



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(تدوین)

دوره: تحصیلات تکمیلی

(کارشناسی ارشد و دکتری)

رشته: مهندسی ایمنی، بهداشت و محیط زیست



گروه فنی و مهندسی

کمیته مهندسی محیط زیست

مصوبه هفتاد و دومین جلسه کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۵/۴/۱۳

شماره: ۳۰, ۲۹۲۷۳
تاریخ: ۹۶, ۵, ۱۸
پیوست:

بخشنامه به واحدها و مراکز آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی

موضوع: ابلاغ سرفصل بازنگری شده رشته مهندسی ایمنی، بهداشت و محیط زیست در مقطع تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری)

سرفصل بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد و دکتری رشته مهندسی مهندسی ایمنی، بهداشت و محیط زیست مصوب جلسه شماره ۷۲ مورخ ۹۵/۰۴/۱۳ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، جهت بهره برداری در سایت مرکز برنامه ریزی درسی www.sep.iau.ir قرار داده شده است و به آگاهی می رساند:

ضمن دریافت آن از سایت، اجرای این سرفصل از نیمسال اول سال تحصیلی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ برای دانشجویان ورودی سال ۱۳۹۶ و به بعد لازم الاجرا است. این برنامه جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد مهندسی ایمنی صنعتی مصوب جلسه ۲۹۵ مورخ ۷۳/۱۲/۲۱ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می گردد.

علیرضا رهایی

معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه

بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان برنامه: تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) رشته مهندسی ایمنی/بهداشت و محیط زیست

ماده ۱: برنامه درسی بازنگری شده دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) رشته مهندسی ایمنی/بهداشت و محیط زیست در هفتاد و دومین جلسه مورخ ۱۳۹۵/۴/۱۳ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.

ماده ۲: برنامه درسی بازنگری شده دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) رشته مهندسی ایمنی/بهداشت و محیط زیست در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس تنظیم شده است و جایگزین برنامه کارشناسی ارشد مهندسی ایمنی صنعتی مصوب جلسه ۲۹۵ مورخ ۱۳۷۳/۱۲/۲۱ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی می باشد.

ماده ۳: این برنامه از تاریخ ۱۳۹۶/۷/۱ به مدت پنج سال در تمامی دانشگاه ها و موسسه های آموزشی و پژوهشی کشور که طبق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود و بازنگری آن پس از اتمام مدت ذکر شده الزامی است.

عبدالرحیم نوذری

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



فصل اول

مشخصات کلی



رشته: مهندسی ایمنی ، بهداشت و محیط زیست (HSE)

۱- تعریف و هدف

با توجه به خسارات قابل ملاحظه ای که عمدتاً ناشی از عدم توجه به مسائل مرتبط با HSE به صورت سالانه متوجه کشور می شود برگزاری دوره تحصیلات تکمیلی کارشناسی ارشد و دکتری مهندسی ایمنی ، بهداشت و محیط زیست (HSE) ضروری می باشد. دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی ایمنی ، بهداشت و محیط زیست (HSE) مجموعه ای است آموزشی و پژوهشی که مرکب از دروس نظری، کاربردی و برنامه تحقیقاتی می باشد. هدف از برگزاری این دوره تربیت مهندسان متخصص در زمینه فوق و ایجاد انگیزه کافی برای درک و توسعه حوزه ایمنی می باشد. بدین منظور طیف گسترده ای از مسائل مرتبط با ایمنی و سلامت مورد بحث قرار می گیرند. این مسائل شامل آثار مستقیم ناشی از حوادث مانند خسارات جانی و مالی و نیز آثار غیر مستقیم مانند آثار بلند مدت اقتصادی ، اجتماعی و زیست محیطی می باشند. دروس تعریف شده در این دوره بنابراین با توجه به هدف تعیین شده بسیار متنوع می باشند. پروژه های تحقیقاتی و نیز پایان نامه های دانشجویی می توانند شامل موارد ذیل باشند: مطالعه خسارات بحران های طبیعی و صنعتی بر جوامع شهری، روش های افزایش تاب آوری سیستم های شهری و صنعتی در مقابل حوادث، روش های کمی ارزیابی ریسک، نقش صنعت بیمه در کاهش آثار ناشی از حوادث حین کار، تهیه نرم افزارهای مورد نیاز برای تحلیل ریسک ، روش های کاهش ضایعات فرایندهای صنعتی و روش های تجزیه و تحلیل حوادث و نحوه کاربست آنها در پروژه های مشابه.

۲- نقش و توانایی

از فارغ التحصیلان این دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی ایمنی ، بهداشت و محیط زیست (HSE) انتظار می رود تا در زمینه های زیر دارای تخصص کافی باشند:

(۱) آشنایی با بهداشت محیط های شهری و صنعتی، توانایی طراحی ابزارهای ارگونومیک ، توانایی تجزیه و تحلیل سلامت انسان در رابطه با تغییرات در محیط های صنعتی و بهداشتی.



۲) متخصص در زمینه درک کافی در چرایی حوادث طبیعی و صنعتی ، متخصص در زمینه روش های شناسایی علل وقوع حوادث ، متخصص در زمینه روش های تحلیل حوادث ، متخصص در زمینه روش های مدیریت و روش های ارزیابی دائمی.

۳) متخصص در زمینه شناخت آلودگی های محیط زیست و روشهای کنترل آنها، شناخت پدیده های زیست محیطی در محیط های آبی،خاکی و هوایی ، و طراحی و ساخت فناوری های مرتبط با کنترل آلودگی های زیست محیطی.

۳- طول دوره و شکل نظام

طول دوره و شکل نظام مطابق آیین نامه کارشناسی ارشد ودکتری می باشد.

۴- تعداد واحدهای درسی و پژوهشی

تعداد واحدهای درسی و پژوهشی این دوره ۳۲ واحد به شرح زیر می باشند:

-دروس تخصصی (اجباری): ۱۲ واحد

- دروس اختیاری: ۱۲ واحد

- سمینار: ۲ واحد

- پایان نامه: ۶ واحد

۵- نحوه اخذ واحدهای درسی در دوره کارشناسی ارشد

اخذ واحدهای درسی برای دوره کارشناسی ارشد باید طبق جداول دروس ارائه شده ۱ و ۲ دربخش دروس اجباری و اختیاری و همچنین مطابق بندهای زیر باشد.

۱- در دوره کارشناسی ارشد در صورت تایید استاد راهنما و گروه مربوطه، دانشجو می تواند حداکثر یک درس اختیاری خود را از سایر گرایش ها یا سایر رشته های مرتبط اخذ نماید.

۲- در دوره های کارشناسی ارشد آموزش محور، دانشجو می تواند درس سمینار و روش تحقیق را گذرانده و معادل واحد پایان نامه (۶ واحد)، درس اختیاری از گرایش مربوط به خود اخذ نماید.



۳- درس سمینار (۲ واحد) همانند سایر دروس دارای سیلابس بوده و اصول روش انجام تحقیق توسط استاد مربوطه تدریس خواهد شد. هدف از این درس ایجاد توانمندی در دانشجو برای ارائه شفاهی نتایج یک تحقیق و آشنایی با روش تحقیق می باشد.

۴- دانشجو می تواند از تمامی بسته های دروس اختیاری مربوط به گرایش تحصیلی خود درس اخذ نماید و هیچگونه محدودیتی از بابت تعداد انتخاب از هر بسته وجود ندارد. بسته های موجود بیشتر جنبه راهنمایی تخصصی برای دانشجو دارد.

۶- نحوه کد گذاری دروس

کد اختصاص یافته به دروس رشته مهندسی ایمنی ، بهداشت و محیط زیست (HSE) بصورت یک کد ۶ حرفی و عددی می باشد. رقم سوم پس از دو حرف HS از سمت چپ نشانگر مقطع تحصیلی در این رشته می باشد. این رقم برای دوره کارشناسی ارشد عدد ۴ و دوره دکتری عدد ۵ می باشد. رقم چهارم از سمت چپ گرایش مربوطه را مشخص می نماید. دو رقم پنجم و ششم نیز شماره درس در گرایش مربوطه را نشان می دهد که ظرفیت ۱۰۰ درس برای هر گرایش را فراهم می نماید.



فصل دوم

برنامه و عناوین دروس



۱- برنامه

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی HSE از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

الف: کلیه دارندگان کارشناسی رشته های فنی و مهندسی و علوم پایه تجربی (فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی) از طریق شرکت و قبولی در آزمون ورودی وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری پذیرش می شوند.

ب: دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

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

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

۲- دروس کارشناسی ارشد

جدول شماره ۱-شرح دروس

ردیف	شرح دروس	واحد
۱	دروس اصلی (اجباری)	۱۲
۲	دروس تخصصی انتخابی	۱۲
۳	پایان نامه (اجباری)	۶
۴	سمینار	۲
	جمع	۳۲



جدول شماره ۲- دروس تخصصی (اجباری)

شماره	نام درس	واحد
۱	آمار و احتمالات مهندسی پیشرفته HS4100	۳
۲	مهندسی جامع ایمنی HS4101	۳
۳	مهندسی بهداشت حرفه ای HS4102	۳
۴	مهندسی محیط زیست پیشرفته HS4103	۳

جدول شماره ۳- دروس اختیاری

دروس مهندسی بهداشت (گروه الف)	دروس مهندسی ایمنی (گروه ب)	دروس مهندسی محیط زیست (گروه ج)
کاهش ضایعات آلاینده های بهداشتی HS4104	مهندسی آتش HS4119	دینامیک محاسبات سیالات HS4134
مهندسی بهداشت محیط HS4105	مهندسی قابلیت اطمینان HS4120	ژئو تکنیک زیست محیطی HS4135
ارگونومی سیستم ها و برنامه ریزی محیط HS4106	اقتصاد HSE HS4121	پدیده های انتقال HS4136
مهندسی صدا و ارتعاش HS4107	بر آورد خسارات بحران های طبیعی HS4122	مدیریت کیفی منابع آب HS4137
مهندسی پرتوها و تشعشعات HS4108	طراحی زیر ساخت های شهری بر مبنای ریسک HS4123	ارزیابی اثرات زیست محیطی صنایع آلاینده HS4138
مهندسی سم شناسی محیطی HS4109	آنالیز کیفی و کمی ریسک در ایمنی HS4124	اصول و مهندسی مدیریت پسماند HS4139
مدیریت تغییر در محیط های بهداشتی HS4110	مدیریت بحران های طبیعی (زلزله، سیل، تندباد و ...) HS4125	کاهش ضایعات فرآیندهای صنعتی HS4140
بهداشت خاک HS4111	مهندسی ایمنی صنایع دریایی	آلودگی هوای محیط زیست



HS4141	HS4126	
مهندسی خوردگی HS4142	مهندسی ایمنی صنایع نفت و گاز HS4127	مدیریت تغییر در محیط های صنعتی HS4112
برآورد خسارات بحران های صنعتی HS4143	مهندسی ایمنی در سازه های زیرزمینی HS4128	مدلهای انتشار و انتقال آلودگی منابع آب HS4113
اصول مهندسی آب و فاضلاب HS4144	پایش سلامت زیرساختهای شهری HS4129	طراحی سیستم های کنترل آلودگی هوا در محیط های بسته HS4114
انرژی و محیط زیست HS4145	مدیریت ایمنی در گودهای عمیق HS4130	کارگاه نرم افزارهای بهداشت (بدون سیلابس) HS4115
کارگاه نرم افزارهای محیط زیست (بدون سیلابس) HS4146	کارگاه نرم افزار های ایمنی (بدون سیلابس) HS4131	مدیریت پسماند های خطرناک HS4116
مباحث ویژه HS4118	مدیریت بحران های صنعتی HS4132	آتش سوزی مراتع و جنگل ها HS4117
	تجزیه و تحلیل حوادث HS4133	مباحث ویژه HS4118
	مباحث ویژه HS4118	



عنوان: مهندسی بهداشت حرفه ای	
مشخصات	
نوع درس:	پیشنیاز: ندارد
نوع واحد:	نظری
تعداد واحد:	3
جمع ساعات تدریس:	48 ساعت
هدف: آشنایی با مفاهیم پایه، اهداف و دامنه عمل بهداشت و سلامت شغلی و صنعتی به منظور آشنا نمودن دانش آموختگانی که از رشته های غیر مرتبط وارد شده اند و قبلا این واحد درس را نگذرانده اند.	
سرفصلها:	
تاریخچه، مفاهیم و اهداف بهداشت حرفه ای، سازمان های مرجع در بهداشت حرفه ای، شاخص ها و استانداردهای مواجهه شغلی، عوامل زیان آور فیزیکی، صدا و ارتعاش: شناخت منابع و روش های تولید صدا و ارتعاش، ارزیابی و کنترل صدا و ارتعاش، تنش های حرارتی: شناخت پارامترهای محیطی مؤثر بر تنش های حرارتی و ارزیابی تنش های حرارتی، روشهای: کمیت و کیفیت روشنائی، نحوه صحیح به کارگیری منابع و طراحی سیستم روشنائی، پرتوها: شناخت پرتوهای یونساز و غیر یونساز و روش های ارزیابی و کنترل آنها، عوامل زیان آور شیمیائی، شناخت روش ها و وسائل نمونه برداری از آلاینده های شیمیایی محیط کار، شناخت روش های تجزیه و روشهای نمونه های هوا، شناخت اصول کلی روش های کاهش تراکم آلاینده ها در هوای محیط کار، مقدمات و اصول سم شناسی، کینتیک تعدادی از سموم صنعتی مهم و اصول پایش بیولوژیک، اصول ارگونومی، ایجاد تعادل و تعامل مناسب بین کار و کاربر، روش های ارزیابی، بازرسی و بهبود شرایط محیط کار، نیازهای روانی و رضایت مندی از کار، بیماریهای ناشی از عوامل زیان آور محیط کار و راه های پیشگیری از آنها، اصول انجام پایش سلامت شاغلین و انواع معاینات بهداشتی کارگران، بهسازی محیط کار، تسهیلات رفاهی و بهداشتی کارگران و استانداردهای مربوطه	
منابع و مراجع پیشنهادی:	
1. National Safety Council. Fundamentals of Industrial Hygiene. Last edition. 2. David L. Goetsch. Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and Managers. Last edition. 3. Marci Z. Balge and Gary R. Krieger. Occupational Health & Safety. Last edition. 4. Mark A. Friend. Fundamentals of Occupational Safety and Health. Last edition.	



عنوان: ژئوتکنیک زیست محیطی (CE:۲۰۹)

Environmental Geotechnics

مشخصات

نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: ندارد
نوع واحد: نظری	پروژه: ندارد
تعداد واحد: ۳	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت

هدف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم انتقال آلودگی در خاک و آب زیرزمینی، روش های کنترل و رفع آن

سرفصل ها

- تولید و دفع پسماند، پسماند و مدیریت مواد زائد، طبقه بندی پسماندهای خطرناک، پسماند و تلفات ناشی از آن، الزامات و مشکلات ناشی از دفن زباله در زمین
- کانی شناسی خاک، اهمیت کانی شناسی خاک در مهندسی، کانی های غیررسی در خاک، طبقه بندی کانی های رس، پیوندهای بین ورقه ای و بین لایه ای در کانی های رس، سطوح خاک و بارهای الکتریکی
- سیستم الکترولیت آب-خاک، توزیع یون در سیستم آب-خاک رس، نظریه لایه آب دوگانه، تأثیرات متغیرهای سیستم در لایه آب دوگانه، تبادل کاتیون در کانی های رسی
- اندرکنش آلاینده-خاک، مکانیزم های اندرکنش آلاینده-خاک، جذب آلاینده ها، جذب توسط اجزای خاک
- پدیده هدایت در خاک، قوانین و روابط حاکم بر جریان، هدایت الکتریکی، پدیده الکتروکینتیک، تئوری
- انتقال جرم در محیط اشباع: انتقال در اثر گرادیان غلظت (Concentration Gradients)، انتقال توسط گرادیان هیدرولیکی (Advection)، پراکنش مکانیکی (Mechanical Dispersion)، معادله عمومی انتشار آلودگی در خاک، برآورد پارامترهای انتقال، ایزوترم های جذب، سیستم های مدل سازی انتقال آلودگی در خاک
- فن آوری های جدید رفع آلودگی از خاک، گودبرداری و دفع/تصفیه، استخراج بخارات موجود در خاک (SVE)، پاشش هوا (Air Sparging)، دیواره های واکنش پذیر تراوا، سیستم های محصورکننده، روش زیست اصلاحی درجا، روش تقلیل طبیعی غلظت آلاینده ها (Natural Attenuation)، رفع آلودگی با استفاده از پوشش گیاهی (Phytoremediation)، کاربرد روش بلورسازی در رفع آلودگی (In-Situ Vitrification)
- اصول دفن مهندسی پسماند هدف، معیارهای انتخاب محل، سیستم های اجرایی مدفن های مهندسی، جزئیات ساخت مدفن، آسترهای غشایی انعطاف پذیر (FML)، سیستم های جمع آوری شیرابه، گاز تولیدی در مدفن (پروژه کارخانه تبرق)، پای کیفیت آب های زیرزمینی و عملکرد مدفن پسماند، ارزیابی عملکرد هیدروژنولوژیکی مدفن (مدل FHLP)، اقدامات اصلاحی
- کاربرد ژئوسینتتیک ها در مراکز دفن پسماند، ژئوممبرین ها، ژئوتکستایل ها، ژئونت ها، ژئوگریدها، آسترهای مرکب ژئوسینتتیک-رسی

منابع و مراجع پیشنهادی

- ۱- ژئوتکنیک زیست محیطی / دکتر علی پاک
- ۲- خاکچال مهندسی پسماند / دکتر محمدعلی عبدلی

۳- Contaminant Hydrogeology / C. W. Fetter

۴- Cleanup Methods for Contaminated Soils and Ground Water / PhD, Mark Rossow (EPA)



نوع درس: اختیاری پیشنهاد:

نوع واحد: نظری پروژه: دارد

تعداد واحد: ۳ جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت

هدف: - آشنایی با نحوه شناسایی و آنالیز خطرات ناشی از بحران های طبیعی مانند زلزله ، سیل و تندیاد و نیز راهکار های کاهش ریسک

سرفصلها:

- معرفی بحران های طبیعی
- تعاریف پایه: ریسک ، خطر ، آسیب پذیری
- دسته بندی آثار اولیه و ثانویه بحران های طبیعی
- چرخه مدیریت بحران : نقش آموزش در کاهش اثرات
- شناسایی ریسک ها: روش ها
- روشهای تحلیل ریسک : کیفی ، نیمه کمی ، کمی
- روش های مدیریت پیش از بحران
- روش های مدیریت پس از بحران
- مدیریت بحران های متوالی
- مثال های کاربردی از مدیریت بحران های طبیعی مانند زلزله ، سیل و تندیاد

منابع پیشنهادی:

- ۱) Reinhard Mechler, Natural Disaster Risk and Cost-Benefit Analysis, Taylor and Francis Groups, ۲۰۰۴
- ۲) DISASTER LOSS ASSESSMENT GUIDELINES, State of Queensland and Commonwealth of Australia ۲۰۰۲
- ۳) Anna Korombel and Piotr Tworek, Qualitative and Quantitative Risk Analysis
- ۴) Coppola, Damon P., Introduction to international disaster management, Butterworth-Heinemann, ۲۰۱۱
- ۵) Hamada, Masanori, Engineering for earthquake disaster mitigation, Springer, ۲۰۱۱



نوع درس: اختصاصی اجباری (Core)	پیشنیاز: مهندسی بهداشت محیط
نوع و تعداد واحد: نظری ۲ واحد، عملی ۱ واحد	مجموع ساعات تدریس: ۶۸ ساعت
هدف درس: در این درس دانشجویان با اصول و مبانی سم شناسی محیط و ارزیابی و مدیریت ریسک بهداشتی تماس محیطی با سموم آشنا شده و روشهای نمونه برداری، استخراج و سنجش سموم در نمونه های محیطی را بطور عملی می آموزند.	

سرفصل دروس:

الف - نظری (۳۴ ساعت)

- اصول و مبانی سم شناسی
- تعریف و طبقه بندی سموم محیطی
- الگوهای انتشار، مسیرهای انتقال، تجزیه و تغییر سموم در محیط زیست
- مسیرهای تماس و مواجهه محیطی با سموم
- جذب، توزیع، متابولیسم و دفع سموم
- اثرات بهداشتی سموم (اثر بر روی کلیه، کبد، پوست، ریه، سیستم ایمنی، رشد و تولیدمثل، غدد درون ریز و سرطانی)
- اثرات سموم بر اکوسیستم (اکوتوکسیکولوژی)
- سم شناسی اتمسفر: منابع انتشار، انواع سموم، پایش، پیشگیری و کنترل
- سم شناسی محیط آبی: منابع انتشار، انواع سموم، پایش، پیشگیری و کنترل
- سم شناسی خاک: منابع انتشار، انواع سموم، پایش، پیشگیری و کنترل
- کاربرد سموم در کشاورزی و کنترل آن
- ارزیابی ریسک بهداشتی تماس محیطی با سموم (شناسایی سموم محیطی، ارزیابی دوز- پاسخ، ارزیابی تماس و تعیین ریسک)
- مدیریت ریسک بهداشتی تماس محیطی با سموم
- قوانین و مقررات در زمینه سم شناسی محیط

ب - عملی (۳۴ ساعت)

- نمونه برداری از آب، خاک و مواد غذایی برای سنجش سموم (شامل فلزات سنگین، آلاینده های آلی فرار، آلاینده های آلی غیر فرار و سموم آلی دفع آفات متداول)
- روشهای استخراج سموم در نمونه های آب، خاک و مواد غذایی
- روشهای شناسایی و سنجش سموم در نمونه های آب، خاک و مواد غذایی (شامل روشهای



اسپکتروفتومتری جذب اتمی (AAS) یا پلاسماای جفت شده القایی (ICP) جهت سنجش فلزات سنگین، کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) جهت سنجش سموم آلی

➤ تضمین کیفیت (QA) و کنترل کیفیت (QC) پایش سموم در نمونه‌های آب، خاک و مواد غذایی

نحوه ارزشیابی:

➤ طرح و حل مسئله و پاسخگویی به سوالات: ۱۵ درصد

➤ تدوین گزارش کار عملی: ۱۵ درصد

➤ امتحان بخش علمی: ۲۰ درصد

➤ امتحان کتبی میان‌ترم و کوییز: ۲۰ درصد

➤ امتحان کتبی پایان ترم: ۳۰ درصد

منابع اصلی درس:

- 1- Roberts, S.M., James, R.C., Williams, P.L. Principles of Toxicology: Environmental and Industrial Applications. 3rd ed. New Jersey: John Wiley & Sons; 2015.
- 2- Sawyer, C., McCarty, P., Parkin, G. Chemistry for Environmental Engineering and Science. 5th ed. New York: McGraw-Hill; 2002.
- 3- Wright, D.A., Welbourn, P. Environmental Toxicology. 1st ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2002.
- 4- Yu, M.-H., Tsunoda, H., Tsunoda, M. Environmental Toxicology: Biological and Health Effects of Pollutants. 3rd ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group; 2011.
- 5- Zakrzewski, S.F. Environmental Toxicology. 3rd ed. New York: Oxford University Press; 2002.



نوع درس: اختصاصی اجباری (Core)	پیشنیاز: ندارد
نوع و تعداد واحد: نظری ۳ واحد	مجموع ساعات تدریس: ۵۱ ساعت
هدف درس: در این درس دانشجویان با روشهای مهندسی کنترل عوامل ریسک محیطی بمنظور حفاظت از سلامت جامعه و ارزیابی و مدیریت ریسک بهداشتی محیط آشنا می‌شوند. سرفصل دروس: ➤ تعریف و طبقه‌بندی عوامل ریسک محیطی ➤ بیماریهای مسری منتقله از محیط؛ منابع و مسیرهای انتقال و روشهای پیشگیری و کنترل ➤ بیماریهای غیرمسری منتقله از محیط؛ منابع و مسیرهای انتقال و روشهای پیشگیری و کنترل ➤ ارزیابی ریسک بهداشتی محیط؛ شناسایی مشکلات بهداشتی محیط، ارزیابی دوز- پاسخ از طریق مطالعات سم‌شناسی و اپیدمیولوژیک، ارزیابی تماس و تعیین ریسک ➤ ارزیابی ریسک مخاطرات محیط (شناسایی مخاطرات محیط، برآورد احتمال رخداد حادثه، برآورد پیامدهای رخداد حادثه و تعیین ریسک) ➤ مدیریت ریسک بهداشتی و مخاطرات محیط ➤ کمی‌سازی بار بیماریهای محیطی (Environmental Burden of Disease: EBD): کاربردها، روشهای برآورد، محدودیتهای منابع عدم اطمینان ➤ تأمین آب آشامیدنی: حفاظت از منابع آب، انتخاب منبع تأمین آب، سامانه‌های انتقال و توزیع آب، سامانه تصفیه آب و نظارت بر سامانه‌های تأمین آب آشامیدنی با تأکید بر رویکرد برنامه ایمنی آب (WSP) ➤ مهندسی فاضلاب: سامانه‌های جمع‌آوری فاضلاب و آبهای سطحی، سامانه تصفیه فاضلاب، مدیریت پساب؛ استفاده مجدد و تخلیه به منابع آب سطحی و زیرزمینی ➤ مدیریت جامع پسماند: کنترل تولید و کمینه‌سازی، سامانه‌های جمع‌آوری و حمل و نقل، جداسازی و پردازش، تغییر و تبدیل و بازیابی مواد و انرژی، دفن بهداشتی پسماند، مدلسازی و کنترل تولید و انتشار گاز و شیرابه ➤ بهداشت مسکن و اماکن عمومی: طراحی و جانمایی، سرانه فضا، نور، سر و صدا، تهویه و کیفیت هوا، دما و رطوبت، سرویس بهداشتی و تأمین آب ➤ بهداشت و ایمنی مواد غذایی ➤ روشهای مهندسی کنترل ناقلین ➤ بهداشت محیط در بلایا و فوریتهای ➤ قوانین و مقررات در زمینه مهندسی بهداشت محیط	



➤ طرح و حل مسئله و پاسخگویی به سوالات: ۳۰ درصد

➤ امتحان کتبی میان‌ترم و کوییز: ۲۰ درصد

➤ امتحان کتبی پایان‌ترم: ۵۰ درصد

منابع اصلی درس:

- 1- Nemerow, N.L., Agardy, F.J., Sullivan, P., Salvato J.A. Environmental Engineering. 6th ed. New York: John Wiley & Sons; 2009.
- 2- Prüss-Üstün, A., Mathers, C., Corvalán, C. Woodward, A. Introduction and Methods: Assessing the Environmental Burden of Disease at National and Local Levels. Geneva: World Health Organization; 2003.
- 3- Ricci, P.F. Environmental and Health Risk Assessment and Management: Principles and Practices. The Netherland: Springer; 2006.
- 4- Robson, M., Toscano, W. Risk Assessment for Environmental Health. New York: John Wiley & Sons; 2007.
- 5- Theodore, L., Dupont, R.R. Environmental Health and Hazard Risk Assessment: Principles and Calculations. Boca Raton: Taylor & Francis Group; 2012.
- 6- Wilkinson, P. Environmental Epidemiology. London: London School of Hygiene & Tropical Medicine; 2006.



عنوان: طراحی سیستم های تهویه و کنترل

مشخصات

پیشنیاز: مکانیک سیالات و مهندسی بهداشت حرفه ای

نوع درس:

پروژه: ندارد

نوع واحد: نظری

جمع ساعات تدریس: 48 ساعت

تعداد واحد: 3

هدف: آشنایی دانشجویان با مبانی تهویه و اصول طراحی سیستمهای تهویه صنعتی و همچنین آلاینده های هوا و منابع آنها و راههای کاهش و کنترل آنها

سرفصلها:

تهویه صنعتی: اصول کلی، تعیین فشار سرعت جریان هوا، فشار استاتیک، فشار کلی، اهداف تهویه صنعتی، هوا و آلوده کننده های آن، سیستم های تهویه مکنده موضعی، انواع هودها، مجاری جریان هوا، انواع بادبزن ها و دستگاه های به حرکت درآورنده هوا. اصول طراحی سیستم تهویه مکنده موضعی و مراحل مختلف آن، سیستم های تهویه رقی، انجام تهویه به منظور کنترل گرما، سیستم های جایگزین کننده هوای مکنده شده، وسائل تمیز کننده هوا، انجام آزمایشات مربوط به سیستم های تهویه صنعتی، راه اندازی و مراقبت از سیستم تهویه.

آلودگی هوا: آشنایی با منابع آلاینده هوا، استانداردهای آلودگی هوا، استانداردهای انتشار، آشنایی با دستگاه ها و روش های سنجش آلاینده های هوا، آشنایی با دستگاه های تصفیه آلاینده های هوا شامل: اطاقک های رسوب دهی، سیکلون ها، اسکرابر ها، فیلتر های کیسه ای، الکتروفیلتر، فیلتر های هپا و الپا و ...، آشنایی با روش های مدیریتی کاهش آلودگی هوای شهری.

منابع و مراجع پیشنهادی:

1. American Conference of Governmental Industrial Manual. Last edition.
2. ASHRAE Handbook. Last edition.
3. Fans and Ventilation: A practical guide by W. T. W. Cory Last edition.
4. Air Contaminants and Industrial Hygiene Ventilation: A Handbook of Practical Calculations, Problems, and Solutions by Roger L. Wabeke Last edition.



عنوان : تجزیه و تحلیل حوادث

مشخصات

نوع درس:

پیشنیاز: -

نوع واحد: نظری

پروژه: ندارد

تعداد واحد: 3

جمع ساعات تدریس: 48 ساعت

هدف: کسب توانایی تجزیه و تحلیل و مدیریت حوادث ناشی از کار با استفاده از مدل‌های بررسی حوادث، جهت کاهش اثرات زیست‌بار ناشی از حوادث شغلی و استفاده از تجارب و دستاوردهای ناشی از یک حادثه جهت مقابله با موارد مشابه

سرفصلها:

مفاهیم و اصطلاحات، رفتارهای ناایمن و حوادث، شرایط ناایمن و حوادث، منبهای حوادث، شبه حوادث و اهمیت آنالیز آنها، شاخصهای حوادث، هزینه های حوادث، تکنیک های آنالیز حوادث، آنالیز آماری حوادث، گزارش نویسی حوادث، روش های تجزیه و تحلیل خطر (مدل سازی نتایج، توزیع و ...) - ارزیابی میزان شیوع خطر (یافته های اساسی) - ارزیابی خطر (ترکیب خطرات شناخته شده، میزان شیوع و نتایج، مقایسه با استانداردها - اندیس های خطر - میزان شیوع حوادث، درجه دخالت حوادث، اندیس وخامت - سیستم انسان ماشین، علل بروز یک حادثه - گزارش های حادثه و میزان خسارات و خدمات - بیمه حوادث، نقص عضو، از کار افتادگی جزئی و کلی - اصول پیشگیری از بروز حوادث، تحلیل علل حوادث - علل رفتاری، انگیزشی و مهارتی بروز حوادث - تکنیک های پیشگیری از حادثه - تحلیل هزینه حوادث در مقابل فواید آموزش پیشگیرانه - الزامات آموزشی - طراحی و اجرای برنامه پیشگیری از حادثه - تحقیق و بررسی حوادث - تیم بررسی - شناسایی علل حوادث - بررسی علل ایجاد سوانح کاری - آشنایی با تئوری های علل حوادث - مدل های حوادث - روش های تحقیق - جمع آوری داده ها و اطلاعات - ساختار گزارش دهی سوانح - مسئولیت و نقش مدیریت - اقدامات اصلاحی - شناسایی توالی وقوع حوادث برای انجام اقدامات پیشگیرانه مناسب - ارتباط روابط انسانی و ایمنی سازمان - نقش ارتباطات انسانی در تحقیقات حوادث - استراتژی های به حداقل رساندن خسارات و جراحات در حوادث - اقدامات پس از وقوع حادثه - شواهد و مدارک - تکنیک های مصاحبه - عملکردی - اجرای مقررات ایمنی - مجهز نمودن افراد به وسایل حفاظتی - شناسایی خطرات محیط کار - روش های کنترل ضرر و زیان - حفظ سرمایه

منابع و مراجع پیشنهادی:

1. Urban Kjellen. Prevention of accidents through experience feedback. Taylor & Francis, Last edition.
2. Ted S. Ferry. Modern Accident Investigation and Analysis. Wiley. Last edition.
3. Accidents: Causes, Analysis and Prevention (Safety and Risk in Society). Last edition.
4. Lee N. Vanden Heuvel, Donald K. Lorenzo, Randal L. Montgomery, and Walter T.E. Hanson. Root Cause Analysis Handbook: A Guide to Efficient and Effective Incident Investigation (Third Edition). Rothstein Associates Inc. Last edition.
5. Accident Prevention Manual for Industrial Operation (National Safety Council). Last edition.
6. Accident Investigation and Loss Control, J.W. Vincoli, Van Nostrand Reinhold, Last edition.
7. Modern Accident Investigation and Analysis, Ted S. Ferry, John Wiley & Sons, Last edition.

1394 - غلام نیا، رضا. مقدمه ای بر حوادث و تجزیه و تحلیل آن. انتشارات آثار سبحان. ویرایش دوم. 8.



عنوان: مهندسی صدا و ارتعاش	مشخصات
پیشنیاز: -	نوع درس:
پروژه: ندارد	نوع واحد: نظری
جمع ساعات تدریس: 48 ساعت	تعداد واحد: 3
هدف: آشنایی با روشهای تولید و انتشار صدا و ارتعاش و سنجش و ارزشیابی آنها و کسب مهارت های لازم در خصوص طراحی سیستم های کنترلی	
سرفصلها:	
<u>سنجش و ارزشیابی:</u> آشنایی با روش های تولید و شناخت ماشین آلات و تجهیزاتی که موجب انتشار صدا و ارتعاش در محیط می گردند. آشنایی با وسایل اندازه گیری صدا و ارتعاش و روش های ارزشیابی آنها	
<u>صدا:</u> اصول و قوانین بنیادی مربوط به منابع تولید، انتشار و انتقال صدا در محیط های کار. تحلیل فضاهاى بسته از نظر بازتاب، انتشار و انتقال صدا. مبانی روشهای کنترل صدا (منبع، محیط انتشار، اتاقک سازی) - برآورد و محاسبات توان صوتی منابع ثابت و متحرک. سنجشها: خصوصیات، انواع و اصول به کار گیری جاذبهای صوتی ورقه ای، حجمی، محفظه ای و reactive طرح کنترل و محاسبات مربوط به آن. عایق ها: مبانی کنترل صدا منتقلی بر عایق بندی صوتی، انواع مصالح عایق صدا، طرح کنترل و محاسبات مربوط به آنها. طراحی موانع صوتی، اتاقکها محاسبات و نحوه کاربرد آنها. اتباره های صوتی (mufflers, silencers): محاسبات و نحوه کاربرد آنها	
<u>ارتعاش:</u> مبانی و قوانین فیزیکی بنیادی ارتعاش. سیستمهای ارتعاشی شامل ارتعاشات آزاد و واداشته. عوامل موثر بر ایجاد ارتعاش ناخواسته در منابع، نامیزانی دورانی- اصول و بررسی ارتعاش در ماشین آلات. مبانی کنترل ارتعاش در منبع- لیزولاسیون، انواع ایزولاتور ها. جاذبهای دینامیکی- میراکننده های ارتعاش- روش تعیین میرایی و دورمتری- طرح کنترل ارتعاش با استفاده از ایزولاتور ها و میراکننده ها- جاذب ارتعاش ضربه ای (shock absorber) و کاربرد آنها در کاهش صدای کوبه ای و ارتعاشات- روشهای نوین و ترکیبی کنترل صدا با تاکید بر روشهای الکترونیک (active noise control)، (active vibration control) و نانو فناوری.	
منابع و مراجع پیشنهادی:	
1- Industrial noise control, lewis H. Bell Douglas H. Bell, CRC press. the last edition. 2- Industrial noise control and acoustic, Randall F barron, Mobipockrt, the last edition. 3- Master handbook of acoustics. Alton Everest F. the last edition. 4- Vibratlob isolation system , Frolov K. A. MC Grow-Hill Professional publishing. the last edition.	



مشخصات:

نوع درس: اصلی - اختیاری پیشنهاد :

نوع واحد: نظری پروژه: ندارد

تعداد واحد: ۳ جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت

هدف: - آشنایی با مبانی مهندسی آتش و نحوه مدل کردن آتش در فضاها بسته ، استفاده از استانداردهای آتش در فضاها شهری و صنعتی ، روشهای فعال و غیرفعال مقاومت در برابر بارهای حرارتی

سرفصلها:

- مبانی پدیده حریق
- اطلاعات تاریخی
- معرفی آیین نامه های حریق
- آیین نامه های تجویزی
- آیین نامه های عملکردی
- آیین نامه های مبتنی بر ریسک
- آزمایش های حریق
- روابط پایه ای در انتقال حرارت: Convection, Conduction, Radiation
- مدل سازی حریق: Standard fires, Natural fires, Zone fires, CFD, Localized fires, Traveling fires
- روش های مقاومت در برابر بارهای حرارتی: روشهای فعال و غیر فعال
- رفتار مصالح ساختمانی در برابر بارهای حرارتی
- عملکرد سازه ها در برابر بارهای حرارتی
- مثال های کاربردی

منابع پیشنهادی:

- ۱) Tom Lennon, Structural Fire Engineering, ICE Publishing , ۲۰۱۱
- ۲) John Purkiss, Fire Safety Engineering, Elsevier , ۱۹۹۸
- ۳) James Quintiere, Fundamentals of Fire Phenomena, John Wiley & Sons Ltd, ۲۰۰۶



Practices. 1st ed. Boca Raton: CRC Press; 2011.

- 5- Anjaneyulu, Y., Manickam, V. Environmental Impact Assessment Methodologies. 2nd ed. Hyderanad: BS Publications; 2007.



عنوان: اقتصاد HSE	
مشخصات	
نوع درس:	پیشنیاز: اصول اقتصاد، ریاضیات مهندسی
نوع واحد: نظری	پروژه: دارد
تعداد واحد: ۳	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت
هدف:	
ایجاد توانمندی بکارگیری چارچوب های نظری اقتصاد و اصول اقتصاد مهندسی در برنامه ریزی و سیاست گذاری های حوزه HSE	
سرفصل ها:	
• ارزیابی هزینه های مربوط به خدمات شغلی و بیماری های ناشی از کار • تحلیل هزینه های حوادث و بیماری های ناشی از کار • مدل تحلیل اثرات HSE (HSE Impact Assessment) • تحلیل سود و هزینه در تصمیم گیری ها و سیاست گذاری های HSE • مفاهیم مرتبط با عرضه و تقاضا در حوزه HSE • مفاهیم مرتبط با Consumer Surplus و Producer Surplus در بازار • تحلیل تقاضای بازار در حوزه زیست محیطی (Public Good) • ارزیابی و تحلیل هزینه های مرتبط با محیط زیست • ارزیابی و تحلیل هزینه های سلامت • تحلیل تقاضا خدمات سلامت • تحلیل عرضه خدمات سلامت • خصوصیات بازار حوزه سلامت و محیط زیست • مفاهیم اساسی اقتصاد مهندسی • اصول پایه ای در اقتصاد مهندسی • محاسبات ارزش فعلی، ارزش آتی و ارزش یکنواخت • روش های مقایسه طرح های اقتصادی • روش های تامین سرمایه و تاثیر بر روی اقتصاد پروژه های HSE • تاثیر مالیات و تورم بر روی پروژه های HSE • تجزیه و تحلیل اقتصادی در شرایط عدم اطمینان • راهکارهای اقتصادی برای مشکلات محیط زیستی • روش های ارزیابی اقتصادی اقدامات مرتبط با سلامت و ایمنی • مدلسازی راهکارها برای مسائل HSE	
منابع و مراجع پیشنهادی:	
○ آسافواجایی، جان، مترجم: سیاوش دهقانپایان، "اقتصاد محیط زیست برای غیر اقتصاددانان"، دانشگاه فردوسی مشهد، آخرین ویراست	
○ اسکونزاد، محمدمهدی، "اقتصاد مهندسی یا ارزیابی اقتصادی پروژه های صنعتی"، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، اسفند ۹۴ ○ Baker Judith J., R.W. Baker, "Health Care Finance: Basic Tools for Nonfinancial Managers" Last Edition	



منابع اصلی درس:

- ۱- محمد، کاظم. آمار حیاتی و شاخص های بهداشتی. آخرین ویرایش
- ۲- عمیدی، علی. آمار زیستی. آخرین ویرایش
- ۳- آیت الهی. آمار زیستی. آخرین ویرایش
- ۴- عابد سعیدی، ژیللا. روش تحقیق در علوم پزشکی و بهداشت. آخرین ویرایش
- ۵- محمّدقاسم، ایرج. طراحی پژوهشی و آمار برای ایمنی و بهداشت. آخرین ویرایش
- 4- Michael R. Chernick, Robert H. Friis, Introductory Biostatistics for the Health Sciences, Last edition
- 5- Stanton a. glantz primer of biostatistics, Last edition

شیوه ارزیابی دانشجوی:

امتحان کتبی - امتحان عملی



اثرات کمی و کیفی ترافیک بر محیط شهری

عنوان: ایمنی در ترافیک - اثرات کمی و کیفی ترافیک بر محیط شهری	
مشخصات	
نوع درس:	پیشنیاز: -
نوع واحد: نظری	پروژه: ندارد
تعداد واحد: 3	جمع ساعات تدریس: 48 ساعت
هدف: آشنایی دانشجویان با ایمنی جاده، تصادفات، عوامل موثر بر ایمنی با راه ها، قوانین و مقرارت ترافیکی	
مترقیات:	
- تعریف مسائل ایمنی جاده ها، تحلیل آماری تصادفات؛ برنامه های افزایش ایمنی شامل شناسایی مکانهای مسئله دار، ارزیابی و انتخاب گزینه ها، اجرا، ارزیابی گزینه اجرا شده؛ طرح هندسی شامل انتظار راننده، تطابق در طرح، قوس های افقی و ضریب اصطکاک، قوس های قائم، مقطع عرضی، تقاطع ها، تبادله ها؛ برنامه ریزی و عملکرد ترافیک شامل ایمنی در طراحی، ایمنی در حمل و نقل عمومی، عابر پیاده، روشنایی شبکه؛ ایمنی در حمل و نقل هوایی، ریلی و دریایی؛ محافظت های ترافیک (گارد ریل، ضربه گیر، طراحی)؛ آشنایی با انواع معابر (آزاد راه، بزرگراه، خیابان اصلی و فرعی...) و تقاطع های شهری (سه راهی، چهار راه، میدان و غیر همسطح)؛ آشنایی با قوانین و مقررات داخلی و بین المللی در ارتباط با ترافیک	
منابع و مراجع پیشنهادی:	
1. مهندسی ترافیک، دکتر جلیل شاهی، مرکز نشر دانشگاهی، آخرین چاپ. 2. کنوانسیون عبور و مرور جاده ها، سازمان ملل متحد، وزارت راه و ترابری، آخرین چاپ. 3. برنامه ریزی حمل و نقل، کمال بهروزی، سازمان حمل و نقل ترافیک شهرداری تهران، آخرین چاپ. 4. بررسی ساختار مدیریت شهری، بررسی تحلیل برنامه ریزی و مدیریت حمل و نقل، سازمان حمل و نقل ترافیک شهرداری تهران، آخرین چاپ. 5. طراحی مهندسی راه، دکتر حمید بهبهانی، مرکز نشر دانشگاهی، آخرین چاپ. 6. آیین نامه طراحی راه های شهری، وزارت مسکن و شهرسازی، آخرین چاپ.	



عنوان درس: آلودگی هوای محیط بسته و کنترل آن	
نوع درس: اختصاصی اختیاری (Non Core)	پیشنیاز: ندارد
نوع و تعداد واحد: نظری ۳ واحد	مجموع ساعات تدریس: ۵۱ ساعت
هدف درس: در این درس دانشجویان با آلاینده‌های هوای محیط بسته (منابع، اثرات بهداشتی و روشهای نمونه‌برداری و اندازه‌گیری) و روشهای کنترل منبع و کاهش انتشار، کنترل تماس و کنترل از طریق تهویه و دستگاههای کنترل آلودگی هوا آشنا می‌شوند. سرفصل دروس: ➤ مبانی آلودگی هوا: تعاریف و واحدها ➤ طبقه‌بندی آلاینده‌های هوای داخل ساختمان ➤ روشهای نمونه‌برداری و اندازه‌گیری آلاینده‌های هوای داخل ساختمان ➤ منابع آلاینده‌های هوای داخل ساختمان ➤ اثرات بهداشتی آلاینده‌های هوای داخل ساختمان ➤ خصوصیات فیزیکوشیمیایی و رفتار آلاینده‌های گازی و ذرات معلق ➤ کنترل منبع و کاهش انتشار آلاینده‌ها: حذف کامل یا جزئی عملیات، تغییر عملیات، نگهداری تجهیزات و بهبود روشهای بهره‌برداری، تغییر مواد اولیه مصرفی و... ➤ کنترل تماس با آلاینده‌های هوای داخل ساختمان (استفاده از ماسکهای تنفسی، گردشی کردن کار، نقش نوبت کاری و...) ➤ کنترل آلودگی هوای محیط بسته از طریق تهویه و دستگاههای کنترل آلودگی هوا ➤ اصول و مبانی تهویه و محاسبه نرخ تهویه مورد نیاز ➤ اجزای سیستم تهویه و عملکرد آنها ➤ ارزیابی کارایی سیستم تهویه و توزیع هوا ➤ عوامل محیطی، مهندسی و اقتصادی مؤثر بر انتخاب دستگاههای کنترل آلودگی هوا ➤ مکانیسم عملکرد و طراحی دستگاههای کنترل ذرات معلق: اتاقک رسوبدهی، سیکلون، اسکرابر، رسوب‌ساز الکترواستاتیک، فیلترها ➤ مکانیسم عملکرد و طراحی دستگاههای کنترل آلاینده‌های گازی: سیستم جذب و اسکرابر تر، جذب سطحی، سیستم احتراق، حذف کاتالیستی و کندانسیون ➤ قوانین و مقررات در زمینه آلودگی هوای داخل ساختمان نحوه ارزشیابی: ➤ طرح و حل مسئله و پاسخگویی به سوالات: ۲۰ درصد ➤ امتحان کتبی میان‌ترم و کوییز: ۲۰ درصد	



منابع اصلی درس:

- 1- Hess-Kosa, K. Indoor Air Quality: The Latest Sampling and Analytical Methods. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press; 2011.
- 2- Persily, A. Indoor Air Quality Guide: Best Practices for Design, Construction and Commissioning. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers; 2009.
- 3- Zhang, Y. Indoor Air Quality Engineering. 1st ed. Boca Raton: CRC Press; 2004.



نوع درس: اختصاصی اختیاری (Non Core)	پیشنیاز: ندارد
نوع و تعداد واحد: نظری ۲ واحد، عملی ۱ واحد	مجموع ساعات تدریس: ۵۱ ساعت
هدف درس: در این درس دانشجویان با انواع پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان و روشهای مهندسی و مدیریتی حفاظت در برابر آنها آشنا می شوند.	

سرفصل دروس:

الف- بخش نظری

- اصول و مبانی فیزیک پرتوهای یونیزان: ساختار اتم، مواد رادیواکتیو، پرتوهای α ، β ، γ و X مکانیسم پرتوزایی و تجزیه مواد رادیواکتیو
- منابع طبیعی و مصنوعی پرتوهای یونیزان
- کاربردهای مواد رادیواکتیو در پزشکی، صنعت، کشاورزی و...
- واحدها، روشها و دستگاههای سنجش پرتوزایی و پرتوگیری
- اثرات بهداشتی و زیست محیطی پرتوهای یونیزان
- حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان در تأسیسات هسته ای
- حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان در مراکز پزشکی
- مدیریت پسماندهای رادیواکتیو
- مدیریت فاضلابهای رادیواکتیو
- مدیریت شرایط اضطراری در حوادث هسته ای
- انواع پرتوهای غیر یونیزان: امواج الکترومغناطیس (UV، IR)، میدانهای الکتریکی، میدانهای مغناطیسی، امواج رادیویی، لیزر و...
- واحدها، روشها و دستگاههای سنجش پرتوهای غیر یونیزان
- اثرات بهداشتی و حفاظت در برابر پرتوهای غیر یونیزان
- ارزیابی و مدیریت ریسک بهداشتی مواجهه محیطی با پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان
- قوانین و مقررات در زمینه حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان

ب- بخش عملی

- آشنایی با دستگاههای سنجش پرتوهای یونیزان (نظیر فیلم بج، TLD، اطاقک یونیزاسیون، گیگرمولر، سنتیلاسیون و دوزیمتر قلمی) و غیر یونیزان و آموزش بکارگیری آنها
- بازدید از تأسیسات هسته ای و مراکز پزشکی بمنظور آشنایی با انواع مواد رادیواکتیو مصرفی، سنجش های پرتوزایی و پرتوگیری و روشهای مورد استفاده بمنظور حفاظت در برابر پرتوها



نحوه ارزشیابی:

➤ طرح و حل مسئله و پاسخگویی به سوالات: ۱۵ درصد

➤ تدوین گزارش کار عملی: ۱۵ درصد

➤ امتحان بخش علمی: ۲۰ درصد

➤ امتحان کتبی میان‌ترم و کوییز: ۲۰ درصد

➤ امتحان کتبی پایان ترم: ۳۰ درصد

منابع اصلی درس:

- 1- Martin, A., Harbison, S., Beach, K., Cole, P. An Introduction to Radiation Protection. 6th ed. London: Hodder Arnold; 2012.
- 2- Nemerow, N.L., Agardy, F.J., Sullivan, P., Salvato J.A. Environmental Engineering. 6th ed. New York: John Wiley & Sons; 2009.
- 3- Noz, M.E., Maguire, G.Q. Radiation Protection in the Health Sciences. 2nd ed. Singapore: World Scientific Publishing; 2007.
- 4- Trapp, J.V., Korn, T. An Introduction to Radiation Protection in Medicine. 1st ed. Boca Raton: CRC Press; 2008.
- 5- Turner, J.E. Atoms, Radiation, and Radiation Protection. 3rd ed. Germany: WILEY-VCH Verlag; 2007.



۲۱-۱	مباحث ویژه ۱	۳	۵۱	۵۱	-
۲۲-۱	مباحث ویژه ۲	۳	۵۱	۵۱	-

جدول ۳-۲ - دروس اختیاری مهندسی شیمی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			جمع	تئوری	عملی
۵-۲	پدیده‌های انتقال	۳	۵۱	۵۱	-
✓ ۶-۲	مدیریت ایمنی انرژی	۳	۵۱	۵۱	-
۷-۲ → ۳-۱	اقتصاد HSE	۳	۵۱	۵۱	-
۸-۲	دینامیک محاسبات سیالات	۳	۵۱	۵۱	-
✓ ۹-۲	اصول مهندسی آب و فاضلاب	۳	۵۱	۵۱	-
✓ ۱۰-۲	اصول مهندسی الودگی آب و هوا	۳	۵۱	۵۱	-
۱۱-۲	مدیریت بحران های صنعتی	۳	۵۱	۵۱	-
✓ ۱۲-۲	ارزیابی اثرات زیست محیطی	۳	۵۱	۵۱	-
۱۳-۲ → ۳-۱	اصول و مهندسی مدیریت پسماند	۳	۵۱	۵۱	-
۱۴-۲	کاهش ضایعات در صنعت	۳	۵۱	۵۱	-
✓ ۱۵-۲	ارگونومی سیستم ها و برنامه ریزی محیط	۳	۵۱	۵۱	-
✓ ۱۶-۲	طراحی سیستم های تهویه و کنترل	۳	۵۱	۵۱	-
۱۷-۲	الودگی هوای محیط زیست	۳	۵۱	۵۱	-
۱۸-۲ → ۳-۱	مهندسی سم شناسی محیطی	۳	۵۱	۵۱	-
۱۹-۲	بر آورد خسارات بحران های صنعتی	۳	۵۱	۵۱	-
۲۰-۲	مدیریت تغییر در محیط های صنعتی	۳	۵۱	۵۱	-
✓ ۲۱-۲	تجزیه و تحلیل حوادث	۳	۵۱	۵۱	-
✓ ۲۲-۲	مهندسی پرتوها و تشعشعات	۳	۵۱	۵۱	-



۵۰۱

جدول شماره ۳-۱ تا ۵-۱ - دروس اختیاری مهندسی عمران، شیمی، نفت

دانشجو با راهنمایی استاد راهنما پنج درس از جدول شماره ۳-۱ تا ۵-۱ مرتبط با رشته ثبت نامی و یا از دروس اخذ نشده جدول شماره ۲ انتخاب می نماید. همچنین این امکان وجود دارد که دانشجو با اجازه استاد راهنما نسبت به اخذ دروس اختیاری از سایر جداول ۲ که مربوط به دیگر گروه ها می باشند نیز اقدام نماید.

جدول ۳-۱ - دروس اختیاری مهندسی عمران

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			جمع	نظری	عملی
۵-۱ ✓	مدیریت بحران های طبیعی (زلزله، سیل، تندباد ...)	۳	۵۱	۵۱	-
۶-۱ ✓	اصول مهندسی آلودگی آب و هوا	۳	۵۱	۵۱	-
۷-۱ ✓	ژئو تکنیک زیست محیطی	۳	۵۱	۵۱	-
۸-۱ ✓	ارزیابی اثرات زیست محیطی	۳	۵۱	۵۱	-
۹-۱ ✓	اثرات کیفی و کمی ترافیک در محیط های شهری	۳	۵۱	۵۱	-
۱۰-۱ ✓	اصول و مهندسی مدیریت پسماند	۳	۵۱	۵۱	-
۱۱-۱	مهندسی قابلیت اطمینان	۳	۵۱	۵۱	-
۱۲-۱ ✓	اقتصاد HSE	۳	۵۱	۵۱	-
۱۳-۱ ✓	مهندسی سم شناسی محیطی	۳	۵۱	۵۱	-
۱۴-۱ ✓	بر آورد خسارات بحران های طبیعی	۳	۵۱	۵۱	-
۱۵-۱ ✓	طراحی زیر ساخت های شهری بر مبنای ریسک	۳	۵۱	۵۱	-
۱۶-۱	مدل های انتقال آلودگی در منابع آب	۳	۵۱	۵۱	-
۱۷-۱	آنالیز کیفی و کمی ریسک	۳	۵۱	۵۱	-
۱۸-۱ ✓	مهندسی صدا و ارتعاش	۳	۵۱	۵۱	-
۱۹-۱	مدل های انتشار و انتقال آلودگی منابع آب	۳	۵۱	۵۱	-
۲۰-۱	کارگاه نرم افزار های HSE (بدون سیلابس)	۳	۵۱	۵۱	-



عنوان: آلودگی صوتی و کنترل آن (CE4937)

Noise Pollution and Control Methods

مشخصات

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: ندارد

نوع واحد: نظری

پروژه: ندارد

تعداد واحد: ۳

جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت

هدف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم آلودگی صوتی و مبانی کنترل این نوع آلودگی

سرفصل‌ها

- 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)
- اندازه‌گیری صوت (کمیت‌های فیزیکی مانند توان صوت، شدت صوت، فشار صوت، کمیت‌های لگاریتمی مانند تراز و بلندی صوت)
- انتشار صوت (انتشار صوت از منابع نقطه‌ای، انتشار صوت از منابع خطی و انتشار صوت از منابع سطحی)
- روش‌های اندازه‌گیری و ارزیابی صدا
- اثرات صدا
- کنترل صدا (کنترل در منبع ایجاد صدا، کنترل در مسیر انتشار صوت)
- حفاظت فردی
- انتشار صدا در محیط‌های باز و عوامل موثر بر آن
- شاخص‌های تراز فشار صوت در محیط‌زیست
- صدای رفت و آمد خودروهای شهری و جاده
- صدای ناشی از قطارها و راه آهن
- صدای ناشی از هواپیما و فرودگاه‌ها
- مدل‌سازی آلودگی صوتی و انتشار صوت در محیط

منابع و مراجع پیشنهادی

۱. Textbook of Noise Pollution and Its Control, Bhatia, ۲۰۰۷.
۲. Noise Pollution and Control, Singal, ۲۰۰۰.



عنوان: مهندسی محیط زیست پیشرفته

مشخصات

نوع درس: انتخابی-اجرایی	پیش نیاز: دارد
نوع واحد: نظری	پروژه: دارد
تعداد واحد: ۳	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت

هدف: آشنایی دانشجویان با چالش‌های موجود محیط‌زیست در دنیای امروز و نگرش‌های جدید در مهندسی محیط‌زیست

سرفصل‌ها

- بررسی آخرین چالش‌های موجود محیط‌زیست در دنیای امروز شامل گرم شدن تدریجی جهان، لایه ازن، باران‌های اسیدی.
- آلودگی هوا، تغییرات آب و هوا و آلودگی منابع آب و خاک
- تشریح زیست-بوم (اکولوژی) و اجزای آن
- آلاینده‌های محیط‌زیست و اثرات مستقیم و غیرمستقیم آن‌ها بر انسان و محیط‌زیست
- کیفیت منابع آب، آلودگی‌های مربوطه و استانداردهای مربوط به آن
- ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب و فاضلاب
- فرآیندهای متداول و پیشرفته تصفیه آب
- فرآیندهای متداول و پیشرفته تصفیه فاضلاب
- مدیریت نوین مواد زائد جامد شهری
- مدیریت نوین مواد زائد خطرناک
- آلودگی هوا و روش‌های کنترل آن
- آلودگی صوتی و روش‌های کنترل آن
- آشنایی با نگرش‌های جدید در مهندسی محیط‌زیست (توسعه پایدار، پیش‌گیری از آلودگی، ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، چرخه عمر، طراحی سبز، فناوری پاک و استانداردهای زیست‌محیطی)

منابع و مراجع پیشنهادی

۱. Principles of Environmental Engineering & Science, Davis, and Masten, ۳rd Edition, ۲۰۱۳.
۲. Introduction to Environmental Engineering, Vesilind, Morgan, and Heine, ۳rd Edition, ۲۰۱۰.
۳. Environmental Engineering: Fundamentals, Sustainability, Design, Mihelcic, and Zimmerman, ۲۰۰۹.



عنوان: مدیریت یکپارچه HSE

مشخصات

نوع درس:

پیشنیاز: ندارد

نوع واحد: نظری

پروژه: ندارد

تعداد واحد: 3

جمع ساعات تدریس: 48 ساعت

هدف: آشنایی با مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست و ساختار مدیریت یکپارچه HSE

سرفصلها:

مفاهیم و تعاریف اساسی در مدیریت HSE، استاندارد و HSE، ضرورت HSE و یکپارچگی آن در سازمان ها، انواع سیستم های مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست، عناصر مدیریت HSE، چگونگی استقرار سیستم های HSE، مبانی و الزامات سیستم های HSE، فرایند مستندسازی سیستم های HSE، ممیزی در فرایند مستندسازی سیستم های HSE، شاخص های عملکردی و اثربخشی فعالیت های HSE، بهبود، ممیزی و تحلیل اثرگذاری پروژه های HSE، سازمان های مرجع در ایمنی و بهداشت و محیط زیست (ILO, NIOSH, OSHA, EPA, NFPA, WHO)

منابع و مراجع پیشنهادی:

1. L. Lee Harrison. Environmental, Health and Safety Auditing Handbook. Last edition.
2. Lawrence B. Cahill. Environmental Health and Safety Audits. Last edition.
- Peter Ash well. Health & Safety, Environment and Quality Audits: A risk-based approach. Last edition.
4. Wayne G. Pardy. Integrated Management Systems: Leading Strategies and Solutions. Last edition.
5. Thomas H. Lee, Shoji Shiba, and Robert Chapman Wood. Integrated Management Systems: A Practical Approach to Transforming Organizations (Operations Management Series). Last edition.



مشخصات:

نوع درس: اجباری پیشنهاد:
نوع واحد: نظری پروژه: ندارد
تعداد واحد: ۳ جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت

هدف: - آشنایی با نحوه تهیه یک برنامه جامع ایمنی برای یک واحد ساختمانی و یا صنعتی

مرفصلها:

- مفاهیم پایه و اهمیت مدیریت ایمنی در کاهش خسارات جانی و مالی
- مسئولیت های مرتبط با مدیریت ایمنی
- اجرای مدیریت ایمنی در واحد های ساختمانی یا صنعتی
- عملکرد ایمنی: اهداف، معیارها و تعهدات
- روشهای تهیه مقررات، نحوه اجرا و نگهداری یک سیستم ایمنی: مثالهای کاربردی
- اجزاء اصلی سیستم مدیریت ایمنی: سیاستهای ایمنی متقابل کارفرما و پیمانکار، ایجاد یک سازمان برای اطمینان از اجرای تعهدات، آموزش کارکنان و روشهای آن، مقررات کارگاهی، روشهای بازرسی مستقیم و غیر مستقیم، برنامه هایی برای شناسایی نقاط خطر در مکان های صنعتی و کارگاهی، نحوه بررسی حوادث و تهیه گزارش حادثه، برنامه های پاسخ سریع، نحوه کنترل پیمانکاران جزء و پذیرش آنها در کارگاه های صنعتی و ساختمانی، برنامه های تشویقی و تنبیهی، روشهای محافظت کارکنان در برابر حوادث ناشی از کار
- روشهای مرور و به روز رسانی برنامه های مصوب ایمنی: دلایل نیاز به مرور و بروز رسانی دانشی برنامه های مصوب ایمنی، وظایف مدیر بازرگری و تعهدات، نکات مورد نیاز برای کنترل، نحوه اجرای تغییرات

منابع پیشنهادی:

- ۱) Code of practice on safety management, Occupational Safety and Health Branch Labour Department, ۲۰۰۲
- ۲) Integrated safety management system description, U.S. department of energy, ۲۰۰۸



- Cichon, Michael, Hiroshi Yamabana, "Modelling in Health Care Finance: A Compendium of Quantitative Techniques for Health Care Financing" Last Edition
- Cleverley, William O., James O. Cleverley, Paula H. Song, "Essentials Of Health Care Finance" Last Edition
- Field Barry, Martha k Field, "Environmental Economics", Last Edition
- Gapenski Louis C., George H. Pink, "Cases in Healthcare Finance", Last Edition
- Harris, Jonathan M., Brian Roach, "Environmental and Natural Resource Economics: A Contemporary Approach", Last Edition
- Thomas, Callan, "Environmental Economics, Applications, Policy, And Theory". 2007
- Health and Safety Executive report , "Costs to Britain of workplace fatalities and self-reported injuries and ill health" , last edition



مشخصات:

نوع درس: اختیاری پیشنهاد:
 نوع واحد: نظری پروژه: ندارد
 تعداد واحد: ۳ جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت

هدف: - تعیین خسارات ناشی از بحران ها به عنوان روشی سودمند در مقاوم سازی در برابر بحران های طبیعی

سرفصلها:

- نقش برآورد خسارت در کاهش آثار بحران ها
- روش های تعیین هزینه- فایده
- روش های محاسبه سود خالص مورد انتظار بدون در نظر گرفتن چرخه عمر
- روش های محاسبه سود خالص مورد انتظار با در نظر گرفتن چرخه عمر
- متغیرهای مرتبط با محاسبه هزینه- فایده
- برآوردهای اقتصادی کوتاه مدت بحران ها
- برآوردهای اقتصادی میان مدت و بلند مدت بحران ها
- برآوردهای اجتماعی بحران ها
- تأثیرات منطقه ای و فرامنطقه ای بحران ها

منابع پیشنهادی:

- ۱) Stephan Baas, Selvaraju Ramasamy, Jenny Dey de Pryck and Federica Battista, Disaster risk management systems analysis-A guide book, Food and Agriculture Organization of the United Nations, ۲۰۰۸
- ۲) Bhandari, Rajendra Kumar, Disaster education and management: a joyride for students, teachers and disaster managers, Springer, ۲۰۱۴
- ۳) Brebbia, Kassab, and Divo, Disaster Management and Human Health Risk II, WIT Press, ۲۰۱۱



-	۵۱	۵۱	۳	مدیریت امترانژیک	۱۶-۳
-	۵۱	۵۱	۳	آنالیز کیفی و کمی ریسک	۱۷-۳
-	۵۱	۵۱	۳	کارگاه نرم افزارهای HSE (بدون سیلابس)	۱۸-۳
-	۵۱	۵۱	۳	مدیریت تغییر در محیط های صنعتی	۱۹-۳
-	۵۱	۵۱	۳	تجزیه و تحلیل حوادث	۲۰-۳
-	۵۱	۵۱	۳	مهندسی صدا و ارتعاش	۲۱-۳
-	۵۱	۵۱	۳	مهندسی پرتوها و تشعشعات	۲۲-۳
-	۵۱	۵۱	۳	مدیریت جامع HSE	۲۳-۳
-	۵۱	۵۱	۳	طراحی سیستم های تهویه و کنترل آلودگی هوا در محیط های بسته	۲۴-۳
-	۵۱	۵۱	۳	تجزیه و تحلیل حوادث	۲۵-۳
-	۵۱	۵۱	۳	کاهش ضایعات فرایندهای صنعتی	۲۶-۳
-	۵۱	۵۱	۳	مباحث ویژه ۱	۲۷-۳
-	۵۱	۵۱	۳	مباحث ویژه ۲	۲۸-۳



عنوان درس: ارزیابی اثرات توسعه بر محیط‌زیست (EIA)

نوع درس: اختصاصی اجباری (Core)	پیشنیاز: ندارد
نوع و تعداد واحد: نظری ۳ واحد	مجموع ساعات تدریس: ۵۱ ساعت
هدف درس: در این درس دانشجویان با روشهای ارزیابی اثرات زیست محیطی ناشی از اجرای پروژه‌های عمرانی و توسعه صنعتی از جنبه‌های فیزیکی، شیمیایی، اکولوژیکی، فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی و راهکارهای کاهش و مقابله با اثرات مخرب مذکور آشنا می‌شوند.	
سرفصل دروس: ➤ اصول و مبانی ارزیابی اثرات توسعه بر محیط‌زیست ➤ روش‌شناسی ارزیابی اثرات توسعه بر محیط‌زیست: تشریح روشها و مقایسه آنها ➤ کاربرد مدیریت و ارزیابی ریسک در ارزیابی اثرات توسعه بر محیط‌زیست ➤ کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در ارزیابی اثرات توسعه بر محیط‌زیست ➤ قوانین و مقررات در زمینه ارزیابی اثرات توسعه بر محیط‌زیست ➤ پیش‌بینی و ارزیابی اثرات توسعه بر خاک و منابع آب زیرزمینی ➤ پیش‌بینی و ارزیابی اثرات توسعه بر منابع آب سطحی ➤ پیش‌بینی و ارزیابی اثرات توسعه بر کیفیت هوا ➤ پیش‌بینی و ارزیابی اثرات توسعه بر محیط‌زیست بیولوژیک ➤ پیش‌بینی و ارزیابی آلودگی صوتی ناشی از پروژه‌های عمرانی و توسعه صنعتی ➤ پیش‌بینی و ارزیابی اثرات توسعه بر وضعیت اقتصادی و اجتماعی جوامع ➤ پیش‌بینی و ارزیابی اثرات توسعه بر سلامت عمومی جوامع ➤ بررسی و نقد گزارش‌های ارزیابی اثرات زیست‌محیطی در چند پروژه عمرانی و توسعه صنعتی (نظیر احداث سد، نیروگاه، پالایشگاه نفت، پتروشیمی و...)	
نحوه ارزشیابی: ➤ طرح و حل مسئله و پاسخگویی به سوالات: ۲۰ درصد ➤ امتحان کتبی میان‌ترم و کوییز: ۳۰ درصد ➤ امتحان کتبی پایان ترم: ۵۰ درصد	
منابع اصلی درس: 1- Canter, L. Environmental Impact Assessment. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 1995. 2- Morris, P., Therivel, R. Methods of Environmental Impact Assessment. 1st ed. Vancouver: UBC Press; 2002. 3- Lawrence, D.P. Environmental Impact Assessment: Practical Solutions to Recurrent Problems. 1st ed. New York: John Wiley & Sons; 2003. 4- Eccleston, C.H. Environmental Impact Assessment: A Guide to Best Professional	



نام درس: ماکروارگونومی کد درس: ۱۵

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: پس از فراگرفتن این درس دانشجو باید:

- محیط کاری را بعنوان یک سیستم کامل شامل انسان بشناسد
- با فرایند برنامه ریزی که برای طراحی و تکمیل چنین سیستم هایی بکار می رود آشنا شود
- روش های تشریح و تحلیل کار انسان را بعنوان پیش نیاز اصلی طراحی سیستم بداند
- شرح دروس در این درس دانشجو با اصول دانشجو ماکروارگونومی آشنا شده و توانایی پیاده سازی برنامه های ماکروارگونومی در تمامی محیط های کاری را پیدا می کند.
- رتوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری)
- تاریخچه ماکروارگونومی
- روش های ماکروارگونومی (مشارکت، ارزیابی کار و ارزیابی فرایند های سیستم کار)
- رابطه بین طراحی شغل، ماکروارگونومی و بهره وری
- مطالعات تجربی و میدانی در ماکروارگونومی
- ماکرو ارگونومی در عمل با ذکر نمونه های موفق از تجربیات بکارگیری ماکروارگونومی در کاهش آسیب های
- ارتباطی عضلانی، تکنولوژی اطلاعات، کنترل خطر، صنعت و تولید، انتقال تکنولوژی، صنعت هوانوردی و ...
- روش های ارزیابی ماکرو ارگونومیک

منابع درس:

- 1) Hendrick Hal W, Brian Kleiner. Macro ergonomics: Theory, Methods, and Applications (Human Factors and Ergonomics), CRC Press: the Last Edition.
- 2) Hendrick Hal W., Brian M. Kleiner, Macro ergonomics: An Introduction to Work System Design (HFES Issues in Human Factors and Ergonomics Book Series, Publisher: Human Factors & Ergonomics Society, the Last Edition.
- 3) A. S. Imada, Kageyu Noro, Participatory Ergonomics, Taylor & Francis, the Last Edition.

شیوه ارزشیابی فراگیر:

فعالیت های کلاسی ۲۰٪ نمره ی کل
امتحان پایان ترم ۸۰٪ نمره ی کل



مقدمه

در تاریخ ۹۵/۲/۱۲ در جلسه گروه فنی و مهندسی در مورد برنامه آموزشی رشته مهندسی سلامت - ایمنی - محیط زیست (HSE) تشکیل و با توجه به اینکه رشته مذکور بصورت بین رشته ای می باشد تصمیمات ذیل اتخاذ گردید.

۱- دوره HSE فقط در مقطع تحصیلات تکمیلی اجرا گردد (به استثنای موارد خاص مانند رشته های مهندسی پزشکی)

۲- کمیته برنامه ریزی رشته مذکور در گروه فنی و مهندسی بصورت زیر تشکیل گردد.

الف - دو نفر از اعضای گروه فنی و مهندسی

ب - دو نفر هیات علمی از هر گرایش پیشنهادی در برنامه و مدیر گروه رشته و هیات علمی همان رشته

ج - دو نفر متخصص بخش صنعت

اعضاء بند الف ثابت و اعضای بندهای ب برای هر برنامه متغیر خواهد بود.

۳- دروس آموزشی برنامه رشته HSE در تمام گرایشها بطور مساوی خواهد بود.

۴- محل ارائه دوره در هر دانشگاه مجری توسط دانشکده های مجری دوره تعیین می گردد.

۵- در هر دانشگاه دفتر تحصیلات تکمیلی مسئولیت کلیه امور دانشجویان را برعهده خواهد داشت.

۶- برنامه دروس از مون ورودی - دروس درسی در کمیته برنامه ریزی HSE تعیین می گردد.

۷- دفتر گسترش وزارت متبوع براساس درخواست دانشگاههای متقاضی مجوز ارائه دوره ها را صادر می نماید.



۲۳-۲	✓	مدیریت جامع HSE	۳	۵۱	۵۱	-
۲۴-۲		طراحی سیستم های تهویه و کنترل آلودگی هوا در محیط های بسته	۳	۵۱	۵۱	-
۲۵-۲		ارزیابی سم شناسی محیطی	۳	۵۱	۵۱	-
۲۶-۲		کاهش ضایعات فرایندهای صنعتی	۳	۵۱	۵۱	-
۲۷-۲		کارگاه نرم افزار های HSE (بدون سیلابس)	۳	۵۱	۵۱	-
۲۸-۲		مباحث ویژه ۱	۳	۵۱	۵۱	-
۲۹-۲		مباحث ویژه ۲	۳	۵۱	۵۱	-

جدول ۳-۳ - دروس اختیاری مهندسی نفت

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			
			جمع	نظری	عملی	
۵-۳	پدیده های انتقال	۳	۵۱	۵۱	-	-
۶-۳	مدیریت استراتژیک	۳	۵۱	۵۱	-	-
۷-۳	اقتصاد HSE	۳	۵۱	۵۱	-	-
۸-۳	دینامیک محاسبات سیالات	۳	۵۱	۵۱	-	-
۹-۳	مدیریت بحران های صنعتی	۳	۵۱	۵۱	-	-
۱۰-۳	اصول و مهندسی مدیریت پسماند	۳	۵۱	۵۱	-	-
۱۱-۳	کاهش ضایعات در صنعت	۳	۵۱	۵۱	-	-
۱۲-۳	ارگونومی سیستم ها و برنامه ریزی محیط	۳	۵۱	۵۱	-	-
۱۳-۳	طراحی سیستم های تهویه و کنترل	۳	۵۱	۵۱	-	-
۱۴-۳	مهندسی سم شناسی محیطی	۳	۵۱	۵۱	-	-
۱۵-۳	بر آورد خسارات بحران های صنعتی	۳	۵۱	۵۱	-	-



۳. Water and Wastewater Engineering: Design Principles and Practice, Davis, ۲۰۱۰.

عنوان: اصول مهندسی و مدیریت پسماند (CE۴۹۰۳)

Basics of Solid Waste Engineering and Management

مشخصات

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: ندارد

نوع واحد: نظری

پروژه: ندارد

تعداد واحد: ۳

جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت

هدف: آشنایی دانشجویان با منابع تولید، طبقه‌بندی، ترکیب، خواص مواد زائد و روش‌های دفع آن‌ها

سرفصل‌ها

- مقدمه‌ای بر مدیریت پسماند (تاریخچه و سیر تحولات، اثرات بهداشتی، قوانین، اقتصاد، عناصر مؤلف و پشتیبانی)
- مبادی تولید، طبقه‌بندی، ترکیب و خواص (فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی) مواد زائد
- مواد زائد خطرناک شهری و صنعتی
- پارامترهای پسماند (رطوبت، دانسیته ظاهری و واقعی، اندازه ذرات، ارزش حرارتی، ترکیب شیمیایی، خواص مکانیکی، تراکم-پذیری، تجزیه‌پذیری بیولوژیکی و ...)
- تشریح مدیریت نوین پسماند (کاهش زائدات تولید، ذخیره‌سازی و تفکیک از مبدأ، جمع‌آوری، حمل و نقل، پردازش، دفع و پایش پس از دفع)
- استفاده مجدد و بازچرخش زائدات
- کمپوست هوازی (ویژگی کمپوست، روش‌های تولید، فرآیند، پارامترهای مؤثر، مدیریت و تصفیه شیرابه، تجهیزات و ماشین‌آلات، محاسبه ابعاد محوطه تخمیر، محاسبه میزان هوای موردنیاز)
- کمپوست بی‌هوازی (انواع، تشریح فرآیند، محاسبات میزان تولید گاز، محاسبه ابعاد رآکتور)
- سوزاندن و بازیافت انرژی (فرآیند احتراق، انواع زیاله‌سوز، دفع خاکستر باقی‌مانده و ...)
- زیاله‌سوزی (کنترل آلاینده‌های اتمسفری، محاسبه انرژی حرارتی و هوای موردنیاز جهت احتراق)
- دفن بهداشتی (الزامات و مشکلات ناشی از دفن زیاله، روش‌ها، انتخاب محل، جزئیات مدفن، اندرکنش آلاینده خاک)
- هدایت آلاینده در خاک (قوانین و روابط حاکم بر جریان، هدایت الکتریکی، پدیده الکتروکینتیک، تئوری الکترواسمز)
- انتقال جرم در محیط اشباع (انتقال در اثر گرادیان غلظت، انتقال توسط گرادیان هیدرولیکی، پراکنش مکانیکی، معادله عمومی انتشار آلودگی در خاک، برآورد پارامترهای انتقال، ایزوترم‌های جذب سیستم‌های مدل‌سازی انتقال آلودگی در خاک)
- دفن بهداشتی (عایق‌کاری مدفن، کاربرد ژئوسینتتیک‌ها، بستن مرکز دفن، پایش پس از دفن، جمع‌آوری و مدیریت شیرابه و گاز، محاسبه کمیت و کیفیت شیرابه و گاز)

منابع و مراجع پیشنهادی

- ۱- مدیریت مواد زائد جامد/ چوبونوگلاس/ دکتر محمد علی عبدلی/ جلد اول و دوم
- ۲- بازیافت مواد زائد جامد شهری/ دکتر محمد علی عبدلی
- ۳- مواد زائد جامد/ دکتر قاسم علی عمرانی/ دو جلدی
- ۴- راهنمای کاربردی مدیریت پسماند/ چوبونوگلاس/ انتشارات خاتیران/ دو جلدی



- بکارگیری مدل کارت امتیازی متوازن
- پایش پیاده سازی استراتژی ها و مفاهیم هوشمندی تجاری (Business Intelligent)

منابع و مراجع پیشنهادی:

- استروالدر، الکساندر - بیگنیور، ایو مترجم: غلامرضا توکلی، بابک وطن دوست، حسام الدین ساروقی و بهامین توفیقی "خلق مدل کسب و کار" چاپ پنجم - تابستان ۱۳۹۵
- کابلان، رابرت - نورتون، دیوید، مترجم: پرویز بختیاری "سازمان استراتژی محور: چگونه شرکتها و سازمانهای معروف جهان توانسته اند به کمک روش ارزیابی متوازن (Balanced scorecard) ..."، آخرین چاپ
- کیم، دلیو جان - مابورتیا، رنه - مترجم: علیرضا پور ممتاز، "استراتژی اقیانوس آبی"، بهار ۱۳۹۵
- لشکر بلوکی، مجتبی، "فرامین و فنون تفکر استراتژیک"، چاپ آخر
- لشکر بلوکی، مجتبی، "جاری سازی استراتژی، راهنمای گام به گام پیاده سازی استراتژی در عمل"، ویراست چهارم ۱۳۹۵
- نورتون، دیوید - کابلان، رابرت - مترجم: حسین اکبری - محمود سلطانی - امیر ملکی، "نقشه استراتژی: تبدیل دارایی های نامشهود به پیامدهای مشهود" - چاپ پنجم ۱۳۹۴
- David, Fred R. "Strategic Management: A Competitive Advantage Approach, Concepts & Cases (15th Edition)", 15th Edition
- Dess, Gregory - Alan Eisner, G.T. (Tom) Lumpkin, Gerry McNamara, "Strategic Management: Creating Competitive Advantages" Last Edition
- Dess, Gregory, G.T. (Tom) Lumpkin, Alan Eisner, Gerry McNamara, "Strategic Management: Text and Cases", Last Edition
- Hill, Charles W.L. - Gareth R. Jones "Theory of Strategic Management with Cases", Last Edition



نام درس: آمار و روش تحقیق

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳ (۲/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آموزش شیوه های علمی تحقیق و پژوهش، منطبق بر استانداردهای بین المللی و با هدف ایجاد توانایی تدوین علمی تحقیق و پژوهش، همچنین روشهای جمع آوری تجزیه و تحلیل دادهها و تفسیر نتایج

رئوس مطالب: (۳۳ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

- ۱- موضوع تحقیق
- ۲- منابع لازم برای تحقیق
- ۳- بیان مسئله
- ۴- اهداف تحقیق
- ۵- بیان اهداف، فرضیات و سوالات پژوهش
- ۶- متغیرها و انواع آن
- ۷- اندازه گیری متغیرها و انواع مقیاسها
- ۸- جامعه آماری
- ۹- چگونگی جمع آوری اطلاعات
- ۱۰- روشهای تجزیه و تحلیل داده ها
- ۱۱- برنامه ریزی و اجرا
- ۱۲- ملاحظات اخلاقی در تحقیقات، محدودیتها
- ۱۳- پارامترهای جامعه آماری (میانگین، میانه و مد)
- ۱۴- پارامترهای مشخص کننده پراکندگی (دامنه انحراف میانگین، واریانس، انحراف معیار و گشتاور)
- ۱۵- کواریانس، استقلال دو متغیر تصادفی
- ۱۶- رگرسیون چندگانه همبستگی داخلی
- ۱۷- آزمون فرضیهها
- ۱۸- خطاهای آزمون
- ۱۹- توابع آزمون
- ۲۰- توزیع احتمال گسسته و پیوسته
- ۲۱- تجزیه و تحلیل رگرسیون (منطبق کردن یک خط بر دادهها، رگرسیون خطی، تحلیل کمترین مربعات)
- ۲۲- همبستگی، همبستگی چندگانه و جزئی



عنوان: مدیریت استراتژیک	
مشخصات	
نوع درس:	پیشنیاز: اصول مدیریت و تئوری سازمان
نوع واحد: نظری	پروژه: دارد
تعداد واحد: ۳	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت
هدف:	
بکارگیری چارچوب های نظری برای درک تفکر استراتژیک و مدیریت استراتژیک و ایجاد توانمندی در جهت بکارگیری مفاهیم استراتژیک در سازمان ها	
سرفصل ها:	
• مفهوم استراتژی و تعریف استراتژی در سازمانها • تفکر استراتژی • عناصر اصلی موفقیت استراتژیک • مزیت رقابتی پایدار در سازمان • تفاوت های استراتژی و تاکتیک ها • تفاوت استراتژی و Business Model • چالش های مدیریت استراتژیک • مدلوزی ها و مدل های مدیریت استراتژی • طراحی چشم انداز و مأموریت • ارزیابی محیط داخلی (منابع، توانمندی های و شایستگی های کلیدی (Core Competency) • چالش های ارزیابی داخلی • تشریح مدل VRINE • توانمندی های پویا (Dynamic Capabilities) • شناسایی فاکتورهای بحرانی موفقیت سازمان • تحلیل زنجیره ارزش سازمان • برون سپاری در سازمان • عناصر ارزیابی محیط خارجی • تحلیل محیط دور (PESTEL) • تحلیل محیط نزدیک (5 force Porter) • تحلیل چرخه عمر صنعت و چرخه رقابت • بکارگیری آینده پژوهش در مدیریت استراتژیک • تجزیه و تحلیل ماتریس SWOT • تعیین رویکرد استراتژی روش ها و تکنیک ها از جمله ماتریس عوامل داخلی و خارجی (IEF)، تحلیل SPACE ... • تحلیل چرخه عمر سازمان و محصول و تحلیل BCG • اولویت بندی استراتژی ها (QSPM) • فرموله سازی استراتژی ها • پیاده سازی استراتژی ها	



مشخصات:

نوع درس: اختیاری پیشنهاد :
 نوع واحد: نظری پروژه: ندارد
 تعداد واحد: ۳ جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت

هدف: - آشنایی با روش های طراحی بر مبنای چرخه عمر - در نظر گرفتن اثرات بلند مدت در طراحی زیر ساخت های شهری - مدیریت جامع شهری

مرفصلها:

- طراحی بر مبنای عملکرد
- اهمیت زیرساختهای شهری و نقش عملکردی آنها
- نحوه محاسبه هزینه چرخه عمر و زیرساختهای شهری
- محاسبه هزینه های اولیه و ثانویه
- نرخ تنزیل
- هزینه های نگهداری
- هزینه عمر افراد
- هزینه جراحات در صورت وقوع حادثه
- هزینه های بلند مدت و غیر مستقیم
- روشهای محاسبه طرح بهینه
- مثال های کاربردی

منابع پیشنهادی:

- ۱) Nasim Uddin, Quantitative Risk Assessment for Natural Hazards, ASCE ۲۰۱۱
- ۲) Hong TaeHoon and Hastak Makarand, Life-cycle cost assessment model for fiber reinforced polymer bridge deck panels, NRC Research Press, ۲۰۰۷
- ۳) Salem, AbouRizk and Ariaratnam, Risk-based Life-cycle Costing of Infrastructure Rehabilitation and Construction Alternatives, ASCE, ۲۰۰۳



عنوان: اصول مهندسی تصفیه آب و فاضلاب (CE4902)

Basics of Water and Wastewater Treatment



مشخصات

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: نظری

پروژه: ندارد

تعداد واحد: ۳

جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت

هدف: آشنایی دانشجویان با مشخصات آب و فاضلاب و روش‌های تصفیه آن‌ها

سرفصل‌ها

تصفیه آب

- مروری بر فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی تصفیه آب
- کیفیت آب، استانداردهای کیفی آب، اهداف و روش‌های متداول تصفیه آب
- هوادهی: تعریف، کاربرد انواع سیستم‌های هوادهی متداول
- ته‌نشینی: تعریف، کاربرد، انواع حوضچه‌های ته‌نشینی و ته‌نشینی به کمک مواد شیمیایی شامل: تعریف، کاربرد، انعقاد، اختلاط و ...

- سختی گیری: تعریف، کاربرد، انواع فرایندهای سختی گیری

- راکتورهای بی‌هوازی تصفیه فاضلاب

- تصفیه نهایی، گندزدایی، حذف ازل و فسفر، زدایش مواد معلق و تخم انگل، زدایش مواد غیر قابل تجزیه بیولوژیکی

- تصفیه لجن مازاد: محاسبه مقدار لجن مازاد، تغلیظ، هضم، آب گیری و دفع آن

- اجزای تصفیه‌خانه‌های آب (اجزای تصفیه‌خانه‌ها، اصول انتخاب فرایندهای مناسب تصفیه‌خانه با توجه به کیفیت آب)

تصفیه فاضلاب

- مروری بر فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی تصفیه فاضلاب

- مشخصات فاضلاب شهری و مقایسه آن با فاضلاب‌های صنعتی، ضرورت و اهمیت تصفیه فاضلاب، پیش‌بینی، جمع‌آوری و

اندازه‌گیری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز، منابع ایجاد فاضلاب، اهداف تصفیه، روش‌های متداول تصفیه فاضلاب

- تصفیه فیزیکی: اشغال گیری، متعادل سازی، دانه گیری، شناور سازی، ته‌نشینی (تثوری، انواع، عوامل موثر در ته‌نشینی)

- تصفیه بیولوژیکی: اصول تصفیه بیولوژیکی، راکتورهای بیولوژیکی، فرایندهای بیولوژیکی، آشنایی با سیستم‌های متداول

تصفیه بیولوژیکی شامل: برکه طبیعت، لاگون با هواده، لجن فعال، صافی چکنده، پست‌های چرخنده بیولوژیکی و ...

- کنترل طعم و بو: منشأ طعم و بو، اندازه‌گیری و استانداردهای موجود، جلوگیری و کنترل طعم و بو

- فیلتراسیون: تعریف، کاربرد، انواع روش‌های متداول، صافی ماسه‌ای تند و کند

- گندزدایی: تعریف، کاربرد، انواع روش‌های متداول گندزدایی

منابع و مراجع پیشنهادی

1. Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery, Metcalf and Eddy, ۵th Edition, ۲۰۱۳.
2. MWH's Water Treatment: Principles and Design, MWH, ۳rd Edition, ۲۰۱۲.

مشخصات

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: ندارد

نوع واحد: نظری

پروژه: ندارد

تعداد واحد: ۳

جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت

هدف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم پایه، ضرورت و اهداف اصلی ارزیابی اثرات زیست-محیطی، اثرات زیست-محیطی طرح‌های عمرانی، توسعه پایدار و شاخص‌های پایداری

سرفصل‌ها

- مفاهیم پایه (تعریف و ضرورت ارزیابی اثرات زیست-محیطی، تاریخچه ارزیابی اثرات زیست-محیطی، اهداف اصلی ارزیابی اثرات زیست-محیطی طرح‌های عمرانی)
- توسعه پایدار و شاخص‌های پایداری
- مفهوم نگرش اکوسیستمی در ارزیابی اثرات زیست-محیطی
- اثرات زیست-محیطی طرح‌های توسعه عمرانی بر محیط‌های آبی و راه‌کارهای سازه‌ای و غیرسازه‌ای کنترل آن
- اثرات زیست-محیطی طرح‌های سدسازی (اثرات فیزیکی و شیمیایی سدها بر محیط‌زیست و نحوه مدل‌سازی آن‌ها، اثرات بیولوژیکی سدها بر محیط‌زیست، اثرات بر گونه‌های حیوانی و گیاهی، اثرات خاص زیست-محیطی سدهای باطله، اثرات اقتصادی و اجتماعی احداث سدها)
- اثرات زیست-محیطی طرح‌های عمرانی بر محیط خاک و راه‌کارهای کنترل آن‌ها
- اثرات زیست-محیطی طرح‌های عمرانی بر محیط هوا (آلودگی هوا و آلودگی صوتی) و روش‌های کنترل آن‌ها
- اقتصاد محیط‌زیست و حساب‌رسی زیست-محیطی
- روش‌های اثرات زیست-محیطی طرح‌های عمرانی (چک‌لیست‌ها، ماتریس‌ها و روش‌های مبتنی بر تحلیل‌های چندمعیاره)
- نگرشی بر روش‌های پیشنهادی توسط سازمان‌های بین‌المللی برای ارزیابی زیست-محیطی طرح‌های عمرانی (بانک جهانی، ICOLD، ICID و UNEP)
- مبانی پدافند غیرعامل و کاربرد آن در ارزیابی طرح‌های عمرانی
- نحوه تهیه گزارش ارزیابی اثرات زیست-محیطی
- بررسی و نقد نمونه‌هایی از ارزیابی‌های زیست-محیطی انجام شده در سطح ملی

منابع و مراجع پیشنهادی

- ۱- The Environmental Overview as a Realistic Approach to Strategic Environmental Assessment in Developing Countries, Brown A, ۱۹۹۸.
- ۲- Environmental Impact Assessment (Second Edition), McGraw Hill Publishing Company, Canter L, ۱۹۹۶.
- ۳- Screening, Scoping and Consideration of Alternatives, In Petts J (ed) Handbook of Environmental Impact Assessment, Jones C, ۱۹۹۹.

