام انگلیسی درس: groundwater quality

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی.: ندارد

هدف درس: هدف این درس آشنایی به مسائل و مفاهیم کیفیت آبهای زیر زمینی اعم از محیط طبیعی و غیر طبیعی(انسان ساخت) و شناخت فرآیندها در محیط آبی و ارتباط آنها با کیفیت آبهای زیر زمینی و اثرات زیست محیطی آن.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

۱-آب در یک نگاه کلی : آب واقعیت آن . خاصیت های ویژه آب . آب در جهان . وضعیت آبهای ایران

۲- دانش هیدرولوژی

۳-فرآیندهای ژئو شیمیایی آب

۴-منشا آبهای زیر زمینی: بارندگی . نفوذ آبها به زیر زمین . آب دریاچه ها و دریاها

۵-علل و منشا تغییرات کیفیت آبهای زیرزمینی(تغییرات طبیعی و غیر طبیعی)

۶-خصوصیات آبهای زیر زمینی و عناصر تشکیل دهنده آنها: عناصر محلول .غیر محلول .آلی . معدنی و عناصر کمیاب

۷-تاثیر نوع سفره آب زیر زمینی روی کیفیت آب زیرزمینی:کیفیت آب در سنگهای رسوبی(گچی. نمکی. آهکی . ماسه ای و شنی). کیفیت آب در سنگهای آذرین(گابرو. بازالت. گرانیت و ریولیت) و دگرگونی(مرمر و گنایس و ...)

۸-تقسیم بندی آب زیر زمینی از نظر نوع مصرف:آشامیدنی . کشاورزی صنعتی و آب درمانی

۹-نفوذ آب شور در سفره های آبهای زیر زمینی

۱۰-تقسیم بندی آبهای زیر زمینی از نظر شرکت آن در چرخه طبیعی آب:juvenile,vadose و فسیلی

۱۱-بیان نموداری کیفیت آب زیر زمینی: دایره ای . سه ضلعی چهار ضلعی ستونی و مجزا

۱۲-آنالیز و نمایش نقشه ای عناصر موجود در آبهای زیر زمینی به کمک نرم افزار vinsurf

۱۳-جمع آوری و ذخیره اطلاعات و تحلیل آن

۱۴-تعیین تیپ و منشا آب در سفره آب زیر زمینی

۱۵-حل تمرین و رفع اشکال

۱۶-پروژه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۴۰ درصد	آزمون های نوشتاری ۳۰ درصد	۱۰ درصد
		عملکردی ۱۰ درصد	

منابع:

1-Matthess,G(2002).die beschaffenheit des grundwassers

2-Ralph c.health(2000) .einfuerung in die grundwasserhydrologie

3- W.mike Edmunds , Paul shan(2008) . natural groundwater quality

4-Mustafa M.Aral ,stewart W.taylor(2011) .groundwater quality an quality management\

5-Piote Maloszewski , Stamistaw witczak , Grzegorz Malina (2012) .groundwater quality sustainability

نام فارسی درس: آلودگی آب‌های سطحی و زیر زمینی

نام انگلیسی درس: Surface and Groundwater Pollution

تعداد واحد: ۲

نوع درس: تخصص انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با آلودگی آبهای سطحی و روشهای کنترل آلودگی می‌باشد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

۱) معادلات تعادل جرم برای بررسی ویژگی‌ها و توزیع حجمی و زمانی آلاینده‌ها در آبهای سطحی،

۲) نقش فرآیندهای بیوشیمی و انتقال جرم در منابع اکسیژن آبهای سطحی،

۳) اشنایی با موارد مختلف آبهای سطحی،

۴) آشنایی با موارد مختلف آبهای سطحی آلوده،

۵) پروژه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۵۰ درصد	آزمون های نوشتاری ۲۰ درصد	۱۰ درصد
		عملکردی ۱۰ درصد	

منابع:

1-Environmental Impact Assessment Of Recycled Wastes on Surface and Ground waters Tarek A. Kassim, Kenneth J. Williamson, Springer,2005

2-Groundwater and Surface Water Pollution, David H.F.Liu, Bela G. Liptak, CRC Press, 1999

Waveland Pr Inc; 2 edition, 2008 C.W., Fetter, 3-Contaminant Hydrogelogy

نام درس: آمار زیست محیطی

نام انگلیسی درس: Statistics for Environmental Engineers

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: از این درس معرفی آمار به مهندسین محیط زیست به عنوان ابزاری حرفه ای در تجزیه و تحلیل مسائل زیست محیطی می باشد. این درس با معرفی و حل مثالهایی مشابه با آنچه مهندسین محیط زیست در کار خود با آن روبرو هستند سعی در تامین هدف مذکور دارد. به این منظور در ابتدا به معرفی مجموعه ای از روش های آماری که این مهندسین در جمع آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات به آنها احتیاج دارند پرداخته می شود و سپس به مثال های مختلفی از کاربرد این روش ها در حیطه مسائل محیط زیست پرداخته می شود. در اکثر مثالهای ارائه شده در این درس مهندسین محیط زیست ایده های خوبی نسبت به نحوه جمع آوری و اندازه گیری داده ها پیدا می کنند و با توجه به واقعی بودن مثالها و قرابت آنها با مسائل موجود ، توانایی درک ویژگی های مختلف داده ها و پتانسیل مسائل مرتبط با تجزیه و تحلیل داده ها و نحوه استخراج اطلاعات از داده ها در آنها ایجاد می گردد.

سر فصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. نقش آمار در مهندسی محیط زیست
۲. خلاصه سازی و نمایش داده ها
۳. متغیر های تصادفی و توزیع احتمال
۴. تصمیم گیری در مورد نمونه
۵. تصمیم گیری در مورد دو نمونه
۶. آنالیز واریانس
۷. ساخت مدل های تجربی
۸. طرح آزمایشهای مهندسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	-	نوشتاری: ۷۰ درصد	۲۰ درصد

منابع :

- Berthouex P.M. and L.C. Brown, (2002), "Statistics for Environmental Engineers", Second Edition, Lewis Publishers/CRC.
- Montgomery D.C., Runger, G.C.,(2011) , " Engineering Statistics" , Fifth Edition, John Wiley and Sons, INC.
- Manly B.F.J., (2000), "Statistics for Environmental Science and Management", Chapman and Hall/CRC.
- Handbook for statistical analysis of environmental background data, (1999), prepared by SWDIV and EFA West of naval facilities engineering command.
- Montgomery D.C., Runger G.C. , (2002), "Applied statistics and probability for engineers, Third Edition, John Wiley and Sons, INC.

نام فارسی درس: هیدرولوژی پیشرفته

نام انگلیسی درس: Advanced Hydrology

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰.واحد عملی

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: هدف درس، آشنایی با هیدرولوژی، مباحث تکمیلی، نزولات و توزیع و تناوب آنها، سیل و خشکسالی و مدلهای مورد کاربرد در هیدرولوژی می‌باشد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ .ساعت عملی

نظری

- چرخه آب و فرآیندها در هیدرولوژی
- مدلسازی هیدرولوژی
- هیدروکلیماتولوژی
- بیلان آب
- مدل‌های بارش – رواناب
- روشهای تخمیل حداکثر بارش محتمل و حداکثر سیلاب محتمل
- سیلاب و مطالعات هیدرولوژی مرتبط
- شاخص‌های تعیین خشکسالی و تحلیل آن

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۲۰ درصد	آزمون های نوشتاری ۵۰ درصد	۲۰ درصد

منابع:

Chow, V. T. (1988). Applied Hydrology. McGraw-Hill.

Singh, V.T. (1991). Elementary hydrology. Printice Hall.

کارآموز، م. و عراقی‌نژاد، ش. (۱۳۸۴). هیدرولوژی پیشرفته. دانشگاه صنعتی امیر کبیر.

نام فارسی درس: روش‌های عددی در دینامیک سیالات

نام انگلیسی درس: Numerical Methods in Fluid Dynamics

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: هدف از این درس آشنایی دانشجو با روش های عددی حل معادلات دیفرانسیل حاکم بر مسائل مهندسی (به خصوص مسائل مرتبط با مهندسی محیط زیست گرایش منابع آب) می باشد. در این درس دانشجو قادر می شود انواع معادلات دیفرانسیل بیضوی، سهموی و هذلولی را با استفاده از روش های اجزا محدود، المان محدود و حجم محدود حل کند.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. مقدمه (معرفی روش های اجزاء محدود، المان محدود و حجم محدود، شرایط اولیه، شرایط مرزی)
۲. معادلات حاکم (دسته بندی معادلات دیفرانس حاکم و معرفی معادلات مرتبط در منابع آب، مروری بر روش های تحلیلی حل معادلات حاکم)
۳. روش های تفاضل محدود (بسط معادلات تفاضلی، حل معادلات دیفرانسیل بیضوی، هذلولوی و سهموی، حل معادلات جریان)
۴. روش های المان محدود (فرمول بندی و معرفی خطا، معرفی توابع شکلی حل مسائل خطی و غیر خطی در حالت پایدار و گذرا)
۵. روش حجم محدود (فرمول بندی، کاربرد در مسائل دو بعدی و سه بعدی)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	-	۷۰ درصد	۲۰ درصد

منابع:

- Chung T.J. (2003), Computational Fluid Dynamics, Cambridge, University Press.
- Cebeci T., Shao JP., Kafgeke F. And Laurendeau E. (2005), Computational Fluid Dynamics for Engineers, Springer.
- Ferziger JH. and Perik M. (2002), Computational Methods for Fluid Dynamics, 3rd rev. Ed., Springer.
- Petrilia T. And Trifa (2005), Numerical Method and Algorithms, Vol. 3, Brezinski C. (Editor), Springer.
- Blazek J. (2001), Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications, Elsevier.
- Hoffmann KA. And Chiang ST. (2000), Computational Fluid Dynamics, Vol. 1, 2, 3, Engineering Education System.
- Tannehill JC., Anderson DA. And Pletcher RH. (1997), Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, Second Edition, Taylor and Francis Pub.

نام درس : تحلیل و مدیریت ریسک

عنوان درس به انگلیسی: Risk Analysis and Management

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: ندارد

هدف درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان مهندسی محیط زیست با روش های تحلیل و مدیریت ریسک به صورت احتمالاتی می باشد. در این درس دانشجو با مفاهیم تحلیل ریسک، مدیریت ریسک و ارتباطات ریسک آشنا میشود و قادر میشود ضمن بکارگیری مفاهیم ریسک به تحلیل ریسک عواقب محیط زیستی خصوصا در منابع آب بپردازد و با ساخت مدل های منطقی مورد نیاز و حل آنها مقادیر ریسک را بدست آورد. تعیین احتمال عواقب ناشی از خرابی سیستم ها بر اساس معیارهای عملکرد و تشخیص عدم قطعیت‌ها در معیارهای عملکردی و نحوه پخش آنها در تخمین نتیجه مدل احتمالاتی از موارد مطرح در این درس میباشد. معرفی شیوه های انتقال از "ارزیابی ریسک" به "مدیریت ریسک" و نحوه تعیین و رتبه بندی فاکتورهای مهم و حساس عدم قطعیت ها بر ریسک و نحوه مدیریت آنها از سایر مباحث مطرح میباشد. در این درس دانشجو قادر میشود تکنیکهای مدیریت ریسک زیست محیطی را بر اساس معیارهای پذیرش ریسک در پذیرش، مقایسه و کاهش ریسک تخمین زده شده بکار گیرد و مهارت انعکاس و انتقال نتایج حاصل به سایر استفاده کنندگان (مهندسین، مدیران و سایر ذینفعان) را کسب نماید.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. مقدمه (تعاریف و مفاهیم ریسک، ایمنی و عملکرد، اجزاء تحلیل ریسک و کاربرد های آن)
۲. روشهای انجام تحلیل ریسک احتمالاتی(ساختار، ساخت مدل منطقی مورد نیاز، حل مدلها برای تخمین مقادیر ریسک)
۳. نحوه ارزیابی و اندازه گیری المان های ارزیابی ریسک
۴. تحلیل عواقب
۵. شیوه های تشخیص عدم قطعیت ها و نحوه انتشار آنها در مدل ریسک و بکارگیری روشهای ارزیابی عملکرد
۶. شناخت، رتبه بندی و پیش بینی مشارکت کننده ها در مقدار ریسک
۷. آنالیز حساسیت و راه های محاسبه آن
۸. معیار ها و سطوح قابل قبول پذیرش ریسک

۹. تکنیک های تصمیم سازی بر اساس اطلاعات ریسک

۱۰.شیوه های انتقال از "ارزیابی ریسک" به "مدیریت ریسک" و نحوه تعیین و رتبه بندی فاکتورهای مهم و حساس عدم قطعیت ها بر ریسک

۱۱.استراتژی های کاهش ریسک و شیوه های رسمی در تصمیم سازی مرتبط با انتخاب استراتژی ها ی مدیریت ریسک

۱۲.جنبه های اصلی و شیوه های انجام " ارتباطات و مکاتبات ریسک"

۱۳.مطالعات موردی مرتبط با تحلیل و مدیریت کاهش ریسک در منابع آب

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	-	نوشتاری: ۷۰ درصد	۲۰ درصد

منابع:

- Modarres M.(2006), "Risk analysis in Engineering, techniques, tools and trends" , CRC Press.
- Haimes Y. Y.(2004) , Risk modeling, assessment and management , 2ND edition, Wiley and Sons, New York .
- Molak V. (1997) , Fundamentals of Risk Analysis and Risk Management, CRC Press, Inc. LEWIS PUBLISHER. , Springer
- Smith, D. J. (2001), Reliability, maintainability and risk. – 6th edition, Butterworth-Heinemann.
- Chavas J. P.(2004) Risk analysis in theory and practice, Elsevier Academic Press.
- Dilley M., Chen R. S., Deichmann U., Lerner A. L.-Lam, Arnold M.(2005), Natural Disaster, Hotspots: A Global Risk Analysis, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank and Columbia University.

نام فارسی درس: مهندسی رودخانه

نام انگلیسی درس: River Engineering

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: آشنایی با مشخصات رودخانه ها و انواع رودخانه ها، مکانیک رسوب گذاری و جریان آب در رودخانه ها. ملاحظات محیط زیستی در طرحهای احیاء و بازسازی و ساماندهی رودخانه

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- مقدمه، مورفولوژی رودخانه، طبقه بندی آبراهه ها، واکنشهای آبراهه ها و رودخانه ها در برابر تغییرات انسانساخت و طبیعی
- مکانیک رودخانه ها و طراحی کانالهای پایدار، رژیم یا پایداری کانالها و محاسبات مربوطه،
- فرسایش و رسوب، مفهوم آستانه حرکت، مدهای مختلف انتقال رسوب،
- اندرکنش جریان با بستر متحرک ، شکل های بستر و مقاومت در برابر جریان،
- انطباق رودخانه با شرایط تعادل از طریق تغییرات سطح مقطع و شکل بستر شامل: مئاندر، و شاخه ای شدن و مکانیک جریانهای مئاندر،
- حمل رسوب، رسوبگذاری در مخازن آب، کاربرد اکولوژی گیاهان و جانوران و کیفیت آب،
- جنبه های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک کیفیت آب،
- کریدور حیات جانوری و گیاهی رودخانه ها، اثرات رسوب بر گیاهان و جانوران، ساماندهی و حفاظت از سواحل رودخانه ها (روشهای سازه ای و غیر سازه ای و بیولوژیک)،
- مدیریت و احیاء آبراهه ها و حوضه های آبریز، اصول طراحی کانالهای طبیعی، احیاء رودخانه ها و آبراهه ها،
- بیومهندسی درمحیط زیست رودخانه، آبگذری پلها، آبشستگی اطراف پایه های پل وروشهای جلوگیری از آبشستگی،
- فرا آب و طراحی دیواره های هدایت، ارزیابی کاربرد مدلهای فیزیکی و عددی در مهندسی رودخانه،
- اثرات محیط زیستی طرحهای مهندسی رودخانه ،

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۲۰ درصد	آزمون های نوشتاری ۵۰ درصد	۲۰ درصد

منابع:

۱- مجنونیان، هنریک. (تالیف و ترجمه)، (۱۳۷۸)، "حفاظت رودخانه ها – ویژگیهای بیوفیزیکی: ارزشهای زیستکاهی و ضوابط بهره برداری،" انتشارات سازمان حفا ظت محیط زیست، ناشر: دایرهٔ سبز.

۲- دستورالعمل ارزیابی زیست محیطی طرحهای مهندسی رودخانه، (مرحلهٔ تفصیلی)" تشریهٔ شمارهٔ ۲۲۱- الف، استاندارد وزارت نیرو (۱۳۷۸)

3- Chang, H.H., (1988), "Fluvial Process in River Engineering," John Wiley & Sons.

4- Hey, R.D. Bathurst, G.C. and Thorne, CR. (1982), "Gravel-Bed Rivers," John Wiley & Sons.

5- Knighton, A.D. 1998. Fluvial Forms and Processes. Arnold Publishers

6- Peterson, M., (1986), "River Engineering", Prentice Hall, England Cliffs, USA.

7- Richardson, E.V., D.B. Simons, P.F. Lagasse. 2001. River Engineering for Highway Encroachments: Highways in the River Environment. Federal Highway Administration, Report No. FHWA NHI 01-004 HDS-6.

8- Schiechtl, H.M., and Stern, R., (1997), "Water Bioengineering Techniques for Watercourse Bank and Shoreline Protection", Blackwell Sciences Ltd.

9- Shen, H.W. (editor), (1971), "River Mechanics", Vols. I and II, For Collins, Colorado.

10- Simons, D.B. and Senturk, F., (1992), "Sediment Transport Technology", W.R.P., Fort Collins, Colorado.

11- Yalin, S., (1971), "Theory of Hydraulic Models", McMillan.

12- U.S. Detp of Transportation, (1978), "Hydraulics of Bridge Waterways", Hydraulic Design Series No. 1, Washington, D.C.

13- Varma, C.V.J. and Saxena, (editors), (1989), "River Behavior Management and Training", Central Board of Irrigation and Power, New Delhi.

فصل پنجم

فهرست مطالب دروس گرایش

آلودگی هوا

نام فارسی درس: آلودگی هوای محیط‌های بسته و روش‌های کنترل آن

نام انگلیسی درس: Indoor Air Quality and its Control Techniques

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: در این درس دانشجویان با اهمیت آلودگی هوا در محیط‌های بسته و تاثیرات ناشی از آن بر سلامت افراد آشنایی می‌یابند. مواردی از قبیل آلاینده‌ها و منابع انتشار آن‌ها در محیط‌های بسته، استانداردها، روش‌های انتقال آلاینده‌ها به محیطروش‌های بهبود کیفیت هوای محیط، فناوری‌های پالایش آلاینده در محیط‌های بسته و ساختمان‌های بیمار بخش دیگری از اهداف این درس را تشکیل می‌دهند.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت – نظری

۱. اهمیت آلودگی هوا در محیط‌های بسته، مدت زمان حضور افراد در محیط‌های بسته، آلاینده‌های محیط‌های بسته، منابع انتشار آلاینده‌ها
۲. ویژگی‌ها و تاثیرات ناشی از هر یک از آلاینده‌های محیط‌های بسته، سهم منابع مختلف در تولید یا انتشار
۳. عوامل موثر در میزان انتشار آلاینده‌ها، تاثیر عوامل جانبی در سطح انتشار آلاینده‌های صنعتی
۴. استاندارد و مقادیر مجاز آلاینده‌ها در محیط‌های بسته
۵. مکانیزم‌های تبادل هوا میان محیط‌های بسته و باز، انواع روش‌های تهویه، نرخ نفوذ و نشتی، تاثیر باد بر غلظت آلاینده‌ها، اثر دودکشی
۶. روش‌های بهبود کیفیت هوا در محیط‌های بسته، فناوری‌های پالایش و تصفیه هوا، فناوری‌های پالایش هپا، کربن فعال (AC)، الکترو استاتیک، ماوراء بنفش (UV)، یون منفی، نسیم یونی، ازن، فناوری جذب شیمیایی، مقایسه سیستم‌های پالایش
۷. سندروم ساختمان‌های بیمار (SBS)، عوامل موثر، شناسایی اصولی و سازمان‌یافته ساختمان‌های بیمار، روش‌های شناسایی و ارزیابی ساختمان‌ها مسکونی/ غیرمسکونی بیمار، پروتکل‌های بین‌المللی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۵۰ درصد	-	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد عملکردی: ۲۵ درصد	-

منابع:

1. Smith, K.R., S. Mehta, and M. Maeusezahl-Feuz, Indoor air pollution from household use of solid fuels. Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors, 2004 .
2. Maroni, M., B. Seifert, and T. Lindvall, Indoor air quality: a comprehensive reference book, 1995: Elsevier.
3. Burroughs, H.B. and S.J. Hansen, Managing indoor air quality. 2004: CRC Press.
4. Bas, E., Indoor air quality: a guide for facility managers, 2004: The Fairmont Press, Inc.

نام فارسی درس: کنترل انتشار آلاینده‌های گازی منابع ساکن

نام انگلیسی درس: Gaseous Air Pollutants control from stationary Sources

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سفر علمی

هدف درس: هدف از این درس آموزش مطالب مربوط به کنترل آلاینده‌های گازی مخصوصاً از منابع صنعتی به دانشجویان می‌باشد و در این درس دانشجویان روش‌های و اصول فرایندهای مربوط به کنترل آلاینده‌های گازی را فرا می‌گیرند.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. مقدمه (صنایع آلوده کننده هوا، فرایندهای احتراق و سینتیک شیمیایی)
۲. سوزاننده ها یا پس‌سوزی (اصول و کاربردها، انواع و مکانیسم‌ها، مزایا و معایب و غیره)
۳. کنترل اکسیدهای گوگرد (سینتیک واکنشها و روشهای مختلف کنترل و غیره)
۴. کنترل اکسیدهای نیتروژن (سینتیک واکنشها و روشهای مختلف کنترل و غیره)
۵. کنترل آلاینده‌های ترکیبات آلی فرار
۶. آلاینده‌های گازی ناشی ازصنایع شیمیایی و غیر شیمیایی و روش‌های کنترل آن‌ها(تولید آکریلونیتریل، کربن سیاه، کربن فعال، اکسید اتیلن، اسید فسفریک و سولفوریک، صابون و دترژانت، آلاینده های ناشی ازصنایع داروسازی، آلاینده های ناشی ازصنایع غذایی و کشاورزی، آلاینده های ناشی ازصنایع متالورژی، آلاینده های ناشی ازصنایع تولید مواد معدنی)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۵		آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۲۵

منابع:

1. Air Pollution Control Engineering, Second Edition, Nevers, N. D., Mc Graw Hill, 2000.
2. Air Pollution Control technology handbook, Karl B. Schnelle, Chales A. Brown, CRC Press, 2002.
3. Air pollution engineering manual, Davis, W. T, John Wiley & Son, 2000
4. Industrial combustion Pollution and control, Baukal, C.E, John Wiley & Son, 2000.

نام فارسی درس: کنترل آلودگی صوتی از منابع انتشار

نام انگلیسی درس: Noise Pollution Control from Sources

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم آلودگی صوتی و روشهای کنترل از منابع تولید آلودگی صوتی می باشد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. مفاهیم اساسی صوت (موج و انواع آن مانند مکانیکی، عرضی، طولی، پیچشی، صوتی؛ نحوه تولید صوت؛ انواع صوت از نظر محیط انتشار؛ انواع صوت از نظر شکل امواج؛ انواع صوت از نظر توزیع انرژی)

۲. اندازه گیری صوت (کمیت های فیزیکی، مانند، توان صوت، شدت صوت، فشار صوت؛ کمیت‌های لگاریتمی مانند، تراز و بلندی صوت)

۳. انتشار صوت (انتشار صوت از منابع نقطه‌ای، انتشار صوت از منابع خطی و انتشار صوت از منابع سطحی)

۴. روشهای اندازه گیری و ارزیابی صدا

۵. اثرات صدا

۶. کنترل صدا (کنترل در منبع ایجاد صدا، کنترل در مسیر انتشار صوت، حفاظت فردی)

۷. صدا و محیط زیست (انتشار صدا در محیط های باز و عوامل موثر بر آن، شاخص‌های تراز فشار صوت در محیط زیست، صدای رفت و آمد خودروهای شهری و جاده، راه آهن، هواپیما و فرودگاه‌ها)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۵ درصد	۲۵ درصد	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد	۲۵ درصد

منابع:

1-Lawrence K. W, Norman C. P &Yung-Tse H, *Advanced Air and Noise Pollution Control*, Humana Press Inc, 2005.

نام فارسی درس: تهویه صنعتی

نام انگلیسی درس: Industrial Ventilation

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با روش‌های جمع‌آوری و حمل مواد زائد گازی از داخل کارگاه‌ها و کارخانجات و تخلیه آنها در شرایط کنترل‌شده می‌باشد بنحوی که سلامت کارگران تأمین گردد. همچنین در این درس روش‌های مختلف تهویه صنعتی به‌لحاظ محاسبه و طراحی مورد بحث قرار می‌گیرند.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. خواص فیزیکی و شیمیایی هوا
۲. قوانین حاکم بر سیالات (قانون بقای جرم، تکانه و انرژی)
۳. قوانین ساده شده مکانیک سیالات (قانون برنولی، محاسبه افت فشار)
۴. استانداردهای آلودگی هوا برای کارگاه‌های صنعتی
۵. روش‌های مختلف تهویه و هوادهی
۶. انواع کانال‌ها و محاسبات مربوطه
۷. انواع فن‌ها و محاسبات مربوطه
۸. طراحی سیستم‌های تهویه
۹. ملاحظات اقتصادی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۳۰ درصد	۲۰درصد
		عملکردی: ۰	

منابع:

1. Industrial Ventilation Design Guidebook, Edited by Goodfellow, H., and Tahti E., Academic Press, 2001.
2. Hayashi, T., Howell, RH, Shibata, M. and Tsuji, K. *Industrial Ventilation and Air Conditioning*, CRC Press, Boca Raton, 1987.
3. Croome, D. J., Roberts, B. M., *Air Conditioning and Ventilation of Buildings*, Oxford; New York: Pergamon Press, 1981.

نام فارسی درس: مدل‌سازی آلودگی هوای پیشرفته

نام انگلیسی درس: Advanced Air Pollution Modeling

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی با روش‌های پیشرفته مدل‌سازی و نوشتن مدل‌های پیش‌بینی آلاینده‌ها

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. مقدمه (معادلات دیفرانسیل معمولی و معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی، تقسیم‌بندی معادلات مشتقات جزئی)

۲. ریاضیات تفاضل محدود

۳. روش‌های عددی برای حل معادلات سهموی

۴. روش‌های عددی برای حل معادلات بیضوی

۵. روش‌های عددی برای حل معادلات هذلولوی

۶. حل معادلات برگر غیرلزج

۷. حل معادلات برگر لزج

۸. مختصات قائم (مدل‌های هیدرواستاتیک و غیر هیدرواستاتیک، مختصات ارتفاعی، مختصات فشاری، مختصات فشاری سیگما، مختصات ارتفاعی سیگما)

۹. گسسته‌سازی معادلات حاکم بر جو و آلاینده‌ها (شبکه مدل قائم، گسسته‌سازی معادله پیوستگی برای هوا، گسسته‌سازی معادله آلاینده‌ها، گسسته‌سازی معادله انرژی، گسسته‌سازی معادلات افقی تکانه، گسسته‌سازی معادله هیدرواستاتیک، ترتیب محاسبات، گام زمانی)

۱۰. مبانی طراحی یک مدل آلودگی هوا

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۲۵ درصد	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد	۳۰ درصد

منابع:

1. Jacobson, M. Z., *Fundamental of Atmospheric Modeling*, Second Edition, Cambridge University Press, 2005.
2. Arya, S. P., *Air Pollution Meteorology and Dispersion*, Oxford University Press, 1999
3. *The Community of Multiscale Air Quality Model (CMAQ)*, EPA/600/R 99/030, 1999.

نام فارسی درس: مدل‌های تخمین انتشار آلاینده‌ها از منابع متحرک

نام انگلیسی درس: Mobile Sources Emissions Estimating Models

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: دانشجویان در این واحد درسی با اصول و مکانیزمهای انتشار آلاینده های مبنا از انواع موتورهای احتراق داخلی، نحوه اندازه‌گیری غلظت انها هنگام خروج از اگزوز خودروها و انواع مدل های ریاشی متداول به کار گرفته شده برای تخمین و براورد ضرایب انتشاراز منابع متحرک آشنا خواهند شد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت – نظری

۱. مقدمه‌ای بر مکانیزمهای انتشار از منابع متحرک
۲. روش‌های محاسباتی تخمین ضرایب انتشار در حالت کارکرد در جا
۳. روش‌های محاسباتی تخمین ضرایب انتشار در حالت کارکرد زیر بار در آزمایشگاه
۴. روشهای محاسباتی تخمین ضرایب انتشار در حالت کارکرد زیر بار در شرایط واقعی روی جاده
۵. اشنایی با مدلهای تک و چند بعدی تخمین و براورد ضرایب انتشار از خودروهای موتوری با تغییر نوع سوخت و سیکل دیزل یا اتو از قبیل Mobile6, Street Canyon

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۵۰ درصد	-	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد	۲۵ درصد

منابع:

1. Ehsani, M., Y. Gao, and A. Emadi, Modern electric, hybrid electric, and fuel cell vehicles: fundamentals, theory, and design, 2009: CRC press.
2. Bosch Automotive Handbook,2013.
3. Fenton, J., Handbook of vehicle design analysis, 1996.

4. Kemp, R., Zero Emission Vehicle Mandate in California: misguided policy or example of enlightened leadership, 2005: Edward Elgar: Cheltenham, UK.
5. Also a wide variety of latest softwares developed by sceientific institutions such as EPA, RICARDO amd MIRA.

نام فارسی درس: روش‌های نوین سنجش آلاینده‌های هوا

نام انگلیسی درس: New Methods of Air Pollutants Measurments

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: یک واحد نظری و یک واحد عملی

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سفر علمی، آزمایشگاه

هدف درس: هدف آشنایی با روش کار دستگاه های قرائت مستقیم سنجش آلاینده های هوای محیط و دودکش، شناخت دستگاه ها موجود در بازار و مزایا و معایب هر یک و همچنین آموزش عملی این دستگاه ها می باشد.

سرفصل درس: ۱۶ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی

نظری:

۱. استانداردهای آلاینده‌های هوا در هوای آزاد
۲. استانداردهای آلاینده‌های خروجی از دودکش‌های منابع ثابت
۳. دلایل و اهمیت نمونه‌برداری از هوای آزاد و هوای خروجی دودکش ها
۴. روش‌های نوین نمونه‌برداری و سنجش مستقیم آلاینده‌های ذرات معلق و اساس کار آن‌ها
۵. روش‌های نوین نمونه‌برداری و سنجش مستقیم آلاینده‌های گازی و اساس کار آن‌ها
۶. روش‌های نوین نمونه‌برداری و سنجش آلاینده‌های خاص و خطرناک (مانند بنزن، آزبست، جیوه و غیره)
۷. استفاده از تصاویر ماهواره ای در پایش آلاینده های هوا

عملی:

۱. معرفی دستگاه‌های نمونه‌برداری و سنجش آلاینده‌های ذره‌ای در محیط و دودکش‌های خروجی از منابع ثابت
۲. نحوه کار با دستگاه‌ها و سنجش آلاینده‌های ذره‌ای در محیط و دودکش‌های خروجی از منابع ثابت
۳. معرفی دستگاه‌های نمونه‌برداری و سنجش آلاینده‌های گازی در محیط و دودکش‌های خروجی از منابع ثابت
۴. نحوه کار با دستگاه‌ها و سنجش آلاینده‌های گازی در محیط و دودکش‌های خروجی از منابع ثابت
۵. نحوه انجام نمونه‌برداری و سنجش آلاینده‌های خاص و خطرناک (مانند بنزن، آزبست، جیوه و غیره)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۵ درصد	--	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۲۵ درصد

منابع:

۱. Handbook of Air Pollution Analysis, Roy M. Harrison, R. Perry, Chapman and Hall, 1986.
۲. Methods of Air Sampling and Analysis, James P. Lodge, 1998.
۳. Principles and Practices of Air Pollution Control and Analysis, J.R. Mudakavi, I.K. Intrernational Publishing House, 2010.

نام فارسی درس: مدل‌سازی کیفیت هوای محیط های بسته

نام انگلیسی درس: Indoor Air Quality Modeling

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: در این درس دانشجویان با مدل‌سازی آلودگی در محیط‌های بسته و انواع مدل‌های تجاری و علمی، سامانه خبره و هوشمند کنترل کیفیت هوا در محیط‌های بسته آشنا می‌شوند.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت – نظری

۱. مدل‌سازی کیفیت هوای محیط‌های بسته
۲. مدل گووس، شرایط ماندگاری، مدل جعبه‌ای، نرخ میرایی آلاینده‌ها
۳. مدل‌های تک ناحیه‌ای و چند ناحیه‌ای
۴. مدل IAQX و معادلات مربوطه
۵. مدل RISK و معادلات آن
۶. مدل COMIS و معادلات آن، مدل COwZ و ویژگی‌های آن، مدل CONTAM، مقایسه مدل‌ها
۷. معرفی طراحی سامانه خبره و هوشمند مدیریت کیفیت هوا در اماکن بسته با رویکرد مصرف بهینه انرژی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۵۰ درصد	-	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد	۲۵ درصد

منابع:

1. Maroni, M., B. Seifert, and T. Lindvall, Indoor air quality: a comprehensive reference book, 1995: Elsevier.
2. Burroughs, H.B. and S.J. Hansen, Managing indoor air quality. 2004: CRC Press.
3. Bas, E., Indoor air quality: a guide for facility managers, 2004: The Fairmont Press, Inc.

نام فارسی درس: کاربرد نانو و بیوتکنولوژی در تصفیه هوا

نام انگلیسی درس: Application of Nano and Biotechnology in Air Pollution Control

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سفر علمی

هدف درس: هدف از گذراندن این واحد آشنایی با اصول و مبانی علم میکروبیولوژی و نانو، فاکتورهای موثر در عملکرد آنها و طراحی این سیستم ها جهت کنترل آلاینده های هوا می باشد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. مبانی میکروبیولوژی(سلول، گروه بندی فیلوژنی، پروکاریوت‌ها، یوکاریوت‌ها، جذب انرژی، متابولیزم، تصفیه هوازی و بی هوازی)
۲. اصطلاحات رایج در تصفیه بیولوژیکی
۳. انواع راکتورهای بیولوژیکی(بیوفیلتر، صافی چکنده بیولوژیک و گازشوی بیولوژیک)
۴. ساختمان سیستم‌های تصفیه بیولوژیکی
۵. فاکتورهای موثر در عملکرد سیستم‌های تصفیه بیولوژیکی(دما، اکسیژن، مواد بستر، تلقیح و اکولوژی میکروبی، مواد مغذی، سینتیک رشد و مراحل رشد توده سلولی، و جلوگیری از گرفتگی)
۶. طراحی سیستم‌های تصفیه بیولوژیکی
۷. کلیات نانو و و سوزاندن کاتالیستی و طبقه بندی کاتالیست ها از نظر فیزیکی و شیمیایی
۸. انتخاب راکتور و مدل کلی جریان در راکتور(مدل جریان پیستونی و اختلاط کامل)
۹. انتخاب بستر(بستر ثابت،بستر متحرک و بستر حمل شده)
۱۰. انتخاب کاتالیست مناسب جهت حذف آلاینده های هوا
۱۱. عوامل محدود کننده فعالیت کاتالیست
۱۲. انتخاب کاتالیست، سرعت فضایی و دمای بهره برداری
۱۳. طراحی سیستم کنترل کاتالیستی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۵ درصد	—	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۲۵ درصد

منابع:

1. Applying Nanotechnology to the Desulfurization Process in Petroleum Engineering, Tawfik A. Saleh. Engineering Science Reference, 2016.
2. Biofilteration for air pollution control, Devinny, J.S., Deshusses, M.A, webester, T.S., Lewise publishers, CRC Press, 1999.
3. Biotechnology for Odor and Air Pollution Control, Z. Shareefdeen, A. Singh, Springer. 2005.
4. Gas Purification .Gulf Publishing Company .1999

نام فارسی درس: انرژی و محیط زیست

نام انگلیسی درس: Energy and Environment

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: دانشجویان در این واحد درسی با انواع مختلف انرژی و طبقه‌بندی‌های مربوطه اعم از تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر آشنا می‌شوند. در مرحله بعدی کلیه منابع معقول انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر با رویکرد زیست‌محیطی، اقتصادی و فراوانی در جهان و ایران مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت. دانشجویان در پایان ضمن آشنایی با کلیه منابع تجدیدپذیر انرژی قادر به تحلیل معایب و مزایای هر انرژی و انتخاب گزینه بهینه و کاربردی خواهند بود.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت - نظری

۱- مقدمه (تعریف انرژی، انواع انرژی و طبقه‌بندی‌های مربوطه)

۲- معرفی منابع تجدیدناپذیر انرژی- زغال‌سنگ و ارزیابی زیست‌محیطی، اقتصادی و تامین انرژی

۳- معرفی منابع تجدیدناپذیر انرژی- نفت و ارزیابی زیست‌محیطی، اقتصادی و تامین انرژی

۴- معرفی منابع تجدیدناپذیر و پاک – گاز طبیعی و انرژی هسته‌ای، ارزیابی زیست‌محیطی، اقتصادی و تامین انرژی

۵- معرفی منابع تجدیدپذیر انرژی- خورشید (PV، Power Tower، CSP و ...)، ارزیابی زیست‌محیطی، اقتصادی و تامین انرژی

۶- معرفی منابع تجدیدپذیر انرژی- باد (Onshore- Offshore)، ارزیابی زیست‌محیطی، اقتصادی و تامین انرژی

۷- معرفی منابع تجدیدپذیر انرژی- برق‌آبی، ارزیابی زیست‌محیطی، اقتصادی و تامین انرژی

۸- معرفی منابع تجدیدپذیر انرژی- زیست‌توده و بیوگاز، ارزیابی زیست‌محیطی، اقتصادی و تامین انرژی

۹- معرفی منابع تجدیدپذیر انرژی- اقیانوس و امواج، ارزیابی زیست‌محیطی، اقتصادی و دورنمای آتی

۱۰-معرفی منابع تجدیدپذیر انرژی- زمین‌گرمایی، ارزیابی زیست‌محیطی، اقتصادی و تامین انرژی

۱۱-پتانسیل‌های کشور ایران در توسعه منابع تجدیدپذیر

۱۲-معرفی پروژه‌های انجام‌شده در ایران و جهان در زمینه انرژی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه

۵۰ درصد	-	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد عملکردی: ۲۵ درصد	-

منابع:

1. Energy Beyond Oil, Fraser Armstrong, Katherine Blundell, Oxford, 2007.
2. Understanding Renewable Energy Systems, Volker Quaschning, 2005.
3. Green Energy and Technology, Joao Cruz, 2008.

نام فارسی درس: هواویزهای جوی

نام انگلیسی درس: Atmospheric Aerosols

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: در این درس دانشجویان با مبانی و اصول هواویزهای جوی و دینامیک و حرکت ذرات در جو آشنا می‌شوند. یکی از مباحث و مشکلاتی موجود در کشور تحت عنوان ریزگردها در این درس مورد توجه قرار می‌گیرند.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت-نظری

۱. مقدمه (تعاریف، اندازه، شکل و چگالی ذرات، غلظت هوامیزها)
۲. خواص گازها (نظریه سینماتیک گازها، سرعت مولکولی، مسیر آزاد میانگین، دیگر خواص گازها، عدد رینولدز، اندازه‌گیری سرعت، نرخ جریان و فشار گازها)
۳. حرکت یکنواخت ذرات(قانون مقاومت نیوتن، قانون استوکس، سرعت نشست و حرکت‌پذیری مکانیکی، ضریب تصحیح لغزشی، ذرات غیر کروی، قطر آیرودینامیکی، نشست در رینولدزهای بالا، نشست جنبشی،
۴. آمار اندازه ذرات (خواص توزیع اندازه، میانگین‌های ممانی، توزیع‌های ممانی ، توزیع لگاریتمی نرمال، گراف‌های احتمال لگاریتمی، معادلات تبدیل)
۵. دقت آماری (شتاب‌گیری ذرات، زمان آسایش، شتاب‌گیری ذرات روی خط مستقیم، فاصله توقف، حرکت منحنی‌الخط و عدد استوکس، برخورد ذرات)
۶. نیروهای خاص وارد بر ذرات ریز (چسبندگی ذرات، نیروی براونی، نیروهای گرمایی)
۷. لختگی، میعان و تبخیر (لختگی، میعان، تبخیر)
۸. هواویزهای جوی (هواویزهای طبیعی زمینه، هواویزهای شهری، اثرات جهانی)

روش ارزیابی درس:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۳۰ درصد	۲۰ درصد

منابع:

1. Hinds W. C., Aerosol Technology: Properties, Behavior and Measurement of Airborn Particles, Second Edition, John Wiley and Sons, 485 pp., 1999.
2. ACS SYMPOSIUM SERIES 919, Urban Aerosols and Their Impacts, Lessons Learned from the World Trade Center Tragedy, Editors Gaffney J. S., and Marley N. A., Sponsored by the ACS Divisions of Environmental Chemistry, Inc. and Geochemistry, Inc. American Chemical Society, Washington, DC, 2004.
3. ACS SYMPOSIUM SERIES 1005, Atmospheric Aerosols: Characterization, Chemistry, Modeling and Climate, Editors Valsaraj K. T., and Kommalaputi R. R., Sponsored by the ACS Divisions of Environmental Chemistry, Inc., American Chemical Society, Washington, DC, 2009.
4. Shao, Y., Physics and Modelling of Wind Erosion, Springer, 2008.

نام فارسی درس: ارزیابی ریسک سلامت آلاینده‌های هوا

نام انگلیسی درس: Health Risk Assessment of Air Pollutants

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سمینار

هدف درس: آشنایی دانشجویان با: آلاینده های خطرناک در هوا، اثرات آلاینده‌ها در بدن، اصول اولیه و روش‌های ارزیابی و مدیریت ریسک آلاینده‌های هوا برای انسان‌ها

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. آشنایی با آلاینده‌های خطر ناک در هوا از قبیل فلزات سنگین، سموم، آزبست، ترکیبات کلره و نیتراته، رادیواکتیو و غیره
۲. اثرات بیولوژیکی آلاینده های خطرناک هوا در انسان ها (از قبیل اثرات بر سیستم تنفسی، سیستم دفاعی، میوتاژن ها ، سرطان ها، و غیره در بدن انسان)
۳. مقدمه ای بر تعاریف ریسک و ارزیابی ریسک
۴. شناسایی خطر، جمع آوری اطلاعات، سنجش و ارزیابی شواهد،
۵. تعیین رابطه مقدار تماس با واکنش ایجاد شده در انسان ها برای آلاینده ها در هوا
۶. تعیین مقدار تماس انسان ها با آلاینده های هوا در شرایط و انسان های مختلف
۷. ارزیابی ریسک برای آلاینده های خاص در هوا و تعیین ریسک های اثرات سرطانی و غیر سرطانی
۸. مدیریت ریسک تخمینی و بکار گیری از تکنولوژی های موجود برای کاهش اثرات تخریبی ریسک

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	×	آزمون های نوشتاری: ۴۰ درصد	۴۰ درصد

منابع:

1. ATSDR, Agency for Disease Registry and Toxic Substances. (2010). United States Department of Health and Human Services. Electronic data base available: http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/index.asp
2. Beck BD. et al.: The Use of Toxicology in the Regulatory Process. in: Hayes AW, ed.: Principles and Methods of Toxicology, ed. 2. Raven Press, Ltd., New York; 1989.
3. Goldstein BD: Critical review of toxic air pollutants-revisited. J APCA 36(4), 367 - 3 70.
4. Goldstein BD: Toxic substances in the atmospheric environment a critical review. JAPCA 33(50,454-467.
5. Jackson MH, et al.: Environmental Health Reference Book... Butterworths, Toronto; 1989.
6. Kent, C., (1998). Basics of toxicology. John Wiley. New York, NY.
7. Kim, Y.M., Harrad, S., Harrison, R.M., (2002). Levels and sources of personal inhalation exposure to volatile organic compounds. Environ. Sci. Technol. 36, 5405–5410.
8. Klassen CD, et al., eds.: Czsarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons, ed. 3. Macmillan Publishing Co., Riverside, NJ; 1986.
9. Lave LB and Upton AC. eds.: Toxic Chemicals. Health. and the Environment. The Johns Hopkins University Press, Baltimore; 1987.
10. Lippmann M and Schlesinger RB: Chemical Contamination in the Human Environment. Oxford University Press, New York; 1979.
11. OEHHA, (Office of Environmental Health Hazard Assessment),. (2010). Technical Support Document for Describing Available Cancer Potency Factors, Risk Assessment Guidelines, Air Toxics Hot Spots Program, California Environmental Protection Agency
12. RAIS (The Risk Assessment Information System),. (2010). United States Department of Energy, Oak Ridge Operations Office, Available on http://rais.ornl.gov/
13. Rodricks JV, et al.: Elements of Toxicology and Chemical Risk Assessment, Revised. Environ Corporation; 1988.
14. Wexler P: Information Resources in Toxicology, edt 2. Elsevier Science Publishing Co., Inc .• New York; 1988.

نام فارسی درس: مدیریت مهندسی آلودگی هوا

نام انگلیسی درس: Air Pollution Engineering Management

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: در این درس دانشجویان با مفهوم مدیریت مهندسی آلودگی هوا و زیر بخش‌های آن آشنا می‌شوند. مفاهیم کلی در مباحث هواشناسی و ارتباط آن‌ها با نحوه پخش و پراکنش آلاینده‌ها در محیط، وضعیت‌های خاص پراکنش آلاینده‌ها، داده‌های کیفیت هوا، استانداردها، سیستم‌های پایش آلودگی، شبکه‌های سنجش، نحوه استقرار و مکان‌یابی ایستگاه‌ها، استانداردهای بین‌المللی در جانمایی ایستگاه‌های سنجش و پایش، ضوابط ایران در مکانیابی ایستگاه‌ها، روش‌ها و ویژگی‌های تدوین فهرست‌های انتشار و به‌روز رسانی آن‌ها بخش دیگری از اهداف این درس را شامل می‌شوند. در نهایت دانشجویان با آخرین بخش یعنی داده‌های ترافیکی و روش‌های ارزیابی انتشار در این زیر گروه آشنا خواهند شد و مدل IVE به‌عنوان یکی از دقیق‌ترین و به‌روزترین مدل‌های ارزیابی انتشار در بخش منابع متحرک آموزش داده می‌شود.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت - نظری

۱- طبقه‌بندی در حیطه مدیریت مهندسی آلودگی هوا، داده‌های هواشناسی شامل: ترکیب جو زمین، ترکیبات ثابت و متغیر در جو، رطوبت نسبی، لایه‌بندی جو، تعادل انرژی در جو، عوامل موثر در تعادل جو، معرفی برخی مفاهیم بنیادین (موثر در آلودگی هوا)، مفاهیم مربوط به پایداری جو، وضعیت‌های خاص در آلودگی هوا، ارزیابی برخی داده‌های هواشناسی کشور ایران

۲- داده‌های کیفیت هوا شامل: استانداردهای کیفیت هوا، خطوط راهنما، استاندارد هوای پاک در ایران، شاخص کیفیت هوا، نمونه برداری و سنجش آلاینده‌ها، سیستم مدیریت کیفیت هوا، دلایل پایش آلاینده‌ها

۳- انواع شبکه‌های سنجش، جانمایی و نحوه استقرار ایستگاه‌های پایش هوای محیط، معیارهای طبقه‌بندی ایستگاه‌ها در اروپا، انواع ایستگاه‌ها، ملاحضات کلی

۴- معیارهای سازمان محیط‌زیست آمریکا در مکان‌یابی ایستگاه‌های پایش، ایستگاه‌های SLAMS، مقیاس‌بندی در شبکه‌های سنجش ساکن

۵- ضوابط ایستگاه‌های سنجش هوای ملی (NAMS)، ایستگاههای پایش کیفیت هوا (PAMS)

۶- تدوین خطوط راهنمای مکان یابی و ضوابط استقرار ایستگاه های پایش هوای محیط در ایران

۷- داده‌های انتشار، فهرست انتشار، ویژگی‌های فهرست انتشار، منابع مورد ارزیابی، توسعه فهرست‌های انتشار، طراحی فهرست انتشار، روش‌های محاسبه انتشار

۸- سیستم پایش پیوسته¬ انتشار (CEMS)، سیستم پایش پیش¬بینی انتشار(PEMS)، آزمایش منبع، توازن جرم، محاسبات مهندسی، مدلهای محاسبه انتشار، ضریب انتشار، انتخاب روش بهینه در تهیه لیست انتشار، ارزیابی عدم قطعیت، مثال‌های محاسبه ضرایب انتشار

۹- تعدیل، به روزرسانی و کنترل فهرست‌های انتشار

۱۰-داده‌های ترافیکی، برآورد میزان انتشار آلاینده‌ها از سیستم حمل‌ونقل و ترافیک، جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات و داده‌های مورد نیاز برای تحلیل سیستم حمل‌ونقل و برآورد نشر آلاینده‌ها، شبکه معابر، اطلاعات مربوط به انواع وسایل حمل‌ونقل، مدل‌سازی تقاضای سفر، مدل‌های تولید و جذب سفر، تقسیم‌بندی سفرها، عوامل مؤثر در تولید و جذب سفر، مدل توزیع سفر، مدل‌های جاذبه، مدل تخصیص ترافیک

۱۱-مدل IVE و مثال‌های کاربردی آن

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۵۰ درصد	-	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد	-
		عملکردی: ۲۵ درصد	

منابع:

۱- مجید شفیع پور و بابک خمسه ای، تهران ۱۳۸۷، مهندسی آلودگی هوا، انتشارات نشر شهر

9. O'riordan, T., Environmental science for environmental management, 1995: Longman Group Limited.

10. Kulkarni, P., P.A. Baron, and K. Willeke, Aerosol measurement: principles, techniques, and applications, 2011: John Wiley & Sons.

11. Papacostas, C.S. and P.D. Prevedouros, Transportation engineering and planning, 1993.

12. Salvato, J.A., N.L. Nemerow, and F.J. Agardy, Environmental engineering, 2003: Wiley. com.

نام فارسی درس: تعدیل و تطابق با تغییر اقلیم

نام انگلیسی درس: Climate Change Mitigation and Adaptation

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: دانشجویان در این واحد درسی با برخی مفاهیم مرتبط به جو زمین، ترکیب گازها، نحوه اندازه‌گیری دما و غلظت ترکیبات جوی در دوره‌های قبل، اثر گلخانه‌ای، گازهای گلخانه‌ای و ویژگی‌های مربوطه، تعادل انرژی در مقیاس جهانی، پارامترهای حساسیت اقلیم، دمای تعادلی و واقعی، مفهوم پتانسیل گرمایش جهانی، چرخه کربن، شدت کربنی، شدت انرژی، سناریوهای انتشار و پیامدهای تغییرات اقلیم آشنا می‌شوند. در هر بخش راهکارهایی پیرامون تعدیل و تطابق با پیامدهای تغییرات اقلیم ارایه می‌شود.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت – نظری

۱- جو اطراف کره زمین و ترکیب آن، ترکیب اولیه جو و روند تغییر آن، لایه‌بندی و پروفیل دمایی جو، اندازه‌گیری دمای سطح زمین در دوره‌های قبلی، ارزیابی ترکیب جو در دوران قبلی، تغییرات دمایی کره زمین

۲- پارامترهای موثر در روند تغییرات اقلیم، مدل دمایی تک بُعدی، طیف جذبی گازها، مفهوم و ویژگی گازهای گلخانه‌ای

۳- تاثیر گازهای گلخانه‌ای، تعادل انرژی در مقیاس جهانی، تعادل انرژی در سطح زمین

۴- اثر تشعشعی تغییرات اقلیم، پارامتر حساسیت اقلیم، محدوده پارامتر حساسیت اقلیم (λ)

۵- مفهوم دمای واقعی و دمای تعادلی، اثر تشعشی ناشی از گازهای گلخانه‌ای مختلف، ارتباط میان اثر تشعشعی و غلظت ترکیبات در جو

۶- غلظت دی‌اکسید کربن معادل، پارامتر حساسیت اقلیم (ΔT_{2x})، بررسی روند تغییرات غلظت در برابر دمای متوسط سطح زمین

۷- بیان مفهوم پتانسیل تغییرات اقلیم (GWP)، عوامل موثر و روند محاسبه GWP

۸- چرخه کربن، مفهوم و روند محاسبه Airborne Fraction، عوامل موثر در میزان AF

۹- انتشار کربن و دیگر گازهای گلخانه‌ای از سوخت‌های فسیلی، عملکرد کشورها در انتشار گازهای گلخانه‌ای، مفاهیم سرانه انتشار، رده‌بندی کشورها در انتشار گازهای گلخانه‌ای

۱۰-شدت کربنی سوخت‌های فسیلی، روند محاسبه شدت کربنی، ارزیابی عملکرد صنایع مختلف در قبال شدت کربنی، تاثیر نوع سوخت، راندمان و موارد جانبی در شدت کربنی

۱۱-نرخ انتشار کربن، مدل‌های محاسبه نرخ انتشار، رابطه کایا، شدت انرژی، بهره‌وری انرژی

۱۲-روند محاسبه نرخ انتشار کربن در جوامع، پیش‌بینی غلظت نهایی دی‌اکسید کربن

۱۳-سناریوهای انتشار، سناریوهای IPCC، سناریوهای IEA، سناریوهای تکمیلی، پیش‌بینی دمای میانگین جهانی، سناریو SRES

۱۴-تاثیرات موضعی ناشی از تغییر دما، مدل‌های GCM، مدل‌های ترکیبی جو- اقیانوس، تاثیر پدیده تغییرات اقلیم بر اقیانوس‌ها، چرخه اقیانوسی و پمپ بیولوژیکی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۵۰ درصد	-	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد عملکردی: ۲۵ درصد	-

منابع:

1. Climate Change and Adaptation, Edited by Leary, N., Adejuwon, J., First published by Earthscan in the UK and USA in 2008.
2. Convention on climate change: economic aspects of negotiations, Barrett, J., Scott, Organization for Economic Co-operation and Development, Paris, 1992.
3. Global climate change: the international response, Benedick, R., Berlin 1997.
4. Climate Change: The Science, Impacts and Solutions, A. BARRIE PITTOCK, 2009.

نام فارسی درس: لایه مرزی جوی

نام انگلیسی درس: Atmospheric Boundary Layer

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: منابع عمده آلاینده‌های هوا در لایه مرزی جو قرار دارند و آلاینده‌ها در این محیط انتشار می‌یابند. دانشجویان در این درس مفاهیم اساسی و پیشرفته لایه مرزی جو از قبیل تلاطم جوی را فرا می‌گیرند تا بتوانند نقش این لایه را بر آلاینده‌های هوا تحلیل نمایند.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت- نظری

۱- مشخصات میانگین لایه مرزی جو

۲- مقدمات ریاضی مورد نیاز برای لایه مرزی جو

۳- معادلات حاکم بر لایه مرزی جو

۴- معادلات تلاطم لایه مرزی جو

۵- انرژی جنبشی متلاطم

۶- روش‌های پارمترسازی تلاطم جوی

۷- شرایط مرزی در لایه مرزی جو

۸- نظریه تشابهی

۹- پخش و پراکنش آلاینده‌های هوا در لایه مرزی جو

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۲۵ درصد	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد	۳۰ درصد
		عملکردی: ۰ درصد	

منابع

1. Stull, R. B., *An Introduction to Boundary Layer Meteorology*, Springer, 1988.
2. Garratt, J. R., *The Atmospheric Boundary Layer*, Cambridge University Press, 1994.

نام فارسی درس: تعدیل و تطابق با تغییر اقلیم پیشرفته

نام انگلیسی درس: Advanced Climate Change Mitigation and Adaptation

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: دانشجویان مقطع دکتری در این واحد درسی با برخی روش های مهندسی بکار برده شده در جهان مرتبط با کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و ویژگی‌های مربوطه و سازگاری با اثرات و پیامدهای تغییرات اقلیم آشنا می‌شوند. در هر بخش راهکارها پیرامون تعدیل و تطابق از منظر امکان طراحی و تکرارپذیری در محیطهای گوناگون برای اجرا ارایه می‌شود.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت - نظری

۱. روشهای جمع اوری گازهای همراه در صنایع پالایشگاهی(Cold & Hot Flares)
۲. جداسازی دی اکسید کربن از گازهای خروجی دودکشهای پالایشگاهی، مجتمع های پتروشیمی و نیروگاهها با ویژگی گازهای گلخانه‌ای(Carbon Sequestration Techniques)
۳. روشهای جمع اوری گازهای همراه در مجتمع های پتروشیمی (Cold & Hot Flares)
۴. روشهای ذخیره سازی گازهای گلخانه‌ای در محیطهایی چون: Salt Caverns, Oil & Gas Depleted Field and Aquifers
۵. طراحی همزمان Carbon Capture and Storage, CCS
۶. روشهای سازگاری در بخشهای کشاورزی ، اب، گرم شدن زمین و بهداشت
۷. طراحی روشهای نوین سازگاری و تطبیق با دیگر پیامدهای تغییرات اقلیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۵۰ درصد	-	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد عملکردی: ۲۵ درصد	-

منابع:

1- Climate Change and Adaptation, Edited by Leary, N., Adejuwon, J., First published by Earthscan in the UK and USA in 2008.

2- Convention on climate change: economic aspects of negotiations, Barrett, J., Scott, Organization for Economic Co-operation and Development, Paris, 1992.

3- Global climate change: the international response, Benedick, R., Berlin 1997.

4- Climate Change: The Science, Impacts and Solutions, A. BARRIE PITTOCK, 2009 .

5- Newly Published Articles in renowned Scientific and Engineering Journals 2013 onward.

نام فارسی درس: کاربرد مدل های انرژی در محیط زیست

نام انگلیسی درس: Application of Energy Models in Environment

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: دانشجویان در این واحد درسی با انواع مختلف مدل‌های کاربردی در زمینه انرژی و طبقه‌بندی‌های مربوطه اعم از تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر آشنا شده و با چگونگی اصول حاکم بر روابط ریاضی تخمینی انتشار انواع الاینده‌های جوی و هزینه‌های اقتصادی مرتبط کار خواهند کرد. در مرحله بعدی کلیه منابع معقول انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر با رویکرد زیست‌محیطی، اقتصادی و فراوانی در جهان و ایران مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. دانشجویان در پایان ضمن آشنایی با تعدادی (حداقل ۳ مدل و نرم افزار) قادر به تحلیل معایب و مزایای هر انرژی و انتخاب گزینه بهینه و کاربردی خواهند بود.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت - نظری

۱. مقدمه‌ای بر مدل‌سازی در زمینه انرژی و پیامد های آن بر محیط زیست.
۲. معرفی و کار با مدل های Proform , Proform Global Warming برای منابع تجدید ناپذیر انرژی- ارزیابی زیست‌محیطی، اقتصادی و تامین انرژی
۳. معرفی و کار با مدل RETScreen منابع تجدید پذیر انرژی- ارزیابی زیست‌محیطی، اقتصادی و تامین انرژی
۴. معرفی و کار با مدل های منابع تجدیدپذیر انرژی- برق‌آبی، ارزیابی زیست‌محیطی، اقتصادی و تامین انرژی مانند Screen ,SimPact
۵. معرفی و کار با مدل‌های برآورد تبخیر از انواع مخازن حامل‌های سوختی مانند TANKS به منظورارزیابی زیست‌محیطی، اقتصادی و تامین انرژی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۵۰ درصد	-	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد	۲۵ درصد

منابع:

1. Energy…Beyond Oil, Fraser Armstrong, Katherine Blundell, Oxford, 2007.
2. Understanding Renewable Energy Systems, Volker Quaschning, 2005.
3. Green Energy and Technology, Joao Cruz, 2008.
4. Environmental Energy Applied Models such as Proform, RETScreen, SimPacts, Screen and TANKS work manuals,2009-2013,
5. Latest Published Articles in Renowned Scientific, Engineering and Energy Journals 2013 onward.

نام فارسی درس: طراحی شبکه‌های پایش آلودگی هوا

نام انگلیسی درس: Air Quality Monitoring Network Design

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سفر علمی

هدف درس: در این درس دانشجویان با اصول و استانداردهای شبکه پایش آلاینده‌های هوا، شامل آلاینده‌های اصلی و سایر آلاینده‌ها آشنا می‌شوند و می‌تواند این نوع شبکه‌ها را طراحی نمایند.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. اهداف شبکه پایش کیفیت هوا
۲. انواع شبکه پایش کیفیت هوا
۳. انتخاب محل مناسب جهت نصب ایستگاه های شبکه پایش کیفیت هوا
۴. کاربرد طراحی شبکه پایش کیفیت هوا جهت چند آلاینده در مناطق شهری
۵. توسعه و طراحی شبکه پایش کیفیت هوا جهت پیش بینی ازن و دی اکسید نیتروژن
۶. پایش فضایی کیفیت هوا با استفاده از تصاویر ماهواره ای

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۵		آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۲۵

منابع:

1. Air Quality Monitoring, Assessment And Management, Nicolas. A, Mazzeo, 2011.
2. Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems. Volume II, US EPA, 2013.
3. The Design of Air Quality Monitoring Networks, R.E. Munn, 1981.

نام فارسی درس: اطلاعات جغرافیایی و سنجش از راه دور در آلودگی هوا

نام انگلیسی درس: Gis and Remote Sensing in Air Pollution

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سفر علمی

هدف درس: هدف آشنایی با مبانی و مفاهیم سامانه اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور و روش کار با آنها و ارایه نمونه های کاربردی در آلودگی هوا می باشد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. مبانی سامانه اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور
۲. محاسن و معایب سامانه اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور
۳. مدل مفهومی و منطقی
۴. مراحل ایجاد و برپایی سامانه اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور
۵. ساختار داده ها در مبانی سامانه اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور
۶. مدل سازی دنیای واقعی در سامانه اطلاعات جغرافیایی
۷. انواع بانک اطلاعاتی و طبقه بندی سامانه های اطلاعاتی
۸. روش واردسازی و کیفیت و دقت داده ها
۹. کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیایی در آلودگی هوا و ارایه نمونه های کاربردی
۱۰. کاربرد سنجش از راه دور در آلودگی هوا و ارایه نمونه های کاربردی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۵		آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۲۵

منابع:

۱. سنجش از دور(اصول و کاربرد) – حسن علیزاده ربیعی، انتشارات سمت ، سنجش از راه دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی – کریستوفرای ، ترجمه فرید مر ، مجید هاشمی تنگستانی ، مرکز نشر دانشگاهی ، ۱۳۸۲ .

2. Environmental Modelling with GIS and Remote Sensing, Andrew Skidmore, Taylor and Francis, 2005.
3. Environmental Remote Sensing and Systems Analysis, Ni-Bin Chang, CRC Press, 2012.
4. Spatial Analysis GIS and Remote Sensing: Applications in the Health Sciences, Donald P. Albert, Wilbert M: Gesler, Barbara Levergood, Ann Arbor Press, 2005.

نام فارسی درس: شیمی جو

نام انگلیسی درس: Atmospheric Chemistry

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سفر علمی

هدف درس: هدف آشنایی با تغییرات شیمیایی انواع آلاینده ها(هیدروکربن ها، اکسیدهای نیتروژن، اکسیدگوگرد، منوکسیدکربن و غیره)، واکنش ها و پیگیری سرنوشت نهایی آلاینده ها در اتمسفر می باشد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. انواع تغییرات شیمیایی اتمسفر
۲. نقش اشعه خورشید در شیمی اتمسفر
۳. مسیرهای واکنش شیمیایی فاز گازی
۴. انواع واکنش های انجام شده و حذف آلاینده ها از اتمسفر
۵. واکنش های فتوشیمیایی(سینتیک واکنش ها ، تراکنش های فتوشیمیایی)
۶. نور خورشید و واکنش های فتوشیمیایی
۷. شیمی استراتوسفر
۸. شیمی تروپوسفر(رادیکال های هیدروکسیل، چرخه متان، فررمالدئید ، هیدروکربن و هیدروژن)
۹. ازن در تروپوسفر(واکنش های ازن، حداقل مقدار ازن، واکنش های فتوشیمیایی و رفتار ازن)
۱۰. هیدروکربن ها و مکانیسم عمل آنها در واکنش های فتوشیمیایی
۱۱. ترکیبات نیتروژن و گوگرد در اتمسفر واکنش ها، طول عمر و سرنوشت نهایی آنها
شیمی دی اکسید کربن در اتمسفر

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۵		آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۲۵

منابع:

1. Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution, John. H., 1985.
2. Atmospheric Chemistry, Ann M. Holloway, Richard Peer Wayne, RSC Publishing, 2010.
3. Chemistry of the Natural Atmosphere, Warneck P., Academic press, San Diego, 1998
4. Introduction to Atmospheric Chemistry, Peter Victor Hobbs, Cambridge University Press, 2000.

نام فارسی درس: اقتصاد انرژی و آلودگی هوا

نام انگلیسی درس: Energy Economy and Air Pollution

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: دانشجویان در این واحد درسی ضمن آشنایی با جنبه‌های اقتصادی تولید انرژی و انتشار آلاینده قادر به تحلیل صدمات اقتصادی ناشی از معضلات زیست‌محیطی خواهند پرداخت. اثرات زیست‌محیطی مربوط به بخش انرژی (اعم از پیش‌گیری، کنترل و ...) ضمن اینکه سهم عمده‌ای را به خود اختصاص می‌دهد، سهم فزاینده‌ای در سرمایه‌گذاری‌های کلی، هزینه‌های عملکردی و قیمت انرژی تولیدی خواهد داشت.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت - نظری

۱. روند فعالیت‌های زیست‌محیطی در بخش انرژی
۲. ارزیابی اقتصادی صدمات زیست‌محیطی ناشی از فعالیت‌های انرژی
۳. کنترل‌های زیست‌محیطی در بخش انرژی و پیامدهای اقتصادی
۴. ارزش‌گذاری آلودگی هوا در حوزه تولید انرژی
۵. تعیین خط مشی بهره‌برداری از منابع انرژی با رویکرد محیط‌زیست و اقلیم
۶. چهارچوب تصمیم‌گیری در حوزه اقتصاد سبز

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۵۰ درصد	-	آزمون های نوشتاری: ۲۵ درصد عملکردی: ۲۵ درصد	-

منابع:

1- The Crash Course: The Unsustainable Future of Our Economy, Energy, And Environment, Chris Martenson, 2011.

2- Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance, Subhes C. Bhattacharyya, 2011 .

3- Economy- Energy- Environment Simulation: Beyond the Kyoto Protocol (Economy and Environment), Springer, 2002.

فصل ششم

فهرست مطالب دروس گرایش

مواد زائد جامد

نام فارسی درس: تبدیل پسماند به انرژی

نام انگلیسی درس: Waste To Energy

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سفر علمی و سمینار

هدف درس: آشنایی دانشجویان با تکنولوژی های تبدیل پسماند به انرژی

سرفصل درس: ۱۶ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی

نظری

۱- بازیافت و تبدیل مواد و انرژی

- پردازش مواد و سیستم‌های بازیافت
- بازیافت مواد از طریق تبدیل شیمیایی
- بازیافت و تبدیل بیولوژیکی مواد
- بازیافت انرژی از مواد قابل تبدیل
- نمودارهای سیستم‌های بازیافت مواد و انرژی

۲- فرایند تولید RDF

- تعریف، طبقه‌بندی، استانداردها و کاربردهای RDF
- مزایا و معایب
- اهمیت زیست‌محیطی – اقتصادی
- واحدهای عملیاتی در فرایند تولید RDF
- فرایند تصفیهٔ مکانیکی – بیولوژیکی (MBT) تولید RDF
- کاربرد در صنایع

۳- بازیافت گاز خاکچال

- فواید زیست‌محیطی و اقتصادی
- تولید انرژی
- مراحل اجرای پروژهٔ استحصال گاز خاکچال
- غربالگری، تخمین گاز قابل استحصال، طراحی، اجرا و بهره‌برداری

۴- بیوگاز

عملی

- کار میدانی و مطالعه موردی
- بازدید

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۰ درصد عملکردی: ۰ درصد	۸۰ درصد

منابع:

- عبدلی، محمد علی. بیوگاز، سازمان انرژی اتمی ایران، ۱۳۶۴
- عبدلی، محمد علی. مدیریت مواد زائد جامد، جلد دوم، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، شهرداری تهران، ۱۳۷۱
- کریاسی عبدالرضا، رحیمی نسترن، عبدلی محمدعلی و همکاران. انرژی و محیط زیست، وزارت نیرو، ۱۳۷۶
- عبدلی محمدعلی،پازکی مریم. پتانسیل و فناوری تولید انرژی از زیست توده در مناطق روستایی، وزارت کشور، ۱۳۹۱
- عبدلی محمدعلی، صدیقیان سیاوش، امیری. خاکچال مهندسی پسماند، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۱۳۹۴
- EPA, (1996), A Landfill Gas-to-Energy Project Development Handbook.

- W. A. Worrell, P. A. Vesilind (2010), Solid Waste Engineering

نام فارسی درس: لاینرها در خاکچال

نام انگلیسی درس: Landfill liners

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: هدف درس آشنایی دانشجویان با انواع لاینرها ، طراحی لاینرهای رسی و ژئوسنتتیک ها ، پارامترهای طراحی، ساخت لاینرهای رسی، سازگاری ژئو سنتتیک ها با محیط اطراف، آزمایش های مرتبط با لاینرها و ژئوسنتتیک ها و مسائل مرتبط با کارکرد آنها میباشد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

-پارامترهای موثر در تراکم خاک های رسی مورد استفاده در لاینرها

-ژئوتکستایلها (انواع، خصوصیات، مقاومت اتصال، مقاومت در مقابل اشعه ماورای بنفش، نحوه اجرا

-لاینرهای رسی ژئوسینتتیکی (انواعف نوع استفاده، خصوصیات مواد، آزمایشها)

-اثر ترکیبات شیمیایی بر نفوذ پذیری لاینر های رسی

- لاینرهای رسی متراکم شده با نفوذ پذیری پایین (ملزومات تراکم، نفوذ پذیری، مواد لاینرها، روشهای ساخت و مشکلات ناشی از آن، کنترل ساخت و تضمین کیفی)

-مفاهیم انتقال آلاینده ها در لاینرها با استفاده از روابط ریاضی

-ژئو ممبرین ا (انواعف خصوصیاتف حساسیت به ترکیبات آلی و بخارت و درجه حرارت، تنش های محیطی و گسیختگی)

- اجرای ژئو ممبرین ها در محلف آزمایشها و تعمیرات

- استفاده از ژئوتکستایلها در جاده سازی، کشاورزی، زیبا سازی ترانشه ها، تثبیت شیب، خاکبرداری هاف و سایر امور عمرانی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۱۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

1- Daniel, D.E., "Clay liners" 1993. Geotechnical Practice for Waste Disposal, Chapman and Hall, London, pp.455-496.

2- Bagchi, Amalendu. 1994, Design, Construction , and Monitoring of Landfills. A Wiley-Interscience Publication, John Wiley and Sons, Inc. TD795.7.B34-de20.

3- Mitchell, James K. 1992. Fundamentals of Soil Behavior. John Wiley & Sons, Inc. University of California, Berkeley.

4- Abdelmalek Bouazza, John J. Bowders, Jr. Geosynthetic, 2009 Clay Liners for Waste Containment Facilities, CRC Press ISBN 9780415467339

5- Sharma H.D.and Lewis H.D., 1994. Waste Containment Systems, Design and Evaluation. 1994. John Wiley & Sons, Inc.ISBN 0-471-57536-4

6- Oweis I. S. and Khera R.P, 1998. Geotechnology of Waste Management, Second Edition. PWS Publishing Co. ISBN 0-534-94524-4

نام فارسی درس: مدل‌سازی در مدیریت پسماند

نام انگلیسی درس: Modeling in waste management

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سفر علمی، کارگاه، آزمایشگاه و سمینار

هدف درس: آشنایی دانشجویان با مدلهای تولید بیوگاز در مدفن های پسماند، مدلهای تولید شیرابه در مدفنهای پسماند، انتشار آلاینده ها در محیط های متخلخل اشباع و غیر اشباع، آشنایی با نرم افزارهای مربوطه، مقدمه ای بر ارزیابی چرخه حیات در مدیریت پسماند و نرم افزارهای مربوطه

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱- آشنایی با مبانی و مدلهای تولید شیرابه در محلهای دفن پسماند

۲- آشنایی با مبانی و مدلهای تولید گاز در محلهای دفن پسماند

۳- آشنایی با مبانی و مدلهای انتقال آلاینده ها در محیط متخلخل اشباع و غیر اشباع نظیر لاینرهای محل دفن

۴- آشنایی با مبانی Natural Attenuation

۵- آشنایی با مبانی و مدلهای ارزیابی چرخه حیات در مدیریت پسماند

- نرم افزارهای مورد آموزش عبارتند از (نسخه های جدید و بروز شده)

- Hydrological Evaluation of Landfill Performance (HELP)
- LandGem (along with othe landfill gas models developed by US EPA)
- Industrial Waste Management Evaluation Model (IWEM)
- Integrated Waste Management (IWM)
- Hydrus-1D
- Pollute 7
- WARM

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۴۰ درصد	۵۰ درصد

منابع:

- McDougall F. R., White P. R., Franke M and Hindle P., 2008, Integrated Solid Waste Management: A Life Cycle Inventory, 2nd Edition, Wiley Blackwell.
- Klopffer w. and Grahl B., 2014, Life Cycle Assessment (LCA): A Guide to Best Practice 1st Edition, Wiley-VCH
- Selim H. M., 2014, Transport & Fate of Chemicals in Soils: Principles & Applications, CRC Press.
- Sharma H. D. and Reddy K. R., 2004, Geoenvironmental Engineering: Site Remediation, Waste Containment, and Emerging Waste Management Techonolgies 1st Edition
- Pawlowska M., 2014, Mitigation of Landfill Gas Emissions, CRC Press
- Rajaram V., Siddiqui F. Z and Khan M. E., 2011, From Landfill Gas to Energy: Technologies and Challenges, CRC Press
- Rowe, R. K., 2001, Geotechnical and Geoenvironmental Engineering Handbook, Springer

نام فارسی درس: ژئوتکنیک زیست محیطی

نام انگلیسی درس: Environmental Geotechnology

تعداد واحد: ۲.

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با محیطهای خاک، واکنش های موجود در خاک، جریان آب و حرکت آلاینده ها در خاک، سناریوی آلوده سازی و نحوه انتقال آلاینده ها به محیط های اطراف، روش های موجود برای پالایش خاک، و جلوگیری از انتشار آلودگی در خاک می باشد

سرفصل درس: تخصصی انتخابی

-مطالعات آزمایشگاهی و پایلوت

-مکانیزهای حرکت آلاینده ها

- دیوارهای دوغابی و پرده های تزریق

- متد های آزمایشگاهی برای تثبیت و جامد سازی نمونه های خاکی

-روشهای نمونه برداری از محوطه های آلوده خاکی

- گودالها و چاه های زهکشی

-پدیده جذب و ایزومرهای خطی، لانگمویر، و فروندلیخ

-معادلات حاکم جهت انتقال آلاینده ها در محیطهای اشباع

-فرایند های آلوده سازی آلاینده ها از طریق بلع، جذب پوستی، تنفس، گرد و غبار

-تعیین سطوح پالایشی برای آلاینده ها در خاک در محوطه های صنعتی، تجاری، و مسکونی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۱۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

1-Reddi L.N. and H.I. Inyang, 2000. Geoenvironmental Engineering, Principles and Applications. ISBN: 0-8247-0045-7. Marcel Deker, Inc.

2-LaGrega M.D. P.L. Buckingham, J.C. Evans, and Environmental Resources Management 2001. Hazardous Waste Management. ISBN# 0-07-039365-6, Mc Graw Hill Publishing Co.

3-Hsai-Yang Fang, Hsai-Yang Fang, John Daniels, 1997, Introduction to Environmental Geotechnology, CRC Press, ISBN 9780849382888 - CAT# 8288

4-Yong R, A. M.D.Mohamed, B.P Warkentin., 1992, Principles of Contaminant Transport in Soils, Elsevier Science Publishers

5-Oweis I. S. and Khera R.P, 1998. Geotechnology of Waste Management, Second Edition. PWS Publishing Co. ISBN 0-534-94524-4

نام فارسی درس: پردازش زیستی پسماند

نام انگلیسی درس: Biological Treatment of Solid Waste

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سفر علمی

هدف درس: آشنایی دانشجویان با فرآیندهای بیولوژیکی هوازی و بی هوازی تجزیه بخش آلی پسماندهای شهری، پسماندهای خطرناک، لجنهای تصفیه آب و فاضلاب شهری و صنعتی.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- جایگاه پردازش زیستی پسماند در مدیریت پسماند
- مبانی تجزیه بیولوژیکی، عوامل محیطی موثر بر رشد
- سینتیک واکنشهای تجزیه بیولوژیکی
- آشنایی با فرآیندهای پردازش زیستی پسماند شامل کمپوست، هضم بی هوازی، ورمی کمپوست برای پسماند شهری و انواع لجن فاضلاب
- آشنایی با مبانی برنامه ریزی پردازش زیستی پسماند
- آشنایی با مبانی طراحی پردازش زیستی پسماند
- آشنایی با کاربردهای محصولات پردازش زیستی و بازار مصرف
- آشنایی با قوانین، استانداردها و ضوابط کیفیت محصولات پردازش زیستی پسماند

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد عملکردی: ۰ درصد	۴۰ درصد

منابع:

- Epstein E., 2011, Industrial composting; Environmental Engineering and facilities management, CRC Press
- Rada E.C., 2015, Biological Treatment of Solid Waste: Enhancing Sustainability, Apple Academic Press, CRC Press
- US EPA, 2004, Composting yard trimmings and solid waste, EPA530-R-94-003

نام فارسی درس: ارزیابی چرخه حیات در مدیریت پسماند

نام انگلیسی درس: Life Cycle Assessment in waste management

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با مفاهیم پایه ارزیابی چرخه حیات و کاربرد آن در برنامه ریزی سیستمهای مدیریت پسماند شهری و صنعتی، شناخت روشهای فهرست نویسی آلاینده های منتشره از اجزاء سیستم مدیریت پسماند، آشنایی با روشهای تبدیل آلاینده های منتشره به اثرات و تفسیر آنها و نیز آشنایی با مدلهایی چون Integrated Waste management (IWM)

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱- تحلیل سیستمی مدیریت یکپارچه پسماند

۲- آشنایی با مشخصه سازی اجزاء مدیریت پسماند

۳- آشنایی با روشها و مفاهیم ارزیابی چرخه حیات

۴- آشنایی با منابع و روشهای برآورد کمیت و کیفیت آلاینده های منتشره از اجزاء مدیریت پسماند

۵- آشنایی با روشهای ارزیابی اثرات

۶- آشنایی با مدلهای موجود ارزیابی چرخه حیات در مدیریت پسماند

- نرم افزارهای مورد آموزش عبارتند از (نسخه های جدید و بروز شده)
  - Integrated Waste Management (IWM)
  - IWM – LCA
  - Umberto
  - SimpaPro

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۴۰ درصد	۵۰ درصد

منابع:

- McDougall F. R., White P. R., Franke M and Hindle P., 2008, Integrated Solid Waste Management: A Life Cycle Inventory, 2nd Edition, Wiley Blackwell.
- Klopffer w. and Grahl B., 2014, Life Cycle Assessment (LCA): A Guide to Best Practice 1st Edition, Wiley-VCH
- Boer, E. D., Boer, J. D. and Jager, J., 2005. *Waste Management Planning and Optimisation,* ibidem-Verlag, Stuttgart

نام فارسی درس : زمین شناسی زیست محیطی

نام انگلیسی درس: Environmental Geology

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: ندارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با مفهوم زمین شناسی زیست محیطی ، ساختار مواد زمینی و نگرشی بر سنگها و کانی ها ، زمین لرزه ها و فعالیت های اتشفشانی واثرات آن بر محیط زیست، و همچنین اثر متقابل واکنش سنگها و خاک با ابهای سطحی و زیر زمینی، ایجاد سیل و مناطق سیلابی، محیط های ساحلی و علل تغییرات در سواحل ، تغییرات اب و هوائی، زمین شناسی مکانهای دفن و الودگی های حاصل از استخراج مواد معدنی و نفت می باشد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- مفهوم زمین شناسی زیست محیطی ورابطه انسان وزمین،
- ساختار مواد زمینی و نگرشی بر سنگها و کانی ها ،
- ، زمین لرزه ها و فعالیت های اتشفشانی واثرات آن بر محیط زیست،
- حرکت مواد در زمین شامل زمین لغزش ها ،
- نشست زمین،
- زمین شناسی حوضه های ابریز و اثر متقابل واکنش سنگها و خاک با ابهای سطحی و زیر زمینی،
- ایجاد سیل و مناطق سیلابی،
- محیط های ساحلی و علل تغییرات در سواحل ،
- تغییرات اب و هوائی،
- زمین شناسی مکانهای دفن و الودگی های حاصل از استخراج مواد معدنی و نفت.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۶۰ درصد	۰ درصد

منابع:

۱- فریدون غضبان، زمین شناسی زیست محیطی، ، انتشارات دانشگاه تهران .

2- Enviromental Geology , Edward Keller (2006)

3- Knödel K. Lange G. Jürgen Voigt H. 2007, Environmental Geology, Handbook of Field Methods and Case Studies, ISBN: 978-3-540-74669-0

نام فارسی درس: جمع آوری و حمل و نقل پسماند

نام انگلیسی درس: Waste collection and transport

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سفر علمی و سمینار

هدف درس: آشنایی دانشجویان با اصول جمع آوری و حمل و نقل پسماند

سرفصل درس: ۱۶ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی (۴۸ ساعت)

نظری

- سرویس های جمع آوری
- آنالیز سیستم های جمع آوری
- مسیرهای جمع آوری
- تکنیک های پیشرفته آنالیز
- ضرورت عملیات انتقال
- ایستگاه های انتقال
- روش ها و وسایل انتقال

عملی

- طراحی سیستم جمع آوری، کار میدانی و مطالعه موردی
- بازدید

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۳۰ درصد	۴۰ درصد
		عملکردی: ۲۰ درصد	

منابع:

- عبدلی، محمد علی. مدیریت مواد زائد شهری، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، شهرداری تهران، (۱۳۷۲)
- عبدلی محمدعلی. مدیریت دفع و بازیافت مواد زاید جامد شهری در ایران، سازمان شهرداریهای کشور، ۱۳۷۹
- عبدلی محمدعلی. دفع و بازیافت مواد زاید جامد شهری در جهان، سازمان شهرداریهای کشور، ۱۳۷۹
- عبدلی، محمد علی. بازیافت مواد زاید جامد شهری، مرکز انتشارات دانشگاه تهران – چاپ چهارم ۱۳۹۴
- عبدلی محمدعلی، سمیعی‌فرد رضا، حسنیان حامد. مدیریت پسماند روستایی، وزارت کشور، ۱۳۹۱
- UN-Habitat (2010). Solid Waste Management in the World's Cities, WATER AND SANITATION IN THE WORLD'S CITIES.
- Franchetti, Matthew J. (2009), Solid waste analysis and minimization : a systems approach, McGraw-Hill Companies, Inc.
- G. Tchobanoglous, F. Kreith (2002), Handbook of Solid Waste Management.

نام فارسی درس: بهداشت، ایمنی و محیط زیست در مدیریت پسماند

نام انگلیسی درس: Health, Safety and Environment in Waste Management

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: آشنا ساختن دانشجویان با مهارتهای مدیریت و برنامه ریزی بهداشت، ایمنی و محیط زیست در عرصه های مختلف و ایجاد بستری مناسب جهت استقرار و اجرای استانداردهای مدیریت محیط زیستی.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- تعاریف ،کلیات و اصول بهداشت ، ایمنی و حفاظت از محیط زیست
- مشکلات وچالش های بهداشتی عمومی ناشی از مدیریت نامناسب و غیر اصولی پسماندها (شیوع بیماری‌ها ، تولید بو، تکثیرحشرات وجوندگان و....)
- مشکلات و چالش های زیست محیطی عمومی ناشی از مدیریت نامناسب و غیر اصولی پسماندها (آلودگی منابع آب ، آلودگی خاک ، آلودگی هوا و...)
- اصول بهداشت و ایمنی ظروف و روشهای ذخیره موقت پسماند درمنابع تولید
- اصول ایمنی و بهداشت در تاسیسات تفکیک ، پردازش و بازیافت پسماندها
- اصول ایمنی و بهداشت در جمع آوری وحمل ونقل پسماندها
- اصول ایمنی ، بهداشت و محیط زیست در ایستگاههای انتقال موقت
- اصول ایمنی ، بهداشت ومحیط زیست در سیستم های بازیافت ودفع پسماندها (خاکچال، کمپوست، زباله سوز، هاضم و...)
- انواع انتشارات ناشی از مراحل مختلف مدیریت پسماندها (نظیر متان، دی اکسیدکربن، ذرات، اکسیدهای ازت ، اکسیدهای گوگرد،فلزات سنگین ، آمونیاک، دی اکسین وفوران ، ترکیبات آلی فرار و بی فنیل کلره و...)
- اثرات انواع انتشارات ناشی از مراحل مختلف مدیریت پسماندها بر منابع آب، خاک ، هوا و مواد غذایی
- اثرات انواع انتشارات ناشی از مراحل مختلف مدیریت پسماندها بر سلامتی انسان ها نظیر انواع بیمارها (سرطان، بیمارهای تنفسی و... سال های ازدست رفته، مرگ ومیر، تولد بچه های کم وزن و...
- سلامت، ایمنی و بهداشت عوامل اجرایی مدیریت پسماندهای خدمات بهداشتی و درمانی
- سلامت، ایمنی وبهداشت عوامل اجرایی مدیریت پسماندهای کشاورزی

- سلامت، ایمنی و بهداشت عوامل اجرایی مدیریت پسماندهای صنعتی
- مسایل بهداشتی و ایمنی مرتبط با رفت و روب شهری و تنظیف معابر وکانالها
- سلامت، ایمنی و بهداشت در مدیریت پسماندها در شرایط اضطراری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۲۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۴۰ درصد	۲۰ درصد

منابع:

۱. دستورالعمل سلامت، ایمنی و بهداشت عوامل اجرایی مدیریت پسماندهای پزشکی ، وزارت بهداشت ، ۱۳۸۵

2. Cointreau, S. and B. Mundial, *Occupational and environmental health issues of solid waste management.* 2006.
3. HPA, impact on health of emission from landfill sites, 2011
4. WHO,Population health and waste management, 2007

نام فارسی درس: موارد مدیریتی سیستم های مدیریت پسماند

نام انگلیسی درس: Waste Management systems

تعداد واحد : ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی تحلیل سیستم‌ها و کاربرد آن در تحلیل سیستم‌های مدیریت پسماند می‌باشد. ابزارهای مختلف برای مدل سازی و روش‌های تصمیم‌گیری که می‌تواند در مدیریت پسماند مورد استفاده قرار گیرد در بخش‌های مختلف این درس آموزش داده می‌شود.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

۱. طراحی سیستم مدیریت پسماند
۲. گزینه های اداره پردازش و ذخیره در محل
۳. گزینه های جمع اوری
۴. گزینه های حمل و نقل
۵. گزینه های پردازش و بازیافت مواد و انرژی
۶. دفع در زمین
۷. توسعه طرح : انتخاب و اجرا

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۲۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۴۰ درصد	۲۰ درصد

منابع

- محمد حسینی، کامیار یغماییان، نعمت‌الله جعفرزاده حقیقی‌فرد، مدیریت جامع پسماند (ISWM) اصول مهندسی و مسائل مدیریتی، انتشارات خانیران، ۱۳۸۸

نام فارسی درس: مدیریت پسماندهای بهداشتی درمانی

نام انگلیسی درس: Health care Waste Management

تعداد واحد : ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: آشنایی با مباحث مدیریت پسماندهای بیمارستانی و ویژه، تاریخچه آنها و سیر تحولاتی آنها. آشنایی با انواع مختلف و منابع آن. آشنایی با ترکیب فیزیکی و شیمیایی اجزاء پسماند. نرخ تولید این نوع پسماندها در ایران و دیگر کشورها. آشنایی با عناصر موظف به صورت تک تک در مدیریت پسماندهای بیمارستانی.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- تعاریف و طبقه بندی های مختلف پسماند مراکز بهداشتی درمانی
- انواع پسماند مراکز بهداشتی و درمانی و ویژگی های کمی و کیفی پسماندهای انها
- مراحل مدیریت پسماند مراکز بهداشتی-درمانی
- کمینه سازی ، جداسازی در مبدا
- کدگذاری ، رنگ بندی و برچسب گذاری
- نگهداری ،جابجایی، جمع اوری و ذخیره در محل
- حمل و نقل
- روشهای تصفیه و دفع
- مدیریت پسماندهای مراکز بهداشتی-درمانی
- اطلاع رسانی و اموزش
- موارد بهداشتی شغلی و حفاظت شخصی
- قوانین ، دستورالعمل ها و شیوه های مدیریت پسماندهای مراکز بهداشتی-درمانی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۲۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۴۰ درصد	۲۰ درصد

منابع

1. W.H.O ,1999"safe management of waste from health-care activities"

2. Tissat F. ,Fabres B.,"health care wastes" , regional center for environmental health activities (CEHA)
3. Pattinson R.E , "infectious wastes"Health department, Ohio,USA
4. World bank , " management of health care waste policy note, World bank, Report No. 33286-IR
5. WHO, 2005 "management of health-care solid waste at primary health-care centers – A decision guide"

نام فارسی درس: آمار زیست محیطی

نام انگلیسی درس: Statistics fo Environmental Engineers

تعداد واحد : ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: هدف از این درس معرفی آمار به مهندسین محیط زیست به عنوان ابزاری حرفه ای در تجزیه و تحلیل مسائل زیست محیطی می باشد. این درس با معرفی و حل مثالهایی مشابه با آنچه مهندسین محیط زیست در کار خود با آن روبرو هستند سعی در تامین هدف مذکور دارد. به این منظور در ابتدا به معرفی مجموعه ای از روش های آماری که این مهندسین در جمع آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات به آنها احتیاج دارند پرداخته می شود و سپس به مثال های مختلفی از کاربرد این روش ها در حیطه مسائل محیط زیست پرداخته می شود. در اکثر مثالهای ارائه شده در این درس مهندسین محیط زیست ایده های خوبی نسبت به نحوه جمع آوری و اندازه گیری داده ها پیدا می کند و با توجه به واقعی بودن مثالها و قرابت آنها با مسائل موجود ، توانایی درک ویژگی های مختلف داده ها و پتانسیل مسائل مرتبط با تجزیه و تحلیل داده ها و نحوه استخراج اطلاعات از داده ها در آنها ایجاد می گردد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- نقش آمار در مهندسی محیط زیست
- خلاصه سازی و نمایش داده ها
- متغیر های تصادفی و توزیع احتمال
- تصمیم گیری در مورد نمونه
- تصمیم گیری در مورد دو نمونه
- آنالیز واریانس
- ساخت مدل های تجربی
- طرح آزمایشهای مهندسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۲۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۴۰ درصد	۲۰ درصد

منابع:

1. Berthouex P.M. and L.C. Brown, (2002), "Statistics for Environmental Engineers", Second Edition, Lewis Publishers/CRC.
2. Montgomery D.C., Runger, G.C.,(2011) , " Engineering Statistics" , Fifth Edition, John Wiley and Sons, INC.
3. Manly B.F.J., (2000), "Statistics for Environmental Science and Management", Chapman and Hall/CRC.
4. Handbook for statistical analysis of environmental background data, (1999), prepared by SWDIV and EFA West of naval facilities engineering command.
5. Montgomery D.C., Runger G.C. , (2002), "Applied statistics and probability for engineers, Third Edition, John Wiley and Sons, INC.

نام فارسی درس: طراحی خاکچال

نام انگلیسی درس: Landfill site design

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱واحد عملی

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سفر علمی

هدف درس: آمادگی دانشجویان جهت طراحی خاکچال های بهداشتی

سرفصل درس: ۱۶ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی

نظری:

۱- مدیریت شیرابه

۲- تصفیه شیرابه

۳- مدیریت گاز خاکچال

۴- طراحی پوشش خاکچال

۵- کنترل کیفیت

۶- ایمنی و بهداشت

عملی:

۱- تهیه ی نقشه ی توپوگرافی از یک مکان

۲- بررسی نیاز های آماده سازی زمین

۳- تهیه ی نقشه های دفن بهداشتی مکان

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۳۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

- عبدلی محمدعلی، صدیقیان سیاوش، امیری. خاکچال مهندسی پسماند، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۲.
- عبدلی محمدعلی. بازیافت و دفع مواد زاید جامد شهری (کمپوست و دفن)، سازمان شهرداریهای کشور، ۱۳۸۰.
- عبدلی محمدعلی. بیوگاز، سازمان انرژی اتمی ایران، ۱۳۶۴
- W. A. Worrell, P. A. Vesilind (2010), Solid Waste Engineering
- G. Tchobanoglous, F. Kreith (2002), Handbook of Solid Waste Management

نام فارسی درس: مدیریت شیرابه در خاکچال

نام انگلیسی درس: Leachate management in solid waste landfills

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سفر علمی

هدف درس: آشنایی دانشجویان با مبانی نظری تولید شیرابه در محلهای دفن پسماند شهری، روشهای برآورد کمیت شیرابه، تغییرات کیفیت شیرابه، رفتار هیدرولیکی و انتقال شیرابه در لایه های زیر سطحی، فرآیندها و سیستمهای تصفیه شیرابه و نیز فرآیندهای تولید گاز در محل های دفن پسماند شهری، مدلهای مربوطه، مبانی طراحی سیستمهای جمع آوری، انتقال، تصفیه، سوزاندن و تبدیل به انرژی

سرفصل درس: ۱۶ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی)

نظری:

۱- آشنایی با ساختار محل دفن پسماند شهری

۲- آشنایی با مبانی نظری تولید شیرابه و معرفی روابط تجربی و مدلهای مرتبط

۳- تغییرات کیفیت شیرابه در طول عمر محل دفن پسماند

۴- Natural Attenuation شیرابه در داخل محل دفن و لایه های زیرسطحی

۵- فرآیندهای تصفیه شیرابه

۶- سیستمهای تصفیه شیرابه

۷- Bioreactor Landfills

عملی:

۱-انتخاب یک خاکچال دفن پسماند شهری

۲- بررسی جریان و منابع تولید شیرابه در خاکچال

۳ -ارائه روشهای مدیریت شیرابه برای خاکچال

۴-تهیه ی نقشه های اجرایی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۳۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

- Nicholas P. Cheremisinoff, 2003, HANDBOOK OF SOLID WASTE MANAGEMENT AND WASTE MINIMIZATION TECHNOLOGIES, Elsevier Science (USA).
- John Pichtel, 2005, WASTE MANAGEMENT PRACTICES, Municipal, Hazardous, and Industrial, Taylor and Francis
- George Tchobanoglous and Frank Kreith, 2002, Handbook of Solid Waste Management, McGraw-Hill
- R. Kerry Rowe, Robert M. Quigley, Richard W. I. Brachman and John R. Booker, 2004, Barrier Systems for Waste Disposal, 2nd Edition, E & FN SPON
- Raymond N. Yong, 2001, Geoenvironmental engineering: contaminated soils, pollutant fate and mitigation, CRC Press
- Francesc Castells, Marta Schuhmacher 2004, Integrated life-cycle and risk assessment for industrial processes / Guido Sonnemann, CRC Press

نام فارسی درس: مدیریت گاز و استحصال انرژی در خاکچال

نام انگلیسی درس: Landfill gas management and energy recovery

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با فرآیندهای تولید گاز در محل های دفن پسماند شهری، مدلهای مربوطه، مبانی طراحی سیستمهای جمع آوری، انتقال، تصفیه، سوزاندن و تبدیل به انرژی

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ساعت عملی)

۱- فرآیند و سینتیک و مدلهای تولید بیوگاز در محلهای دفن پسماند شهری
۲- مدلسازی تولید و استحصال گاز
۳- مبانی طراحی سیستمهای جمع آوری گاز
۴- معرفی روشهای بازیابی انرژی از گاز
۵- مبانی طراحی تولید الکتریسیته از گاز

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۳۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

- US EPA Landfill Methane Outreach Program (LMOP) website
- Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC) website and models

- Nicholas P. Cheremisinoff, 2003, HANDBOOK OF SOLID WASTE MANAGEMENT AND WASTE MINIMIZATION TECHNOLOGIES, Elsevier Science (USA).
- John Pichtel, 2005, WASTE MANAGEMENT PRACTICES, Municipal, Hazardous, and Industrial, Taylor and Francis
- George Tchobanoglous and Frank Kreith, 2002, Handbook of Solid Waste Management, McGraw-Hill

نام فارسی درس: عملیات واحد در پردازش و بازیافت مواد

نام انگلیسی درس: Unit operation in resource recovery engineering

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سفر علمی

هدف درس: آشنایی دانشجویان با عملیات واحد در مهندسی پردازش و بازیافت منابع

سرفصل درس: ۱۶ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی

نظری:

۱- خصوصیات پسماند و پتانسیل بازیافت

۲- جمع آوری، ذخیره و خرد کن

۳- جداسازی مکانیکی

۴- جداسازی مغناطیسی و الکترومکانیکی

عملی:

۱- انتخاب یک منبع تولید پسماند

۲- تعیین خصوصیات پسماند

۳- ارائه ی فلوچارت و چیدمان و بازیافت

۴- ترسیم جریان مواد و انرژی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۳۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

محمدعلی عبدلی ۱۳۸۶، باریافت مواد زائد جامد شهری، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران.

P.Aarne vesilind, Valene. Rimer (1981) Unit operations in resource recovery engineering, Prentice Hall, Englewood cliffs, NewJersey,USA.

نام فارسی درس: دفع پسماند

نام انگلیسی درس: Waste Disposal

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سفر علمی

هدف درس: آشنایی دانشجویان با اصول دفع پسماند

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی)

۱- روش‌های دفع پسماند

۲- دفن بهداشتی

۳- آماده‌سازی مکان دفن پسماند

۴- عملیات در مکان دفن پسماند

۵- خاکچال خود پالا

۶- خاکچال محصور

۷- خاکچال بیو راکتور

۸- قوانین، مقررات و دستورالعمل‌های دفن بهداشتی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۳۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

- عبدلی محمدعلی، صدیقیان سیاوش، امیری لیلا. خاکچال مهندسی پسماند، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۲
- EPA, (1996), A Landfill Gas-to-Energy Project Development Handbook.

- W. A. Worrell, P. A. Vesilind (2010), Solid Waste Engineering

نام فارسی درس: مدیریت پسماند های معدنی و نفتی

نام انگلیسی درس: Mine and Oil Waste Management

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: هدف از ارایه این درس آشنایی دانشجویان به استخراج نفت و منابع معدنی و پسماندهای حاصله از اینگونه فعالیت‌ها مانند خرده‌های حفاری (Drill Cutting) ، گل‌های حفاری (Drilling Muds) ، سنگهای باطله (Tailing) و نیز تولید پساب های معدنی و نیز زهاب اسیدی معادن (Acid mine drainage) و اثرات زیست محیطی انها وارایه راهکار های مدیریتی انها می باشد.

سر فصل های درس: ۳۲ساعت نظری

۱. اشنایی و شناخت با ترکیبات موجود در نفت و مواد مختلف معدنی
۲. اشنایی و شناخت با پسماند های نفتی
۳. اشنایی و شناخت با ترکیبات موجود در پسماند های مواد مختلف معدنی
۴. مواد شیمیایی مورد استفاده و نیاز در حفاری و استخراج نفت و مواد مختلف معدنی
۵. پسابهای تولیدی از کارخانه های فراوری مواد معدنی
۶. پسابهای تولیدی از سنگ ها و مواد باطله معدنی
۷. بررسی ماهیت زهاب های اسیدی معادن
۸. خنثی سازی و مدیریت پساب های معدنی و پسماند های نفتی
۹. علاج بخشی و ترمیم مناطق معدنی و تحت تاثیر حفاری های نفتی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۳۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

- Lottermoser, B, 2010. Mine Wastes, Characterization, Treatment and Environmental Impacts. Springer.
- Aguwa, A., 2007. Waste Management in the Oil industries.

نام فارسی درس: مدیریت و قوانین آلاینده‌های نفتی در خاک

نام انگلیسی درس: Management and Regulation of Petroleum Contaminants in Soil

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: ندراد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با آلاینده های خطرناک از جمله پسماندهای نفتی ، سرنوشت هیدروکربورها در خاک و همچنین روشهای اصلاحی جهت هیدرو کربورهای نفتی در خاک و ارزیابی غلظت هیدرو کربورها از نظر بلع خاک آلوده می باشد .

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- ترکیب هیدروکربنهای نفتی و ویژگیهای آنها
- خطرات آلاینده های نفتی برای انسان و محیط
- رفتار آلاینده های نفتی در خاک
- انتقال آلاینده های نفتی در خاک
- پتانسیل آلودگی منابع آب زیرزمینی توسط آلاینده های نفتی موجود در خاک
- فناوریهای فیزیکی – شیمیایی پالایش آلاینده های نفتی در خاک
- فناوریهای زیستی پالایش آلاینده های نفتی در خاک
- معیارهای فنی و اقتصادی جهت مدیریت آلاینده های نفتی در خاک
- کنوانسیون های جهانی و استانداردهای آلودگی نفتی
- تعریف مواد زائد خطرناک
- تاریخچه و اهمیت قانونRCRA

- شناسایی مواد زائد خطرناک
- مفاهیم پایه ای و واژه شناسی مواد زائد خطرناک در RCRA
- دسته بندی زائدات در RCRA
- ملاحظات ایمنی RCRA جهت جمع آوری و انتقال مواد زائد خطرناک
- تولید کننده های مواد زائد خطرناک
- اهمیت و الزامات گزارش نویسی صحیح توسط تولید کننده های کلان و خرد
- محدودیت های دفع مواد زائد خطرناک
- صادرات و واردات مواد زائد خطرناک
- الزامات پردازش و ذخیره مواد زائد خطرناک در RCRA
- الزامات بازیابی مواد زائد خطرناک در RCRA
- مخازن دفع زیرزمینی
- مسؤولیتهای اقتصادی در مدیریت مواد زائد خطرناک
- تاریخچه و اهمیت شکل گیری قانون CERCLA
- مبانی قانون CERCLA
- اقدامات پالایشی در CERCLA
- مسؤولیتهای دولت، مردم و تولیدکنندگان در CERCLA
- انتشار مواد زائد خطرناک در محیط جبران خسارت
- الزامات گزارش نویسی در CERCLA
- استانداردهای اجباری پاکسازی در CERCLA
- مروری بر قوانین بین المللی جدید در خصوص مواد زائد خطرناک و مقایسه آنها با RCRA و CERCLA

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۱۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۳۰ درصد

فهرست منابع:

- Rainer, S. 2001. Treatment of contaminated soil: fundamentals, analysis, applications. Springer.
- Kostecki, P.T., Calabrese, E.J. and Bell, C.E. 1991. Hydrocarbon contaminated soils and groundwater: analysis, fate, environmental and public health effects. Lewis Publishers.
- Kofi, A.D. 1996. Management of contaminated site problems. CRC press.
- Riser-Roberts, E. 1998. Remediation of petroleum contaminated soils: biological, physical and chemical processes. Lewis Publishers.
- Calabrese, E.J. and Kostecki, P.T. 1993. Principles and practices for petroleum contaminated soils. Lewis Publishers.
- Teets, J.W., Reis, D. and Worrell, D.G. 2003. RCRA: Resource Conservation and Recovery Act. American Bar Association.
- Garrett, T.L. (Ed.). 2004. The RCRA practice manual. American Bar Association.

فصل هفتم

فهرست مطالب دروس گرایش

سواحل

نام فارسی درس: فیزیک و دینامیک دریا

نام انگلیسی درس: Physical and Dynamical Oceanography

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سمینار

هدف درس: آشنایی با خصوصیات فیزیکی – دینامیکی محیط زیست دریا و ساحل بعنوان یک دانش ضروری برای مطالعه نحوه اثر و سرنوشت آلاینده ها در محیط زیست دریایی

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- آشنایی با اقیانوس ها و دریاهای جهان
- فلات قاره و عوارض طبیعی کنار اقیانوس ها و دریاها
- خصوصیات فیزیکی آب دریا (شوری، درجه حرارت، دانسیته)
- نور در دریا
- معادله پیوستگی حجم
- پایداری استاتیکی و دینامیکی
- معادلات حرکت در دریا
- نقش ترم های غیر خطی و مقادیر ترم ها در معادلات حرکت
- جریانات دریایی

  جریانات بدون اصطکاک

  جریانات با اصطکاک، جریانات ناشی از باد

  جریانات ناشی از اختلاف دانسیته
- امواج در دریا
- جزر و مد در دریا
- تبادلات انرژی بین آتمسفر و دریا
- خصوصیات هیدرودینامیکی خورها و مصب ها (estuary)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
—	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۶۰ درصد	۱۰ درصد
		عملکردی: ۰ درصد	

منابع:

1 Descriptive Physical Oceanography, Pickard and Emery, Pergamon Press, (1990)

2 Introductory Dynamic Oceanography, Pond and Pickard, Pergamon Press, (1983)

3 Oceanography a View of Earth 5th edition, Gross and Gross, Prentice Hall College Div; (January 1993)

4 Introduction to Physical Oceanography, Stewart, online book (2008)

نام فارسی درس: دینامیک رسوب در ساحل

نام انگلیسی درس: Coastal Sediments Dynamics

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: ایجاد شناخت در زمینه مبانی انتقال رسوب در آبهای ساحلی و فرایندهایی که این حرکت را کنترل می نمایند، شناخت از راهکارهای پیش بینی جهت و میزان انتقال رسوب، شناخت از تفاوت های دینامیک رسوب چسبنده و غیر چسبنده و فناوری ها و تئوری های مناسب برای ارزیابی موضوعات در هر مورد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- مروری بر تئوری امواج ، جریانات نزدیک ساحل، دینامیک لایه مرزی
- خصوصیات رسوب، رسوبات چسبنده و غیر چسبنده
- واکنش رسوب تحت اثر امواج و همچنین جریانات یکنواخت، شروع حرکت رسوب، دینامیک شکل های بستر، انتقال بار بستر،
- انتقال رسوب عمود بر ساحل، پروفیل های ساحلی، تشکیل بارهای رسوبی
- انتقال رسوب موازی ساحل، فرایندها، واکنش به سازه های ساحلی
- مدلهای های انتقال رسوب

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
—	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۴۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

- Beach Processes and Sedimentation, P.D. Komar, 2nd Edition, Prentice-Hall, Inc. 1998.
- Coastal Bottom Boundary Layers and Sediment Transport, Advanced Series on OceanEngineering, Vol. 4, P. Nielsen, World Scientific, 1992.

- Coastal Engineering Manual, Army Corps of Engineers, 2002; online atchl.erdc.usace.army.mil/cem

نام فارسی درس: سنجش از دور در مطالعات محیط زیست دریایی

نام انگلیسی درس: Remote Sensing in Marine Environment Studies

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: سمینار

هدف درس: آشنایی با مبانی سنجش از دور و استفاده از آن در مطالعات محیط زیستی ساحلی

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- مقدمه ای بر انتقال اشعه ای ، سنسورها ، مشاهدات و تکنیک های ماهواره ای
- سنجش از دور درجه حرارت آب
- دستگاه ها و پلاتفرم های داخل آب برای کاربردهای سنجش از دور رنگ دریا
- رنگ مناطق ساحلی دریا و کاربرد آن در مسائل تحقیقاتی و مدیریتی
- خصوصیات بیواپتیکال آبهای ساحلی
- سنجش از دور مواد ارگانیک در آبهای ساحلی
- مونیتورینگ رسوبات معلق در آبهای ساحلی با استفاده از سنجش از دور
- سنجش از دور جلبک های مضر
- سنجش از دور مرجان های دریایی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
—	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۶۰ درصد	۱۰ درصد

منابع:

1- An Introduction to Ocean Remote Sensing (2 edition), Seelye Martin, Cambridge University Press (2014)

2- Remote Sensing of Coastal Aquatic Environments, Richard L. Miller and Carlos E. Del Castillo, Springer Netherlands, (2007)
3- Remote Sensing of Coastal Environments, Wang, Yeqiao, Yeqiao Wang, CRC Press, (2012)
4- Introduction to Remote Sensing (Fifth Edition) James B. Campbell, Randolph H. Wynne, The Guilford Press (2011)
5- Fundamentals of Satellite Remote Sensing, Emilio Chuvieco, Alfredo Huete, CRC Press, (2009)

نام فارسی درس: طراحی آتفال‌ها

نام انگلیسی درس: Design of Outfalls

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: آشنایی با اصول طراحی آتفال ها بعنوان موثر ترین سازه برای تخلیه محیط زیستی فاضلاب به دریا

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- مقدمه: استاندارد های محیط زیستی آبهای ساحلی و دریایی، نقش آتفال ها در حفاظت از محیط زیست دریایی و تجربیات جهانی استفاده از آتفال ها
- نوع ، اجزا و جانمایی آتفال، انواع دیفیوزردر آتفال ها، نقش پارامترهای محیطی در انتخاب نوع و جانمایی آتفال و دیفیوزر
- تئوری و مکانیزم اختلاط جت، پلوم و بویانت جت در محیط های دریایی
- مکانیزم رقیق شدن فاضلاب خروجی از دیفیوزر آتفال، پارامترهای جریان، تخلیه پلوم های نقطه ای و خطی در محیط لایه بندی شده، اثرات فاصله پورت ها
- طراحی دیفیوزر برای اختلاط اولیه: هیدرولیک داخلی، طول دیفیوزر، شکل و جانمایی دیفیوزر، جزییات دیفیوزر
- مکانیزم و نقش پخش و جابجایی ثانویه (میدان دور) در طراحی آتفال
- مدل های طراحی آتفال
- ساخت آتفال، نیروهای وارد بر آتفال، جنس لوله آتفال و روش های ساخت
- مطالعه موردی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
—	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۲۰ درصد

منابع:

1 Ocean Disposal of Wastewater, Wood, Bell and Wilkinson,(1994)

2 Wastewater Management for Coastal Cities: the Ocean Disposal Option, Gunnerson and French, (1996)

3 Mixing in Inland and Coastal Waters, Fischer, List, Brooks and Imberger, (1979)

نام فارسی درس: طراحی سازه‌های حفاظت از ساحل

نام انگلیسی درس: Coastal Protection Structures Design

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: ایجاد شناخت در زمینه مبانی طراحی انواع سازه های حفاظت از ساحل با توجه به اثرات این نوع سازه ها بر محیط زیست دریایی

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- - مروری بر تئوری و مشخصات امواج، تولید امواج، انتقال موج به آب کم عمق
- آشنایی کلی با انواع سازه های دریایی حفاظت ساحل، موج شکن، گروین، جتی، دیوار ساحلی
- بررسی مسائل جانمایی سازه های دریایی حفاظت ساحل
- بررسی نیروهای وارد بر سازه های دریایی حفاظت ساحل
- مبانی طراحی انواع موج شکن ها
- مبانی طراحی گروین ها
- مبانی طراحی جتی ها
- اثرات محیط زیستی احتمالی ناشی از ساخت سازه های حفاظت ساحل و ارزیابی این اثرات
- روش های ساخت سازه های حفاظت ساحل
- مشخصات مصالح مصرفی مناسب برای ساخت سازه های حفاظت ساحل

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۶۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

1 - Coastal Engineering Manual, U.S. Army Corps of Engineers, Books Express Publishing (2012)

2 - Design of Coastal Structures and Sea Defenses, Young C Kim, World Scientific Publishing Company (2014)

3 - Introduction to Coastal Engineering and Management, J. William Kamphuis, World Scientific (2000).

4- Random Seas and Design of Maritime Structures (3 edition), Yoshimi Goda, World Scientific Publishing Company (2010)

5- Breakwaters, Coastal Structures and Coastlines, Institution of Civil Engineers (ICE), Thomas Telford Publishing (2003)

نام فارسی درس: مدل‌سازی محیط زیست دریایی پیشرفته

نام انگلیسی درس: Advanced Marine Environment Modeling

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: آشنایی با مدلسازی عددی در مطالعات محیط زیستی دریایی و انجام عملی مدلسازی

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- ارائه مراحل مختلف و توضیح تکنیک های لازم برای انجام فرآیند مدلسازی و تست مدل، کالیبراسیون، روش های آنالیز حساسیت
- آشنایی با مدلسازی و مدلهای های شناخته شده مرتبط با مدلسازی عددی هیدرودینامیک
- ـآشنایی با مدلسازی و مدلهای شناخته شده مرتبط با مدلسازی آلودگی های دریایی (نفت و غیره)
- آشنایی با مدلسازی و مدلهای شناخته شده مرتبط با مدلسازی اکوسیستم های دریایی
- مطالعه موردی و انجام پروژه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
—	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۱۰ درصد	۵۰ درصد
		عملکردی: درصد	

منابع:

1 Modeling Methods for Marine Science, Glover, Jenkins and Doney, Cambridge University Press (2008)

2- Numerical Modeling of Ocean Circulation, R.N. Miller, Cambridge University Press, (2007)

3- Fundamentals of Ocean Climate Models, S. Griffies, Princeton University Press, (2007)

نام فارسی درس: اندازه‌گیری و آنالیز داده‌های محیط زیست دریایی پیشرفته

نام انگلیسی درس: Advanced Marine Environment Data Measurement and Analysis

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: آشنایی دانشجویان با اصول ، مبانی و روش های اندازه گیری و آنالیز و پردازش آماری داده های مرتبط با محیط زیست دریا

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- جمع آوری و ثبت داده (ملزومات پایه نمونه گیری، درجه حرارت، شوری، عمق و فشار، تراز سطح آب، جریانات اولری، جریانات لاگرانژی، باد، ردیاب های شیمیایی)
- پردازش و ارائه داده (کالیبراسیون، انترپولاسیون، انواع ارائه شامل: پروفیل، مقطع، نقشه، سری زمانی، هیستوگرام)
- روش های آماری و مدیریت خطا (توزیع نمونه، احتمالات، محدوده اطمینان، روش های تخمین، تخمین خطی، تکنیک های اصلاح و طبیعت خطا و .....)
- آنالیز مکانی میدانهای داده (روشهای سنتی متوسط گیری، امپریکال اورتوگونال فانکشن، آنالیز مود نرمال، روش های معکوس)
- روش های آنالیز سری زمانی (فرایند استوکستیک، تابع های هماهنگی، آنالیز فوریر، آنالیز هارمونیک، آنالیز اسپکترال، فیلتر های دیجیتال)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۴۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

1- Data analysis methods in physical oceanography, W.J. Emery, Elsevier, (1998)

نام فارسی درس: فیزیک و دینامیک دریایی پیشرفته

نام انگلیسی درس: Advanced Physical and Dynamical Oceanography

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سمینار

هدف درس: آشنایی با خصوصیات دینامیکی محیط زیست دریا و ساحل بعنوان یک دانش ضروری برای مطالعه نحوه اثر و سرنوشت آلاینده ها در محیط زیست دریایی

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- - مقدمه (معادلات حرکت، دوران، جریان ژئوستروفیک، لایه مرزی اکمان، انتقال اکمان، مقیاس های زمانی)
- جریانات ناشی از باد، لایه سطحی اکمان، جریانات داخلی سوردراپ، لایه مرزی استومل
- اثرات تغییرات چگالی و لایه بندی بر روی دینامیک اقیانوس
- جریانات مرز غربی (بعنوان مثال گلف استریم)
- جریانات آب عمیق
- امواج راسبی
- امواج کلوین
- امواج فلات قاره

امواج داخلی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۶۰ درصد	۱۰ درصد

منابع:

1 Introductory Dynamic Oceanography, Pond and Pickard, Pergamon Press, (1983)

2 Introduction to Physical Oceanography, Stewart, online book (2008)

3 Atmosphere-Ocean Dynamics, A. Gill, Academic Press, (1982)

4 Ocean Circulation Theory, J Pedlosky, Springer, (2004)

نام فارسی درس: مدل‌سازی در مهندسی سواحل

نام انگلیسی درس: Modeling in Coastal Engineering

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ..... نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: آشنایی با مدلسازی عددی در مطالعات مهندسی سواحل و انجام عملی مدلسازی

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- جمع آوری و ثبت داده (ملزومات پایه نمونه گیری، درجه حرارت، شوری، عمق و فشار، تراز سطح آب، جریانات اولری، جریانات لاگرانژی، باد، ردیاب های شیمیایی)
- پردازش و ارائه داده (کالیبراسیون، انترپولاسیون، انواع ارائه شامل: پروفیل، مقطع، نقشه، سری زمانی، هیستوگرام)
- روش های آماری و مدیریت خطا (توزیع نمونه، احتمالات، محدوده اطمینان، روش های تخمین، تخمین خطی، تکنیک های اصلاح و طبیعت خطا و .....)
- آنالیز مکانی میدانهای داده (روشهای سنتی متوسط گیری، امپریکال اورتوگونال فانکشن، آنالیز مود نرمال، روش های معکوس)
- روش های آنالیز سری زمانی (فرایند استوکستیک، تابع های هماهنگی، آنالیز فوریر، آنالیز هارمونیک، آنالیز اسپکترال، فیلتر های دیجیتال)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۴۰ دصد	۳۰ درصد

منابع:

1 Estuarine and Coastal Modeling, M.L. Spaulding, ASCE, (2009)

2 Advances in coastal modeling, V.C. Lakhan, Elsevier, (2003)

نام فارسی درس: اختلاط و پخش آلودگی در دریا

نام انگلیسی درس: Pollution Mixing in Marine Environment

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ..... نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: آشنایی با نحوه اختلاط و پخش فیزیکی آلاینده ها پس از ورود به محیط دریا و آبهای ساحلی، آشنایی با تئوری و مبانی جت ها و پلوم ها و روش های محیط زیستی تخلیه فاضلاب در دریا

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و۰ ساعت عملی

- مفاهیم و تعاریف پایه در بحث اختلاط
- اصول و مبانی دیفیوژن مولکولی
- اصول و مبانی دیفیوژن توربولنتی
- دینامیک اختلاط در نواحی ساحلی دریایی
- روش های مدل کردن اختلاط در نواحی ساحلی دریایی
- تئوری و مبانی جت ها و پلوم های توربولنتی
- اصول و مبانی سیستم های تخلیه فاضلاب در دریا

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۲۰ درصد

منابع:

1 Mixing in Inland and Coastal Waters (Fischer, List, Brooks and Imberger, 1979)

2 Ocean Disposal of Wastewater (Wood, Bell and Wilkinson, 1994)

نام فارسی درس: مدل‌سازی لکه نفتی در دریا

نام انگلیسی درس: Oil Spill Modeling

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: .... نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: ایجاد شناخت در زمینه مبانی مدلسازی لکه نفتی در دریا ، آشنایی با مدلهای معتبر مدلسازی لکه نفتی در دریا و کاربرد آنها

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- - مروری بر خصوصیات نفت، آلودگی نفتی در دریا و فرآینده های موثر بر لکه نفتی پس از ورود به دریا
- مبانی تئوریک و آلگوریتم های مدلسازی فرایندهای گسترش، انتقال، تبخیر، پخش، امولوسیون، اکسیداسیون و رسوب لکه نفتی در دریا.
- مدلهای معتبر لکه نفتی در دریا
- مطالعه موردی
- پروژه مدلسازی لکه نفتی در دریا

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۲۰ درصد

منابع:

1 Oil Spill Modelling and Processes, C.A. Brebbia, WIT press. (2001).

2 Oil Spill Risk Management: Modeling Gulf of Mexico Circulation and Oil Dispersal, David E. Dietrich, WILEY,(2014-10-06)

نام فارسی درس: مدل‌سازی اکوسیستم‌های دریایی

نام انگلیسی درس: Marine Ecosystem Modeling

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ..... نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: ایجاد شناخت در زمینه مبانی مدلسازی اکوسیستم های دریایی ، آشنایی با مدلهای معتبر اکوسیستم های دریایی و کاربرد آنها

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- - مدل های شیمیایی بیولوژیکی، فرایند های شیمیایی بیولوژیکی، مدل های بیومس، اثر محدودیت مواد مغذی، اثر گردش مواد، اثر تغذیه زوپلانکتون، ساخت یک مدل ساده،
- مدلسازی رقابت گونه ها، مدلسازی چند گروهی، مدلسازی فرایند فیکس شدن ازت، مدلسازی حذف ازت.
- مدل سازی چرخه حیات
- مدلسازی اثرات پارامترهای فیزیکی بر روی دینامیک اکوسیستم دریایی
- مدل های کوپل شده فیزیکی – بیوشیمیایی
- مدلسازی دینامیک توزیع مکانی ماهی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۴۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

1 Introduction to the Modelling of Marine Ecosystems , W. Fennel, T. Neumann, Oceanography Series, Elsevier (2004)

2 Modelling the marine biota, Fasham, M.J.R., Heimann, M. (Ed.), Springer, New Haven (1993)

نام فارسی درس: آلودگی دریاهای ایران

نام انگلیسی درس: Pollution in Iranian Seas

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ..... نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : سمینار

هدف درس: ایجاد شناخت از شرایط محیط زیست دریایی ایران در دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- مروری بر مشخصات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی دریای خزر، دریای عمان و خلیج فارس
- مروری بر قوانین و مقررات ملی حفاظت از محیط زیستی دریایی ایران
- بررسی منابع و آلودگی نفتی در دریاها و سواحل ایران
- بررسی منابع و آلودگی مواد قابل تجزیه بیولوژیکی در آبهای دریایی ایران
- بررسی تغذیه گرایی و کشند قرمز در دریاهای ایران
- بررسی آلودگی بهداشتی در سواحل ایران
- بررسی آلاینده های پایدار در دریاهای ایران

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۲۰ درصد

منابع:

1 Papers and reports on Pollution in Iranian Seas

نام فارسی درس: دینامیک اکوسیستم های دریایی

نام انگلیسی درس: Dynamics of Marine Ecosystems

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: ایجاد شناخت در زمینه دینامیک اکوسیستم‌های دریایی و شناخت خصوصیات زیستی دریا تحت اثرات فیزیکی متفاوت در محیط های مختلف دریایی از جمله در مناطق سطحی دریا، در مناطق ساحلی و یا آب عمیق، در مناطق تحت اثر آپولینگ، در مناطقی که دو توده آبی با خصوصیات مختلف با هم برخورد دارند و تشکیل یک جبهه می دهند. بررسی ها در مقیاس های مختلف مکانی در عمق و در سطح محیط های دریایی و اقیانوس انجام می شود.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- زیست دریا و لایه های مرزی
- زیست دریا در لایه مخلوط سطحی
- زیست دریا در مناطق تحت اثر ورود ران آف آب شیرین و اختلاط ناشی از جزر و مد
- زیست دریا در مناطق تحت اثر آپولینگ
- اندرکنش زیستی فیزیکی در مناطق آبهای برخوردی (Fronts) در منطقه ساحلی
- اندرکنش زیستی فیزیکی تحت اثر جزر و مد، اختلاط جزر و مدی و امواج داخلی
- زیست در جریانات اصلی اقیانوسی، جایر ها، حلقه ها و ادی ها
- اثرات زیستی ناشی از تنوع در جریانات اقیانوسی
- اثرات تغییرات جهانی آب و هوایی در جنبه های فیزیکی و زیستی اقیانوس و دریا

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۷۰ درصد	۰ درصد

منابع:

1. Dynamics of Marine Ecosystems: Biological-Physical Interactions in the Oceans, by K. H. Mann and John R. N. Lazier, Wiley-Blackwell; 3 edition (2005)
2. Dynamic Aquaria, Third Edition: Building Living Ecosystems, by Walter H. Adey and Karen Loveland, Wiley-Blackwell; 3 edition (2005)

3. White Sea: Its Marine Environment and Ecosystem Dynamics Influenced by Global Change (Springer Praxis Books), by Nikolai Filatov and Dmitry Pozdnyakov, Academic Press; 3 edition (2007)
4. Dynamic Modeling for Marine Conservation (Modeling Dynamic Systems), by Matthias Ruth and James Lindholm, Springer; 2002 edition (2002)

نام فارسی درس: ژئومورفولوژی ساحل

نام انگلیسی درس: Coastal Geomorphology

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: ایجاد شناخت در زمینه انواع شکل های موجود در منطقه ساحلی، نحوه ایجاد این شکل ها، خصوصیات آنها و ارتباط و اندرکنش آنها با فرایند های ساحلی از جمله هیدرودینامیک امواج، انتقال رسوب و جزر و مد

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- فرآیند های ساحلی
- خشکی و تغییرات تراز سطح آب
- ساحل های صخره ای
- ساحل های شنی
- اسپیت ها و بریرها
- دیون های ساحلی
- شکل های زمینی جزر و مدی، مارش های آب شور و جنگل های حرا
- اسچواری ها و لاگون ها
- دلتا
- آب سنگ های مرجانی
- طبقه بندی شکل های زمینی ساحلی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری: ۷۰ درصد	۰ درصد

منابع:

1. Coastal Geomorphology: An Introduction 2nd Edition, by Eric C. F. Bird , 2008, Wiley; 2 edition (1600)
2. Coastal Morphology - a systematic study: Using Remote Sensing and GIS Techniques, by Swarna Latha Pisupati, LAP LAMBERT Academic Publishing (2012)
3. Principles of Coastal Morphology, by Leo Van Rijn, Imprint unknown (2001)
4. A Guide to Modelling Coastal Morphology, by J.A. Roelvink and A.J.H.M. Reniers, World Scientific Publishing Co Pte Ltd (2011)

نام فارسی درس: مدل‌سازی و مقابله با شکوفایی جلبک‌های مضر

نام انگلیسی درس: Modeling and response to harmful algal blooms

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: .... نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: ایجاد شناخت در زمینه شکوفایی جلبک های مضر به عنوان یک پدیده رایج و خطرناک در محیط های دریایی، خصوصیات آنها، اثرات آنها، راهکارهای پیشگیری و کاهش اثرات آنها، راهکارهای کنترل آنها، نحوه پایش و پیش بینی و همچنین روش های مدلسازی این پدیده می باشد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- شناسایی و خصوصیات شکوفایی های جلبکی مضر: ارگانیزم ها
- شناسایی و خصوصیات شکوفایی های جلبکی مضر: سموم
- پیشگیری و کاهش اثرات شکوفایی های جلبکی مضر
- کنترل شکوفایی های جلبکی مضر
- اثرات اجتماعی – اقتصادی شکوفایی های جلبکی مضر
- مونیتورینگ و پیش بینی شکوفایی های جلبکی مضر
- مدل های شکوفایی های جلبکی مضر

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری ۴۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

1. Coupled physical-biological models for the study of harmful algal blooms (U.S. Geological Survey open-file report), by Peter J. S Franks, U.S. Dept. of the Interior, U.S. Geological Survey (1997)
2. Monitoring of Harmful Algal Blooms (Springer Praxis Books) 2013 edition by Pettersson, Lasse H., Pozdnyakov, Dmitry (2012), Springer; 2013 edition (1600)
3. Real-Time Coastal Observing Systems for Marine Ecosystem Dynamics and Harmful Algal Blooms: Theory, Instrumentation and Modelling (Monographs on Oceanographic Methodology), by Marcel Babin, Collin S Roesler, John J Cullen, United Nations Educational, Scientific & Cultural Organization (2008)

4. Hyperspectral Modeling of Harmful Algal Blooms on the West Florida Shelf, by W. P. Bissett, PN (2001)
5. Monitoring of Harmful Algal Blooms (Springer Praxis Books), by Lasse H. Pettersson and Dmitry Pozdnyako, Springer; 2013 edition (2012)

نام فارسی درس: فرآیندهای مصبی

نام انگلیسی درس: Estuarine Processes

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: **تخصصی انتخابی**

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: آزمایشگاه

هدف درس: آشنایی دانشجویان با انواع مصب، نقش آنها در تامین مواد مغذی، پاکسازی آلاینده های زمین ساخت و نهایتا بهره گیری از فرآیندهای طبیعی در پاکسازی آلودگی های انسانساخت

سرفصل درس:

- آشنایی با انواع وسایل نمونه بردار آب
- شناخت انواع مصب و نحوه تعیین نوع مصب
- نقش فرآیند لخته سازی در پاکسازی آلاینده های انسانساخت
- نقش فرآیند لخته سازی در تامین مواد مغذی
- نقش گونه عناصر در فرآیندهای مصبی
- بهبود فرآیند لخته سازی با استفاده از جریانهای الکتریکی
- آشنایی با نرم افزار HSC بمنظور گونه سازی عناصر در مصب و سایر محیط های آبی
- آشنایی عملی دانشجویان با روش های ایجاد لخته در آزمایشگاه
- کارگاه نرم افزار HSC
- آشنایی دانشجویان با وسایل آزمایشگاهی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵	۱۵	آزمون های نوشتاری: **۵۰ درصد**	**۲۰ درصد**

منابع:

۱- کتاب راهنمای نمونه برداری و آنالیز سم شناختی رسوبات. کرباسی، عبدالرضا و بیاتی، آیدا. چاپ دانشگاه تهران. ۱۳۹۴(چاپ دوم)

2. OCEAN SENSING AND MONITORING. - OPTICS AND OTHER METHODS. Weilin Hou. SPIE Press, 274p .(2013).

3. Elements of Physical Oceanography. Editor(s): Steele & Thorpe & Turekian,1st Edition Academic Press, 660p. (2010).

نام فارسی درس: انرژیهای تجدید پذیر دریایی

نام انگلیسی درس: Marine Renewable Energy

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : ندارد

هدف درس: امروزه بدلیل پایان پذیر بودن و همچنین آلودگیهای سوختهای فسیلی، استفاده از منابع تجدید پذیر به ویژه انرژیهای تجدید پذیر دریایی در جهان حال گسترش میباشند. از میان انرژی‌های تجدیدپذیر، انرژی‌های دریایی از پاکترین و پرظرفیت ترین انرژی ها به شمار می روند. و به همین دلیل کشورهای پیشرفته دنیا برنامه های جامعی برای استحصال انرژی از دریاها و اقیانوس‌ها دارند. با توجه به ساحلی بودن کشور ایران در شمال و جنوب، و نیاز روزافزون انرژی بایستی علم استفاده از این انرژی خدادادی گسترش یابد. مهمترین بخش استفاده از انرژیهای تجدید پذیر به حداقل رسانده صدمات زیست محیطی میباشد که بایستی بطور ویژه مورد نظر قرار گیرد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری

- انرژی تجدید پذیر ناشی از جزر و مد در سواحل به روش سنتی به دام انداختن آب و ایجاد اختلاف تراز. روشهای تک حوضچه و چند حوضچه ای. پیامدهای زیست محیطی احداث سد
- انرژی تجدید پذیر ناشی از جریان در سواحل. ملزومات و سیستمهای اسحصال انرژی
- انرژی تجدید پذیر ناشی از اختلاف دما در سواحل و اثرات زیست محیطی ناشی از استحصال این انرژی
- - انرژی تجدید پذیر امواج: شامل امواج خط ساحلی، نزدیک ساحل و فراساحلی و مبدلهای اولیه
- انرژی تجدید پذیر بادهای فراساحلی
- انرژی تجدید پذیر اختلاف گرمایی :سامانه های موسوم بهOTEC
- انرژی تجدید پذیر اختلاف چگالی (شوری)
- انرژی منابع زیستی و رسوبات دریایی
- بررسی یکی از انواع انرزیهای تجدید پذیر و اثرات زیست محیطی آن در آبهای ساحلی کشور به عنوان پروژه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ درصد	۲۰ درصد	آزمون های نوشتاری ۱۵ درصد	۴۰ درصد
		عملکردی ۱۵ درصد	

منابع:

۱. انرژیهای تجدیدپذیر نوین، نویسنده محمود ثقفی، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۸۲

2. Renewable Energy in powe system, by: Leon Freris & David infield, Juon Wiley publication 2008.
3. Renewable Energy: Sources and Methods, by: Anne Maczulak, Hermitage Publishing Services 2009.

نام فارسی درس: آلودگی رسوبات دریایی

نام انگلیسی درس: Marine Sediment Pollution

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی : آزمایشگاه

هدف درس: آشنایی دانشجویان با روش های تشخیص و تعیین منشاء آلودگی در رسوبات دریایی بمنظور برآورد خطرات زیست محیطی

سرفصل درس:

- آشنایی با انواع وسایل نمونه بردار رسوب
- اهمیت اکسیژن خواهی رسوبات و مواد آلی در تثبیت آلاینده ها در رسوبات دریایی
- آشنایی با پیوندهای سست، سولفیدی، آلی، مقاوم و میان بطنی بین عناصر سنگین و رسوبات
- نقش پتانسیل احیاء و اکسایش در آزاد سازی و یا تثبیت عناصر در محیط های رسوبی
- نقش انواع رسوبات دریایی در جذب آلاینده
- شدت آلودگی رسوبات و اهمیت زیست محیطی آن
- روش های پاکسازی رسوبات آلوده
- آشنایی عملی دانشجویان با روش های تعیین آلودگی فلزات در رسوبات دریایی
- روش های شیمیایی جداسازی فلزات از پیوندهای رسوبی
- آشنایی دانشجویان با وسایل آزمایشگاهی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵	۱۵	آزمون های نوشتاری: ۵۰ درصد	۲۰ (پروژه)

منابع:

۱- کتاب راهنمای نمونه برداری و آنالیز سم شناختی رسوبات. کرباسی، عبدالرضا و بیاتی، آیدا. چاپ دانشگاه تهران. ۱۳۹۴(چاپ دوم)

2. Aquatic Pollution: An Introductory Text. Edward A. Laws. 3rd Edition, John Wiley & Sons, (2015), 543p.

نام فارسی درس: دینامیک زیست-زمین-شیمیایی اقیانوس

نام انگلیسی درس: Ocean Biogeochemical Dynamics

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ..... نظری

نوع درس: تخصصی انتخابی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس: ایجاد شناخت در زمینه دینامیک زیست زمین شیمیایی اقیانوس به عنوان بخشی جدید در مطالعات دریا که به صورت همزمان واکنش و اندرکنش پدیده های زیست شناسی و زمین شناسی و شیمیایی را در محیط های دریایی و چرخه تشکیل و تجزیه مواد ارگانیک و اثرات این واکنش ها در مقیاس های مختلف را بر روی محیط مورد مطالعه قرار می دهد.

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

- ترکیبات شیمیایی دریا و اقیانوس
- توزیع ترکیبات شیمیایی در دریا و اقیانوس
- بقای تریسر (Tracer conservation) و انتقال در دریا و اقیانوس
- معادلات بقای تریسر
- جریانات در دریا
- تبادلات هوا و دریا
- تولید مواد ارگانیک در دریا
- اکسپورت (export) مواد ارگانیک و برگشت به مواد معدنی (remineralization) (اکسیژن، نیتروژن و فسفر)
- گردش مواد ارگانیک
- مدل های برگشت به مواد معدنی
- برگشت به مواد معدنی و دفن در رسوبات (گردش سیلیکات، گردش کربن، گردش کربنات کلسیم)
- گردش کربن، CO_2 و آب و هوا

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۰ درصد	۳۰ درصد	آزمون های نوشتاری ۴۰ درصد	۳۰ درصد

منابع:

1. Ocean Biogeochemical Dynamics, by Jorge L. Sarmient, Princeton University Press (2006)
2. Biogeochemical Dynamics at Major River-Coastal Interfaces: Linkages with Global Change by Cambridge University Press (2013-10-28), Thomas S. Bianchi, Mead A. Allison, Wei-Jun Cal, Cambridge University Press; 1 edition (2013) (1656)