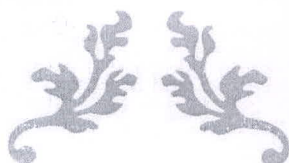




جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

# مهندسی عمران

Civil Engineering

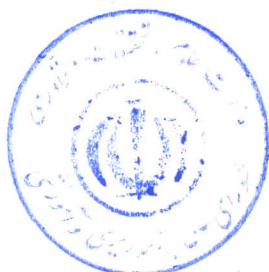
مقطع کارشناسی پیوسته



برنامه درسی مرجع

گروه فنی و مهندسی

کارگروه تخصصی مهندسی عمران



بیت

نام رشته: مهندسی عمران

عنوان گرایش: -

گروه: فنی و مهندسی

دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته

کارگروه تخصصی: مهندسی عمران

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: کارگروه تخصصی مهندسی عمران

تاریخ تصویب: ۱۴۰۳/۰۴/۱۰

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی عمران، در جلسه شماره ۱۷۹ تاریخ ۱۴۰۳/۰۴/۱۰ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی به شرح زیر تصویب شد:

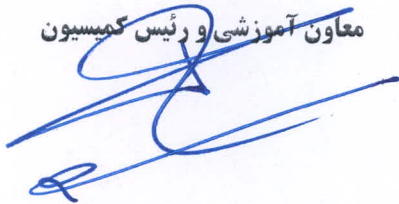
**ماده یک-** این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاهها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

**ماده دو-** این برنامه درسی، جایگزین برنامه درسی رشته مهندسی عمران مصوب جلسه ۷۱۹ تاریخ ۱۳۸۸/۰۲/۲۶ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی و همه برنامه های درسی اختصاصی تا پیش از تصویب این برنامه درسی می‌شود.

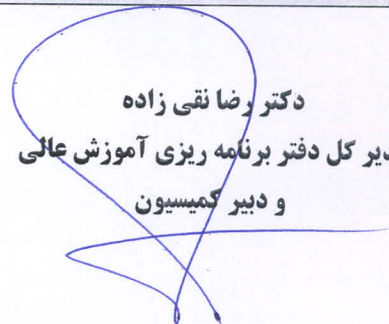
**ماده سه-** این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدولهای واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاهها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

**ماده چهار-** این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر روح اله رازینی  
معاون آموزشی و رئیس کمیسیون



دکتر رضا نقی زاده  
مدیر کل دفتر برنامه ریزی آموزش عالی  
و دبیر کمیسیون





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



برنامه درسی رشته

# رشته مهندسی عمران

CIVIL ENGINEERING

مقطع کارشناسی



کارگروه فنی و مهندسی  
کارگروه تخصصی مهندسی عمران

تاریخ آخرین ویرایش:

۱۴۰۳ / ۳ / ۳۰



بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران

کمیته تخصصی: مهندسی عمران

گروه: فنی و مهندسی

رشته: مهندسی عمران

دوره: کارشناسی

کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در جلسه مورخ ۱۴۰۳/۲/۱۵، بر اساس طرح دوره کارشناسی مهندسی عمران که توسط گروه فنی و مهندسی تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده و مقرر می دارد:

**ماده ۱)** برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجراست.

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

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین، تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند.

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

**ماده ۲)** این برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران جایگزین کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات آموزشی در زمینه دوره کارشناسی مهندسی عمران با هر نوع گرایش در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزشی عالی مذکور در ماده ۱ می گردد و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

**ماده ۳)** مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی مهندسی عمران در سه فصل برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می شود.

رأی صادره جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۴۰۳/۲/۱۵

در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران

**۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.**

**۲) این برنامه از تاریخ تصویب به مدت ۵ سال قابل اجراست و پس از آن نیازمند بازنگری است.**

رأی صادره هفتصد و چهل و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۴۰۳/۲/۱۵، در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران صحیح است و به مورد اجرا گذاشته می شود.



اعضای کمیته تدوین و بازنگری برنامه:

عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر (گرایش سازه-بتن)	دکتر علیرضا رهایی
عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت ایران (گرایش ژئوتکنیک)	دکتر محمدحسن بازاریار
عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی (گرایش سازه-فولاد)	دکتر سعید صبوری قمی
عضو هیات علمی دانشگاه تهران (گرایش آب)	دکتر رضا غیائی
عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی شریف (گرایش مدیریت ساخت)	دکتر حامد کاشانی
عضو هیات علمی پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله (گرایش زلزله)	دکتر حمید زعفرانی .
عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان (گرایش حمل و نقل)	دکتر محمد تمنائی



جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
<b>دروس تغییر یافته</b>		
۱	مصالح ساختمانی و آزمایشگاه	مصالح و فرآورده های ساختمانی
۲		آزمایشگاه مصالح و فرآورده های ساختمانی
۳	طراحی معماری و شهرسازی	مبانی معماری و شهرسازی
۴	مقاومت مصالح ۱	مکانیک جامدات ۱
۵	اصول مهندسی زلزله و باد	اصول زلزله شناسی و مهندسی زلزله
۶	زمین شناسی مهندسی	زمین شناسی برای مهندسی عمران
۷	راه سازی	طرح هندسی راه
۸	اقتصاد مهندسی	اقتصاد پروژه های عمرانی
۹	کارآموزی	کارآموزی ۱
۱۰		کارآموزی ۲
۱۱	هیدرولیک و آزمایشگاه	هیدرولیک و بناهای آبی
۱۲	تحلیل سازه ۲	تحلیل سازه ۲ (مبانی مدلسازی)
۱۳	خاک مسلح و روش های اجرا	بهسازی و تثبیت خاک
۱۴	کاربرد کامپیوتر در مهندسی ژئوتکنیک	مدلسازی با نرم افزارهای ژئوتکنیکی و پروژه
۱۵	سد های کوتاه	اصول مهندسی سد
۱۶	راه آهن	مهندسی راه آهن و حمل و نقل ریلی
۱۷	اصول مهندسی فرودگاه	مهندسی فرودگاه و حمل و نقل هوایی
<b>دروس جدید</b>		
۱	-	توسعه پایدار و آمایش سرزمین
۲	-	آشنایی (کاربینی) با مهندسی عمران
۳	-	مهارت های نرم شغلی
۴	-	کارگاه عمومی ۱
۵	-	کارگاه عمومی ۲
۶	-	تحلیل سامانه های مهندسی عمران
۷	-	پروژه پی سازی
۸	-	ایمنی در راه و حمل و نقل
۹	-	مهندسی حمل و نقل دریایی
۱۰	-	روش های ترمیم و نگهداری راه
۱۱	-	مدلسازی با نرم افزارهای راه و حمل و نقل و پروژه
۱۲	-	ترابری ترکیبی
۱۳	-	کارآفرینی و نوآوری
۱۴	-	حقوق و قوانین مهندسی عمران



## کارشناسی رشته مهندسی عمران / ۵

مدیریت بحران در مهندسی عمران	-	۱۵
پدافند غیرعامل در طرحهای عمرانی	-	۱۶
امکان سنجی طرحهای عمرانی	-	۱۷
ساختمان سبز (مصالح و انرژی)	-	۱۸
اصول مهندسی پسماند	-	۱۹
مقدمه ای بر آلودگی آب و روشهای کنترل و پاکسازی	-	۲۰
مقدمه ای بر آلودگی خاک و روشهای کنترل و پاکسازی	-	۲۱
مقدمه ای بر آلودگی هوا و روشهای کنترل	-	۲۲
شیمی مهندسی عمران و محیط زیست	-	۲۳
ساختمانهای هوشمند	-	۲۴



**فصل اول**  
**مشخصات کلی برنامه درسی**





### الف) مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی

مهندسی عمران، اولین رشته مهندسی است که پس از انقلاب صنعتی به صورت رسمی در دانشگاه‌های مدرن تاسیس شده است. با این وجود، کاربرد آنچه که امروز در حیطه کاری این رشته قرار می‌گیرد، به دوران بسیار کهن‌تری باز می‌گردد. ایران قدیم از حدود سه هزار سال قبل مهد تمدنهای بزرگ بوده و در نواحی مختلف آن انواع ساختمانها، راهها، پلها، قناتها، آبگیرها، بندهای آبی و دیگر زیرساختهای عمرانی با دقت و مهندسی ویژه ساخته و در بلند مدت بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری می‌شده‌است. امروز نیز در مناطق مختلف کشور پهناور ما شرایط محیطی متنوعی وجود دارد و لازم است توسعه عمرانی در هر منطقه با لحاظ شرایط محلی و پیشرفتهای نوآوریهای بین‌المللی صورت پذیرد.

حوزه فعالیت مهندسی عمران آنچنان گسترده است که تمامی امور زندگی شبانه روزی شخصی و کاری و اداری همه جوامع انسانی را شامل می‌شود. با رشد سریع و روزافزون علوم همراه با توسعه شگفت‌انگیز صنعت و فناوری در جهان، مرزهای اختصاصی بین رشته‌های مهندسی روز به روز کمرنگ‌تر شده و حوزه‌های فعالیت مشترک آنها به سرعت در حال گسترش است. این امر از سویی باعث شده تا بسیاری از دروس و گرایش‌های مربوط به هریک از رشته‌های مهندسی را در سایر زمینه‌های مهندسی نیز بتوان یافت و از سوی دیگر باعث ایجاد زمینه‌های تخصصی تحت عنوان کلی «زمینه‌های بین‌رشته‌ای» گردیده است.

اهمیت و لزوم بازنگری دوره‌های آموزشی باعث شده است تا همگام با دانشگاه‌های معتبر جهانی، بسیاری از دانشگاه‌های کشورمان اقداماتی را در جهت اصلاح دوره‌های آموزشی شامل عناوین، موضوعات، و محتوای دروس به عمل آورند. گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه ریزی، با اتکال به خداوند متعال و با توجه به نیازهای کشور از یکسو و به منظور ایفای نقش شایسته و همگامی کشورمان با کاروان شتابان علم و صنعت از سوی دیگر، اقدام به بازنگری کلی دوره کارشناسی مهندسی عمران نموده تا بطور یکپارچه و فراگیر در کلیه مراکز آموزشی تابعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری قابل اجرا باشد. امید است با برنامه ریزی مناسب و تلاش مضاعف و پشتیبانی و حمایت دانشگاهها، این اقدام در رشد و شکوفائی استعدادهای درخشان جوانان کشورمان مفید و موثر بوده و در ارتقاء نام جمهوری اسلامی در عرصه دانش و فناوری جهانی نقشی شایسته داشته باشد.

برنامه درسی جدید رشته عمران شامل چهار قست: دروس عمومی، دروس پایه مهندسی، دروس تخصصی محوری (الزامی) و دروس تخصصی توسعه‌ای (اختیاری) می‌باشد. به منظور آشنایی بیشتر دانش‌آموختگان با کاربردها و بازار کار، دروس مهارتی و اشتغال‌پذیری متعدد در قالب دروس الزامی و اختیاری گنجانده شده است.



ب) اهداف

- ویژگیها و اهداف برنامه حاضر و بازنگری کلی انجام شده را می توان در قالب موارد زیر خلاصه کرد:
- امکان انتخاب تعداد ۳۰ واحد درسی توسط دانشجو برای برنامه ریزی بر اساس علاقه و تواناییها و برنامه ریزی شخصی و نیازهای منطقه ای.
  - جداسازی دروس متنوع زیر شاخه های مهندسی عمران در قالب شش زمینه کاربردی اختصاصی: (۱) ساختمان و سازه و زلزله، (۲) مصالح و ساخت و مدیریت (۳) خاک و ژئوتکنیک (۴) راه و ترابری (۵) آب و سامانه های آبی (۶) محیط زیست و توسعه پایدار
  - منظور نمودن دروس مختلف با هدف آشنایی با کارکردهای مختلف رشته و افزایش تواناییهای فردی
  - افزایش دروس جهت آمادگی بیشتر برای فعالیتهای مطالعاتی و طراحی مهندسی در قالب دروس متنوع در زمینه های شش گانه ذکر شده و دروس مدلسازی با نرم افزارهای مهندسی و مدلهای کامپیوتری
  - افزایش دروس جهت آمادگی بیشتر برای فعالیتهای اجرایی و عملیات پیمانکاری در قالب دروس متنوع کارگاهی و آزمایشگاهی و کارآموزی و کارآفرینی
  - بازنگری دروس علوم پایه مهندسی با هدف آشنایی بیشتر با مبانی و کاربرد هوش مصنوعی
  - افزودن تعدادی دروس تخصصی اختیاری با هدف آشنایی و یادگیری مبانی و کاربرد مدلسازی کامپیوتری در زمینه های مختلف مهندسی عمران و افزایش اشتغال پذیری
  - تقویت مباحث مربوط به زلزله و مدلسازی سازه ها با توجه به شرایط محیطی کشور
  - گنجاندن دروس مرتبط با مصالح ساختمانی جدید و ساختمانهای هوشمند
  - تقویت مباحث مربوط به بازرسی و نگهداری و ترمیم ساختمانها و تاسیسات عمرانی
  - گنجاندن دروس مرتبط با سلامت-ایمنی-محیط زیست حین اجرای ساختمانها و طرح های عمرانی
  - تقویت مباحث مربوط به آمایش سرزمین و توسعه پایدار طرحهای عمرانی
  - بازنگری و افزودن دروس جدید مربوط به مدیریت و برنامه ریزی پروژه ها و طرحهای عمرانی
  - تقویت دروس مرتبط با انواع زیر ساختهای ترابری جاده ای و ریلی و دریایی و هوایی در گستره کشور
  - گنجاندن دروس نیازسنجی و برنامه ریزی اقسام حمل و نقل زمینی و هوایی و دریایی با توجه به موقعیت منطقه ای
  - منظور نمودن دروس مرتبط با مهندسی و مدیریت منابع آبهای سطحی و زیرزمینی در شرایط متنوع سرزمینی
  - گنجاندن مباحث تغییر اقلیم با توجه به نیازهای آبی در مناطق مختلف کشور
  - گنجاندن دروس مرتبط با سواحل و بنادر با توجه به وجود چند هزار کیلومتر ساحل دریا در شمال و جنوب
  - افزایش دروس مرتبط با سازه های دریایی و ترابری دریایی با توجه به منابع عظیم انرژی در دریاهای ایران
  - منظور نمودن دروس مختلف مرتبط با آلودگی های آب و خاک و هوا و روشهای کنترل و کاهش آن
  - گنجاندن مباحث حفظ محیط زیست و توسعه پایدار با عنایت به نیازهای توسعه صنعتی و شهری و کشاورزی
  - تقویت دروس مرتبط با آبرسانی و جمع آوری و تصفیه آب و فاضلاب
  - افزایش دروس آشنایی با موارد قانونی و حقوقی و بیمه در مهندسی عمران
  - گنجاندن مباحث مدیریت بحران و پدافند غیر عامل در طرحهای عمرانی
  - منظور نمودن دروس ویژه به منظور افزایش تواناییهای فردی و اخلاق حرفه ای مهندسی



**(پ) اهمیت و ضرورت**

دوره کارشناسی مهندسی عمران یکی از دوره‌های تحصیلی آموزش عالی است که هدف آن ارتقاء سطح دانش مهندسی کشور در رشته عمران و تربیت افراد مستعدی است که آموخته‌های نظری و عملی آنها هم سطح دانشگاه‌ها و مراکز پیشرفته علمی و صنعتی جهان باشد. با طی این دوره، دانش آموختگان مهندسی عمران آماده می‌شوند تا وظایف محوله برای اجرای پروژه‌های عمران و محیط زیست شهری و بین شهری و استانی و ملی و منطقه‌ای شامل مطالعات امکان‌سنجی و توسعه پایدار، مطالعات اولیه، طراحی کلیات، طراحی جزئیات، تهیه نقشه‌ها و مدارک فنی، تدوین روش ساخت، مدیریت و اجرای پروژه‌ها، بازرسی و تعمیر و نگهداری پروژه‌ها را با آگاهی علمی و فنی در کلیه حوزه‌های مرتبط با مهندسی عمران به عهده گرفته و با موفقیت انجام دهند. دوره کارشناسی مهندسی عمران شامل دروس نظری، مدلسازی، آزمایشگاهی، کارگاهی و کارآموزی است.

**(ت) تعداد و نوع واحدهای درسی**

مجموع تعداد واحدهای دوره کارشناسی رشته مهندسی عمران ۱۴۰ واحد است که تقسیم‌بندی آنها بین دروس عمومی، دروس پایه، دروس تخصصی الزامی (محوری) و دروس تخصصی اختیاری (توسعه‌ای) بر اساس جدول (ت-۱) می‌باشد.

**جدول (ت-۱) - توزیع واحدهای رشته مهندسی عمران**

تعداد واحد	نوع دروس
۲۲	دروس عمومی کارشناسی
۲۲	دروس پایه
۵	دروس مهارتی
۷۱	دروس تخصصی الزامی (محوری)
۲۰	دروس تخصصی اختیاری (توسعه‌ای)
۱۴۰	جمع

به منظور توسعه توانایی‌های دانشجویان در زمینه‌های مهارتی و اشتغال‌پذیری و انجام پروژه‌های فنی، دروس مختلف الزامی و اختیاری در برنامه گنجانده شده است. این دروس هم در جهت ارتقاء عملکرد و توانایی‌های فردی و هم در راستای شروع فعالیت کاربردی در زمینه مهندسی عمران و هم با دیدگاه ارتباط بیشتر دانشجو با فناوری‌های دیجیتال و نرم افزارهای کامپیوتری در زمینه‌های مختلف تنظیم گردیده است. فهرست خلاصه این دروس در جدول (ت-۲) ارائه گردیده است.

**جدول (ت-۲) - توزیع دروس مهارتی و کاربردی**

تعداد واحد	عنوان دروس	نوع دروس
۵	آشنایی (کاربینی) با مهندسی عمران مهارت‌های نرم شغلی کارآموزی ۱ کارآموزی ۲	دروس مهارتی - الزامی
۲	کارآفرینی و نوآوری	دروس اشتغال‌زایی - اختیاری
۲	پروژه کارشناسی مهندسی عمران	پروژه اختیاری



**ث) نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش آموختگان:**

تواناییهای مورد انتظار از یک فارغ التحصیل کارشناسی مهندسی عمران در جدول زیر درج گردیده است.

**جدول (ث) - توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش آموختگان**

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه
آشنایی با مبانی طبقه بندی و انواع سازه ها و بارهای مختلف وارد بر سازه‌ها و اثر زلزله و نحوه تحلیل سازه های ساده و پیچیده بصورت دستی و با کاربرد کامپیوتر
توانایی طراحی سازه های فلزی و بتنی و چوبی و بنایی بصورت دستی و با کاربرد کامپیوتر و تهیه دفاتر محاسباتی و نقشه‌ها و مدارک اجرایی
شناخت اقسام مصالح و فرآورده های ساختمانی (دانه ای، سیمان، بتن، آهن، قیر، آسفالت، پلیمر، افزودنیها، نانو، شیمیایی و مواد جدید)
آشنایی با مبانی برآورد هزینه و اقتصاد پروژه های عمرانی و عوامل موثر در تغییر هزینه های پروژه
آشنایی با برنامه زمانبندی و پیشرفت طرحهای عمرانی و روشهای مدیریت و کنترل پروژه
شناسایی زمین و انواع خاک و بررسی رفتار و تغییر شکل خاک در مقابل نیروهای وارده از سازه ها و توانایی طرح و پایدار سازی سازه‌های خاکی
شناسایی اجزاء ترابری جاده ای، ریلی، هوایی، دریایی و توانایی برنامه ریزی حمل و نقل مسافری و باری
توانایی مشارکت در طرح هندسی و روسازی جاده ها و المانهای مختلف فرودگاه ها و بنادر و پلها و تونلها
شناسایی پدیده های مرتبط با جریان سیالات در لوله ها و کانالها و رودخانه ها و محاسبه میزان بارش و رواناب
توانایی مشارکت در طرح بناهای آبی و کانالها و دریاچه ها و سرریزها و حوضچه ها و ساماندهی سواحل و بنادر و سازه های دریایی
آشنایی با مباحث محیط زیست و توسعه پایدار و آلودگی های مختلف مرتبط با محیط و آب و خاک و هوا و روشهای کنترل و پاکسازی آنها
توانایی مشارکت در طرح منابع و شبکه های تامین و توزیع آب و جمع آوری فاضلاب و تاسیسات تصفیه آب و فاضلاب
آشنایی با مباحث مختلف مرتبط با مهندسی عمران مانند: امکان سنجی طرحها و توسعه های شهری، حقوق و قوانین، مدیریت بحران، پدافند غیر عامل، سلامت-ایمنی-محیط زیست، حفاظت در مقابل آتش سوزی و حوادث طبیعی و دروس مهارتی-اشتغال پذیری

**ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره**

افراد دارای دیپلم ریاضی و فیزیک می‌توانند با شرکت در آزمون سراسری (و یا سایر شیوه‌های مجاز پذیرش دانشجو) وارد دوره کارشناسی مهندسی عمران شوند.

**چ) شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته؛**

لوازم اصلی برای راه اندازی این رشته عبارتند از:

- وجود امکانات تخصصی و مجرب، فارغ التحصیل شده از رشته مهندسی عمران
- وجود فضای مناسب آموزشی برای برگزاری کلاسهای نظری
- وجود فضای مناسب آزمایشگاهی و کارگاهی برای برگزاری کلاس های عملی الزامی



- وجود فضای مناسب برای امور پژوهشی مرتبط

### ح) زمینه‌های شغلی حال و آینده

نمونه‌های عمومی از کاربرد رشته مهندسی عمران در جدول (ث) ذکر گردید.

### خ) جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی

با توجه به ماهیت و زمینه‌های کاری، رشته مهندسی عمران از ابتدا تا انتهای زندگی انسان در کره خاکی و در تمامی زمینه‌ها و شئون متنوع زندگی شخصی و اجتماعی کاربرد داشته و دارد. تمدن و توسعه هر کشور بصورت مستقیم به زمینه‌های کاری مهندسی عمران گره خورده است. در ایران توسعه شهرها و آبادی‌ها و راهها و پلها و تاسیسات جمع آوری آبهای سطحی و ساخت قنات‌ها برای بیرون آوردن آبهای زیر زمینی در سه هزار سال قبل نمونه‌های عملی و افتخار آفرین کاربرد مهندسی عمران بوده است. جایگاه پیشتازی تمدن ایرانیان در خصوص طراحی و ساخت انواع پروژه‌های عمرانی تا حدود ۳۰۰ الی ۴۰۰ سال پیش در دنیا ادامه داشته است. انتظار می‌رود که به زودی فارغ التحصیلان این رشته در کشور بتوانند با صدور خدمات فنی و مهندسی عمران که جلوه‌ای از توانمندی متخصصان این مرز و بوم میباشند، در دنیا جایگاه خود را باز یابند. در حال حاضر نیز ساخت شهرک‌های جدید، سدهای بزرگ، بنادر، فرودگاهها، سکوها‌های دریایی، انواع مختلف سازه‌ها در کارخانجات صنعتی و نیروگاهها و پالایشگاهها و ده‌ها نوع زیرساخت دیگر در کشور ما بر عهده فارغ التحصیلان رشته مهندسی عمران است.



فصل دوم  
جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول ۱-الف: دروس عمومی

دانشجویان دوره کارشناسی پیوسته، باید ۲۲ واحد از دروس عمومی را مطابق جدول ۱-الف اخذ نمایند.

جدول ۱-الف: دروس عمومی					
پیش نیاز	تعداد واحد		نام درس	کد درس	نوع درس
	عملی	نظری			
-		۳	ادبیات فارسی	GNR-۱۰۱	الزامی
-		۳	زبان خارجی (انگلیسی)	GNR-۱۰۲	الزامی
-	۱		تربیت بدنی	GNR-۱۰۳	الزامی
-	۱		ورزش ۱	GNR-۱۰۴	الزامی
		۲	دانش خانواده و جمعیت	GNR-۱۰۵	الزامی
		۲+۲	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	GNR-۱۰۶	مبانی نظری اسلام الزام اخذ ۲ درس
اندیشه اسلامی ۱			اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	GNR-۱۰۷	
-			انسان در اسلام	GNR-۱۰۸	
-			حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	GNR-۱۰۹	
-		۲	اخلاق اسلامی	GNR-۱۱۰	اخلاق اسلامی الزام اخذ یک درس
-			فلسفه اخلاق	GNR-۱۱۱	
-			آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	GNR-۱۱۲	
-			عرفان عملی در اسلام	GNR-۱۱۳	
-		۲	انقلاب اسلامی ایران	GNR-۱۱۴	انقلاب اسلامی الزام اخذ یک درس
-			آشنایی با قانون اساسی	GNR-۱۱۵	
-			اندیشه سیاسی امام	GNR-۱۱۶	
-		۲	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران	GNR-۱۱۷	تاریخ و تمدن اسلامی الزام اخذ یک درس
-			تاریخ تحلیلی صدر اسلام	GNR-۱۱۸	
-			تاریخ امامت	GNR-۱۱۹	
-		۲	تفسیر موضوعی قرآن	GNR-۱۲۰	آشنایی با منابع اسلامی الزام اخذ یک درس
-			تفسیر موضوعی نهج البلاغه	GNR-۱۲۱	
	۲	۲۰	مجموع		
	۲۲ واحد				



جدول ۱-ب: دروس پایه

دانشجویان دوره کارشناسی پیوسته مهندسی عمران باید ۲۲ واحد از دروس پایه را به صورت الزامی مطابق جدول ۱-ب اخذ نمایند.

جدول ۱-ب: دروس پایه					
پیش نیاز	تعداد واحد		نام درس	کد درس	نوع درس
	عملی	نظری			
-		۳	ریاضی عمومی ۱	SCI-۱۰۱	الزامی - پایه
ریاضی عمومی ۱		۳	ریاضی عمومی ۲	SCI-۱۰۲	الزامی - پایه
ریاضی عمومی ۲ (هم نیاز)		۳	معادلات دیفرانسیل	SCI-۱۰۳	الزامی - پایه
ریاضی عمومی ۱ (هم نیاز)		۳	آمار و احتمالات مهندسی	SCI-۱۰۴	الزامی - پایه
معادلات دیفرانسیل		۲	محاسبات عددی	SCI-۱۰۵	الزامی - پایه
-		۳	فیزیک ۱	SCI-۱۰۶	الزامی - پایه
فیزیک ۱	۱		آزمایشگاه فیزیک ۱	SCI-۱۰۹	الزامی - پایه
-	۱		کارگاه عمومی	SCI-۱۱۳	الزامی - پایه
-		۳	برنامه سازی کامپیوتر	SCI-۱۱۴	الزامی - پایه
	۲	۲۰	مجموع		
	۲۲				





جدول ۲: دروس تخصصی الزامی (محوری)

(گذراندن کلیه ۷۱ واحد دروس زیر اجباری است)

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش‌نیاز / هم‌نیاز
CVE-۱۰۲	رسم فنی و نقشه کشی ساختمان	۲	۱	۱	-
CVE-۱۰۳	استاتیک	۳	۳	۰	ریاضی عمومی ۱
CVE-۱۰۴	دینامیک	۲	۲	۰	استاتیک
CVE-۱۰۵	مکانیک جامدات ۱	۳	۳	۰	استاتیک
CVE-۱۰۶	تحلیل سازه ۱	۳	۳	۰	مکانیک جامدات ۱
CVE-۱۰۷	سازه فولادی ۱	۳	۳	۰	تحلیل سازه ۱
CVE-۱۰۸	سازه بتن آرمه ۱	۳	۳	۰	تکنولوژی بتن + تحلیل سازه ۱
CVE-۱۰۹	سازه فولادی ۲	۲	۲	۰	سازه فولادی ۱
CVE-۱۱۰	سازه بتن آرمه ۲	۲	۲	۰	سازه بتن آرمه ۱
CVE-۱۱۱	پروژه سازه فولادی	۱	۰	۱	سازه فولادی ۲
CVE-۱۱۲	پروژه سازه بتن آرمه	۱	۰	۱	سازه بتن آرمه ۲
CVE-۱۱۳	مبانی معماری و شهرسازی	۲	۲	۰	رسم فنی و نقشه کشی ساختمان
CVE-۱۱۴	اصول زلزله شناسی و مهندسی زلزله	۳	۳	۰	تحلیل سازه ۱ + زمین شناسی برای مهندسی عمران
CVE-۱۱۵	مصالح و فرآورده های ساختمانی	۲	۲	۰	زمین شناسی برای مهندسی عمران
CVE-۱۱۶	روشهای اجرای ساختمان	۲	۲	۰	سازه بتن آرمه ۲ + سازه فولادی ۲
CVE-۱۱۷	اقتصاد پروژه های عمرانی	۲	۲	۰	نیمسال چهارم به بعد
CVE-۱۱۸	تکنولوژی بتن	۲	۲	۰	مصالح و فرآورده های ساختمانی
CVE-۱۱۹	آزمایشگاه مصالح و فرآورده های ساختمانی	۱	۰	۱	مصالح و فرآورده های ساختمانی
CVE-۱۲۰	متره و برآورد و پروژه	۱	۱	۰	سازه فولادی ۲
CVE-۱۲۱	زمین شناسی برای مهندسی عمران	۲	۲	۰	-
CVE-۱۲۲	مکانیک خاک	۳	۳	۰	مکانیک جامدات ۱ + زمین شناسی برای مهندسی عمران
CVE-۱۲۳	آزمایشگاه مکانیک خاک	۱	۰	۱	مکانیک خاک یا همزمان
CVE-۱۲۴	مهندسی پی	۲	۲	۰	سازه بتن آرمه ۱ + مکانیک خاک
CVE-۱۲۵	طرح هندسی راه	۲	۲	۰	نقشه برداری و عملیات + مکانیک خاک
CVE-۱۲۶	روسازی راه	۲	۲	۰	مصالح و فرآورده های ساختمان + مکانیک خاک
CVE-۱۲۷	نقشه برداری و عملیات	۲	۱	۱	ریاضی عمومی ۱
CVE-۱۲۸	مکانیک سیالات	۳	۳	۰	دینامیک
CVE-۱۲۹	هیدرولیک و بناهای آبی	۳	۳	۰	مکانیک سیالات + مکانیک خاک
CVE-۱۳۰	آزمایشگاه هیدرولیک و سیالات	۱	۰	۱	هیدرولیک و بناهای آبی یا همزمان
CVE-۱۳۱	هیدرولوژی مهندسی	۲	۲	۰	مکانیک سیالات + آمار و احتمالات مهندسی
CVE-۱۳۲	مهندسی محیط زیست	۲	۲	۰	نیمسال دوم به بعد
CVE-۱۳۳	اصول مهندسی آب و فاضلاب	۲	۲	۰	مکانیک سیالات + مهندسی محیط زیست
CVE-۱۳۴	توسعه پایدار و آمایش سرزمین	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-۱۳۵	هوش مصنوعی و تحول دیجیتال	۲	۲	۰	برنامه سازی کامپیوتر + آمار و احتمالات مهندسی
جمع		۷۱			



جدول ۳: دروس تخصصی اختیاری ساختمان، سازه و زلزله

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز / هم نیاز
CVE-۲۰۱	تحلیل سازه ۲ (مبانی مدلسازی)	۲	۲	۰	تحلیل سازه ۱ + محاسبات عددی
CVE-۲۰۲	اصول مهندسی پل	۲	۲	۰	سازه فولادی ۱ + سازه بتن آرمه ۱
CVE-۲۰۳	آزمایشگاه مقاومت مصالح	۱	۰	۱	مکانیک جامدات ۱
CVE-۲۰۴	مدلسازی با نرم افزارهای سازه‌ای و پروژه	۱	۰	۱	سازه فولادی ۱ + سازه بتن آرمه ۱
CVE-۲۰۵	سازه های بنایی**	۲	۲	۰	پروژه سازه بتن آرمه
CVE-۲۰۶	تاسیسات مکانیکی برقی	۲	۲	۰	رسم فنی و نقشه کشی ساختمان + مکانیک سیالات
CVE-۲۰۷	ساختمانهای چوبی**	۲	۲	۰	تحلیل سازه ۱
CVE-۲۰۸	مکانیک جامدات ۲	۲	۲	۰	مکانیک جامدات ۱

\*\* دروس آمایشی که به تشخیص آموزش دانشکده میتواند اجباری باشد.

جدول ۴: دروس تخصصی اختیاری مصالح، ساخت و مدیریت

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز / هم نیاز
CVE-۲۳۱	تحلیل سامانه های مهندسی عمران	۲	۲	۰	ریاضی عمومی ۲ + آمار و احتمالات مهندسی
CVE-۲۳۲	اصول مدیریت ساخت	۲	۲	۰	روشهای اجرای ساختمان + اقتصاد پروژه های عمرانی
CVE-۲۳۳	مقررات ملی ساختمان	۲	۲	۰	نیمسال هفتم به بعد
CVE-۲۳۴	مبانی برنامه ریزی و کنترل پروژه	۲	۲	۰	نیمسال پنجم به بعد
CVE-۲۳۵	مبانی مدیریت پروژه	۲	۲	۰	اقتصاد پروژه های عمرانی
CVE-۲۳۶	ارزیابی، ترمیم و بهسازی لرزه‌ای سازه ها	۲	۲	۰	سازه فولادی ۱ + سازه بتن آرمه ۱
CVE-۲۳۷	ساخت، نصب و کنترل سازه های فولادی	۲	۲	۰	سازه فولادی ۱ + روشهای اجرای ساختمان
CVE-۲۳۸	ساختمانهای هوشمند	۲	۲	۰	مصالح و فرآورده های ساختمانی + مهندسی محیط زیست
CVE-۲۳۹	مدلسازی با نرم افزارهای مدیریت ساخت و پروژه	۱	۰	۱	اقتصاد پروژه های عمرانی
CVE-۲۴۰	ماشین آلات ساختمانی و راهسازی	۲	۲	۰	نیمسال پنجم به بعد
CVE-۲۴۱	مدلسازی اطلاعات ساختمان (BIM)	۲	۱	۱	روشهای اجرای ساختمان + اقتصاد پروژه های عمرانی
CVE-۲۴۲	ساخت و نگهداری سامانه های مهندسی عمران	۲	۲	۰	نیمسال ششم به بعد

جدول ۵: دروس تخصصی اختیاری راه و ترابری

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز / هم نیاز
CVE-۲۶۱	مهندسی ترافیک	۲	۲	۰	طرح هندسی راه
CVE-۲۶۲	مهندسی حمل و نقل	۲	۲	۰	طرح هندسی راه + آمار و احتمالات مهندسی
CVE-۲۶۳	پروژه راهسازی	۱	۰	۱	طرح هندسی راه
CVE-۲۶۴	ایمنی در راه و حمل و نقل	۲	۲	۰	طرح هندسی راه
CVE-۲۶۵	مهندسی راه آهن و حمل و نقل ریلی	۲	۲	۰	روسازی راه همزمان با
CVE-۲۶۶	مهندسی فرودگاه و حمل و نقل هوایی	۲	۲	۰	طرح هندسی راه + مهندسی حمل و نقل
CVE-۲۶۷	مهندسی حمل و نقل دریایی	۲	۲	۰	هیدرولیک و بناهای آبی + مهندسی حمل و نقل
CVE-۲۶۸	روشهای ترمیم و نگهداری راه	۲	۲	۰	روسازی راه + پروژه راهسازی
CVE-۲۶۹	مدلسازی با نرم افزارهای راه و حمل و نقل و پروژه	۱	۰	۱	مهندسی ترافیک یا مهندسی حمل و نقل
CVE-۲۷۰	ترابری ترکیبی	۲	۲	۰	مهندسی حمل و نقل



جدول ۶: دروس تخصصی اختیاری خاک و ژئوتکنیک

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش‌نیاز / هم‌نیاز
CVE-۳۰۱	روشهای اجرای گود و سازه نگهبان	۲	۲	۰	مهندسی پی + آزمایشگاه مکانیک خاک
CVE-۳۰۲	تحقیقات محلی	۲	۲	۰	مهندسی پی
CVE-۳۰۳	اصول مهندسی تونل	۲	۲	۰	مهندسی پی
CVE-۳۰۴	بهسازی و تثبیت خاک	۲	۲	۰	مکانیک خاک + مهندسی پی
CVE-۳۰۵	مدلسازی با نرم افزارهای ژئوتکنیکی و پروژه	۱	۰	۱	مهندسی پی
CVE-۳۰۶	پروژه پی سازی	۱	۰	۱	مهندسی پی

جدول ۷: دروس تخصصی آب و سامانه های آبی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش‌نیاز / هم‌نیاز
CVE-۳۳۱	پروژه بناهای آبی	۱	۰	۱	هیدرولیک و بناهای آبی
CVE-۳۳۲	اصول مهندسی سد	۲	۲	۰	هیدرولیک و بناهای آبی + هیدرولوژی مهندسی
CVE-۳۳۳	اصول مهندسی منابع آب	۲	۲	۰	هیدرولیک و بناهای آبی + هیدرولوژی مهندسی
CVE-۳۳۴	تغییر اقلیم	۲	۲	۰	مهندسی محیط زیست
CVE-۳۳۵	اصول مهندسی بندر و سازه های دریایی	۲	۲	۰	هیدرولیک و بناهای آبی + مکانیک خاک
CVE-۳۳۶	اصول مهندسی رودخانه	۲	۲	۰	هیدرولیک و بناهای آبی + هیدرولوژی مهندسی
CVE-۳۳۷	اصول مهندسی ساحل و دریا	۲	۲	۰	هیدرولیک و بناهای آبی
CVE-۳۳۸	مدلسازی با نرم افزارهای مهندسی آب و پروژه	۱	۰	۱	هیدرولیک و بناهای آبی
CVE-۳۳۹	آبهای زیر زمینی و آبخوان	۲	۲	۰	هیدرولوژی مهندسی + مکانیک خاک
CVE-۳۴۰	مهندسی زهکشی	۲	۲	۰	آبهای زیر زمینی و آبخوان
CVE-۳۴۱	ماشین های آبی	۲	۲	۰	مکانیک سیالات

جدول ۸: دروس تخصصی اختیاری محیط زیست و توسعه پایدار

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش‌نیاز / هم‌نیاز
CVE-۳۶۱	پروژه مهندسی آب و فاضلاب	۱	۰	۱	اصول مهندسی آب و فاضلاب
CVE-۳۶۲	آزمایشگاه محیط زیست	۱	۰	۱	مهندسی محیط زیست
CVE-۳۶۳	اصول تصفیه آب و فاضلاب	۲	۲	۰	اصول مهندسی آب و فاضلاب یا هم‌زمان
CVE-۳۶۴	اصول مهندسی پسماند	۲	۲	۰	مهندسی محیط زیست
CVE-۳۶۵	مقدمه ای بر آلودگی آب و روشهای کنترل و پاکسازی	۲	۲	۰	مهندسی محیط زیست + اصول مهندسی آب و فاضلاب
CVE-۳۶۶	مقدمه ای بر آلودگی خاک و روشهای کنترل و پاکسازی	۲	۲	۰	مهندسی محیط زیست + مکانیک خاک
CVE-۳۶۷	مقدمه ای بر آلودگی هوا و روشهای کنترل	۲	۲	۰	مهندسی محیط زیست + مکانیک سیالات
CVE-۳۶۸	شیمی مهندسی عمران و محیط زیست	۲	۲	۰	مهندسی محیط زیست
CVE-۳۶۹	مبانی اکولوژی	۲	۲	۰	مهندسی محیط زیست
CVE-۳۷۰	مدلسازی با نرم افزارهای آب فاضلاب و محیط زیست و پروژه	۱	۰	۱	مهندسی محیط زیست + اصول مهندسی آب و فاضلاب
CVE-۳۷۱	ساختمان سبز (مباحث و انرژی)	۲	۲	۰	مصالح و فرآورده های ساختمانی + مهندسی محیط زیست



جدول ۹: دروس تخصصی اختیاری مشترک و مباحث خاص

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز / همنیاز
CVE-۴۰۱	زبان تخصصی	۲	۲	۰	نیمسال پنجم به بعد
CVE-۴۰۲	امکان سنجی طرحهای عمرانی	۲	۲	۰	توسعه پایدار و آمایش سرزمین + اقتصاد پروژه های عمرانی
CVE-۴۰۳	اصول مهندسی توسعه شهری	۲	۲	۰	توسعه پایدار و آمایش سرزمین
CVE-۴۰۴	کارآفرینی و نوآوری	۲	۲	۰	کارآموزی ۱
CVE-۴۰۵	حقوق و قوانین مهندسی عمران	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-۴۰۶	فناوری اطلاعات در مهندسی عمران	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-۴۰۷	مدیریت بحران در مهندسی عمران	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-۴۰۸	پدافند غیرعامل در طرحهای عمرانی	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-۴۰۹	سلامت، ایمنی و محیط زیست در پروژه های عمرانی	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-۴۱۰	مبانی سامانه اطلاعات مکانی و سنجش از دور برای مهندسی عمران	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-۴۱۱	اصول ایمنی در ساختمان و حفاظت آتش سوزی	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-۴۱۲	اصول ایمنی در برابر سیلاب و مخاطرات محیطی	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-۴۱۳	پروژه کارشناسی مهندسی عمران	۲	۱	۱	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی

جدول ۱۰: دروس مهارتی-اشتغال پذیری

(اخذ تمامی دروس ذیل اجباری است)

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز / همنیاز
CVE-۱۰۱	آشنایی با رشته مهندسی عمران (کاربینی)	۱	۱	۰	اخذ درس در سال اول
CVE-۱۳۶	مهارتهای نرم شغلی	۲	۲	۰	نیمسال پنجم به بعد
CVE-۱۳۷	کارآموزی ۱	۱	۰	۱	پس از گذراندن ۶۰ واحد
CVE-۱۳۸	کارآموزی ۲	۱	۰	۱	کارآموزی ۱
جمع		۵			



نحوه اخذ دروس اختیاری	
جدول ۳ (دروس تخصصی اختیاری ساختمان، سازه و زلزله)	حداقل ۲ واحد از:
جدول ۴ (دروس تخصصی اختیاری مصالح، ساخت و مدیریت)	حداقل ۲ واحد از:
جدول ۵ (دروس تخصصی اختیاری راه و ترابری)	حداقل ۲ واحد از:
جدول ۶ (دروس تخصصی اختیاری خاک و ژئوتکنیک)	حداقل ۲ واحد از:
جدول ۷ (دروس تخصصی آب و سامانه های آبی)	حداقل ۲ واحد از:
جدول ۸ (دروس تخصصی اختیاری محیط زیست و توسعه پایدار)	حداقل ۲ واحد از:
از بین دروس سایر رشته های مهندسی با موافقت مدیر گروه	حداکثر ۳ واحد:
از جداول ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹	باقیمانده از ۲۰ واحد:
<b>مجموع واحدهای اختیاری قابل اخذ: ۲۰</b>	



فصل سوم  
ویژگی‌های دروس



عناوین دروس پایه الزامی

الف: عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی ۱		
نوع درس و واحد	General Mathematics I	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۴۸	
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

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

پ) سرفصل‌ها:

- اعداد (۸ جلسه): مروری تاریخی بر مفهوم عدد اعداد گویا و ناگویا، اصل تمامیت، مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه، نمایش اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه، نمایش هندسی اعداد مختلط، دنباله‌های عددی
- توابع پیوسته و مشتق (۱۲ جلسه): تابع، جبر توابع، حد و قضایای مربوط، حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت، حد چپ و راست، پیوستگی، مشتق، دستوره‌های مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آن‌ها، قضیه‌ی رل، قضیه‌ی میانگین، بسط تیلور، کاربردهای هندسی و فیزیک مشتق، خم‌ها، سرعت و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات
- انتگرال (۸ جلسه): تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش‌های تقریبی برآورد انتگرال، کاربرد انتگرال در محاسبه‌ی مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و نظایر آن (در مختصات دکارتی و قطبی)، لگاریتم و تابع نهائی و مشتق آن‌ها، تابع‌های هذلولوی، روش‌های انتگرال‌گیری مانند تعویض متغیر و جزء‌به‌جزء و تجزیه‌ی کسرها
- سری‌های تابعی (۴ جلسه): دنباله و سری به عنوان تابع، سری‌های عددی و قضایای همگرایی سری توانی، سری تیلور، و سری فوریه، قضیه‌ی تیلور با باقی‌مانده و بدون باقی‌مانده

Stroud, K. A., & Booth, D. J. (۲۰۲۰). **Engineering Mathematics, ۸<sup>th</sup> Edition**. Bloomsbury Publishing.

Croft, A., Davison, R., Hargreaves, M., & Flint, J. (۲۰۱۷). **Engineering Mathematics**. Pearson Higher Ed.

Bird, J. (۲۰۲۱). **Bird's Engineering Mathematics**. Routledge



ت) روش نادردهی = یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد	فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
۳۰ درصد	آزمون میانی
۵۵ درصد	آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.





الف: عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی ۲		
نوع درس و واحد	General Mathematics II	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ریاضی عمومی ۱	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۴۸	
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/> مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	

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

پ) سرفصل‌ها:

- خم‌ها و رویه‌ها (۴ جلسه): رویه‌ی درجه دو، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی
- مشتق توابع چندمتغیری (۴ جلسه): توابع چندمتغیری، مشتق سوئی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم، گردایان، قاعده‌ی زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل
- بهینه‌سازی (۴ جلسه): نقاط بحرانی و عادی، رده‌بندی نقاط بحرانی، یافتن بیشینه و کمینه بدون قید و با قید روش لاگرانژ
- انتگرال چندگانه (۴ جلسه): انتگرال‌های دوگانه و سه‌گانه و کاربردهای آن‌ها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرال‌گیری
- انتگرال روی خم و میدان‌های برداری (۶ جلسه): مختصات استوانه‌ای و کروی، میدان برداری، انتگرال منحنی‌الخط، انتگرال رویه‌ای، دیورژانس، چرخه، لاپلاسین، پتانسیل، قضایای گرین و دیورژانس و استوکس.
- آشنایی با تبدیل‌ها (۱۰ جلسه): تبدیل‌های انتگرالی، تبدیل فوریه، تبدیل لاپلاس، تبدیل معکوس لاپلاس، تبدیل Z، تبدیل هنکل، تبدیل هیلبرت

James, G. (۲۰۱۱). Advanced Modern Engineering Mathematics, ۴th Edition. Pearson Education.

Dass, H. K. (۲۰۱۱). Higher Engineering Mathematics. S. Chand Publishing.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: معادلات دیفرانسیل		
عنوان درس به انگلیسی:	Differential Equations	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	ریاضی عمومی ۲ (هم نیاز)	پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
		پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>

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

ب) سرفصل‌ها:

- مقدمه (۱ جلسه): نکات کلی در مورد جواب‌های معادلات دیفرانسیل، دسته‌بندی معادلات دیفرانسیل، قضیه وجود و یکتایی جواب
- معادلات مرتبه اول (۷ جلسه): معادلات جدایی‌پذیر، معادلات همگن، معادلات قابل تبدیل به معادلات همگن، معادلات کامل، فاکتورهای انتگرال، معادلات خطی مرتبه اول، معادلات غیرخطی مهم (برنولی، لاگرانژ و ...). دسته‌های منحنی، مسیرهای قائم، مدل‌سازی معادلات مرتبه اول
- معادلات مرتبه دوم (۸ جلسه): کاهش مرتبه، مفاهیم مقدماتی لازم معادلات خطی، معرفی جواب عمومی معادله خطی همگن و غیرهمگن، استفاده از یک جواب معلوم برای یافتن جوابی دیگر، معادلات خطی همگن با ضرایب ثابت (مرتبه دوم و بالاتر)، معادلات خطی غیرهمگن، روش‌های عملگری معادلات با ضرایب غیرثابت (معادلات کوشی، اویلر، ...). نظریه مقدماتی معادلات با شرایط مرزی (مقادیر و توابع ویژه و ...)
- جواب‌های سری توانی و توابع خاص (۶ جلسه): مروری بر سری‌های توانی، جواب‌ها حول نقاط عادی، معادله لژاندر، چندجمله‌ای‌های لژاندر، خواص چندجمله‌ای‌های لژاندر، جواب‌ها حول نقاط غیرعادی (روش فروبنیوس)، معادله بسل، تابع گاما خواص تابع بسل
- تبدیل لاپلاس و کاربردهای آن (۶ جلسه): مقدمه (نکاتی در مورد نظریه لاپلاس) قضیه وجودی، تبدیل لاپلاس، مشتق و انتگرال، قضایای انتقال و معرفی توابع پله‌ای واحد و تابع دلتای دیراک، موارد استعمال در معادلات دیفرانسیل، مشتق و انتگرال تبدیل لاپلاس، معرفی پیچش (کانولوشن)، معرفی معادلات انتگرالی، حل دستگاه خطی با تبدیل لاپلاس
- دستگاه‌های معادلات خطی (۲ جلسه): معرفی دستگاه‌های خطی، حل دستگاه‌های خطی همگن و غیرهمگن با ضرایب ثابت، روش‌های مقادیر و توابع ویژه

Brannan, J. R., & Boyce, W. E. (۲۰۱۵). Differential Equations: An Introduction to Modern Methods and Applications. John Wiley & Sons.

Polyanin, A. D., & Zaitsev, V. F. (۲۰۱۷). Handbook of Ordinary Differential Equations: Exact Solutions, Methods, and Problems. Chapman and Hall/CRC.



ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: برنامه‌سازی کامپیوتر		
نوع درس و واحد	Computer Programming	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		درس پیش‌نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		درس هم‌نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۳	
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/>		

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

پ) سرفصل‌ها:

- مفاهیم اولیه، مراحل ساخت و اجرای یک برنامه
- مقدمات برنامه‌سازی، متغیرها، انواع داده‌ها، دستورات ورودی و خروجی
- ساختارهای انتخاب و تکرار، انتخاب‌های چندگانه، حلقه‌های تودرتو
- برنامه‌سازی ساخت‌یافته، توابع و ماژول‌ها، نحوه‌ی ساخت ماژول
- رشته‌ها و پرونده‌ها، عملگرهای رشته‌ای، خواندن و نوشتن پرونده
- داده‌ساختارها، لیست‌ها، چندتایی‌ها، مجموعه‌ها و واژه‌نامه‌ها
- طراحی الگوریتم‌ها، روش‌های جستجو و مرتب‌سازی، الگوریتم‌های بازگشتی
- برنامه‌سازی شیء‌گرا، متدها و ویژگی‌ها، سازنده‌ها، وراثت
- آشنایی با زبان برنامه‌نویسی Python
- پردازش متن، عبارات منظم، آشنایی با ماژول RE
- آزمون واحد، بررسی خودکار درستی برنامه توسط unittest
- طراحی واسط کاربر تحت وب، آشنایی با چارچوب Flask
- محاسبات علمی و عددی، آشنایی با کتابخانه‌های NumPy و SciPy
- رسم نمودار و مصورسازی، آشنایی با کتابخانه matplotlib
- کاربرد در حل مسائل پایه‌ی مهندسی، آشنایی با بسته‌های مرتبط (متناسب با رشته دانشجوی)

Downey, A. B. (۲۰۲۴). Think Python: How to Think Like a Computer Scientist (۳rd Edition), O'Reilly Media.

Matthes, E. (۲۰۲۳). Python Crash Course: A Hands-on, Project-based Introduction to Programming, ۳rd Edition. No Starch Press.

Severance., C. R. (۲۰۱۶). Python for Everybody: Exploring Data in Python ۳. CreateSpace Independent Publishing.

ت) روش یاددهی، یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

تمرین‌های برنامه‌سازی و پروژه: ۳۰ درصد نمره

آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم: ۷۰ درصد نمره

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه‌ای جهت پیاده‌سازی عملی مطالب تدریس‌شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: محاسبات عددی		
نوع درس و واحد	Numerical Computations	عنوان درس به انگلیسی:
<input checked="" type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه	معادلات دیفرانسیل	درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	۲	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

پ) سرفصل‌ها:

○ آشنایی اولیه با ابزار نرم افزاری مورد استفاده (MATLAB) (۲ جلسه)

• فایلها و تعریف توابع

• آشنایی با برخی توابع داخلی ابزار موردنظر

• بردارها و ترسیم

○ آشنایی با جبر خطی (۴ جلسه)

• محاسبات مربوط به ماتریس‌ها

○ خطاها (۲ جلسه)

○ حل عددی دستگاه معادلات خطی (۴ جلسه)

○ درون‌یابی، برون‌یابی و برازش منحنی (۲ جلسه)

انتگرال‌گیری و مشتق‌گیری عددی (۲ جلسه)

Chapra, S. C. (۲۰۱۸). Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists. McGraw-Hill.

Ford, W. (۲۰۱۴). Numerical Linear Algebra with Applications: Using MATLAB. Academic Press.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۳۰ درصد

آزمون عملیاتی



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.





الف: عنوان درس به فارسی: آمار و احتمالات مهندسی		
نوع درس و واحد	Engineering probability and statistics	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ریاضی عمومی ۱ (هم‌نیاز)	دروس پیش‌نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم‌نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/رساله/پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
		۴۸
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

پ) سرفصل‌ها:

- کاربردهای آمار در مهندسی و علوم (۲ جلسه)
- متغیرهای تصادفی و توزیع‌های احتمالاتی گسسته (۲ جلسه)
- متغیرهای تصادفی و توزیع‌های احتمالاتی پیوسته (۲ جلسه)
- توزیع‌های احتمالاتی توامان (۲ جلسه)
- آمار توصیفی: نمایش و خلاصه‌سازی داده‌ها (۴ جلسه)
- انتخاب برای یک نمونه (۴ جلسه)
- انتخاب برای دو نمونه (۳ جلسه)
- ساخت مدل‌های نیمه تجربی: رگرسیون ساده و چندگانه (۴ جلسه)
- طراحی آمایش‌ها با یک متغیر (۳ جلسه)
- طراحی آمایش‌ها با چند متغیر (۳ جلسه)
- کنترل فرایند (کیفیت) آماری (۳ جلسه)

Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (۲۰۲۰). **Applied Statistics and Probability for Engineers**. John Wiley & sons.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

- ۱۵ درصد
- ۳۰ درصد
- ۵۵ درصد

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال  
آزمون میانی  
آزمون پایانی



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: فیزیک ۱ (مکانیک و حرارت)		
نوع درس و واحد	Physics I (Mechanics and Heat)	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۳
پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۴۸
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

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

پ) سرفصل‌ها:

۱- مکانیک نیوتنی (۱۶ جلسه)

- حرکت در یک بعد و در صفحه: سرعت و شتاب، انواع حرکت
- دینامیک ذره
- کار و انرژی: کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل الاستیک، نیروهای پایستار و ناپایستار، کار داخلی، انرژی پتانسیل داخلی، توان و سرعت، پایستگی انرژی مکانیکی
- سامانه ذرات
- تکانه خطی و برخورد
- سینماتیک دورانی: سرعت زاویه‌ای، شتاب زاویه‌ای، دوران با شتاب زاویه‌ای ثابت و متغیر، رابط بین سرعت و سرعت زاویه‌ای و شتاب و شتاب زاویه‌ای
- دینامیک دورانی: گشتاور نیرو، لختی دورانی، انرژی جنبشی دورانی، کار یک گشتاور، تکانه زاویه‌ای، پایستگی تکانه زاویه‌ای، دوران حول محورهای ثابت و متحرک، حرکت غلتشی
- تعادل: شروط تعادل تحت اثر نیروها و گشتاورها، قوانین مربوطه
- گرانش
- نوسان

۲- حرارت (۱۶ جلسه)

- مبانی شارها: چگالی و فشار، اصل پاسکال، قانون ارشمیدس، شاره آرمانی، معادله پیوستگی، رابطه برنولی
- مبانی ترمودینامیک: دما، گرما و قانون اول ترمودینامیک، قانون صفرم ترمودینامیک، اندازه‌گیری دما
- دماسنجی: تعادل گرمایی، انبساط بر اثر گرما، کار و گرما، انتقال گرما، ظرفیت گرمایی
- نظریه جنبشی گازها: گازهای کامل، انرژی جنبشی انتقالی، پویش آزاد میانگین، درجه آزادی و گرمای ویژه مولی
- انتروپی و قانون دوم ترمودینامیک: فرآیند یکسویه، تغییر در انتروپی، قانون دوم ترمودینامیک
- فرآیندها: انواع فرآیندها: فرآیندهای آدیاباتیک، ایزوترمال، ایزوبار
- فازهای مختلف: تغییر حالت در اثر گرما

- خصوصیات تغییر حالت، رابطه کلاپیرون، نقطه سه گانه ذوب
- روش‌های انتقال گرما

Young, H. D., Freedman, R. A., & Ford, A. L. (۲۰۱۴). **University Physics with Modern Physics Technology Update**, Pearson Higher Ed.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد	فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
۳۰ درصد	آزمون میانی
۵۵ درصد	آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک		
نوع درس و واحد	Physics I Laboratory	
<input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه	عنوان درس به انگلیسی: دروس پیش نیاز:	SCI-۲۰۷ فیزیک ۱ (مکانیک و حرارت)
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	دروس هم نیاز:	
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه / رساله / پایان نامه	تعداد واحد:	۱
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	تعداد ساعت:	۳۲
مرتبط با مأموریت / آمایش موسسه <input type="checkbox"/> است	مرتبط با آمایش / مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

آموزش اندازه گیری کمیت ها، اصطکاک، سرعت و شتاب، تعادل، حرکت پرتابی، آونگ کاتر، برخورد، حرکت دورانی و سقوط آزاد

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل ها:**

- اندازه گیری طول، جرم و تقعر
- اندازه گیری چگالی و زمان عکس العمل
- اصطکاک
- سرعت، شتاب و قانون دوم نیوتن
- تعادل
- حرکت پرتابی
- آونگ کاتر
- برخورد
- حرکت دورانی
- حرکت هماهنگ ساده، سقوط آزاد و آونگ ساده

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ۳۰ درصد
- ۳۰ درصد
- ۴۰ درصد

فعالیت های کلاسی، در طول نیم سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:

برای دانشجویانی که توان کافی ندارند، فقط بخش هایی که قادر به انجام هستند انجام می دهند و در غیر اینصورت براساس مشاهده مهارت کسب می کنند.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود ندارد.



الف: عنوان درس به فارسی: کارگاه عمومی ۱		کد درس: SCI-۲۰۹	
نوع درس و واحد	General Workshop I	عنوان درس به انگلیسی:	
<input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه	-	دروس پیش نیاز:	
<input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		۱	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:
مرتبط با مهارت پذیري <input type="checkbox"/>		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>	مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> موسسه است	<input type="checkbox"/> موسسه نیست		

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

پ) سرفصل‌ها:

توصیه می‌شود حداقل ۳ مبحث از ۷ مبحث ذیل به دانشجویان آموزش داده شود.

- کارگاه ماشین ابزار: آشنایی با ابزارهای اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری از قبیل سوزن خط‌کش، خط‌کش، گونیا و کولیس؛ آشنایی با ابزارهای براده‌برداری دستی مانند کمان‌اره و سوهان؛ آشنایی با نقشه‌خوانی و خطاهای ساخت؛ توانایی ساخت قطعات ساده آهنی با استفاده از ابزارهای معرفی شده و کنترل ابعادی آن‌ها با ابزارهای اندازه‌گیری
- کارگاه برق: ایمنی در کار با برق؛ اصول سیم‌کشی معابر و منازل مسکونی؛ ابزارهای بکاررفته در سیم‌کشی؛ نقشه‌های سیم‌کشی؛ اجرای یک نمونه نقشه‌ی روشنایی در کابین
- کارگاه جوشکاری: نکات ایمنی قبل و حین انجام کار؛ آشنایی با انواع جوشکاری؛ آشنایی با دستگاه‌های ترانس جوشکاری؛ تجهیزات جوشکاری الکتروود دستی؛ آشنایی با الکتروود و روکش مربوطه؛ توانایی روشن کردن الکتروود (قوس)؛ دانستن طول قوس مناسب؛ توانایی جوشکاری به صورت خط جوش ساده و زیگزاگ
- کارگاه ورق‌کاری: آشنایی با ورق‌های فلزی؛ پیاده کردن نقشه (ساخت استند موبایل)؛ آشنایی با ابزارهای مربوطه و کاربرد هر یک؛ آشنایی با دستگاه‌های خم کن و نحوه کار با آن؛ آشنایی با دستگاه نقطه‌جوش پدالی و نحوه‌ی کار با آن برای اتصال ورق
- کارگاه اتومکانیک: دسته‌بندی بخش‌های مختلف خودرو؛ عملکرد موتور چهارزمانه؛ قطعه‌شناسی موتور؛ قطعه‌شناسی سیستم انتقال قدرت؛ قطعه‌شناسی سیستم‌های شاسی
- کارگاه مدل‌سازی: آشنایی با ابزارهای نجاری و مدل‌سازی؛ توضیحات و آشنایی با ریخته‌گری و مدل‌سازی و انواع آن و روش‌های تولید در این حوزه؛ ساخت مدل ریخته‌گری طبق نمونه و با استفاده از ابزارهای معرفی شده‌ی مدل‌سازی
- کارگاه ابزار دقیق: آشنایی با منبع تغذیه مستقیم و متناوب (تک فاز و سه فاز)، آشنایی با قطعات الکترونیکی، آشنایی با سنسورهای دما، فشار، رطوبت، نور، هدایت الکتریکی، غلظت گازها و ...، آشنایی با مدارهای الکترونیکی، آشنایی با مدارهای تبدیل سیگنال آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ (ارتباط سنسورها با کامپیوترها و



میکروپروسورها)، آشنایی با شیرهای برقی، پمپ‌های پرستالتیک و مدارهای فرمان دهی به آنها، آشنایی با شبیه‌سازهای کامپیوتری مدارهای الکترونیکی

**ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

دانشگاه‌هایی که از کارگاه مجهز آموزشی برخوردارند، اکثر سرفصل‌ها را در کارگاه توسط گروه‌های دانشجویی انجام می‌دهند. دانشگاه‌هایی که از کارگاه برخوردار نیستند و یا بخشی از تجهیزات را ندارند، دانشجویان همراه با مدرس یا کمک مدرس به پروژه‌ها با عملیات مربوطه اعزام می‌شوند..

**ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۶۰ تا ۷۰ درصد

آزمون میانی در آموزش نوین، امتحان‌های کلاسی حداقل سه بار در ترم جایگزین پایان نیم‌سال شده است.

آزمون پایانی ۳۰ تا ۴۰ درصد

**ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه:**

در بند ت شرح داده شده است.

**چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه:**

برای دانشجویانی که توان کافی ندارند، فقط بخش‌هایی که قادر به انجام هستند انجام می‌دهند و در غیر اینصورت براساس مشاهده مهارت کسب می‌کنند.

**ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:**

امکان ارائه مجازی درس وجود ندارد.





## عناوین دروس تخصصی محوری الزامی

الف: عنوان درس به فارسی: رسم فنی و نقشه کشی ساختمان		
نوع درس و واحد	Engineering drawing of buildings	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه		دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد: ۲
<input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۴۸
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

آشنایی با اصول رسم فنی، انواع پرسپکتیو، رسم پلان، نما و برش‌های ساختمان.

### اهداف ویژه:

۱. (۲ تا ۴ مورد را ذکر نمایید)
- ۲.

### پ) سرفصل‌ها:

- آشنایی با اصول رسم فنی و نمایش قطعات بصورت تصویری
- مجهول کشی در حد متعارف بدون استفاده از وسایل نقشه کشی سپس با استفاده آنها
- انواع پرسپکتیو (ایزومتریک- کوالیر- دو نقطه)
- شناخت علائم قراردادی در نقشه‌های ساختمانی و نقشه‌های تأسیسات برقی و مکانیکی
- ترسیم پلانهای رایج معماری و پلان پی و پلان تیر ریزی
- ترسیم نماهای ساختمانی
- ترسیم برشهای ساختمان در صفحات قائم و افق
- انجام یک پروژه کامل با استفاده از نرم افزارهای رایج تجاری از قبیل AutoCad

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۱۵ درصد
- پروژه عملی، تحقیقات رفتاری ۵۰ درصد
- زمین پایانی ۳۵ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: استاتیک		
عنوان درس به انگلیسی:	Static	نوع درس و واحد
درس پیش نیاز:	ریاضی عمومی ۱	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
درس هم نیاز:		تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
	۴۸	پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:		
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با مأموریت/آمایش
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		موسسه است <input type="checkbox"/>

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

**ب: هدف کلی:**

آموزش مفاهیم نیرو و مجموعه‌های نیرویی، تعادل، پایداری و معینی، تحلیل تیر، قاب، خرپا و کابل

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- مروری بر جبر برداری
- سیستم‌های معادل
- تعادل (ذره، اجسام مسطح، اجسام سه بعدی)
- بارهای گسترده (شدت و امتداد متغیر)
- مشخصات سطوح و احجام، مرکز تاثیر و گشتاور ماند (سطحی، حجمی و جرمی)
- سازه‌های پایدار و معین (استاتیکی) در صفحه و فضا
- تحلیل خرپا (خرپای دوعبده: روش تحلیلی و ترسیمی، آشنایی با خرپای سه بعدی)
- تحلیل کابل (بار متمرکز و گسترده، کابل سهمی و زنجیره ای)
- تحلیل تیر و قاب
- تحلیل سازه‌ها به روش کار مجازی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۱۵ درصد  
 آزمون میانی ۳۰ درصد  
 آزمون پایانی ۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات ایمنی، اخلاقی و زیست‌محیطی: ملاحظات وجود ندارد.



ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: دینامیک		
عنوان درس به انگلیسی:	Dynamics	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	استاتیک	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
		پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>
		موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>

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

**ب: هدف کلی:**

بررسی و تشریح سینماتیک و دینامیک ذره و اجسام صلب تحت نیروها و لنگرها و تشریح ارتعاشات سیستم‌های تک درجه آزادی

**اهداف ویژه:**

۳. (۲ تا ۴ مورد را ذکر نمایید)

۴.

**پ) سرفصل‌ها:**

- سینماتیک نقطه مادی (حرکت مطلق و نسبی روی خط مستقیم و منحنی)
- سنتیک نقطه مادی (قانون دوم نیوتن و روشهای انرژی و ممنتوم، اندازه حرکت خطی و زاویه ای، کاربرد تعادل دینامیکی، کار، انرژی، ضربه و اندازه حرکت)
- سامانه‌های نقاط مادی
- سینماتیک اجسام صلب
- سینتیک اجسام صلب (اصل دالامبر، روش‌های انرژی و ممنتوم و قانون اولر)
- ارتعاشات مکانیکی (ارتعاشات آزاد و اجباری دستگاه با یک درجه آزادی)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجاری بررسی وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مکانیک جامدات ۱		
عنوان درس به انگلیسی:	Mechanics of Materials I	
دروس پیش نیاز:	استاتیک	
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
	۳	
تعداد ساعت:	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	
	۴۸	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>	
	موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>	

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

### ب: هدف کلی:

آموزش مفهوم تنش و کرنش و محاسبه آن‌ها تحت نیروهای محوری و برشی و لنگرهای خمشیو پیچشی، تبدیل تنش و کرنش و بررسی مخازن جدارنازک

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل‌ها:

- فرض‌های عمومی، مفاهیم تئوری الاستیسیته و یادآوری روش‌های تعیین کنش‌های داخلی (شامل نیروی محوری، نیروی برشی، لنگر خمشی و لنگر پیچشی) و رسم نمودار آنها در اعضای خطی
- تنش، تنجش (کرنش)، منحنی تنش- تنجش (منحنی رفتاری مصالح)، قانون هوک، تنش مجاز، ضریب پواسون
- مسائل نامعین استاتیکی در نیروی محوری، اثر حرارت، سازه‌ها با رفتار خطی و روش جمع اثر قوا
- تحلیل تنش شامل تنش عمودی، تنش برشی، تنش مسطح، تنش سه محوری و بررسی حالت کلی تنش‌ها با استفاده از دایره مور در حالت دو بعدی، تعیین تنش‌های اصلی و روابط بین تنش و تنجش (تعمیم قانون هوک)
- مخازن استوانه‌ای و کروی جدار نازک.
- تنجش مسطح
- پیچش: مقاطع مدور، مقاطع جدار نازک بسته، آشنایی با اثر پیچش در مقاطع مستطیل شکل.
- تنش خمشی و طرح تیرها
- تنش برشی در تیرها برای انواع مقاطع توپر و مقاطع جدار نازک باز و بسته، مرکز برش
- ترکیب تنش و تنجش

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۱۵ درصد  
آزمون‌های پایانی ۳۰ درصد  
آزمون‌های میان‌ترم ۵۵ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: تحلیل سازه ۱		
نوع درس و واحد	Structural Analysis	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	مکانیک جامدات ۱	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> است	۴۸	تعداد ساعت:
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		

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

**ب: هدف کلی:**

آموزش مفهوم درجه آزادی، پایداری و معینی، تحلیل سازه‌های معین و نامعین با استفاده از روش‌های انرژی، بار الاستیک، سه‌لنگری و شیب افت و تشریح خط تاثیر سازه‌های معین و نامعین

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- مفاهیم اولیه: تعریف سازه، المانهای سازه‌ای، انواع سازه‌ها و سامانه‌های باربر، تکیه‌گاه‌ها و اتصالات
- پایداری و معینی سازه‌ها
- تحلیل سازه‌های معین استاتیکی
- محاسبه تغییرشکل در سازه‌ها: روش سطح لنگر، روش بار الاستیک، روش تیر مزدوج
- روش‌های انرژی و محاسبه تغییر مکان در سازه‌ها: روش بار واحد، روش کار حقیقی، تغییر شکل در اثر ضربه، قضیه اول کاستیلیانو، قضیه دوم کاستیلیانو، قضیه کراتی - انگسر، قضایای تقابل کار و تغییر مکان
- تحلیل سازه‌های نامعین استاتیکی: روش بار واحد، روش حداقل کار، روش سه‌لنگری
- روش شیب افت: تحلیل تیرهای سراسری و قابها
- خط تاثیر: سازه‌های معین، سازه‌های نامعین

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

**ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):**

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۱۵ درصد
- آزمون پایانی ۳۰ درصد
- آزمون میانگین در طول نیم‌سال ۵۵ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.



چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: سازه فولادی ۱		
نوع درس و واحد	Steel Structure I	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	تحلیل سازه ۱	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی پروژ/رساله / پایان نامه		تعداد واحد: ۳
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۴۸
مرتبط با مأموریت /آمابش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمابش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمابشی/مأموریتی درس(صرفاً برای درس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

تشریح اصول و فلسفه طراحی سازه‌های فولادی، طراحی اعضای کششی، فشاری، خمشی، اندرکنش خمش و نیروی محوری، طراحی تیرهای مختلط و ورق‌های پای ستون.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل‌ها:

- اصول و فلسفه طراحی: آیین‌نامه‌های طراحی بر مبنای تنش‌های مجاز، LRFD و طراحی براساس عملکرد سیستم‌های سازه‌ای، معیار بار ایمنی.
- انواع فولاد، فولادهای ساختمانی، رفتار فولاد (دیگرام تنش، کرنش، اثر حرارت، خستگی، تردشکنی، هوازدگی و ...) انواع پروفیل‌های فولادی ساختمانی.
- طراحی اعضای کششی، تعیین سطح مقطع موثر اعضای کششی، اثر سوراخ در طرح این اعضا
- طراحی اعضای فشاری تحت اثر بار محوری، پایداری اعضای فشاری، کمانش موضعی، نسبت‌های عرض به ضخامت، طول موثر ستون‌ها.
- طرح اعضا خمشی با و بدون تکیه‌گاه جانبی، اثرات مشخصات نیمرخ‌ها در طراحی (مقاطع فشرده، غیرفشرده و فشرده لرزه‌ای)، طول مهار نشده، تغییر شکل تیرها، ورق‌های زیرسری در تیرها، تیرهای ممتد (پیوسته).
- طراحی لاپه‌ها و تیرهای حمال جرثقیل
- طرح اعضای تحت اثر توام با فشار و خمش (تیرستون‌ها)، خمش دو محوری، کشش و خمش
- طرح ستون‌های ترکیبی با بست‌های مایل یا افقی، طرح ستون‌های تشکیل شده از چند نیمرخ در کنار هم
- طراحی تیرهای لانه زنبوری
- طراحی تیرهای مرکب فولاد و بتن
- طراحی مقاطع سرد نورد شده
- طراحی ورق‌های پای ستون‌ها و تیرستون‌ها

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهای):



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: سازه بتن آرمه ۱		
نوع درس و واحد	Reinforced Concrete Structures I	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	تحلیل سازه ۱ تکنولوژی بتن	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> نظری-عملی	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد واحد: تعداد ساعت:
<input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	<input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> موسسه نیست	۳ ۴۸
وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح خواص مکانیکی بتن و میلگرد، فلسفه طراحی سازه‌های بتنی، طراحی اجزاء تحت خمش، فشار، کشش، خمش مرکب، برش، پیچش و ترکیب آن‌ها و پیوستگی بتن و فولاد.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- خواص مکانیکی بتن: اثر بارگذاریهای آبی و دراز مدت، مقاومت فشاری، کششی، برشی بتن، مقاومت بتن تحت اثر تنش‌های چند جانبه،
- تغییر شکل‌های بتن: الاستیک، جمع شدگی، وارفنگی
- خواص فولاد: انواع فولاد مصرفی در بتن مسلح، خواص مکانیکی فولاد
- روشهای طراحی اجزاء بتنی: مفاهیم ایمنی و حالت‌های حدی، ترکیبات بارگذاری و روشهای آنالیز
- اجزاء تحت خمش: رفتار تیرهای بتن آرمه تحت اثر خمش در مراحل مختلف بارگذاری، لنگر خمشی مقاوم تیر، محاسبه تیر برای خمش و بررسی ضوابط آن
- اجزاء تحت فشار: بررسی رفتار و محاسبه قطعات تحت فشار محوری (ساده)، کمانش
- اجزاء تحت کشش: محاسبه اجزاء تحت کشش محوری
- اجزاء تحت خمش مرکب: بررسی رفتار و محاسبه اجزای تحت خمش مرکب (نیروی محوری و لنگر خمشی)، خمش یک محوره و دو محوره
- اجزاء تحت برش: رفتار تیرهای بتن آرمه تحت اثر برش، برش مقاوم تیر و ضوابط مربوطه
- کارکرد بتن و فولاد: تئوری پیوستگی (چسبندگی) بتن و فولاد، مهار نمودن فولاد در بتن و روش فولاد گذاری تیرها
- اجزاء تحت ترکیب تنش‌ها: بررسی رفتار اجزاء بتن آرمه تحت پیچش، همزمانی برش و پیچش یا خمش و پیچش

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی : سازه فولادی ۲		
عنوان درس به انگلیسی:	Steel Structures II	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	سازه فولادی ۱	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
	۳۲	پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:		مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>		

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

**ب: هدف کلی:**

آموزش طراحی تیرورق‌ها، اثرات بارهای متمرکز، اصول طراحی لرزه‌ای قاب‌های خمشی و مهاربندی، طراحی اتصالات پیچی و جوشی

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- طراحی تیر ورق‌ها شامل طراحی بال، جان و تقویت‌کننده‌های عرضی، روش‌های تقویت بال تیرها، تعیین تنش مجاز برشی در جان تیرها، میدان کششی
- مسائل خاص در طراحی تیرها و ستون‌ها، لهیدگی و جاری شدن جان تیرها و ستون‌ها، اثرات بارهای متمرکز در جان و بال و روش‌های طراحی و تقویت آنها
- مهاربندها شامل همگرا و واگرا و اصول طراحی لرزه‌ای آنها
- ضوابط طراحی لرزه‌ای قاب‌های خمشی
- وسایل و تکنولوژی اتصالات در سازه‌های فولادی، انواع پرچ‌ها، پیچ‌ها، پیچ‌های پرمقاومت و جوش‌ها، روش‌های جوشکاری و وسایل آن، روش‌های برقراری اتصالات پیچی اصطکاکی
- طراحی و محاسبه اتصالات تیر و ستون (ساده، گیردار و نیمه گیردار)، اتصالات مهاربندها، وصله ستون‌ها، اتصال ستون‌ها به ورق پایه، اتصالات خرپاها
- طراحی مقاطع متغیر

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ۱۵ درصد
- ۳۰ درصد
- ۵۵ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی : سازه بتن آرمه ۲		
نوع درس و واحد	Reinforced Concrete Structures II	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	سازه بتن آرمه ۱	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> نظری-عملی	تخصصی الزامی	دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	تخصصی اختیاری	تعداد واحد:
مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	تعداد ساعت:
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		۲
		۳۲

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و بررسی ضوابط بهره برداری، بررسی انواع سیستم های مقاوم باربر جانبی، ضوابط لرزه ای و شکل پذیری، طراحی تاوله های یک طرفه و دو طرفه، آشنایی با مبانی طراحی اجزاء پیش تنیده

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل ها:**

- بررسی قابلیت بهره برداری و محدودیت های مربوطه
- ترک خوردگی در اجزاء خمشی، محاسبه عرض ترک و روش محدود کردن آن
- تعیین تغییر شکل (خیز) ضوابط و محدودیت های آن
- بررسی انواع سیستم های مقاوم ، قابهای بتن آرمه و دیوارهای برشی توزیع بار بین اجزای باربر
- طراحی لرزه ای قطعات بتن آرمه، شکل پذیری
- آشنایی با پوشش های مختلف و روش محاسبه پوشش های متشکل از:
- تیرچه و بلوک، تاوله های یک طرفه و دو طرفه و تاوله های بدون تیر
- آشنایی با مبانی بتن پیش تنیده اصول اجرایی و محاسباتی (طراحی خمشی و برشی)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۱۵ درصد  
 آزمون میانی ۳۰ درصد  
 آزمون پایانی ۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.





چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: پروژه سازه فولادی		
نوع درس و واحد	Steel Structures Project	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	سازه فولادی ۲	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۱	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آمویش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمویش <input type="checkbox"/>	وضعیت آمویشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>		

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

**ب: هدف کلی:**

بارگذاری، تحلیل و طراحی یک سازه فولادی مطابق با مقررات ملی کشور و تهیه دفترچه محاسبات و نقشه‌های اجرایی.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

کلیه‌ی دانشجویان در پیگیری روند این درس یک پروژه سازه بتنی را انجام و بصورت مرحله ای ارائه می نمایند: ضمناً در انجام مراحل بارگذاری و طراحی از مباحث مقررات ملی ساختمان (مباحث ۶ و ۱۰) استفاده می‌شود.

۱- بررسی پلان معماری و انتخاب جزئیات مناسب برای دیوارها و سقف‌ها

۲- مکان‌یابی اجزای باربر و هسته‌های مقاوم روی نقشه معماری

۳- انتخاب سیستم سازه و مصالح مصرفی با بررسی فنی-اقتصادی

۴- بررسی انواع سیستم‌های پوشش (سقف) و انتخاب سیستم مناسب

۵- تخمین ابعاد و اجزای پوشش و اجزای سازه- محاسبه بارهای دائمی

۶- تعیین میزان سربار بهره برداری برای بخش‌های مختلف

۷- محاسبه بارهای جانبی (باد و زلزله)، انجام تحلیل‌های استاتیکی، شبه دینامیکی، دینامیکی و توزیع بار

۸- تهیه مدل تحلیلی سازه و انجام تحلیل برای ترکیبات مختلف بارگذاری

۹- کنترل‌هایی بایلمی (تغییر مکان جانبی نسبی، شاخص پایداری، پیچش)

۱۰- استخراج نتایج تحلیل و تپ بندی اجزای باربر



۱۱- طراحی تیپ‌های مختلف از هر یک از اجزا

۱۲- تهیه نقشه اجرایی، ریز مقادیر و گزارش پروژه

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:  
آشنایی دانشجویان با روش‌های طراحی سازه‌های فولادی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

انجام پروژه در طول نیم‌سال ۱۰۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: پروژه سازه بتن آرمه		
نوع درس و واحد	Reinforced concrete structure project	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	سازه بتن آرمه ۲	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه / رساله / پایان نامه		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت / آمایش موسسه <input type="checkbox"/> است	مرتبط با آمایش / مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

بارگذاری، تحلیل و طراحی یک سازه فولادی مطابق با مقررات ملی کشور و تهیه دفترچه محاسبات و نقشه‌های اجرایی.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل‌ها:

کلیه‌ی دانشجویان در پیگیری روند این درس یک پروژه سازه بتنی را انجام و بصورت مرحله ای ارائه می نمایند: ضمناً در انجام مراحل بارگذاری و طراحی از مباحث مقررات ملی ساختمان (مباحث ۶ و ۹) استفاده می‌شود.

۱- بررسی پلان معماری و انتخاب جزئیات مناسب برای دیوارها و سقف‌ها

۲- مکان‌یابی اجزای باربر و هسته‌های مقاوم روی نقشه معماری

۳- انتخاب سیستم سازه و مصالح مصرفی با بررسی فنی-اقتصادی

۴- بررسی انواع سیستم‌های پوشش (سقف) و انتخاب سیستم مناسب

۵- تخمین ابعاد و اجزای پوشش و اجزای سازه- محاسبه بارهای دائمی

۶- تعیین میزان سربار بهره برداری برای بخش‌های مختلف

۷- محاسبه بارهای جانبی (باد و زلزله)، انجام تحلیل‌های استاتیکی، شبه دینامیکی، دینامیکی و توزیع بار

۸- تهیه مدل تحلیلی سازه و انجام تحلیل برای ترکیبات مختلف بارگذاری

۹- کنترل‌های پایداری (تغییر مکان جانبی نسبی، شاخص پایداری، پیچش)

۱۰- استخراج نتایج تحلیل، تیپ بندی اجزای باربر



۱۱- طراحی تیپ‌های مختلف از هر یک از اجزا

۱۲- تهیه نقشه اجرایی، ریز مقادیر و گزارش پروژه

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

آشنایی دانشجویان با روش‌های طراحی سازه‌های بتن‌آرمه

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

انجام پروژه در طول نیم‌سال

۱۰۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مبانی معماری و شهرسازی		
نوع درس و واحد	Fundamentals of architectures and city planning	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	رسم فنی و نقشه کشی ساختمان	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۲
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۳۲
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/>		

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش ضوابط معماری و شهرسازی و تهیه نقشه‌های معماری یک ساختمان به عنوان پروژه

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- مبانی معماری:
- آشنایی با اصول و مبانی کاربردی معماری
- نحوه همکاری مهندسين معمار و مهندسين رشته های عمران
- تعريف رابطه فرم و عملکردها در معماری
- مدول و مدولاسيون اصول طراحی مدولار
- آشنایی با طرحها و پروژه های ساختمانی
- آشنایی با فضاهای معماری ساختمان مسکونی
- آشنایی با فضاهای معماری ساختمانهای اداری و تجاری
- آشنایی با فضاهای معماری ساختمانهای آموزشی و فرهنگی
- آشنایی با فضاهای معماری ساختمانهای درمانی و بیمارستانی

**مبانی شهرسازی:**

- تاریخ شهرسازی در ایران و جهان
- انواع شهرها و شهرکها و توسعه های شهری و روستایی
- آشنایی با اصول و مفاهیم پایه در شهرسازی
- قوانین و آییننامه‌های شهرسازی
- تعريف طرحهای شهرداری - جامع - تفصیلی - منطقه ای
- بررسی روابط متقابل فضاهای شهری با ساختمانها
- تاثیر مسائل اجتماعی و اقتصادی در طرحهای شهرسازی

ت) روش یاددهی: یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: اصول زلزله شناسی و مهندسی زلزله	
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of seismology and earthquake engineering
عنوان درس به انگلیسی:	دروس پیش نیاز:
نوع درس و واحد	تحلیل سازه ۱ زمین شناسی برای مهندسی عمران
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۴۸
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>	
موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>	

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

### ب: هدف کلی:

تشریح مبانی زلزله شناسی، آشنایی با برآورد خطر زمین لرزه، تحلیل دینامیکی سیستم‌های تک‌درجه آزادی و چند درجه آزادی تحت ارتعاش ازاد و اجباری و مروری بر ضوابط استاندارد ۲۸۰۰ ایران.

### اهداف ویژه:

#### ب) سرفصل‌ها:

- مبانی زلزله‌شناسی: منشأ زلزله، فرضیه حرکت صفحات، گسل، کانون و مرکز زلزله، امواج زلزله، شدت زلزله، بزرگای زلزله، مدت دوام زلزله، لرزه نگار و شتابنگار
- آشنایی با برآورد خطر زمین لرزه: لرزه‌خیزی ایران، مدل‌های فراوانی-بزرگای زمین لرزه، پارامتر جنبش زمین و روابط پیش‌بینی آن (روابط کاهندگی)، مفهوم تحلیل خطر احتمالاتی و تعیینی، دوره بازگشت، زمین لرزه طرح، بیشینه زمین لرزه مورد نظر (سناریو زمین لرزه)،
- تحلیل دینامیکی دستگاه یک درجه آزادی خطی: ارتعاش آزاد نامیرا و میرا، ارتعاش واداشته هارمونیک، ارتعاش واداشته دلخواه: روش انتگرال دوهمامل و روش عددی نیومارک
- پاسخ سیستم‌های خطی در برابر زلزله: تحریک لرزه‌ای، پاسخ به ارتعاش زمین، طیف پاسخ تغییر شکل، شبه سرعت و شبه شتاب، طیف طرح الاستیک
- پاسخ سیستم‌های غیر خطی در برابر زلزله: رابطه نیرو - تغییر شکل، مقاومت تسلیم همپایه شده، ضریب کاهش تسلیم، ضریب شکل‌پذیری، طیف پاسخ برای مقاومت تسلیم، طیف طرح غیرالاستیک
- تحلیل دینامیکی دستگاه چند درجه آزادی خطی: فرکانس‌ها و شکل‌های مدی، تحلیل مودال، ارتعاش آزاد میرا و مروری بر ضوابط استاندارد ۲۸۰۰ ایران: روش‌های تحلیل خطی (استاتیکی معادل، دینامیکی طیفی، دینامیکی تاریخچه زمانی)، روش‌های تحلیل غیر خطی (استاتیکی غیر خطی، تاریخچه زمانی غیر خطی)





ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد	فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
۳۰ درصد	آزمون میانی
۵۵ درصد	آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مصالح و فرآورده های ساختمانی		
نوع درس و واحد	Construction Materials	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	زمین شناسی برای مهندسی عمران	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

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

### ب: هدف کلی:

در این درس پس از تشریح انواع پروژه های عمرانی و اهمیت مصالح و فرآورده های ساختمانی، معیارهای انتخاب مصالح و فرآورده های مناسب ساختمانی مورد بررسی قرار می گیرد. در ادامه هریک از مصالح و فرآورده های متداول ساختمانی به شرح ذیل از منظر انواع و مشتقات، روش های تولید، کاربردهای مختلف، خصوصیات فیزیکی، خصوصیات شیمیایی، خصوصیات مکانیکی و مقاومتی، دوام و آزمایش های ارزیابی و اندازه گیری خصوصیات مورد بررسی دقیق قرار می گیرند. کاربرد هر یک از مصالح در ملاتها و یا در ترکیب با دیگر موارد و نیز موقعیت کاربرد آنها تشریح می گردد. علاوه بر این موارد اثرات شرایط محیطی بر دوام مصالح بحث میگردد. در نهایت اثرات جانبی هریک از مصالح بر محیط زیست و همچنین بازیافت پذیری آنها نیز مورد بررسی قرار می گیرد.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل ها:

- مصالح فلزی شامل آهن، چدن، فولاد، آلیاژهای آلومینیوم، مس، سرب و روی
- سیمان، بتن و ملات های سیمانی
- آهک و ملات های آهکی
- گچ
- انواع خاک و سنگ و مصالح سنگی
- آجر و سرامیک
- قیر و آسفالت
- شیشه
- چوب
- محصولات پلیمری
- عایق های حرارتی، رطوبتی و صدا



- انواع متداول افزودنی های بتن، سیمان، قیر و آسفالت
  - مصالح، فرآورده ها و تکنولوژی های نوین ساختمانی تعریف طرحهای هادی - جامع - تفصیلی - منطقه ای
  - بررسی روابط متقابل فضاهاى شهری با ساختمانها
  - تاثیر مسائل اجتماعی و اقتصادی در طرحهای شهرسازی
- (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

(چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

(ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: روشهای اجرای ساختمان		
عنوان درس به انگلیسی:	Construction Methods	نوع درس و واحد
درس پیش نیاز:	سازه فولادی ۲ سازه بتن آرمه ۲	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
درس هم نیاز:		تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
		پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>
		موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح کامل روش اجرای سازه‌های فولادی و بتنی و بیان اصول ایمنی و قراردادهای.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- روشهای اجرای سازه های فولادی:
- مصالح فولادی (خصوصیات مکانیکی و متالورژیکی)
- سیستمهای سازه‌های فولادی
- اتصالات در سازه های فولادی
- اعضا و اجزای سازه های فولادی
- نقشه های تفصیلی ساخت کارخان های ، نقشه های مونتاژ و نصب، نقشه های چون ساخت، مشخصات فنی: مصالح، تجهیزات، روش اجرا
- تکنولوژی ساخت سازه های فولادی
- کنترل کیفیت در سازه های فولادی، شامل روش آزمایش های مخرب و غیر مخرب
- مباحث مقررات ملی ساختمان مرتبط با اجرای سازه های فولادی
- روش های اجرای سازه های بتن مسلح:
- تکنولوژی سیمان و فرآیند های تولید سیمان
- تکنولوژی بتن با تاکید بر نکات مهم و موثر در کیفیت
- فرآیندها و تجهیزات تولید و اجرای سازه های بتن مسلح
- شالوده های بتن مسلح متداول در ساختمانها
- طراحی قالب بندی
- آرماتور بندی
- نقشه های چون: ساخت، مشخصات فنی: مصالح، تجهیزات، روش اجرا
- بتن ریزی در شرایط خاص اقلیمی و محیطی



- سازه های بتن مسلح پیش ساخته
  - کنترل کیفیت در سازه های بتن مسلح
  - مباحث مقررات ملی ساختمان مرتبط با اجرای سازه های بتن مسلح
  - مباحث تکمیلی:
  - اصول ایمنی ساخت
  - طراحی، جانمایی و تجهیز کارگاه و شیوه های برچیدن و بازیافت
  - آشنایی با روش های ساخت صنعتی (صنعتی سازی ساختمان) و تکنولوژی های نوین ساخت
  - آشنایی با روش های ساخت سازه های فضاکار
  - آشنایی با روش های ساخت تاسیسات زیربنایی
  - آشنایی با روش های ساخت تاسیسات صنعتی
  - آشنایی با تعدادی از پروژه های عمرانی مهم ملی و بین المللی
  - بازدید از کارگاه های پروژه های عمرانی و ارائه گزارش
- ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده. در صورت امکان بازدید از کارگاه های پروژه های عمرانی انجام شود.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: اقتصاد پروژه های عمرانی		
نوع درس و واحد	Economics of construction projects	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	نیمسال چهارم به بعد	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد واحد: ۲
		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت / آمایش موسسه <input type="checkbox"/> است	مرتبط با آمایش / مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح هزینه ها و نحوه برآورد پروژه عمرانی، سود مرکب سالیانه و پیوسته، اثر تورم و تعدیل بر اجرای پروژه های عمرانی.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل ها:**

- مقدمه: مفاهیم پایه اقتصاد، فرآیند تصمیم گیری اقتصادی
- هزینه ها و نحوه برآورد پروژه عمرانی: هزینه های مستقیم، هزینه های غیرمستقیم، هزینه های نامعین، عوامل غیرقابل تبدیل به پول، رابطه بین عوامل هزینه ساز، نحوه برآورد هزینه ها و کنترل آن
- توجیه اقتصادی پروژه های عمرانی: آنالیز قیمت طرحهای عمرانی، اثر دقت برآورد بر اساس مطالعات امکان سنجی و مطالعات تفصیلی بر اجرای پروژه
- متغیرهای مالی: سود مرکب سالیانه و پیوسته، استهلاک سرمایه
- تحلیل های اقتصادی: تجزیه و تحلیل بعد از کسر مالیات، تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر سودآوری، تجزیه و تحلیل در شرایط عدم اطمینان، آنالیز حساسیت
- تکنیکهای اقتصاد مهندسی: روش ارزش فعلی، روش یکنواخت سالیانه، روش نرخ بازگشت سرمایه، روش نسبت منافع به مخارج، روش دوباره بازگشت و سایر روشها
- تامین مالی: برنامه ریزی مالی، منابع مالی کارفرمایان و پیمانکاران، توسعه و بهره برداری مرحله ای پروژه های عمرانی
- اثر تورم و تعدیل بر اجرای پروژه های عمرانی و بازدهی اقتصادی آنها
- کاربرد برنامه ریزی ریاضی در اقتصاد پروژه های عمرانی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ت) روش ارزشیابی (پیشهادی):



۳۰ درصد

آزمون میانی

۵۵ درصد

آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: تکنولوژی بتن		
نوع درس و واحد	Concrete technology	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مصالح و فرآورده های ساختمانی	درس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		درس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۲
پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۳۲
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		
مرتبط با مأموریت / آمایش موسسه است <input type="checkbox"/>	مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه نیست <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

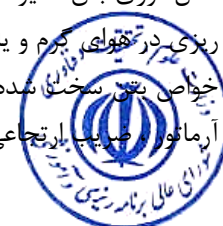
### ب: هدف کلی:

تشریح خواص بتن و اجزای تشکیل دهنده آن، اجرای بتن، طرح اختلاط بتن و خرابی و دوام بتن.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل ها:

- مقدمه: تعریف بتن، اهمیت آن، تفاوتی با مصالح مختلف بویژه فولاد
- سیمان و انواع آن: شیمی سیمان، خلاصه ای از روش تولید، خواص فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی سیمان، آزمایشهای سیمان، خواص و کاربرد انواع سیمانها
- سنگدانه: طبقه بندی کلی، خواص فیزیکی و مکانیکی نظیر وزن مخصوص، جذب آب، تخلخل، شکل و بافت و ابعاد و دانه بندی و مقاومت، ناخالصیها در سنگدانه و اثرات آن
- آب: خواص آب مناسب برای ساخت و عمل آوری بتن، اثر کمی و کیفی آب بر خواص بتن
- مواد افزودنی: خواص و کاربرد مواد افزودنی تسریع کننده گیرش کندگیر کننده، کاهش دهنده های آب ( روان کننده و فوق روان کننده)، حباب هواساز در بتن
- خواص بتن تازه: تعریف کارآیی، آزمایشهای تعیین کارآیی، نقش مواد بتن در کارآیی، آب انداختن، جدایی مواد از یکدیگر
- اجرای بتن: روشهای ساخت بتن، حمل و ریختن و تراکم بتن
- طرح اختلاط بتن: طرح بتن با روشهای مختلف کارگاهی و آزمایشگاهی
- عمل آوری بتن: شیوه های مختلف عمل آوری و نقش آن در خواص بتن، روشها و مراقبتهای لازم در شرایط بتن ریزی در هوای گرم و یا سرد
- خواص بتن سخت شده: آزمایشهای بتن سخت شده، مقاومتهای فشاری، کششی و خمشی بتن، چسبندگی بتن و آرماتور ضریب ارتجاعی بتن، جمع شدگی بتن، خزش بتن و نقش عوامل مختلف در آن





- خرابیها و دوام بتن: مختصری از خرابیهای شیمیایی و فیزیکی در بتن، روشهای پیشگیری و شیوه های مختلف افزایش دوام بتن
- انواع بتن و کاربرد آنها: بتن سبک، بتن سنگین، بتن پیش ساخته، بتن با مقاومت زیاد، بتن پلیمری، بتن الیافی، بتن فروسیمانی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مصالح و فرآورده های ساختمانی		
نوع درس و واحد	Construction Materials' Laboratory	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه	مصالح و فرآورده های ساختمانی	درس پیش نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد: ۱
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۳۲
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		
مرتبط با مأموریت/آمایش      مرتبط با آمایش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی)	
<input type="checkbox"/> موسسه است	<input type="checkbox"/> موسسه نیست	اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و انجام آزمایش های مصالح سنگی، ملات سیمان، بتن، قیر و آسفالت مطابق با استانداردهای معتبر

### اهداف ویژه:

۵. (۲ تا ۴ مورد را ذکر نمایید)

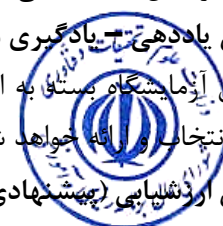
### ب) سرفصل ها:

- مباحث نظری
- شناخت مبانی پایه ای صحت و دقت اندازه گیری خصوصیات مصالح و فرآورده های ساختمانی
- شناخت اصول ایمنی در انجام آزمایش های مصالح و فرآورده های ساختمانی
- شناخت استانداردهای متداول و پرکاربرد در اندازه گیری خصوصیات مصالح و فرآورده های ساختمانی
- مباحث عملی
- آزمایش های مصالح سنگی: دانه بندی، مقاومت سایشی، مرغوبیت مصالح، شکستگی و ارزش ماسه ای
- آزمایش های ملات سیمان: تعیین غلظت نرمال سیمان، ساخت ملات سیمان
- آزمایش های بتن: طرح اختلاط، ساخت، اندازه گیری اسلامپ و مقاومت فشاری بتن
- آزمایش های میلگرد فولادی: کشش میلگرد، پیچش میلگرد، سختی میلگرد
- آزمایش های خصوصیات قیر: نقطه نرمی، درجه نفوذ، نقطه اشتعال، چگالی قیر
- آزمایش های تکمیلی قیر: کشش و خاصیت انگمی، انواع کند روانی مثل سیبولیت
- آزمایش های خصوصیات آسفالت: دانه بندی، چگالی واقعی مصالح سنگی و مخلوط آسفالت، چگالی حداکثر مصالح سنگی و مخلوط آسفالت، محاسبات وزن حجمی
- آزمایش های تکمیلی آسفالت: مقاومت مارشال، خستگی، درصد قیر، سایش، تعیین درصد قیر بهینه، استخراج قیر

ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

در کلاس آزمایشگاه بستن به امکانات و شرایط تنوع مناسبی از انواع آزمایشات مصالح، سیمان، بتن، میلگرد، قیر و آسفالت انتخاب خواهد شد.

ت) روش ارزشیابی (پیشنهادهای):



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: برای دانشجویانی که توان کافی ندارند، فقط بخش‌هایی که قادر به انجام هستند انجام می‌دهند و در غیر اینصورت براساس مشاهده مهارت کسب می‌کنند.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:  
امکان ارائه مجازی درس وجود ندارد.



الف: عنوان درس به فارسی: متره و برآورد و پروژه		
نوع درس و واحد	Quantity Surveying and Project	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	سازه فولادی ۲	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد: ۱
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۱۶
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش / مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

آشنایی با انواع پیمان و شرایط آن‌ها، آشنایی با فهرست‌بها، آموزش انجام متره و آنالیز بها و تهیه صورت وضعیت و تعدیل

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- **مباحث نظری:**
- آشنایی با انواع پیمانها، برگزاری مناقصات و شرایط پیمان
- آشنایی با نحوه تهیه دفترچه های فهرست بها
- آشنایی با روابط بین کارفرما، مهندس مشاور و پیمانکار و وظایف هر کدام
- روش متره کردن انواع کارهای مختلف ساختمانی کوچک (ساختمانهای مسکونی، اداری...)
- نکات متره کردن انواع پروژه های عمرانی بزرگ (جاده، راه آهن، فرودگاه، بندر، سد، شهرک...)
- آنالیز قیمت انواع کارهای مختلف ساختمانی
- تاثیر آنالیز و تغییر قیمت عملیات حجیم (مثل عملیات خاکی) در برآورد کلی پروژههای بزرگ
- روش انتقال مقادیر حاصله از متره قسمتهای مختلف درجه اول مربوطه و تهیه خلاصه متره
- ارزیابی صورت وضعیت تعدیل و تبدیل
- **مباحث عملی:**
- پس از تدریس مطالب فوق و آشنا شدن دانشجویان با اصول کلی تهیه متره و آنالیز قیمت انواع کارهای مختلف ساختمانی دانشجویان موظفند یک نقشه اجرایی کامل و یا یک قسمت از آنرا برآورد نموده و محاسبات خود را نظیر یک صورت وضعیت قطعی ارائه نمایند.
- آشنائی با نرم افزارهای متره برآورد.

ت) روش داده‌های یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: زمین شناسی برای مهندسی عمران		
نوع درس و واحد	Geology for Civil Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		درس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		درس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۲
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۳۲
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی)	اختیاری مشخص شود)
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح فرایندهای زمین شناسی، ساختمان های زمین شناسی، انواع کانی ها و سنگ ها و خواص آن ها

**اهداف ویژه:**

- ۶. (۲ تا ۴ مورد را ذکر نمایید)
- ۷.

**پ) سرفصل ها:**

- نحوه پیدایش زمین و ساختمان داخلی آن
- فرآیند های زمین شناسی (زمین ساخت ورقی، اشتقاق قاره ها و تکامل ایران زمین)
- مصالح زمین شناسی (کانی ها و سنگ ها)
- اهمیت کانی ها و سنگها در زمین شناسی مهندسی و بررسی خواص مهندسی کانیها
- ساختمان های زمین شناسی ( لایه بندی ، چین، گسل ، درز)
- زمین لرزه ( نحوه تشکیل ، پراکندگی ، بزرگی ، شدت ...)
- هوازدگی سنگ ها و رسوبات آبرفتی یا بادرفتی- فرآورده های هوازدگی (رس، ماسه و خاک)
- حرکت اب های سطحی و زیرزمینی و ویژگیهای مرتبط با آن
- خواص مهندسی سنگها شامل خواص شیمیایی، فیزیکی- مکانیکی و تغییر شکل پذیری
- کلیاتی در مورد تأثیر مسائل زمین شناسی بر ناپایداری دامنه ها ( لغزش ، ریزش ، خزش و نشست زمین)
- جایگاه زمین شناسی در مهندسی عمران با معرفی چندین نمونه از مشکلات پروژه های عمرانی ناشی از عدم توجه به مسائل زمین شناسی
- شناسایی ها شامل :
- - شناسایی های دفتری ( مدارک زمین شناسی نظیر نقشه توپوگرافی، عکس های هوایی، تصاویر ماهواره ای ، انواع نقشه های زمین شناسی مرجع و زمین شناسی مهندسی)
- - شناسایی های محلی (بازدیدهای محلی، نحوه انجام آن ها ، وسایل مورد نیاز، نحوه نمونه گیری و...)
- - شناسایی های زیر زمینی: { الف)مختصری در مورد روش های غیرمستقیم شناسایی - ب) روش های مستقیم شامل: از جفر تا نقشه ، چاه دستی ، حفاری ماشینی و ... }



- چند جلسه فعالیت آزمایشگاهی به منظور:
  - شناسایی انواع مهمتر کانی ها و سنگ ها در نمونه دستی
  - تکنیک های استفاده از GPS و کمپاس (Compass)
  - آشنایی با نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی
  - معرفی عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای
  - استفاده از نقشه های توپوگرافی و آشنایی با انواع مقاطع زمین
  - حداقل یک بازدید صحرایی یک روزه به منظور آشنا شدن عملی با پدیده ها، ساختار و مفاهیم زمین شناسی
  - نحوه پیدایش زمین و ساختمان داخلی آن
  - فرآیند های زمین شناسی (زمین ساخت ورقی، اشتقاق قاره ها و تکامل ایران زمین)
  - مصالح زمین شناسی (کانی ها و سنگ ها)
- ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:
- ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مکانیک خاک		
نوع درس و واحد	Soil Mechanics	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مکانیک جامدات ۱ زمین شناسی برای مهندسی عمران	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۳
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۴۸
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است <input type="checkbox"/>	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش شناسایی و طبقه بندی خاکها، مفهوم تنش کل و تنش مؤثر، زه خاک، تحکیم، مقاومت برشی و پایداری شیروانیها

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصلها:**

- کلیات و تعاریف نحوه شکل گیری و ساختار خاکها - پارامترهای وزنی -حجمی و روابط آنها در خاک
- شناسایی و طبقه بندی خاکها، بررسی معیارهای طبقه بندی، معرفی روشهای متداول طبقه بندی و تشریح مسائل مربوط به کاربرد این روشها در پروژه های مهندسی
- تراکم خاکها: اصول و ضوابط حاکم بر تراکم خاکها، نقش انرژی مصرفی در تراکم، منحنی تئوریک تراکم، نحوه کنترل در عملیات خاکی
- مفهوم تنش در سیستم دانه ای، تنشهای ژئواستاتیکی، تنشهای اصلی و دایره موهر، مسیر تنش، گسترش ارتجاعی تنش داخل خاک، توزیع فشار در زیر پیههای مختلف، منحنی های همفشار توزیع تقریبی فشار و بررسی نمودارهای نیومارک در تعیین فشار زیر پیههای با شکل غیر منظم هندسی
- زه خاک : تعریف جریان در خاک، قانون دارسی، ضریب نفوذ پذیری خاکها و روشهای اندازه گیری آن، معادله ریاضی جریان آب در خاک، شبکه جریان، محاسبه جریان عبوری از خاک در محیطهای محدود و در سدهای خاکی.
- تنش کل - تنش مؤثر محاسبه و رسم نمودار فشارهای رقوم، سرعت و پتانسیل آب در خاک، فشار آب در خاکهای اشباع، نیروهای غوطه وری، نیروی جریان، حالت روان شدن
- تحکیم خاکها: تشریح مدل تحکیم و مکانیزم نشست در اثر فرضیه تحکیم ترازقی، معادلات ریاضی تحکیم خاکها، روابط زمانی تحکیم برای فشار آب مستطیلی و مثلثی، فشاری پیش تحکیمی، اثر زمان ساخت بر نشست تحکیم، تحکیم شعاعی توام با تحکیم عمودی، آزمایشهای تحکیم و نحوه اندازه گیری پارامترهای تحکیم مورد نیاز در محاسبات نشست.





- تعریف مقاومت برشی خاکها، معیار گسیختگی موهر – کلمب، نحوه اندازه گیری پارامترهای مقاومت برشی خاکها، تشریح آزمایشها برش مستقیم و فشاری سه محوری در حالات مختلف در محل و در آزمایشگاه، معرفی کارکرد دستگاه نفوذ استاندارد و دستگاه نفوذ مخروطی و نحوه ارزیابی نتایج آن مسیر تنش کل موثر در آزمایشهای آزمایشگاهی
  - پایداری شیروانیها و خاکریزها: پایداری شیبهای ماسه ای در حالات خشک و اشباع، پایداری شیبهای رسی، روشهای مختلف بررسی پایداری شیروانیهای مختلط در حالات اشباع و جریان
  - رانش خاکها: بررسی رانش (فشار) خاک در حالات سکون، فعال و مقاوم، اثر تغییر شکلها در حالات حدی رانش، نحوه تعیین رانش فعال و مقاوم خاک با استفاده از مبانی رانگین و کولمب
- (ت) روش یاددهی – یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

(چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

(ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مکانیک خاک		
نوع درس و واحد	Soil Mechanics Laboratory	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه	مکانیک خاک یا همزمان	دروس پیش نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد: ۱
<input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

انجام انواع آزمایش‌های خاک مطابق با استانداردهای معتبر

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- آشنایی با روشهای شناسایی ژئوتکنیکی، روشهای نمونه‌گیری و انواع آزمایشها، نحوه ارائه گزارش کار آزمایشگاه
- تعیین درصد رطوبت خاک و تعیین چگالی ویژه دانه‌های خاک
- آزمایش دانه بندی (به روش خشک و تر) و هیدرومتری
- آزمایش حدود اتربرگ (تعیین حد و روانی، تعیین حد خمیری، تعیین حد انقباض)
- آزمایش معادل ماسه (SE) (اختیاری)
- آزمایش نفوذپذیری (با روش بار ثابت و بار متغیر)
- آزمایش تراکم
- آزمایش تعیین دانسیته در محل به روش مخروط ماسه (Sand cone)
- آزمایش نسبت باربری کالیفرنیا (CBR)
- آزمایش تحکیم
- آزمایش برش مستقیم
- آزمایش تک محوری (فشاری محصور نشده)
- آزمایش سه محوری
- آشنایی با روشهای شناسایی ژئوتکنیکی، روشهای نمونه‌گیری و انواع آزمایشها، نحوه ارائه گزارش کار آزمایشگاه

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: برای دانشجویانی که توان کافی ندارند، فقط بخش هایی که قادر به انجام هستند انجام می دهند و در غیر اینصورت براساس مشاهده مهارت کسب می کنند.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود ندارد.



الف: عنوان درس به فارسی: مهندسی پی		
عنوان درس به انگلیسی:	Foundation Engineering	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	سازه بتن آرمه ۱ مکانیک خاک	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>
		مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه <input type="checkbox"/> مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست <input type="checkbox"/>
		مرتبط با است <input type="checkbox"/>

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش روش های شناسایی خاک، طراحی پی های سطحی، طراحی پی های عمیق و طراحی دیواره ها و ابنیه نگهبان

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل ها:

##### • روش های شناسایی خاک:

- عملیات ژئوفیزیکی و گمانه زنی
- معرفی و توضیح روش های ژئوفیزیکی جهت تعیین موج برشی خاک و ضخامت لایه های خاک
- عملیات گمانه زنی، نمونه برداری و انجام آزمایش های صحرایی برای تعیین پارامترهای موثر در طراحی پی

##### • شناسایی انواع پی های سطحی :

- ظرفیت باربری پی های سطحی تحت اثر بارهای محوری ، بار خروج از مرکز و بارهای مایل
- ظرفیت باربری پی سطحی واقع بر سطح شیب دار یا خاک های لایه لایه
- محاسبه و کنترل نشست پی های سطحی
- بررسی پی روی خاک های مسئله آفرین (متورم شونده ، گچی و ...)
- کنترل آب زیرزمینی در اجرا و گودبرداری

- طراحی انواع پی های سطحی ، پی های مجزا ، کلاف دار، نواری و گسترده ، روش پی صلب و پی روی تکیه گاه ارتجاعی

##### • شناسایی انواع دیواره ها و ابنیه نگهبان:

- شناسایی با انواع حائل های انعطاف پذیر
- محاسبه فشار جانبی خاک استاتیکی و دینامیکی
- کنترل هیدرودینامیکی آب،
- کنترل پایداری
- طراحی انواع دیواره های حائل صلب



- معرفی روش ها و اصول تئوری حاکم بر گود برداری ها و روش های پایدار سازی گود برداری ها
- شناسایی انواع پی های عمیق ، تعیین ظرفیت باربری پی های عمیق با استفاده از روش های استاتیکی ، دینامیکی و آزمایش های صحرایی و روش طراحی شمع
- محاسبه ظرفیت گروه شمع (ظرفیت گروه و توزیع بار) طرح شمع و صفحه ی بتنی (پی اتصالی) مستقر بر شمع ها (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

(چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

(ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: طرح هندسی راه		
عنوان درس به انگلیسی:	Geometric design of the road	
دروس پیش نیاز:	مکانیک خاک نقشه برداری و عملیات	
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
	پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است <input type="checkbox"/>
		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست <input type="checkbox"/>

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش مشخصات هندسی راهها، طراحی قوس های افقی و قائم، مطالعات مسیر و محاسبه حجم عملیات خاکی.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل ها:

- تاریخچه راهسازی در جهان و ایران
- مطالعات مسیر: مراحل مختلف مطالعات و روشهای بررسی و تعیین مسیر
- اصول مسیریابی روی نقشه: نقشه توپوگرافی و نحوه بررسی آن ، نقشه مسطحه (پلان راه)، نیمرخ طولی ، نیمرخ های عرضی
- عملیات خاکی: روش محاسبه حجم، روشهای محاسبه سطح مقاطع عرضی و تعیین حجم عملیات خاکی، مطالعات حمل و نقل مصالح، نمودار حمل مصالح (منحنی بروکنر) و کاربردهای آن
- مشخصات هندسی راهها: عوامل موثر در تعیین مشخصات هندسی راهها، طبقه بندی راهها و تعریف انواع راهها، معیارها و عوامل کنترل کننده طرح راه، ظرفیت راه
- اجرای طرح هندسی راه: فاصله دید توقف، فاصله دید سبقت، معیارهای اندازه گیری فاصله دید
- طرح مسیر افقی راه: معادله پایه برای طرح مسیر افقی، مفهوم برابندی (دور) و مقدار حداقل و حداکثر آن، حداقل شعاع قوس در قوسهای افقی، روشهای تأمین برابندی، منحنی اتصال و روشهای تعیین طول مناسب منحنی اتصال، اضافه عرض در قوس افقی، کنترل فاصله دید در مسیر افقی
- شرایط هندسی مسیر افقی: قوسهای دایره، قوسهای اسپیرال، مشخصات و اجزای قوس های دایره و قوس کلوئیدیهای کامل (اسپیرال) روش محاسبه و پیاده کردن قوسهای اتصال، قوسهای مرکب، قوس های مرکب دو مرکز و سه مرکز، قوسهای معکوس، کاربرد آنها و روش محاسبه و پیاده کردن قوس های برگشتی (سرپانتین) و کاربرد آنها



- طرح مسیر قائم، طرح قوسهای قائم، انواع قوسهای قائم شامل سهمی ساده، دایره و سهمی درجه ۳، معیارهای طرح قوسهای قائم شامل معیار ایمنی و معیار راحتی، حداقل طول مطلق قوس قائم، کنترل فاصله دید در قوسهای قائم که به صورت زیر گذر طرح می شوند، کنترل زه کشی در قوس های قائم
- زه کشی راهها: منابع نفوذ آب در راه و وظایف سیستم زه کشی، زه کشی سطحی، زه کشی زیر سطحی (زیرزمینی)، ابنیه فنی و نقش آنها در زهکشی، محاسبه دبی و روشهای تخمین آن

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: روسازی راه		
نوع درس و واحد	Pavement Construction	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مصالح و فرآورده های ساختمانی مکانیک خاک	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۲
پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۳۲
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> مرتب با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>		

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

#### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش مشخصات فنی قیر و آسفالت، روش‌های بارگذاری و طراحی روسازی‌ها، تاثیر عوامل جوی و روش‌های نگهداری و مرمت روسازی.

#### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- نقش روسازی در راهها- انواع روسازیها- عوامل موثر در طرح روسازیها
  - مشخصات فنی انواع مصالح راه و لایه‌های روسازی- زیراساس و اساس انواع قیر و آزمایشات آن، مصالح تثبیت شده با آهک
  - تأثیر عوامل جوی (یخبندان و رطوبت) در طرح روسازیها
  - بارگذاری روسازیهها، توزیع تنشها و کرنشها در روسازی، تعیین ضرایب بار معادل خستگی روسازی
  - روشهای متداول طرح روسازیهای بتنی راه
  - روشهای متداول طرح روسازیهای آسفالتی فرودگاه (باند‌های پروازی، توقفگاه هواپیما و تاکسیروها)
  - روشهای متداول طرح روسازیهای بتنی فرودگاه (باند‌های پروازی، توقفگاه هواپیما و تاکسیروها)
  - روشهای متداول طرح روسازیهای شنی و آسفالتی
  - بررسی و ارزیابی خرابیهای روسازیها
  - نگهداری روسازیهای شنی و آسفالتی و روشهای مرمت و تقویت آنها
  - روشهای متداول طرح روکش
  - تأثیر عوامل اقتصادی در طرح روسازیها
  - اجرای عملیات روسازی راهها
- ت) روش پادهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:
- ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: نقشه برداری و عملیات		
نوع درس و واحد	Surveying Theory & Practice	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه	ریاضی عمومی ۱	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> پروژه/رساله / پایان نامه		۲
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت:
		۴۸
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با مأموریت/آمایش
	<input type="checkbox"/> موسسه نیست	<input type="checkbox"/> موسسه است

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش فاصله یابی و تراز یابی، روش های نقشه برداری و تهیه نقشه های توپوگرافی و آشنایی با نرم افزارها و ابزارهای نقشه برداری.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل ها:**

- مباحث نظری:
- تعریف ها و اصطلاحات پایه
- آشنایی با رشته و حرفه نقشه برداری
- آشنایی با شاخه های مختلف مهندسی نقشه برداری
- فاصله یابی مستقیم
- تراز یابی
- مقاطع طولی و عرضی
- زاویه یابی
- فاصله یابی غیرمستقیم
- تعریف ، انواع ، مراحل و اصول شناسایی نقاط کنترل در کاربردهای مختلف نقشه برداری
- روش های مشخص نمودن شبکه نقاط کنترل بمنظور تعیین مختصات نقاط کنترل
- روش های برداشت جزئیات
- اصول و مبانی کار توگرافی
- آشنایی با دستورالعملها و شرح خدمات تهیه نقشه ها
- مروری بر مراحل تهیه نقشه های توپوگرافی
- آشنایی با مبانی تعیین موقعیت ماهواره ای
- آشنایی با نرم افزارهای جدید نقشه برداری
- آشنایی با آخرین فن آوری های نوین در مهندسی نقشه برداری
- مفاصل، مباحث طراحی در نقشه برداری مهندسی و کاربرد آن در طراحی شهری و راهسازی

- مقدمه ای بر مبحث پیاده سازی و کنترل در نقشه برداری مهندسی
  - عملیات خاکی (مساحت‌ها، تفکیک زمین، احجام، تسطیح)
  - نقشه برداری ساختمانی و کارگاهی
  - مباحث عملی:
  - تهیه مقطع طولی و مقاطع عرضی از زمین و رسم نقشه آنها
  - تهیه نقشه‌ای با مقیاس مناسب از منطقه‌ای محدود و ارائه ی انواع نقشه های مورد نظر
  - استخراج انواع مقاطع و محاسبه سطح و حجم از نقشه
  - طراحی بر روی نقشه و پیاده کردن طرح بر روی زمین
  - آشنایی عملی با نرم افزارهای ترسیم نقشه مانند Civil 3D , ArcGIS
- (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:
- (ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی): پروژه اختیاری نقشه برداری در زمینه طراحی شهری یا راهسازی.

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

(چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

(ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود ندارد.



الف: عنوان درس به فارسی: مکانیک سیالات		
نوع درس و واحد	Fluid Mechanics	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		دروس پیش نیاز: دینامیک
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۳
پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۴۸
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش استاتیک و دینامیک سیالات، تحلیل ابعادی و بررسی جریان در لوله‌های تحت فشار.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- مقدمه و تعاریف و خواص سیال
- سیال ساکن (استاتیک سیالات): تنش در سیال ساکن، فشار هیدروستاتیک، نیروی ناشی از تغییر فشار، ارتفاع معادل فشار، اندازه‌گیری فشار، نیروی وارد بر سطوح صاف و منحنی، شناوری و پایداری، تعادل نسبی (توزیع فشار در حرکت جسم صلب)
- مفاهیم اساسی سیالات: سرعت و شتاب، انواع جریان، شدت جریان، سیستم و حجم کنترل، قضیه انتقال رینولدز، قوانین اساسی سیالات (سینماتیک و دینامیک سیالات): رابطه پیوستگی، جریان غیر چرخشی، رابطه اندازه حرکت خطی، رابطه انرژی، رابطه اولر و برنولی، خط انرژی کل و گرادیان هیدرولیکی،
- تحلیل ابعادی و تشابه: گروه‌های بی بعد، قضیه باکینگهام برای تحلیل ابعادی، قوانین تشابه و مدل‌سازی فیزیکی
- جریان در لوله‌های تحت فشار: افت انرژی در لوله‌ها و رابطه داری و ایسباخ، جریان آرام در لوله‌های مدور و بین صفحات موازی، ضریب داری و ایسباخ
- آشفتگی: جریان توسعه یافته و لایه مرزی، جریان آشفته در لوله‌ها، حل مسائل لوله‌های ساده، سایر روابط تجربی، افت موضعی، مبانی تحلیل شبکه لوله‌ها.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: هیدرولیک و بناهای آبی		
نوع درس و واحد	Hydraulics and Hydraulic Structures	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	مکانیک سیالات + مکانیک خاک	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی پروژه/ رساله / پایان نامه	۳	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۴۸	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش / مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش انواع جریان در کانال‌های باز، رابطه انرژی و اندازه حرکت در کانال‌های باز، بررسی جریان‌های یکنواخت و تدریجی.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- مقدمه و تعاریف: تفاوت جریانهای با سطح آزاد و تحت فشار، مشخصات هندسی کانالهای باز
- رژیم‌های مختلف جریان، طبقه بندی انواع جریان، توزیع سرعت و ضرایب مربوطه، توزیع فشار، معادلات حاکم
- رابطه پیوستگی در کانال و رودخانه و مخزن سد ، سرعت موج سطحی
- رابطه انرژی در کانالهای باز: انرژی مخصوص، اعماق متناوب، تغییر عمق ناشی از تغییرات تراز کف، پسزدگی یا انسداد، تغییرات عمق ناشی از تغییر عرض کانال، بررسی تحلیلی تغییرات عمق در تبدیلهای عمق بحرانی و محاسبه آن
- رابطه اندازه حرکت در کانالهای باز: رابطه اندازه حرکت در کانالهای باز، نیروی مخصوص (تابع اندازه حرکت)، اعماق مزدوج، پرش هیدرولیکی در کانال افقی، بررسی انرژی مخصوص و نیروی مخصوص در حالات مختلف، پرش هیدرولیکی در مقاطع غیر مستطیلی
- سدهای کوچک و اجزاء آن ، جریان بحرانی روی سرریز و طرح تاج سرریز ، جریان پائین دست سرریز و پرش هیدرولیکی ، طرح حوضچه آرامش ، جریان اطراف دریچه ، آبیگری در مخزن
- جریان یکنواخت: تعریف، شرایط وقوع، روابط تجربی جریان یکنواخت در کانالهای باز، عمق یکنواخت (نرمال) و محاسبه آن، انواع شیب، ضریب زبری در کانالهای باز، محاسبه جریان یکنواخت،
- بهترین سطح مقطع هیدرولیکی ، ضریب زبری معادل، مقاطع مرکب ، مقاطع رودخانه ،
- کاربرد ناودان (فلوم) در کانال ، طرح کانال خاکی ، طرح کانال پوشش دار ، اندرکنش جریان سطحی و آب زیر زمینی،
- و آبیگری در کانال



- بررسی کمی جریان متغیر تدریجی: محاسبه انواع نیم رخها با روشهای مختلف ( روش اولر، روش گام به گام مستقیم، روش گام به گام استاندارد، . . . ) معرفی نرم افزارهای کاربردی  
(ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

(چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

(ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه هیدرولیک و سیالات		
نوع درس و واحد	Fluid and Hydraulic laboratory	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه	هیدرولیک و بناهای آبی یا همزمان	دروس پیش نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۱	
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش      مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	

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

### ب: هدف کلی:

انجام انواع آزمایش‌ها در لوله‌های تحت فشار و کانال‌های باز

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- استاتیک سیالات
- آزمایش مرکز فشار
- آزمایش شناوری
- آزمایش جریان خروجی از روزنه
- آزمایش سطح آب در استوانه چرخان
- آزمایش ضریب کشش در سیال ساکن (استوکس)
- جریان در لوله و محیط متخلخل
- آزمایش رینولدز
- آزمایش ونتوری متر
- آزمایش جت آب
- آزمایش روشهای اندازه گیری دبی در لوله ها
- آزمایش افت در اتصالات و شبکه لوله
- آزمایش تراوش
- جریان سطح آزاد
- آزمایش تانگن ونوری و ناودان پارشال
- آزمایش گریج در کانال
- آزمایش سیر بر تیغه ی
- آزمایش سیر بر روی روگذر و حوضچه آرامش



ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:  
حداقل ارائه ده آزمایش متنوع از بین آزمایشات فوق لازم است.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۷۰ درصد
آزمون پایانی	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: برای دانشجویانی که توان کافی ندارند، فقط بخش‌هایی که قادر به انجام هستند انجام می‌دهند و در غیر اینصورت براساس مشاهده مهارت کسب می‌کنند.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود ندارد.



الف: عنوان درس به فارسی: هیدرولوژی مهندسی		
نوع درس و واحد	Engineering Hydrology	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مکانیک سیالات - آمار و احتمالات	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۲
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
		۳۲
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

تشریح مشخصات حوضه آبریز، مطالعات هواشناسی، روش‌های اندازه‌گیری بارش، تبخیر و تعرق و هیدرولوژی آب‌های زیرزمینی.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل‌ها:

- تعریف هیدرولوژی مهندسی، چرخه آب و مؤلفه‌های مختلف آن
  - تعریف حوضه آبریز و مشخصات فیزیکی آن
  - اصول مطالعات هواشناسی شامل معرفی اقلیم، تغییر اقلیم و تغییرات آب و هوایی، معرفی متغیرهای هواشناسی و تغییرات آنها در لایه‌های مختلف اتمسفر و نحوه محاسبه آب قابل بارش
  - روش‌های اندازه‌گیری بارش و صحت سنجی آمار و روش‌های منطقه‌ای کردن بارش
  - تبخیر و تعرق (نحوه پایش و روش‌های تجربی محاسبه تبخیر از سطح آزاد آب و تبخیر و تعرق پتانسیل)
  - نفوذ آب در خاک (روش‌های پایش و مدلسازی)
  - هیدرولوژی مناطق شهری و حوضه‌های آبریز کوچک
  - هیدرولوژی آب‌های زیرزمینی (مشخصات زمین‌شناسی، انواع آبخوان‌ها، هیدرولیک چاه‌ها، اصول بهره برداری صحیح از آبخوان‌ها و معرفی تاریخچه روش‌های پایدار و سنتی بهره برداری از منابع آب زیرزمینی در ایران)
  - روش‌های اندازه‌گیری جریانات سطحی و تحلیل هیدروگراف
  - روندیابی هیدرولوژیکی جریان در رودخانه و مخزن
  - هیدرولوژی آماری (تحلیل ریسک و اطمینان‌پذیری، دوره بازگشت، برازش توزیع‌های آماری)
- ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

روش ارزشیابی (پیشهادی):



۳۰ درصد

آزمون میانی

۵۵ درصد

آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مهندسی محیط زیست		
نوع درس و واحد	Environmental Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	نیمسال دوم به بعد	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی پروژه/ رساله / پایان نامه	۲	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش / مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش توسعه پایدار، چالش‌های زیست‌محیطی، آلاینده‌های آب و هوا، اصول تصفیه آب و فاضلاب و مدیریت مواد زائد جامد

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- مروری بر مبانی و مفاهیم پایه مهندسی محیط‌زیست
  - مشکلات و چالش‌های زیست محیطی طرح‌های عمرانی
  - توسعه پایدار و تاریخچه آن
  - کیفیت آب و آلاینده‌های آن ( - متغیرهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی کیفیت آب و اصول اندازه‌گیری آنها - معیارها و استانداردهای کیفیت آب و تخلیه فاضلاب - شیمی محلول‌ها - خودپالایی منابع آب)
  - اصول تصفیه آب ( - حوضچه‌های ته‌نشینی و هوادهی - سختی‌گیری - انعقاد و لخته‌سازی - فیلتراسیون - گندزدایی)
  - اصول تصفیه فاضلاب ( - تصفیه اولیه - تصفیه ثانویه - تصفیه پیشرفته - هاضم‌های لجن و مدیریت لجن)
  - مدیریت مواد زائد جامد ( - طبقه‌بندی مواد زائد جامد - اصول مدیریت مواد زائد جامد - طراحی مدفن بهداشتی زباله برای کنترل گاز و شیرابه - تولید کود از زباله : روش‌های هوازی و بی‌هوازی)
  - آلودگی هوا ( - آلاینده‌های شاخص در آلودگی هوا - اصول روش‌های تصفیه هوا - شاخص‌ها و استانداردهای کیفیت هوا)
  - آلودگی صوتی و نحوه سنجش آن
- ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

**ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):**

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

طول نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: اصول مهندسی آب و فاضلاب		
نوع درس و واحد	Principles of Water and Wastewater Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	مکانیک سیالات - مهندسی محیط زیست	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۲
پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/>		

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش تعیین مقدار آب مصرفی و فاضلاب تولیدی و طراحی شبکه آبرسانی، فاضلاب و جمع آوری آب‌های سطحی.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل‌ها:

- تعیین مقدار آب مصرفی: عوامل موثر در مصرف، مصارف خانگی، صنعتی و همگانی، نوسانات در مصرف
- مبانی مربوط به ظرفیت طراحی اجزاء سامانه آبرسانی: منابع تأمین آب، خطوط انتقال، تصفیه خانه، مخازن ذخیره، شبکه توزیع آب
- دوره طرح برای اجزاء سامانه آب و فاضلاب، پیش بینی جمعیت در طول دوره طرح
- مشخصات کیفی آب آشامیدنی: PH، سختی، قلیائیت، نحوه اندازه‌گیری و تخمین مقدار آنها، استانداردهای کیفی آب، شاخصهای میکروبیولوژی و روشهای ضد عفونی کردن آب
- انواع مخازن ذخیره آب و نحوه محاسبه حجم آنها
- هیدرولیک جریان در مجاری تحت فشار و ارائه روشهای مختلف محاسباتی
- مبانی و محدودیتهای فنی در طراحی خطوط انتقال و شبکههای توزیع
- انواع شبکههای توزیع آب و چگونگی محاسبات هیدرولیکی آنها
- اجزای شبکه توزیع آب: لولهها، اتصالات، شیرآلات
- ساختمان شبکه توزیع آب: محل لولهها در گذرگاهها، نحوه کارگذاری لولهها، آزمایش فشار و ...
- معرفی پارامترهای کیفی فاضلاب: BOD، COD، DO مواد جامد معلق، رنگ، بو، درجه حرارت
- عوامل آلوده کننده منابع آبهای سطحی و زیرزمینی و معرفی پدیده خودپالایی سامانههای طبیعی از جمله رودخانهها
- تعیین مقدار فاضلاب با توجه به عوامل موثر، نوسانات در مقدار فاضلاب و تعیین دبی طرح
- روشهای مختلف جمع‌آوری فاضلاب و آبهای سطحی
- مبانی هیدرولیکی شبکههای جمع آوری و نحوه محاسبات مربوطه



• تأسیسات شبکه جمع‌آوری: لوله، آدم روها، دهانه های ورود آب باران، سرریزهای آب باران، حوضچه های شستشو و

...

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: توسعه پایدار و آمایش سرزمین		
نوع درس و واحد	Sustainable Development and Spatial Planning	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۲
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
		۳۲
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی)	
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و تعریف توسعه پایدار و آمایش سرزمین، بررسی اثرات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی و روش های ارزشگذاری محیط زیست

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل ها:**

- ارزیابی کلی وضعیت محیط زیست ایران
- تعریف توسعه پایدار
- تاریخچه توسعه پایدار در سطح ملی و بین المللی
- اثرات اجتماعی، محیط زیستی و اقتصادی تصمیمات مهندسی
- ارتباط توسعه پایدار با منابع آب، پساب، پسماند، انرژی و ترابری
- قوانین و معیارهای مهم مرتبط با توسعه پایدار
- اصول و چارچوب های ارزیابی پایداری توسعه
- روش های ارزشگذاری محیط زیست
- مبانی ارزیابی چرخه حیات
- تعریف آمایش سرزمین و توان محیط زیست
- آمایش سرزمین در محیط های طبیعی (ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین)
- آمایش سرزمین در محیط های انسان ساخت

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

طول نیم سال





ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: هوش مصنوعی و تحول دیجیتال		
نوع درس و واحد	Artificial intelligence and soft computing	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	برنامه‌نویسی کامپیوتر آمار و احتمالات مهندسی	دروس پیش‌نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم‌نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی پروژه/ رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

مقدمه‌ای بر تحول دیجیتال و هوش مصنوعی، آشنایی با مفاهیم پایه یادگیری ماشین.

**اهداف ویژه:**

۸. (۲ تا ۴ مورد را ذکر نمایید)  
۹.

**پ) سرفصل‌ها:**

- مقدمه‌ای بر تحول دیجیتال: تعریف و تاریخچه مختصر، مفاهیم کلیدی، نقش تحول دیجیتال در دنیای امروز
- آشنایی با فناوری‌های تحول‌آفرین: هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، اینترنت اشیا، کلان‌داده و تحلیل داده‌ها، بلاک‌چین، رایانش ابری
- مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی و ارتباط آن با تحول دیجیتال
- چالش‌های هوش مصنوعی و تحول دیجیتال: چالش‌های فنی و اجرایی، ملاحظات اخلاقی و حریم خصوصی، تاثیرات اقتصادی و اجتماعی
- مفاهیم پایه یادگیری ماشین: ویژگی‌ها، بهینه‌سازی، رگرسیون، مسائل ارضای محدودیت، تابع هدف، تابع هزینه، تابع ضرر، نزول در راستای گرادیان
- آشنایی با مفاهیم دسته‌بندی و خوشه‌بندی: یادگیری باناظر و بی‌ناظر، یادگیری تقویتی
- آماده‌سازی مجموعه داده: تکنیک‌های پیش‌پردازش داده، مدیریت داده‌های نامتوازن و پرت، بیش‌برازش و زیربرازش
- شاخص‌های ارزیابی و انتخاب مدل، پارامترها و ابرپارامتر
- کاربردهای هوش مصنوعی در مهندسی: چند مثال پرکاربرد شامل پیش‌بینی بار، تحلیل خطا و ناهنجاری، پردازش زبان طبیعی، پردازش تصویر و مثال‌های دیگر متناسب با رشته مهندسی عمران

(ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهای):



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



عناوین دروس تخصصی اختیاری ساختمان، سازه و زلزله (مکانیک جامدات)

الف: عنوان درس به فارسی: تحلیل سازه ۲ (مبانی مدلسازی)		
عنوان درس به انگلیسی:	Structural Analysis II (Modeling Principals)	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	تحلیل سازه ۱ +محاسبات عددی	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
		پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش روش‌های شیب-افت و پخش لنگر در تحلیل سازه‌ها و ارائه مبانی تحلیل ماتریسی سازه‌ها.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- مباحث تکمیلی تحلیل سازه:
- مروری بر مفاهیم پایداری و معینی، درجات آزادی، روش‌های نرمی و سختی
- روش شیب - افت در تحلیل تیرها و قابها
- مبانی روش پخش لنگر (کراس) در تحلیل سازه‌ها
- روش‌های تقریبی تحلیل سازه‌ها
- مبانی تحلیل ماتریسی به روش نرمی
- مبانی تحلیل ماتریسی به روش سختی
- تحلیل ماتریسی انواع سازه‌ها (خرپاها، تیرها و قابها) به روش سختی:
- تعریف درجات آزادی المانهای خرپا، تیر و تیر - ستون
- معرفی سامانه مختصات محلی و کلی
- به دست آوردن توابع شکل المان، ماتریس سختی محلی، ماتریس تبدیل از مختصات محلی به کلی و برعکس، و ماتریس سختی کلی
- شیوه مونتاژکردن ماتریس سختی سازه‌ها در مختصات کلی، اعمال شروط مرزی، حل دستگاه معادلات در مختصات کلی و محاسبه تغییر مکانهای گرهی، محاسبه واکنشهای تکیه‌گاهی سازه، محاسبه نیروهای داخلی المانها در مختصات محلی
- کاهش درجات آزادی و فشرده‌سازی استاتیکی
- مروری بر روش‌های عددی حل دستگاه معادلات
- معرفی روش اجزای محدود و کاربردها
- حل مسئله مثال به استفاده از روش اجزای محدود



ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: اصول مهندسی پل		
نوع درس و واحد	Bridge Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	سازه فولادی ۱ + سازه بتن آرمه ۱	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۲
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
		۳۲
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/>	مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش بارگذاری پل‌ها و مبانی طراحی عرشه، پایه و تکیه‌گاه‌های پل‌های فولادی و بتن مسلح.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- مبانی طراحی
  - آشنایی با مهندسی پل، تاریخچه، معرفی انواع پل، روش‌های اجرایی
  - بارگذاری پل‌ها (براساس استانداردهای بارگذاری ایران)
  - سامانه‌های عرضه: معرفی، روش‌های تحلیل و توزیع عرضی بار
  - خطوط تأثیر: منحنی پوش نیروی برشی و لنگر خمشی
  - پل‌های بتن مسلح: پل‌های صفحه‌ای و پل‌های متشکل از تیرهای حمال
  - پل‌های فولادی: پل با تیرهای حمال، پل‌های مرکب، خستگی در طراحی عرشه‌های فولادی
  - تکیه‌گاه‌های پل: بالشک‌های نئوپرن، تکیه‌گاه‌های یاتاقانی
  - مراحل طرح پل
  - تعیین نوع سازه پل: پایه و تیر ساده، پایه و تیر یکسره، کابل معلق، کابل کششی، قوسی، ...
  - تعیین مشخصات پایه و دال: طول کل عرشه (دالها)، طول کوله‌ها، مشخصات ژئوتکنیکی زیر پایه‌ها، تعداد و ابعاد دهانه‌ها، ارتفاع پایه‌ها، نوع عرشه (فلزی، بتنی، مرکب) ..
  - هیدرولیک پل: مشخصات دهانه آبگذری، مراحل محاسبه و تعیین دبی طرح، آبستنگی پایه‌ها و کوله‌ها
  - آشنایی با مدارک اجرایی پل: دفاتر محاسباتی، نقشه‌ها، راهنمای ساخت و نگهداری
- ت) روش پادهی یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



ترجیحا دانشجویان این درس را پس از گذراندن درس هیدرولیک و بناهای آبی و درس هیدرولوژی مهندسی اخذ کنند

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مقاومت مصالح		
نوع درس و واحد	Strength of Materials Laboratory	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه	مکانیک جامدات ۱	دروس پیش نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	۱	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۳۲	
مرتبط با مأموریت / آمایش موسسه <input type="checkbox"/> مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه نیست <input type="checkbox"/> است	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	

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

**ب: هدف کلی:**

انجام انواع آمایش‌های مکانیک جامدات شامل کشش، ضربه، پیچش، خمش، کمانش و ...

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- کشش فلزات
- تعیین سختی فلزات
- مقاومت در مقابل ضربه
- پیچش در قطعات فلزی
- کمانش قطعات تحت فشار با شرایط مختلف گیرداری
- خمش غیر متقارن در تیرها و تعیین مرکز برش
- تیر پیوسته
- استوانه جدار نازک
- آشنایی با آزمایشهای فتوالاستیسیته
- آشنایی با وسایل اندازه گیری تغییر شکلها
- آشنایی با آزمایشهای خستگی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیمایشی):

۷۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۳۰ درصد





ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: برای دانشجویانی که توان کافی ندارند، فقط بخش هایی که قادر به انجام هستند انجام می دهند و در غیر اینصورت براساس مشاهده مهارت کسب می کنند.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:  
امکان ارائه مجازی درس وجود ندارد.



الف: عنوان درس به فارسی: مدلسازی با نرم افزارهای سازه‌ای و پروژه		
عنوان درس به انگلیسی:	Structural Software Modeling and Project	
دروس پیش نیاز:	سازه فولادی ۱ سازه بتن آرمه ۱	
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
	پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۱	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	۳۲	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه <input type="checkbox"/>
		موسسه نیست <input type="checkbox"/> است <input type="checkbox"/>

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

.....

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش نرم افزارهای متعارف موجود برای بارگذاری، تحلیل و طراحی سازه‌ها.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- معرفی نرم افزارهای متعارف موجود برای طراحی سازه ها
- جمع آوری و تنظیم داده های هندسی یک ساختمان چند طبقه
- جمع آوری و تنظیم داده های محیطی (مشخصات زلزله، خاک، دما...)
- جمع آوری و تنظیم داده های بارگذاری (بارهای مرده و زنده و فوق العاده)
- تنظیم مشخصات پی منفرد یا نواری بر روی خاک با گیرداری مناسب
- تعیین اولیه ابعاد و مشخصات فنی اعضای ساختمان
- مدلسازی ساختمان برای بارهای مرده و زنده
- مدلسازی ساختمان برای بارهای فوق العاده زلزله و باد و...
- بررسی و مقایسه اثر انواع بار بر مشخصات فنی سازه
- بهینه کردن ابعاد و مشخصات فنی اعضای ساختمان
- تهیه و ارائه گزارش طراحی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

فعالیت‌های تکلاسی در طول نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: سازه های بنایی		
نوع درس و واحد	Masonry structures	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	پروژه سازه بتن آرمه	درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای درس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش طراحی و بهسازی سازه های بنایی مسلح، محصور شده و غیرمسلح.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل ها:**

- طرح سازه های بنایی
- طراحی اجزای بنایی غیر مسلح
- طراحی اجزای بنایی مسلح
- بارهای وارد بر ساختمانهای اجری
- رفتار سازه ای قطعات و ساختمانهای بنایی غیر مسلح
- رفتار خمشی مقاطع بنایی مسلح
- دیوارهای بنایی مسلح باربر
- دیوارهای بنایی مسلح برشی
- دیوارهای حایل بنایی
- دیوارهای محصور شده در قاب
- خرابی دیوارهای باربر
- اتصالات اعضای سازه ای
- رفتار لرزه ای ساختمانهای بنایی
- تعمیر و بازسازی ساختمانهای بنایی غیر مسلح
- نکات عمومی تعمیر و بازسازی و تقویت و بهسازی لرزه ای ساختمانهای بنایی
- بهسازی با بهکارگیری کلاف های افقی و قائم
- روشهای بهسازی سیستم سازه ای ساختمانهای بنایی
- روشهای بهسازی دیوارهای باربر در سازه های بنایی

- روشهای بهسازی اتصالات اجزای دیوار به سقف در سازه های بنایی
- روشهای نوین بهسازی دیوارهای بنایی توسط تورهای پلاستیکی یا فلزی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: تاسیسات مکانیکی برقی		
نوع درس و واحد	Mechanical and Electrical Equipments	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	رسم فنی و نقشه کشی ساختمان - مکانیک سیالات	درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد: ۲
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش /مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی /مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش طراحی تاسیسات آبرسانی، فاضلاب، گازرسانی، برق رسانی و تاسیسات گرمایش و سرمایش ساختمان.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل ها:**

- تاسیسات آبرسانی و فاضلاب آب در ساختمان ها (توزیع آب آشامیدنی، دفع فاضلاب، سامانه هواکش لوله کشی فاضلاب، لوازم بهداشتی، دفع آب باران)
- تاسیسات گرمایش و سرمایش (تأمین هوای تازه، تعویض هوا و گردش آن در ساختمان، تخلیه هوای آلوده، تصفیه هوا و کنترل تمیزی آن)
- تاسیسات گاز سوخت و آتش نشانی
- تاسیسات برقی در ساختمان (اصول ایمنی برق- کانال و بالا رو برای عبور مناسب مدارها، لزوم پیش بینی فضاهای اختصاصی برای محل نصب تابلوهای اصلی و فرعی برق، تاسیسات متعارف برقی)
- روابط بین مهندسين: تاسیسات مکانیکی، برقی و ساختمانی و نقش و وظیفه هر کدام در اجرای کارهای ساختمانی و تاسیساتی. تدریس درس باید توأم با بازدید از کارگاهها، نمایش اسلاید و فیلم و در صورت امکان کارهای عملی لازم در کارهای تاسیسات و برق باشد.
- انجام و ارائه یک پروژه جهت طراحی سامانه های مکانیکی یا ساختمان

**ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

ترجیحاً دانشجویان این درس را پس از گذراندن درس هیدرولیک و بناهای آبی و درس هیدرولوژی مهندسی اخذ کنند

**ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):**

۱۵ درصد

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: ساختمانهای چوبی		
نوع درس و واحد	Wooden buildings	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	تحلیل سازه ۱	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه / رساله / پایان نامه	۲	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت / آمایش موسسه <input type="checkbox"/> است	مرتبط با آمایش / مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش طراحی و بهسازی سازه‌های چوبی.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- انواع سازه های چوبی و معرفی آیین نامه های موجود
- مشخصات مصالح چوبی و بررسی دوام و مشخصات مکانیکی
- طراحی تیرهای چوبی (طراحی خمشی المانهای چوبی)
- طراحی ستونهای چوبی (طراحی المانهای چوبی تحت بار قائم و خمشی)
- طراحی المانهای چوبی تحت بار جانبی
- طراحی دیوار برشی با استفاده از سازه های چوبی
- طراحی دالهای چوبی
- بررسی انواع اتصالات و طراحی آنها
- نکات اجرای ساختمانهای چوبی
- نگهداری، ترمیم و بهسازی ساختمانهای چوبی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال





ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مکانیک جامدات ۲		
نوع درس و واحد	Mechanical and Electrical Equipments	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	مکانیک جامدات ۱	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه	۲	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش محاسبه تغییرشکل تیرها، بررسی پدیده کمانش و بررسی تنش و کرنش در حالت دو بعدی و سه بعدی.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- تغییر شکل تیرها از روش انتگرال گیری و همچنین استفاده از توابع تکینگی
- بررسی تنش در حالت سه بعدی و تعیین تنشهای اصلی، بررسی تنجش در حالت دو بعدی و سه بعدی و انتقال تنجش به طور مستقیم و با استفاده از دایره مور
- بررسی تنش‌های خمشی در تیرها متشکل از چند جنس، تنشهای خمشی و برشی در تیرها با مقطع متغیر،
- تیرهای خمیده، خمش مقاطع نامتقارن، مرکز برش تیرها، تیر بر بستر ارتجاعی
- ترکیب بار گذاری‌ها، خمش توأم با پیچش، خمش توأم با نیروی محوری، خمش دو جانبه، هسته مرکزی مقاطع مختلف تیرها، پیشچش مقاطع غیر مدور
- پدیده کمانش در ستون‌ها و تیر- ستون‌ها، بار بحرانی، ستون تحت اثر بار خارج از محور، خمیدگی اولیه

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال  
 ۱۵ درصد  
 آزمون میانجی  
 ۳۰ درصد  
 آزمون پایانی  
 ۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.



چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



## عناوین دروس تخصصی اختیاری مصالح، ساخت و مدیریت

الف: عنوان درس به فارسی: تحلیل سامانه های مهندسی عمران		
نوع درس و واحد	Civil Engineering Systems Analysis	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	ریاضی عمومی ۲ + آمار و احتمالات مهندسی	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه / رساله / پایان نامه	۲	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش / مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

آشنایی با سامانه های مهندسی عمران، برنامه ریزی خطی و غیرخطی و نگرشی بر مدل های شبیه سازی.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل ها:

- تعریف سامانه، انواع سامانه ها و نگرش سامانه ای در مدلسازی و تصمیم گیری
- آشنایی با سامانه های مهندسی عمران
- مروری بر مفاهیم تصمیم گیری و کاربردهای آن در مهندسی عمران
- برنامه ریزی خطی و کاربردهای آن در مهندسی عمران: - روش سیملکس - مسأله دوگان (Duality)
- برنامه ریزی غیرخطی و کاربردهای آن در مهندسی عمران: - مسائل بهینه سازی غیرخطی نامقید - مسائل بهینه سازی غیرخطی مقید
- کاربرد روش بهینه سازی پویا در بهینه سازی سامانه های مهندسی عمران: - مبانی روش و اصل بهینگی بلمن - مدل های بهینه سازی پویای قطعی - کاربردهای روش برنامه ریزی پویا
- روش های نوین بهینه سازی: - روش بهینه سازی الگوریتم ژنتیک (GAs) - روش بهینه سازی مجموعه ذرات (PSO) - کاربردهای خاص روش های نوین بهینه سازی در مهندسی عمران
- نگرشی بر مدل های شبیه سازی: - تحلیل ریسک و عدم قطعیت و روش مونت کارلو برای شبیه سازی احتمالی - مبانی شبکه های عصبی مصنوعی و کاربردهای آن
- مدل بهینه سازی چند هدفه و چند معیاره: - طبقه بندی مدل های چندهدفه - روش وزن دهی ساده - روش

AHP روش - TOPSIS

ت) روش پاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: اصول مدیریت ساخت		
نوع درس و واحد	Construction Management Principles	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	روشهای اجرایی ساختمان - اقتصاد پروژه های عمرانی	درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری - عملی <input type="checkbox"/> پروژه / رساله / پایان نامه		تعداد واحد: ۲
<input type="checkbox"/> مهارتی - اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش / مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

آشنایی کلی با انواع مصالح ساخت، اصول روش ساخت سازه های بتنی و فولادی، آشنایی کلی با اصول و مبانی مدیریت مالی و امور پیمان

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل ها:**

- آشنایی کلی با انواع مصالح ساخت از نظر خواص فیزیکی ، شیمیایی و مکانیکی
- اصول روش ساخت سازه های بتنی و فولادی و روش های نگهداری آنها
- انتخاب و بکارگیری ماشین آلات ساخت و مدیریت و نگهداری ماشین آلات
- اصول مباحث مدیریت پروژه و امور پیمان در ابعاد حقوقی، اقتصادی و اجرایی
- آشنایی با روشهای برنامه ریزی و کاربرد آن در کنترل پروژه های عمرانی
- اصول و روش های کلی تحلیل سامانه ها و تصمیم گیریها در مهندسی عمران
- آشنایی کلی با اصول و مبانی مدیریت مالی و حسابداری در هزینه یابی پروژه ها
- مبانی مدیریت پروژه های بزرگ اجرایی در مهندسی عمران

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

**ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۱۵ درصد  
 آزمون میانی ۳۰ درصد  
 آزمون پایانی ۵۵ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مقررات ملی ساختمان		
نوع درس و واحد	National Building Codes	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	نیمسال هفتم به بعد	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آمایش /مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>	مرتبط با آمایش /مأموریت <input type="checkbox"/>	مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش قانون نظام مهندسی و مباحث مقررات ملی ساختمان.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان.
- جهت گیری تدوین مقررات ملی.
- مباحث دوم، تعاریف و نظامات اولیه.
- مباحث سوم و چهارم حفاظت ساختمان در برابر حریق و الزامات عمومی ساختمان.
- مبحث پنجم مصالح و فرآورده های ساختمان.
- مبحث ششم بارهای وارد بر ساختمان.
- مبحث هفتم پی و پی سازی.
- مبحث هشتم طرح و اجرای ساختمانهای با مصالح بنایی.
- مبحث نهم طرح و اجرای ساختمان های بتن آرمه.
- مبحث دهم طرح و اجرای ساختمان های فولادی.
- مبحث یازدهم اجرای صنعتی ساختمان ها.
- مبحث دوازدهم ایمنی و حفاظت کار.
- مباحث سیزدهم، چهاردهم، پانزدهم، شانزدهم و هفدهم طرح و اجرای تأسیسات برقی، گرمایی، آسانسور و پله، تأسیسات بهداشتی و لوله کشی.
- مباحث هجدهم و نوزدهم، عایق بندی و تنظیم صدا و صرفه جویی در مصرف انرژی.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):





۳۰ درصد

آزمون میانی

۵۵ درصد

آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مبانی برنامه ریزی و کنترل پروژه		
نوع درس و واحد	Principles of Project Planning and Control	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	نیمسال پنجم به بعد	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۲	تعداد ساعت:
<input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست	۳۲	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش اصول مدیریت پروژه، معرفی روش‌های برنامه‌ریزی و آشنایی با تسطیح و تخصیص منابع.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- معرفی اصول مدیریت پروژه
- آشنایی با برنامه ریزی پروژه
- معرفی روشهای برنامه ریزی پروژه
- آشنایی با ساختار شبکه
- آشنایی با تحلیل شبکه و محاسبات زمان
- برنامه ریزی پروژه
- آشنایی با موازنه زمان و هزینه
- آشنایی با تخصیص منابع
- آشنایی با تسطیح منابع
- آشنایی با مفاهیم اولیه تکنیک های ارزش کسب شده.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مبانی مدیریت پروژه		
نوع درس و واحد	Principles of Project Management	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	اقتصاد پروژه های عمرانی	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آموزش/مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آموزش/مأموریت <input type="checkbox"/>		
مرتبط با آموزش/مأموریت <input type="checkbox"/>		
مرتبط با آموزش/مأموریت <input type="checkbox"/>		

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش پیدایش، مراحل و ذی نفعان پروژه، روش های مدیریت منابع انسانی و مدیریت کیفی پروژه.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل ها:

- تعاریف اصلی
- پیدایش و مراحل پروژه
- دست اندرکاران و ذینفعان پروژه
- مدیریت پروژه، نقش، صلاحیت و شایستگی مدیر پروژه
- گروه های فرآیندی و نواحی دانش مدیریت پروژه
- عوامل و معیارهای موفقیت پروژه
- مدیریت کیفیت پروژه (ابزارهای کنترل و تضمین کیفیت)
- مدیریت منابع انسانی پروژه (انگیزش منابع انسانی، بهره وری منابع انسانی، توسعه و رهبری تیم پروژه، مدیریت تعارضات)
- مدیریت ارتباطات پروژه (کانال ها و روش های ارتباطات دست اندرکاران پروژه)
- مدیریت تدارکات پروژه (معیارهای انتخاب، مبانی قراردادها و ارزیابی عملکرد تامین کنندگان پروژه)

ن) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: ارزیابی، ترمیم و بهسازی لرزه‌ای سازه‌ها		
عنوان درس به انگلیسی:	Evaluation, Retrofitting, and Rehabilitation (Seismic) of Structures	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	سازه فولادی ۱ - سازه بتن آرمه ۱	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	پروژه/رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>
		مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با مأموریت/آمایش
	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	موسسه است <input type="checkbox"/>

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش روش‌های ارزیابی، تعمیر و بهسازی سازه‌ها.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل‌ها:

- آشنایی با مفاهیم تعمیر، تقویت و عمر مفید سازه‌ها
- ارزیابی سازه‌های موجود بتنی و فولادی در مقابل زلزله:
- الف) روشهای ارزیابی نامنظم بودن ساختمان در پلان و ارتفاع و تعیین طبقه نرم (Sot) ، شناخت انواع سیستم‌های مقاوم در مقابل زلزله از قبیل دیوار برشی، بادبند قاب خمشی و ....
- ب) روشهای ارزیابی سیستمهای مقاوم موجود در سازه‌ها
- تقویت سازه‌های موجود بتنی و فولادی در مقابل زلزله: روشها و استراتژی تقویت سازه‌ها، اصلاح نامنظمی در پلان و ارتفاع و طبقه نرم، تقویت قاب خمشی بادبندها، دیافراگم‌ها دیوارهای برشی پی‌ها و ....
- ارزیابی سازه‌های آسیب دیده بتنی ناشی از عوامل شیمیایی: آشنایی با روشها و آزمایشهای غیر مخرب و نیمه مخرب از قبیل مغزه گیری، پتانسیل خوردگی، پروفیل یون کلر، عمق نفوذ کربناسیون، مقاومت فشاری و چگونگی تعیین علل خرابی از قبیل خوردگی آرماتور، سولفاته شدن بتن، واکنش قلیایی، سنگدانه‌ها و.....
- انواع مصالح تعمیر سازه‌های بتنی: سیستمهای پلیمری، رزینها از قبیل اپکسی (epoxy) و پلی استر (Polyester)، مواد چسبنده پلیمری برای اتصال بتن موجود به بتن با ملات تعمیری، انواع مواد تعمیر ترک‌ها از قبیل دوغاب سیمانی و پلیمرهای تزریقی
- روش‌های اعمال مصالح تعمیری برای سازه‌های بتنی: روشهای تزریق مواد به داخل ترک‌ها، روش‌های آماده‌سازی سطح تعمیر، روشهای بتن پاشی خشک و تر، روش قالب بندی و روش دستی (ماله کشی)
- تعمیر سازه‌ها با روش زیر آب: انواع روشهای جدا کردن بتنهای آسیب دیده و آماده‌سازی سطح تعمیر ، انواع روش‌ها و مصالح تعمیر در زیر آب
- روشهای مختلف حفاظت در مقابل خوردگی سازه‌های بتنی مسلح و فولادی
- برنامه‌ریزی و مدیریت نگهداری سازه‌های مختلف

- بررسی مدل‌های مختلف پیش بینی عمر مفید سازه
- (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:  
(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

(چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

(ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: ساخت، نصب و کنترل سازه های فولادی		
نوع درس و واحد	Construction, installation and control of steel structures	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه	سازه فولادی ۱ روشهای اجرای ساختمان	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد: ۲
پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/>		

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

.....

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش روش های ساخت، نصب و کنترل سازه های فلزی شامل کنترل جوش و پیچ و رواداری ها و ... .

### اهداف ویژه:

### ب) سرفصل ها:

- خواص مکانیکی فولادهای سازه های با تأکید بر شکل پذیری، چقرمگی و مشخصات در امتداد ضخامت
- آشنایی با انواع استانداردهای معتبر مصالح فولادی
- انواع آزمایشهای فولاد برای انطباق مصالح فولادی با استانداردهای ملی و بین المللی
- مشخصات مکانیکی انواع فولادهای ساختمانی بهبود یافته برای شرایط لرزه ای
- روشهای مختلف نورد گرم و سرد و کاربرد آنها در سازه های فولادی
- روشهای مختلف برشکاری و سوراخکاری قطعات فولادی
- ساخت و آماده سازی قطعات قبل از مونتاژ
- روشهای مختلف پیش نصب و نصب قطعات فولادی
- کنترل کیفیت (QC) و تضمین کیفیت (QA) اعضا و اجزای فولادی
- رویه کنترل کیفیت سازنده و نصب کننده سازه های فولادی
- آشنایی با مدارک تهیه شده توسط سازنده و نصب کننده جهت تأیید
- انواع جوش، آشنایی با انواع آزمایشهای مخرب و غیر مخرب جوش، کنترل و تضمین کیفیت جوش
- تهیه دستورالعمل رویه جوشکاری (WPS)
- ویژگی جوشهای بحرانی لرزه ای
- انواع پیچ و انواع مختلف اتصال با پیچ (اتکائی، پیشتندیده و لغزش بحرانی)
- مشخصات مصالح پیچ، مهره و واشر و پوشش آنها
- روشهای مختلف پیشتندیده کردن پیچها
- روشهای مختلف کنترل پیشتندگی پیچها



- بازرسی اتصالات با پیچهای پر مقاومت، انبارداری پیچها و ذخیره پیچها
- آشنایی با انواع اتصالات پیش تاییدشده در اتصالات صلب قابهای خمشی متوسط و ویژه
- درجات مختلف کیفیت آماده سازی سطوح فولاد
- رنگ آمیزی و گالوانیزه کردن قطعات فولادی
- مشخصات مکانیکی میل مهارهای مورد استفاده در کف ستونها
- رواداریهای قطعات سازه های فولادی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: ساختمانهای هوشمند		
نوع درس و واحد	Smart Buildings	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	مصالح و فرآورده های ساختمانی + مهندسی محیط زیست	درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد: ۲
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش روش های کنترل هوشمند سازه ها.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل ها:**

- مفاهیم اولیه: مدلسازی ریاضی و فرمول بندی کلاسیک سیستم های دینامیکی،
- مبانی ریاضی: آنالیز فوریه، تبدیلات لاپلاس و فوریه، معادلات حرکت در فضای حالت
- مصالح هوشمند: سیالات هوشمند MR و ER، آلیاژهای حافظه دار شکلی، مواد پیزوالکتریک و غیره
- آشنایی با انواع سامانه های کنترل، مفاهیم اولیه مهندسی کنترل، دیاگرام بلوکی و مدلسازی در سیمولینک
- الگوریتم های کنترل
- تحلیل پاسخ گذرا و الگوریتم PID
- الگوریتم های Sky-hook و Ground-hook.
- منطق فازی و کنترل فازی
- سازه ها با سختی و میرایی وفق پذیر

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۳۰ درصد

۵۵ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مدلسازی با نرم افزارهای مدیریت ساخت و پروژه		
عنوان درس به انگلیسی:	Modeling with construction and project management software	
عنوان درس به انگلیسی:	اقتصاد پروژه های عمرانی	
دروس پیش نیاز:	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
	پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>	

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

.....

### ب: هدف کلی:

- تشریح و آموزش نرم افزارهای مدیریت ساخت و پروژه و نحوه ارتباط آن ها به یکدیگر.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل ها:

- آشنایی مقدماتی با مفاهیم پایه مدیریت ساخت و پروژه
- تشریح مراحل مختلف یک پروژه: از امکان سنجی تا اجرا و بهره برداری
- تعاریف ساختار شکنی کار (WBS)، نحوه تعیین و تخمین زمان و هزینه فعالیت، منابع و ورودی های لازم جهت مدل سازی
- نحوه تعیین وابستگی فعالیت ها جهت تعریف در نرم افزارها
- تبیین کاربردهای مدلسازی در مدیریت ساخت و پروژه
- برنامه ریزی و زمان بندی پروژه: تعیین زمان شروع و اتمام فعالیت ها، شناسایی مسیر بحرانی، کنترل هزینه پروژه، برآورد دقیق تر هزینه ها و کنترل انحراف از بودجه
- مدیریت منابع پروژه: تخصیص بهینه منابع، جلوگیری از کمبود یا مازاد منابع شناسایی و حل مشکلات پروژه، پیش بینی مشکلات احتمالی و ارائه راه حل های مناسب
- بهبود فرآیندهای مدیریت ساخت و پروژه، افزایش کارایی و بهره وری پروژه
- آشنایی با نرم افزارهای مدیریت ساخت و پروژه
- معرفی و آشنایی مقدماتی با قابلیت های نرم افزارهای زمان بندی و کنترل پروژه: مانند Primavera ، Microsoft Project
- معرفی و آشنایی مقدماتی با قابلیت های نرم افزارهای مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM): مانند Autodesk Revit و Autodesk Navisworks
- آشنایی مقدماتی با نحوه ارتباط بین نرم افزارهای زمان بندی و کنترل پروژه با نرم افزارهای مدل سازی اطلاعات ساختمان

- نحوه ورودی و خروجی گرفتن از نرم افزارهای مختلف (Import and Export)
- نحوه تعریف پلاگین و API
- ایجاد و ویرایش مدل یک پروژه ی موردی در نرم افزار
- تعریف فعالیت ها، منابع، وابستگی ها، برنامه ریزی پروژه، تحلیل و گزارش گیری از پروژه
- آموزش عملی نحوه مدل سازی یک پروژه ساختمانی در نرم افزار
- نحوه گزارش گیری از نرم افزار و تحلیل گزارش ها
- تشریح انواع گزارش های قابل دریافت از نرم افزار جهت استفاده در مدیریت پروژه متناسب با هر نیاز

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: ماشین آلات ساختمانی و راهسازی		
عنوان درس به انگلیسی:	Construction and Road Building Machinery	
عنوان درس به انگلیسی:	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
	پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/>	مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>
	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	موسسه است <input type="checkbox"/>

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش بررسی ملاحظات اقتصادی و تعمیر و نگهداری ماشین آلات ساختمانی و بررسی روش‌های اجرای عملیات خاکی و گودبرداری

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل‌ها:

- ملاحظات اقتصادی در بکارگیری ماشین آلات ساختمانی
  - استهلاک، هزینه، مالکیت و بکارگیری ماشین آلات ساختمانی، محاسبه عمر اقتصادی ماشین آلات ساختمانی، منابع تأمین ماشین آلات ساختمانی (اجاره یا مالکیت)
  - عوامل موثر در کارکرد ماشین آلات:
  - تأثیر جنس خاک و مقاومت غلته‌ی اصطکاک، شیب زمین، درجه حرارت، ارتفاع از سطح دریا.
  - آشنایی با ماشین آلات راهسازی به لحاظ انواع، ظرفیت‌ها و روش‌های بهره برداری از آنها شامل:
  - تراکتورها، غلتکها، بولدوزرها، گریدرها، ریپر، بیل مکانیکی، اسکیپر، دراگلین، کلام شل، جراثقالها، ماشینهای حفر کانال، کامیون‌ها، ماشین‌های حفر تونل، تسمه نقاله، بالابرنده‌ها کمپرسورها، چکش‌های بادی، دریل واگن، تلمبه‌ها، کارخانه‌های مرکزی تهیه بتن، میکسرها، سرنده و ماسه شوی، فینیشرها، بتونیرها، شمع کوب‌ها و...
  - نگهداری و سرویس ماشین آلات.
  - تجهیز کارگاه و مدیریت ماشین آلات:
  - تجهیز کارگاه، برآورد ماشین آلات لازم برای اجرای عملیات، برنامه ریزی اجراء.
  - بررسی روشهای اجرای عملیات خاکی.
  - گودبرداری، کانال سازی، خاکبرداری - خاکریزی، تراکم و ...
  - ماشین آلات تور، روشهای اجرائی روسازی راه.
- ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:
- ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهای):



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مدلسازی اطلاعات ساختمان (BIM)		
نوع درس و واحد	Building Information Modeling (BIM)	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	روشهای اجرایی ساختمان اقتصاد پروژه های عمرانی	درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای درس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش مفاهیم سامانه های مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و آشنایی با نرم افزارهای آن و نحوه استخراج و مدیریت اطلاعات BIM

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل ها:**

- سیستم های اطلاعاتی
- مفاهیم سامانه های مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM)
- نحوه توسعه مدل های ۳ بعدی حاوی اطلاعات
- نحوه استخراج و مدیریت اطلاعات در مدل های BIM
- آشنایی مختصر با اصول شبیه سازی برای مدیریت بهینه مدل های BIM
- مدل های زمان بندی ۴ بعدی (شامل ۳ بعد هندسی و زمان)
- مدل های ۵ بعدی (شامل ۳ بعد هندسی و زمان و هزینه)
- آشنایی مختصر با مفاهیم توسعه پایدار و لحاظ کردن مراحل ساخت و بهره برداری با استفاده از مدل های BIM
- آشنایی با نرم افزارهای BIM
- توسعه مدل BIM برای یک پروژه عمرانی
- استخراج و مدیریت اطلاعات از مدل BIM توسعه یافته در گام نخست به یک پایگاه داده
- توسعه مدل زمان بندی ۴ بعدی و ۵ بعدی برای مدل BIM توسعه یافته در گام نخست

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۳۰ درصد





ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: ساخت و نگهداری سامانه های مهندسی عمران		
عنوان درس به انگلیسی:	Construction and maintenance of civil engineering systems	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	نیمسال ششم به بعد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
		پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت /آمایش موسسه است <input type="checkbox"/>

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آشنایی با انواع آسیب سازه ها و نحوه مرمت، تعمیر و بهسازی آن ها.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل ها:

- آشنایی با دامنه کاربرد مرمت (restoration)، تعمیر (repair) و بهسازی (retrofitting).
- انواع راهبردهای نگهداری شامل با برنامه ریزی، بدون برنامه ریزی، پیشگیرانه (preventive) و اصلاح کننده (corrective).
- جایگاه نگهداری در چرخه عمر پروژه و مدل مفید سازه ها.
- انواع آسیب های سازه های فولادی و بتنی، مانند خوردگی آرماتور، خوردگی سازه های فولادی، آشنایی با الگو ترک ها در سازه های بتنی و تشخیص اولیه آسیب توسط الگوهای ترک.
- ارزیابی مقدماتی و جامع سازه ها شامل آزمایش های مغزه گیری، مافوق صوت، پتانسیل خوردگی و پروفیل کلرید.
- ارزیابی ادواری سازه ها و تهیه شناسنامه وضعیت سازه ها.
- آشنایی با انواع روش های تعمیر و مواد تعمیری مانند پلیمرها.
- مدل های بهینه سازی هزینه نگهداری.
- مفاد مهم در قراردادهای نگهداری.
- آشنایی با ابزارهای هوش مصنوعی در مهندسی نگهداری مانند خودکارسازی، اینترنت اشیا و همزاد دیجیتال

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



عناوین دروس تخصصی اختیاری خاک و ژئوتکنیک (مکانیک خاک)

الف: عنوان درس به فارسی: روشهای اجرای گود و سازه نگهدارنده		
نوع درس و واحد	Slope and Pit Stabilization Method	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	آزمایشگاه مکانیک خاک - مهندسی پی	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد: ۲
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش / مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح تغییرشکل‌های گود و آموزش روش‌های پایدارسازی گود.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- مروری بر آمار و فیلم‌هایی گودبرداری منجر به ریزش
- تغییر شکل‌های ایجاد شده در اثر گود برداری
- معرفی روش تعادل حدی، تنش مجاز و تحلیل تغییر شکل‌ها
- تعیین سطح خطر گود براساس مبحث هفتم
- مطالعات ژئوتکنیک ویژه گود برداری (تعداد، عمق و جانمایی گمانه‌ها)
- معرفی روش آزمایشات برجا برش مستقیم بزرگ مقیاس و تعیین مدول الاستیسته خاک
- معرفی اجمالی کلیه روش‌های گود برداری
- ارائه روش پایدار سازی گود با استفاده از خرپا مایل
- ارائه روش پایدار سازی دیوار گود با استفاده از مهار متقابل
- ارائه روش پایدار سازی گود با استفاده از میخکوبی
- ارائه روش پایدار سازی دیوار گود با استفاده از مهار زمین
- ارائه پروژه پایدارسازی گود با استفاده از نرم افزار GeoStudio

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی): حتی الامکان بازدید از یک پروژه در حال انجام گود برداری انجام شود.



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: تحقیقات محلی		
نوع درس و واحد	Site Investigation	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	مهندسی پی	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/رساله / پایان نامه		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۲	تعداد ساعت:
<input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	۳۲	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)
<input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست		

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و معرفی تحقیقات محلی و روش‌های آزمایش‌های برجها.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- مقدمه ای بر تحقیقات محلی:
- -دلایل اهمیت تحقیقات محلی
- -اهداف
- مفاهیم مرتبط با تحقیقات محلی و گامها
- -مطالعات اولیه پشت میزی
- -پیمایش محلی
- -شناسایی های اولیه
- -طراحی اولیه شناساییهای زیرسطحی
- شناساییهای تکمیلی
- آزمایشهای آزمایشگاهی و درجا
- **حداقلها در شناساییهای تحت الارضی**
- -اهمیت توجه به عدم قطعیتها در بررسی های ژئوتکنیکی و ارتباط آن سطح اطمینان
- -تشریح مکانیزمهای مرتبط با هر ژئوسازه و وابستگی آن به گستردگی بررسی ( عمق گمانه ها)
- -مروری بر چند آئین نامه در خصوص حداقل تعداد گمانه های ژئوتکنیکی و تعداد آنها
- حفاری و نمونه گیری در سنگها و خاکها
- -توصیف و طبقه بندی خاک و سنگ
- -انواع روشهای حفاری - ابزار مرتبط - کاربردها - مزایا و معایب - محدودیتهای
- -انواع روشهای نمونه گیری در خاکهای چسبنده و غیر چسبنده - نمونه های دستخورد و دستنخورده
- -ابزار آزمایشگاهی نیاز برای نمونه گیری در خاکها

- نمونه گیری در سنگ و لایه های سنگی
  - **آزمونها یا آزمایشهای برجا**
  - -مزایای آزمونهای برجا بر آزمایشهای آزمایشگاهی
  - -آزمونهای ژئوتکنیکی برجا نظیر آزمایش نفوذ استاندارد - آزمایش نفوذ مخروط - آزمایش پرسیمتر - مفاهیم و تفسیر اولیه نتایج
  - -آزمونهای ژئوفیزیک نظیر - کراس هول - دانهول و ...
  - ارائه پروژه ای که تمام این مراحل در آن گام به گام مرور شود
  - بازدید از یک پروژه حفاری
- (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

(چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

(ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: اصول مهندسی تونل		
نوع درس و واحد	Principles of tunnel engineering	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مهندسی پی	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۲
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
		۳۲
مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>		

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش روش‌های جمع‌آوری اطلاعات زمین‌شناسی، طبقه‌بندی توده‌های سنگی، تحلیل تنش‌های اطراف تونل و طراحی سیستم‌های حایل و تقویت تونل.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- تاریخچه مهندسی تونل و ملاحظات برنامه ریزی
- تاریخچه تونل سازی
- انواع تونل ها
- مشکلات طراحی
- مراحل طراحی
- ساختار توده سنگ و جمع آوری اطلاعات زمین شناسی
- انواع اصلی عوارض ساختاری
- خواص مهم ژئومکانیکی ناپیوستگی ها
- روشهای جمع آوری اطلاعات زمین شناسی
- تحلیل اطلاعات زمین شناسی
- طبقه بندی توده های سنگی
- مفاهیم مربوط به طبقه بندی سنگ ها و ضرورت آن
- طبقه بندی سنگ به کمک روش ترزاقی ، استینی و لوفر
- طبقه بندی RSR و RMR و سیستم
- ارزیابی سیستم‌های طبقه بندی توده های سنگی
- تحلیل تنشها در اطراف حفاری و تونل ها
- توزیع تنش‌ها در اطراف حفره های منفرد
- روابط توزیع تنش ها در تونل های دایره ای



- حوزه تحت نفوذ تونل ( پس از حفاری)
  - مشکل مقطع تونل در توزیع تنش ها در جدار تونل
  - فشار سنگ و اندازه گیری آن
  - طراحی سیستمهای حائل و تقویت تونل ها
  - اصول حائل بندی و تقویت تونل ها
  - حائل مجرد برای پایداری کوه ها و بلوکهای در معرض سقوط و لغزش
  - تحلیل اندرکنش حائل و سنگ
  - استفاده از سیستمهای طبقه بندی سنگها در تخمین حائل مورد نیاز
  - روشهای نظری و تحلیلی پیش بینی حائل مورد نیاز تونل ها
  - سنگ دوزها میل (مهار)، شاتکریت و مش
- ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: بهسازی و تثبیت خاک		
نوع درس و واحد	Soil improvement and stabilization	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	مکانیک خاک + مهندسی پی	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش روش های بهسازی و تثبیت خاک.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل ها:**

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد	فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
۳۰ درصد	آزمون میانی
۵۵ درصد	آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مدلسازی با نرم افزارهای ژئوتکنیکی و پروژه		
نوع درس و واحد	Modeling with geotechnical software and project	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مهندسی پی	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۱
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
		۳۲
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی)	اختیاری مشخص شود)
موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/>		

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش نحوه مدل سازی با نرم افزارهای ژئوتکنیکی همراه با انجام پروژه.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل ها:**

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: پروژه پی سازی		
نوع درس و واحد	Foundation project	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	مهندسی پی	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/رساله / پایان نامه		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۱	تعداد ساعت:
<input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	۳۲	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)
<input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست		

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش تحلیل و طراحی پی‌های سطحی و عمیق و سازه‌های نگهبان در نرم افزارهای تخصصی.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- آشنایی با روش‌های تحلیلی طراحی پی‌های سطحی سازه‌های نگهبان و پی‌های عمیق
- کاربرد نتایج آزمایشات صحرایی و آزمایشگاهی بر پارامترهای موثر در نرم افزارهای پی سازی
- بررسی آیین‌نامه‌های طراحی پی شامل الزامات و رواداری‌ها
- مقدمه‌ای بر نرم افزارهای مهندسی پی
- آشنایی با نرم افزار تحلیل و طراحی پی سطحی نظیر Safe و انجام یک پروژه کامل جهت طراحی پی سطحی
- آشنایی با نرم افزار تحلیل و طراحی سازه نگهبان نظیر Slope و انجام یک پروژه کامل جهت طراحی دیوار
- آشنایی با نرم افزار تحلیل و طراحی پی عمیق نظیر AllPile و انجام یک پروژه کامل جهت طراحی پی عمیق

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه‌ای جهت پیاده‌سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:



امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



## عناوین دروس تخصصی اختیاری راه و ترابری

الف: عنوان درس به فارسی: مهندسی ترافیک		
نوع درس و واحد	Traffic Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	طرح هندسی راه	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	۲	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/> مرتبط با آموزش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است	۳۲	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش کاربرد مهندسی ترافیک در مدیریت و کنترل ترافیک، مطالعات ترافیکی و اصول کلی زمانبندی چراغ‌ها

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- اجزای مهندسی حمل و نقل و جایگاه مهندسی ترافیک به عنوان یکی از این اجزا
- کاربرد مهندسی ترافیک در مدیریت و کنترل ترافیک
- سامانه‌های حمل و نقل شهری و جاده‌ای و انواع طریقه‌های حمل و نقل (جاده‌ای، ریلی، هوایی، دریایی)
- خصوصیات چهار عامل اصلی در حمل و نقل جاده‌ای: ۱- راننده، ۲- پیاده، ۳- وسیله نقلیه و ۴- راه
- مطالعات ترافیکی (مطالعات حجم ترافیک، سرعت، زمان سفر و پارکینگ)
- معرفی اجزای اصلی جریان ترافیک: جریان، چگالی و سرعت
- متوسط سرعت مکانی و متوسط سرعت زمانی وسایل نقلیه
- خصوصیات مدل‌های جریان ترافیک ماکرو و میکرو
- انواع روابط ریاضی جریان-چگالی در مدل‌های ماکرو و نحوه پرداخت این مدل‌ها توسط رگرسیون خطی
- کاربرد تئوری موج شوک در محاسبه طول صف‌های ترافیکی
- پذیرش شکاف (فاصله زمانی بین وسایل نقلیه) و تحلیل آماری ظرفیت تقاطعات بدون چراغ
- مقدمه ای بر تئوری صف و تحلیل‌های معین و تصادفی صف‌های ترافیکی
- انواع تقاطع و ایده‌های اصلی کنترل تقاطع
- انواع روش‌های کنترل تقاطع
- انواع چراغ‌های ترافیکی (ثابت و هوشمند)
- مقدمه ای بر فازبندی چراغ‌های ترافیکی ثابت
- زمانبندی چراغ‌های ترافیکی ثابت با فازبندی ساده



- اصول کلی زمانبندی چراغ‌های هوشمند
  - مقدمه‌ای بر روشهای تحلیل ظرفیت و تعیین سطح سرویس انواع راه
- ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مهندسی حمل و نقل		
نوع درس و واحد	Transportation engineering	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	طرح هندسی راه + آمار و احتمالات مهندسی	درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد: ۲
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش عرضه و تقاضای ترابری و ویژگی آن‌ها، ابعاد سفر، سامانه‌های ترابری و ایمنی ترابری.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- معرفی صنعت ترابری: مسافری و باری
- مقدمه ای بر ترابری بین‌شهری: شیوه‌های جاده‌ای، ریلی، هوایی و دریایی برای ترابرد مسافر و کالا
- مقدمه ای بر ترابری شهری
- هم‌مفزونی و ناهم‌مفزونی: قضیه وارپانس کل، اطلاعات و نمایندگی
- ترابری به مثابه یک بازار اقتصادی: عرضه و تقاضا
- عرضه ترابری و ویژگی‌های آن: شبکه بزرگراهی و شبکه همگانی
- تقاضای ترابری و ویژگی‌های آن: منابع داده، مشخصات تقاضای مسافری، ناحیه بندی و کاربری زمین
- مفهوم مطلوبیت در اقتصاد نئوکلاسیک و فرض کاربر منطقی
- ابعاد سفر و نحوه نمایش سفر: نمایش سفر مبنای، نمایش دور مبنای، نمایش فعالیت مبنای
- رویکرد سفر مبنای: برنامه ریزی چهارمرحله ای و ساختار مدل‌های راهبردی: (الف) تولید سفر: هم‌مفزون و ناهم‌مفزون (ب)
- توزیع سفر: هم‌مفزون و ناهم‌مفزون (ج) انتخاب شیوه سفر (د) تخصیص ترافیک: شبکه بزرگراهی و شبکه همگانی
- سیاستگذاری برای مدیریت تقاضا: مطالعه موردی از کشورهای توسعه یافته و از کشورهای در حال توسعه
- اثرات محیط زیستی، ترابری پاک و شاخص‌های پایداری
- سامانه های ترابری هوشمند و اطلاعات سفر

- ایمنی ترابری
- صنعت ترابری و نقش آن در توسعه منطقه ای
- (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:





ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد	فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
۳۰ درصد	آزمون میانی
۵۵ درصد	آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: پروژه راهسازی		
نوع درس و واحد	Road construction project	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	طرح هندسی راه	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/رساله / پایان نامه		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۱	تعداد ساعت:
<input type="checkbox"/> مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست	۳۲	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش نحوه تعیین خط نهایی مسیر و رسم پروفیل‌های طولی و عرضی و محاسبه قوس‌ها و حجم عملیات خاکی و تهیه نقشه‌های اجرایی.

### اهداف ویژه:

#### ب) سرفصل‌ها:

- فعالیت‌های مورد نظر
- ارائه نقشه توپوگرافی مناسب و گروه بندی دانشجویان (۲ نفری) و اطلاعات اولیه ترافیکی، تعیین نقاط (مختصات) مبدا و مقصد روی نقشه توپوگرافی برای هر گروه
- تعیین کریدورهای ممکن و نوع راه مورد نیاز و مقطع عرضی آن
- تعیین خط نهایی مسیر با توجه به گزینه‌های ممکن در هر کریدور و انتخاب مسیر قطعی
- طراحی قوس‌های افقی
- برداشت اطلاعات مورد نیاز از مسیر
- رسم پروفیل طولی مسیر و خط پروژه
- محاسبه قوسهای قائم و تکمیل نقشه پروفیل طولی
- تعیین سطح حوزه‌های آبگیر و تعیین دهانه پل‌ها و آبروها
- رسم نیم رخ‌های عرضی
- محاسبه دقیق ظرفیت راه طراحی شده و مقایسه آن با اطلاعات ترافیکی سال افق طرح
- محاسبات دقیق ظرفیت راه طراحی شده و مقایسه آن با اطلاعات ترافیکی سال افق طرح
- رسم منحنی بروکز و ارائه بهترین برنامه انجام عملیات خاکی با توجه به محل‌های قرضه و یا دپو
- مدارکی که باید تهیه و تحویل گردد
- نقشه‌های تحویلی شامل: نقشه پلان مسیر با مقیاس ۱/۲۰۰۰ ، نقشه پروفیل طولی مسیر با مقیاس ۱/۲۰۰۰ قائم و ۱/۲۰۰۰ افقی ، نقشه سطح حوزه‌های آبگیر پل‌ها و آبروها با مقیاس ۱/۱۰۰۰۰ ، نقشه منحنی بروکز با مقیاس افقی ۱/۲۰۰۰



• دفترچه محاسبات و گزارشات شامل: چگونگی تعیین نوع راه و مقطع عرضی آن ، چگونگی تعیین مسیر و توجیه آن ، محاسبات قوس های افقی و قائم ، محاسبات سطوح حوزه های آبگیر و تعیین دهانه پل ها و آبروها ، شکل های نیمرخ های عرضی ، محاسبات ترافیکی و تعیین ظرفیت ، جداول منحنی بروکز و برنامه انجام عملیات خاکی

(ث) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

این پروژه با توجه به نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰ یا ۱:۱۰۰۰۰ و اطلاعات ترافیکی اولیه برای هر گروه که در اختیار دانشجویان قرار می گیرد ، شروع می شود و به صورت یک کلاس نظری هفتگی به صورت راهنمایی و رفع اشکال و کنترل پیشرفت کار برگزار می شود. در انجام محاسبات و تهیه نقشه ها لازم است از نرم افزارهای متداول استفاده گردد.

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

(چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

(ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: ایمنی در راه و حمل و نقل جاده ای		
نوع درس و واحد	Safety in Transportation Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	طرح هندسی راه	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۲
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
		۳۲
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی)	اختیاری مشخص شود)
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش مفاهیم پایه ایمنی ترافیک، تحلیل‌های اقتصادی و اولویت‌بندی پروژه‌ها و مدل‌های پیش‌بینی تصادفات.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- مفاهیم پایه و بنیادین در ایمنی ترافیک (جاده و خیابان)
- عوامل انسانی در ایمنی ترافیک
- غربالگری شبکه
- تشخیص معضلات ایمنی
- اقدامات اصلاحی
- تحلیل‌های اقتصادی
- اولویت بندی پروژه ها
- ارزیابی میزان تاثیر اقدامات
- مدل های پیش بینی تصادفات
- ضرایب تعدیل تصادفات
- ممیزی ایمنی راه

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مهندسی راه آهن و حمل و نقل ریلی		
نوع درس و واحد	Fundamentals of Railway Transportation and Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	روسازی راه یا همزمان	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش مبانی برنامه ریزی ترابری مسافری ریلی و طرح هندسی راه آهن.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل ها:

- بخش اول: حمل و نقل ریلی
- تاریخچه، اهمیت و مزایای ترابری ریلی
- نقش ترابری ریلی در توسعه محلی و منطقه ای و ملی
- نکات توجیه پذیری ترابری ریلی برای جابجایی بار و مسافر
- انواع سامانه های ترابری ریلی شهری و برون شهری
- مبانی برنامه ریزی ترابری مسافری ریلی شهری و برون شهری
- مبانی برنامه ریزی ترابری باری ریلی
- بخش دوم: زیرساختهای راه آهن
- طرح هندسی راه آهن: مقاطع عرضی راه آهن یک خطه و دوخطه، الزامات طراحی شیب و قوس های افقی
- انواع خط آهن: اقسام خط، نیمرخ عرضی ریل، مشخصات فنی ریل، ادوات نصب و درزبندی ها
- مهندسی خط راه آهن: بررسی استاتیکی و دینامیکی بارگذاری روی خط آهن ، تراورس (وظایف، مشخصات و انواع چوبی، فولادی و بتنی) ، بالاست (وظایف، مشخصات، طراحی و انواع) ، خط اضطرار و فرار
- مهندسی ایستگاههای خط آهن: ایستگاه های قطار شهری ، ایستگاه های قطار برون شهری
- مهندسی ابنیه فنی و سازه های خطوط: پل های راه آهن ، تونل های راه آهن
- ماشین آلات ترابری ریلی: انواع لوکوموتیو ، ایستگاه های قطار ، انواع واگن ، ماشین آلات ارزیابی و پایش خط آهن ،
- ماشین آلات نگهداری و نگهداری
- پایش ترابری ریلی: ایمنی ، سرعت ، تجهیزات
- روش پاددهی - بادگیری متناسب با محتوا و هدف:



ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مهندسی فرودگاه و ترابری هوایی		
نوع درس و واحد	Airport Engineering and Air Transportation	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	طرح هندسی راه + مهندسی حمل و نقل	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش مبانی برنامه ریزی تقاضای ترابری هوایی و نحوه طراحی فرودگاه.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل ها:

- بخش اول: ترابری هوایی
- مقدمه ترابری هوایی (تاریخچه، اهمیت و مزایا)
- مشخصات ناوگان هوایی (مشخصات فیزیکی و عملیاتی هواپیماها، اثر نوع ناوگان بر انعطاف پذیری و برنامه ریزی ترابری هوایی)
- آشنایی با سازمان ها و استانداردهای ملی و بین المللی مرتبط با ترابری هوایی
- مبانی پیش بینی و برنامه ریزی تقاضای ترابری هوایی
- کنترل ترافیک هوایی و ابزار ناوبری، رادار و قوانین و استانداردهای پرواز
- کاربرد، مزایا و محدودیت ها تاکسی های هوایی
- اثرات محیط زیستی مرتبط با ترابری هوایی (آلودگی هوا، آلودگی صوتی و زهکشی)
- بخش دوم: مهندسی و طراحی فرودگاه ها
- انتخاب محل فرودگاه و محدودیت موانع
- طرح جامع سامانه فرودگاه (بخش های عملیاتی هوایی و عملیات زمینی)
- طرح هندسی باند پرواز، تاکسی رو ها، الزامات مرتبط با زهکشی
- زیرساخت های ترابری زمینی در فرودگاه (جاده های دسترسی، جاده های سرویس، پارکینگ ها)
- محاسبات ظرفیت فرودگاه ها، باندهای پرواز و تاکسی رو ها
- ترمینال مسافری و ترمینال باربری هوایی (مشخصات، اجزا و طراحی)
- محاسبات تأخیر در سامانه های فرودگاهی





- آشنایی با مشخصات روسازی های فرودگاه، روش ها و الزامات طراحی
  - مدیریت روسازی فرودگاه ها و روش های تعمیر و نگهداری
- (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

(چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

(ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مهندسی حمل و نقل دریایی		
نوع درس و واحد	Marine transportation engineering	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	هیدرولیک و بناهای آبی + مهندسی حمل و نقل	درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد: ۲
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای درس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش مفاهیم کلیدی و اصول اولیه حمل و نقل دریایی، نقش حمل و نقل دریایی در توسعه و روش‌های پیش‌بینی تقاضای حمل و نقل دریایی.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- مفاهیم کلیدی و اصول اولیه حمل و نقل دریایی
- اهمیت اقتصادی حمل و نقل دریایی
- مقایسه حمل و نقل دریایی با سایر روشها
- تجهیزات و امکانات مورد نیاز حمل و نقل دریایی
- ترابری در دریاهاى ایران
- زیرساختهای حمل و نقل دریایی ایران
- پتانسیل های ایران برای حمل و نقل دریایی
- نقش حمل و نقل دریایی در توسعه
- دریانوردی بین المللی و سیستمهای موقعیت یابی ماهواره ای
- آشنایی با قوانین و مقررات کشوری در حمل و نقل دریایی
- اشاره به حقوق بین المللی در ارتباط با حمل و نقل دریایی
- اشاره به حمل و نقل انواع کالا و مناسبات مرتبط با آن
- اشاره به روشهای پیش‌بینی تقاضای حمل و نقل دریایی
- اشاره به تحلیل ظرفیت بنادر و طول صف کشتیهای درخواست کننده پهلوگیری

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: روشهای ترمیم و نگهداری راه		
عنوان درس به انگلیسی:	Road repair and maintenance methods	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	روسازی راه + پروژه راهسازی	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
		پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
مرتبط با آمایش/مأموریت		مرتبط با مأموریت/آمایش
موسسه نیست <input type="checkbox"/>		موسسه است <input type="checkbox"/>

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش اثرات خرابی راهها، انواع خرابیها و روشهای ترمیم آنها.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصلها:

- اثرات خرابی راهها: اثرات خرابی جاده بر ایمنی حمل و نقل، اثرات خرابی بر اقتصاد حمل و نقل
- خرابی بدنه و زیرسازی: انواع خرابی زیرسازی، جنس بدنه نامناسب، نشست نامتناسب، مشکلات زهکشی ناقص، شناسایی و تفکیک علل، روشهای ترمیم و بهسازی
- خرابی رویه: انواع خرابی روسازی، شناسایی علل خرابی، روشهای ترمیم و بازسازی (روشهای ترمیم آسفالت سرد، روشهای ترمیم آسفالت گرم)
- مشکلات حاشیه راه: انواع تخریب شانه های راه، انواع عدم کارکرد زهکش طرفین، بررسی علل خرابی، روشهای ترمیم و بازسازی
- ریزش کوه: شناسایی پتانسیل های تخریب خاکریز طرفین، روشهای تثبیت، روشهای زهکشی، روشهای کاهش خطر
- مشکلات آبروها: مشکلات سازه ای پل و آبرو، خطرات آبکنی و فرسایش پایه ها، ریزش و فرسایش کوله ها، زهکشی سطح، پائین افتادگی جاده در طرفین آبرو و پل، رسوبگذاری و انسداد و پرشدگی دهانه ها، شناسایی و روشهای رفع مشکلات
- آشنایی با بازرسی راه و نکات آن، آشنایی با سامانه مدیریت روسازی PMS
- آشنایی با بازرسی ابنیه فنی آبرو و پل، آشنایی با سامانه مدیریت پل BMS
- آشنایی با بازرسی تونلها، خرابی دیواره ها و سقف، مشکلات زهکشی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشهادی):

۱۵ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۳۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مدلسازی با نرم افزارهای راه و حمل و نقل و پروژه		
نوع درس و واحد	Modeling with road and transportation software and projects	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	مهندسی ترافیک یا مهندسی حمل و نقل	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش نرم افزارهای مدل سازی ترافیک.

**اهداف ویژه:**

پ) سرفصل ها:

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: ترابری ترکیبی		
عنوان درس به انگلیسی:	Multimodal transport	
دروس پیش نیاز:	مهندسی حمل و نقل	
دروس هم نیاز:		
تعداد واحد:	۲	
تعداد ساعت:	۳۲	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت	
	موسسه نیست	مرتبط با مأموریت/آمایش
	موسسه است	
	تخصصی الزامی	پایه
	تخصصی اختیاری	نظری
	پروژه/رساله / پایان نامه	عملی
	مهارتی-اشتغال پذیری	نظری-عملی

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش انواع حمل و نقل ترکیبی، واحدهای حمل و نقل چند وجهی و قوانین بین المللی.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل ها:

- مقدمه: حمل و نقل چند وجهی (multimodal) و بین وجهی (intermodal) و ترکیبی (combined)
- حمل و نقل ترکیبی مسافر: ترکیب ترابری جاده ای و ریلی و هوایی و دریایی ، نمونه اتحادیه اروپا
- حمل و نقل ترکیبی بین المللی بار: ترکیب ترابری دریایی و ریلی و جاده ای
- آشنایی با کریدورهای بین المللی: راهروهای حمل و نقل آسیا-آفریقا-اروپا، راهروهای عبوری از آسیای غربی ۱۹۹۰ تا بحال ، راهروهای عبوری از ایران
- مفاهیم کلیدی مربوط به حمل و نقل چندوجهی: حمل و نقل ترکیبی راه آهن-جاده، جاده نورد، رورو، ادغام، حمل و نقل.
- زنجیره حمل و نقل بین وجهی و بازیگران: فرستنده (صادر کننده)، حمل و نقل کالا، عامل حمل و نقل، حامل و گیرنده (واردکننده)، اپراتور حمل و نقل چند وجهی (MTO)
- واحدهای حمل و نقل چند وجهی: نیمه تریلر، واگن های بین وجهی (بسته pocket، کانگورو kangaroo، سبد basket)
- واحدهای بارگیری بین وجهی (ILU): کانتینر ISO ، تعویض بدنه، نیمه تریلر
- زیرساخت و تجهیزات چندوجهی: ترمینال بین وجهی، پلت فرم چندوجهی، نقطه گره (HUB) ، بندر خشک، جرتفیل
- قوانین بین المللی : قوانین UNCTAD/ICC برای اسناد حمل و نقل چندوجهی ، اسناد حمل و نقل چند وجهی فیاتا
- بیمه و هزینه های حمل و نقل چند وجهی ، کنوانسیون ۱۹۸۰ ملل متحد در مورد حمل و نقل بین المللی کالاهای چندوجهی ، قوانین روتردام
- تسهیل تجارت: موافقتنامه تسهیل تجارت، سازمان جهانی گمرک WCO، کنوانسیون کیوتو، هماهنگ سازی کنوانسیون کنترل های مرزی کالا

• حمل و نقل چندوجهی و ترکیبی در اتحادیه اروپا: دستورالعمل حمل و نقل ترکیبی (CT)، تجزیه و تحلیل حمل و نقل ترکیبی اتحادیه اروپا، کریدورهای حمل و نقل چندوجهی اروپا، تغییر از حمل و نقل Piggy-Back به یک سیستم حمل و نقل بین وجهی

• مطالعه موردی: پایانه بین وجهی گروه CFL لوکزامبورگ، اتصال چندوجهی پیشرفته در منطقه APEC

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۱۵ درصد

آزمون میانی ۳۰ درصد

آزمون پایانی ۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.





## عناوین دروس تخصصی آب و سامانه های آبی (مکانیک سیالات)

الف: عنوان درس به فارسی: پروژه بناهای آبی		
نوع درس و واحد	Hydraulic Structures Project	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	هیدرولیک و بناهای آبی	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی		دروس هم نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی	۱	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش /مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

در این درس دانشجویان با کاربرد مطالب درس هیدرولیک و بناهای آبی آشنا می شوند که شامل سد های کوچک و المانهای مربوطه و تاسیسات آبیگر و کانالهای انتقال آب و تاسیسات آن می باشد.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل ها:

مراحل انجام درس بصورت زیر قابل انجام است. منظور از کلیه طرح ها "طرح هیدرولیکی و یافتن مشخصات و ابعاد و نیروهای مربوطه" است.

- تهیه نقشه رودخانه و محدوده دشت کنار آن
- تعیین مشخصات طراحی سرریز برای سد کوتاه تنظیمی / انحرافی (دبی طرح سرریز و دبی آبیگری)
- طرح بدنه سد بصورت سرریز اوجی و حوضچه آرامش
- طرح دریچه تخلیه رسوب در کنار سد و حوضچه آرامش آن
- طرح دریچه آبیگری سد تنظیمی / انحرافی
- طرح شبکه آشغالگیر و حوضچه رسوبگیر ابتدای کانال
- طرح کانال خاکی و پوشش دار
- طرح کالورت و پل و ناودان در مسیر کانال
- طرح دریچه های تقسیم جریان
- طرح سرریز جانبی و سرریز زیگزاگی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: اصول مهندسی سد		
نوع درس و واحد	Principles of Dam Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	هیدرولیک و بناهای آبی هیدرولوژی مهندسی	درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> نظری-عملی	تخصصی الزامی	درس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> پروژ/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	تخصصی اختیاری	تعداد واحد:
مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> موسسه نیست	تعداد ساعت:
وضعیت آمایشی /مأموریتی درس (صرفاً برای درس تخصصی اختیاری مشخص شود)		۲
		۳۲

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

.....

### ب: هدف کلی:

تشریح و بررسی توجیه پذیری احداث سد، جانمایی سد، آشنایی با انواع سد و بررسی پدیده‌های سازه‌ای، هیدرولیکی و ژئوتکنیکی مرتبط با سد.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل‌ها:

- مقدمه ، علل نیاز به احداث سد و توجیه پذیری
- مطالعات محلی و جانمایی شامل بررسی‌های: توپوگرافی ، هیدرولوژی ، زمین شناسی، ژئوتکنیک ، هیدرولیک ، زیست محیطی ، اقتصاد مهندسی
- انواع سد صلب و هندسه و عملکرد و شرایط ساخت آنها: مصالح بنایی، بتنی وزنی ، بتن غلطکی ، بتنی قوسی ، بتنی پشت بند دار
- انواع سد دانه ای و هندسه و عملکرد و شرایط ساخت آنها: خاکی، سنگریزه ای ، دانه ای با پوشش صلب
- معماری بدنه سد و چگونگی تعریف هندسه سازه
- اجزاء مختلف سد و موقعیت و عملکرد آنها: سرریز و تندآبراه ، حوضچه آرامش ، دریچه تخلیه تحتانی ، دریچه و سامانه آبگیر نیروگاه ، نیروگاه برق آبی ، پرده آب بند ، تونل های بازرسی ،
- پدیده های سازه ای مرتبط با سد: تنش موثر بدنه (خاکی)، تغییر شکل بدنه در حالت پر و خالی، ترک بدنه ...
- پدیده های هیدرولیکی مرتبط با سد: سیلاب، تراوش، آبیگری، مدیریت مخزن، حق آبه، اثرات زیست محیطی
- پدیده های ژئوتکنیکی مرتبط با سد: اشباع کوهها و زمینهای اطراف، پایداری شیروانی و رانش خاک، نشست پی، جابجایی تکیه گاهها، تغییر شکل گسلها
- نکات عمومی طرح بدنه سد بتنی وزنی (در حد آشنایی با روشها و نرم افزارها): انواع بارگذاری ، تحلیل های پایداری و تغییر شکل، رفتار سازه سد تحت بارگذاری های مختلف
- نکات اجرایی سد: برنامه زمان بندی، ماشین آلات ، رفع مشکلات
- نگهداری و بهره برداری: مدیریت مخزن، ابزار دقیق ، پایش بدنه



ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی): توصیه می شود ارائه این درس همراه با نمایش اسلاید و فیلم بوده و یک برنامه بازدید از یکی از سدهای در دست اجرا و یا بهره برداری نیز تدارک گردد..

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: اصول مهندسی منابع آب		
نوع درس و واحد	Fundamental of Water Resources Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	هیدرولیک و بناهای آبی هیدرولوژی مهندسی	درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۲	تعداد واحد:
مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	

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

.....

### ب: هدف کلی:

تشریح و آشنایی با منابع و چرخه آب، اشاره ای به مدیریت بهره برداری از آب رودخانه، مخزن سد و منابع آب زیرزمینی.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل ها:

- آشنایی با منابع و چرخه آب
- وضعیت منابع و مصارف آب در ایران و جهان و لزوم توجه به حفظ پایداری منابع آب
- اهداف توسعه منابع آب
- معرفی طرح های مختلف آبی شامل سدهای مخزنی و انحرافی، خطوط انتقال، شبکه های آبیاری و زهکشی، شبکه های توزیع آب و جمع آوری فاضلاب، شبکه های جمع آوری آبهای سطحی، تصفیه خانه ها و ...
- مراحل توسعه منابع آب (برنامه ریزی، طراحی، اجرا و بهره برداری)
- نحوه شناسایی و تعامل با ذینفعان در طرح های توسعه و بهره برداری از منابع آب
- اقتصاد مهندسی در منابع آب
- مبانی مدلسازی سامانه های منابع آب
- اشاره ای به مدیریت بهره برداری از آب رودخانه و مخزن سد
- اشاره ای به مدیریت آب رودخانه و مخزن در زمان سیل
- اشاره ای به مدیریت منابع آب زیر زمینی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: تغییر اقلیم		
عنوان درس به انگلیسی:	Climate Change	
دروس پیش نیاز:	مهندسی محیط زیست	
دروس هم نیاز:		
تعداد واحد:	۲	
تعداد ساعت:	۳۲	
وضعیت آمایشی/آموربتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
مرتبط با آمایش/آموربت	مرتبط با آموربت	موسسه نیست
موسسه است	موسسه است	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
	پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	
	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	

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

.....

### ب: هدف کلی:

تشریح و آشنایی با ترکیبات و ساختار قائم جو، مدل های جوی، تأثیر گازهای گلخانه ای و اثر تشعشی تغییرات اقلیم.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل ها:

- ترکیبات و ساختار قائم جو (اجزای ثابت و متغیر جو، کیفیت هوای جو، ساختار قائم جو)
- توازن انرژی جو (انرژی و انتقال حرارت در جو، اساس تابش، عوامل موثر در توازن انرژی جو، توازن انرژی)
- اندازه گیری های جوی (اندازه گیری دما، رطوبت، فشار و باد، مقادیر محاسبه شده از مقادیر اندازه گیری، محل و چگونگی اندازه گیری)
- مقیاس های حرکت (مقیاس جهانی، مقیاس همدیدی، مقیاس میانی، مقیاس خرد)
- مدل های جوی (پیش بینی عددی وضع هوا، روش های مدل سازی، کاربرد مدل های هواشناسی در مدل سازی کیفیت هوا و تغییر اقلیم)
- پارامترهای موثر در روند تغییرات اقلیم، مدل دمایی تک بُعدی، طیف جذبی گازها، مفهوم و ویژگی گازهای گلخانه ای
- تاثیر گازهای گلخانه ای، تعادل انرژی در مقیاس جهانی، تعادل انرژی در سطح زمین
- اثر تشعشی تغییرات اقلیم، پارامتر حساسیت اقلیم، محدوده پارامتر حساسیت اقلیم (I)
- بیان مفهوم پتانسیل تغییرات اقلیم (GWP)، عوامل موثر و روند محاسبه GWP،
- محاسبه انتشار کربن و دیگر گازهای گلخانه ای از سوخت های فسیلی
- اقدامات کاهش انتشار گازهای گلخانه ای در سطح ملی و بین المللی، عملکرد کشورها در انتشار گازهای گلخانه ای، رده بندی کشورها در انتشار گازهای گلخانه ای
- مبانی تعیین سهم اثرات اقدامات انسانی و اثرات اقلیمی در مقیاس های مختلف
- مبانی اثرگذار بر اقدامات سازگاری با اثرات تغییر اقلیم
- اثرات تغییر اقلیم و روش های مقابله با آن

ت) روش پادهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (تجربیهادی):



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.





الف: عنوان درس به فارسی: اصول مهندسی بندر و سازه های دریایی		
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamental of ports and marine structures	
دروس پیش نیاز:	هیدرولیک و بناهای آبی+مکانیک خاک	
دروس هم نیاز:		
تعداد واحد:	۲	
تعداد ساعت:	۳۲	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با مأموریت/آمایش
	<input type="checkbox"/> موسسه نیست	<input type="checkbox"/> موسسه است
	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه
	<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی
	<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری
	<input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه	
	<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	

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

.....

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش اصول جانمایی بندر و اجزای آن‌ها در منطقه.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- اهمیت احداث بندر در کشور
- آشنایی کلی با شناورها و ترابری و خدمات دریایی
- انواع بندر از نظر نوع و کاربری
- اصول جانمایی بندر در منطقه
- آشنایی کلی با هیدرولیک و رسوب دریا
- نیروهای موثر در کارهای دریایی (امواج، جریانها، ...)
- ابنیه مختلف یک بندر در دریا و خشکی
- جانمایی اسکله ها و موجشکن ها و لنگرگاهها و آبراهه های دریایی
- جانمایی تاسیسات و تجهیزات خشکی بندر
- آشنایی با انواع سکوهای دریایی و کاربریهای آنها
- آشنایی با نکات ساخت و نصب سکوهای دریایی در ایران
- آشنایی با خطوط لوله انتقال در دریا و نکات ساخت و نصب
- مصالح مصرفی در ساخت سازه های دریایی
- اشاره به نکات عمومی بهره برداری، نگهداری و تعمیرات تاسیسات دریایی

#### ت) روش یاددهی-یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

لازم است این درس همراه با ارائه تصاویر و فیلمهای مناسب از بندر و سازه های دریایی باشد. با توجه به تعداد زیاد بندر ساخته شده و مورد نیاز و با عنایت به اینکه بسیاری دانشجویان بندر را از نزدیک ندیده اند انجام بازدید از یک بندر توصیه می شود.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهای):



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: اصول مهندسی رودخانه		
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of river engineering	
عنوان درس به انگلیسی:	هیدرولیک و بناهای آبی هیدرولوژی مهندسی	
دروس پیش نیاز:	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
	۳۲	پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با مأموریت/آمایش
	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	موسسه است <input type="checkbox"/>

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

.....

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش ریخت شناسی رودخانه، مروری بر هیدرولوژی و سیلاب رودخانه، ساماندهی و حفاظت از رودخانه.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل ها:

- مقدمه ای بر شناخت رودخانه ها، مطالعات رودخانه و سیل
  - مروری بر هیدرولوژی و سیلاب رودخانه
  - مروری بر هیدرولیک جریان و انتقال رسوب در رودخانه
  - روش های اندازه گیری و برآورد بده جریان و بار رسوبی کف و معلق رودخانه
  - مروری بر ریخت شناسی رودخانه: انواع و تقسیم بندی رودخانه ها، روند تغییرات رودخانه ها (پدیده شریانی شدن، مارپیچی شدن، میان بری، انحراف مسیر، و...)، شناخت رفتار رودخانه ها، پیش بینی عکس العمل رودخانه نسبت به تغییرات طبیعی و یا مصنوعی، بازه بندی رودخانه.
  - مروری بر مهندسی و مدیریت سیل در رودخانه
  - ساماندهی رودخانه: مفاهیم، اهداف و استراتژی ساماندهی (حذف عوامل تغییرات، کاهش قدرت تخریبی، مقاوم سازی رودخانه و...)، ملاحظات زیست محیطی در ساماندهی رودخانه ها. روش های ساماندهی: بهسازی بستر، اصلاح مسیر، انحراف مسیر، لایروبی و میان بری پیچ رودخانه. برداشت مصالح رودخانه ای.
  - حفاظت رودخانه: حفاظت دیوار رودخانه شامل روش های حفاظتی مستقیم دیواره ها (روکش ها و...)، روش های غیر مستقیم (سازه های آرام کننده جریان یا سازه های انحراف دهنده جریان) - روش های حفاظتی طبیعی، سازه ای و تلفیقی. روش های حفاظت حریم و ساحل بالای رودخانه، روش های حفاظت سیلابدشت رودخانه.
  - روش های کنترل فرسایش کف و تثبیت بستر رودخانه.
  - نمونه هایی از پروژه های مهندسی رودخانه و سیل
- (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: اصول مهندسی ساحل و دریا		
نوع درس و واحد	Principles of coastal and marine engineering	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	هیدرولیک و بناهای آبی	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با آمایش / مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

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

.....

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش پدیده‌های ساحل و دریا و عملکرد سازه‌های ساحلی و دریایی.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- بخش اول: آشنایی با پدیده‌های ساحل و دریا
- امواج: - طبقه بندی و انواع موج - امواج منظم و نامنظم - امواج ناشی از باد - خصوصیات هیدرولیکی امواج - انتشار امواج
- جزرومد: - عوامل ایجاد جزرومد - جزرومد قائم و افقی -
- جریانهای دریایی: - جریانهای ناشی از موج - جریانهای ناشی از باد - جریانهای ناشی از اختلاف شوری و حرارت
- حوادث دریایی: - طوفانهای دریایی - سونامی
- رسوب: - رسوب ساحلی - فرسایش ساحلی
- حفاظت از سواحل: - سازه‌های مقابله با فرسایش سواحل - سازه‌های مقابله با سیلاب و آبگرفتگی سواحل
- بخش دوم: آشنایی با عملکرد سازه‌های ساحلی و دریایی
- بندر: - انواع بندر تجاری، مسافری، شیلاتی، نفتی، نظامی - موج شکن‌ها - اسکله‌ها
- سازه‌های حفاظتی: - دیوارهای ساحلی - آبشکن‌ها - موج شکن‌های جدا از ساحل
- تاسیسات ساحلی: - گردشگری دریایی - مجتمع‌های صنعتی - نیروگاهها - تاسیسات آبیگری و دفع پساب
- سازه‌های فراساحلی: - انواع سکوه‌های دریایی - سکوه‌های شابلونی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

لازم است این درس همراه با ارائه تصاویر و فیلمهای مناسب از سواحل دریای مازندران یا خلیج فارس یا دریای عمان باشد.

ت) روش ارزشیابی (پیشنهادهای):

۱۵ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۳۰ درصد

آزمون میالی



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مدل سازی با نرم افزارهای مهندسی آب و پروژه		
نوع درس و واحد	Modeling with water engineering software and project	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	هیدرولیک و بناهای آبی	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۱
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
		۳۲
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

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

.....

### ب: هدف کلی:

در این درس بسته به مورد با توجه به نیاز و اولویت منطقه‌ای و پتانسیل آموزشی، یکی از مجموعه نرم افزارهای زیر می‌تواند در هر کلاس مورد آموزش قرار گیرد: (الف) مدل سازی جریان آب‌های سطحی (ب) مدل سازی جریان آب زیر زمینی (ج) مدل سازی بارش رواناب

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- گزینه الف - مدل سازی جریان آبهای سطحی
- آشنایی با تواناییها و عملکرد مدل مورد استفاده (مانند HEC-RAS یا MIKE ۱۱)
- آشنایی با نحوه وارد کردن داده ها و اجرای مدل و تنظیم و ترسیم نتایج
- تهیه و آماده سازی اطلاعات هندسی رودخانه
- تهیه و آماده سازی اطلاعات هیدرولیکی جریان و سیل رودخانه
- جمع آوری دیگر داده های مورد نیاز مانند پوشش بستر
- مدل سازی جریان برای شرایط مختلف
- کالیبراسیون و صحت سنجی
- بررسی نتایج
- تهیه گزارش و ارائه نتایج
- گزینه ب- مدل سازی جریان آب زیر زمینی
- آشنایی با تواناییها و عملکرد مدل مورد استفاده (مانند ModFlow)
- آشنایی با نحوه وارد کردن داده ها و اجرای مدل و تنظیم و ترسیم نتایج
- تهیه و آماده سازی اطلاعات توپوگرافی سفره آب زیر زمینی
- تهیه و آماده سازی اطلاعات شرایط مرزی و چاهها و رودخانه های اطراف
- جمع آوری دیگر داده های مورد نیاز مانند جنس لایه های زمین و ضرایب تراوایی
- مدل سازی جریان آب زیر زمینی برای شرایط مختلف



- کالیبراسیون و صحت سنجی
  - بررسی نتایج
  - تهیه گزارش و ارائه نتایج
  - گزینه ج - مدلسازی بارش رواناب
  - آشنایی با تواناییها و عملکرد مدل مورد استفاده (مانند HEC-HMS یا SWMM)
  - آشنایی با نحوه وارد کردن داده ها و اجرای مدل و تنظیم و ترسیم نتایج
  - تهیه و آماده سازی اطلاعات توپوگرافی حوضه آبریز
  - تهیه و آماده سازی اطلاعات بارش و هواشناسی
  - جمع آوری دیگر داده های مورد نیاز مانند پوشش سطح زمین و شیب ها
  - مدلسازی بارش رواناب برای شرایط مختلف
  - کالیبراسیون و صحت سنجی
  - بررسی نتایج
  - تهیه گزارش و ارائه نتایج
- (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

(چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

(ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.





الف: عنوان درس به فارسی: آبهای زیر زمینی و آبخوان		
نوع درس و واحد	Underground waters and aquifers	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	هیدرولوژی مهندسی مکانیک خاک	درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه / رساله / پایان نامه		تعداد واحد: ۲
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش / مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

.....

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش ویژگی‌های محیط‌های متخلخل، ویژگی‌های آبخوان‌ها و معادلات حرکت آب‌های زیرزمینی.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- کلیات و تعاریف مربوط به جایگاه آبهای زیر زمینی در چرخه هیدرولوژی
- پیشینه قنات‌ها و مباحث نظری اهمیت منابع آب زیرزمینی در ایران
- ویژگی‌های طبیعی، پارامترهای هیدرولیکی و نفوذ پذیری محیط‌های متخلخل
- منشأ ظهور و حرکت آبهای زیرزمینی
- زمین ساخت و ذخایر آبهای زیرزمینی و طبقه بندی آنها
- سفره های آزاد و سفره های تحت فشار
- آبخیز و آبخوان، آبخوان داری و تغذیه سفره های آب زیرزمینی
- گرادیان هیدرولیکی ، قانون دارسی، و معادلات کلی حرکت آبهای زیرزمینی
- هیدرولیک چاهها و مخروط افت در آنها و نحوه محاسبه آن
- انواع فرمولهای جریانهای تعادلی و غیر تعادلی در آبهای زیرزمینی
- روابط افت - زمان و فاصله در آبهای زیرزمینی، انواع آزمایشهای پمپاژ
- اندازه گیری آبدهی چاهها و تخمین آبدهی، تعیین بیلان آبهای زیرزمینی
- استانداردهای مربوط به مصرف آبهای زیرزمینی
- خواص فیزیکی و شیمیایی آبهای زیرزمینی و مسائل مربوط به آلودگی آنها
- تئوری پمپ‌های خشک انداز و انتخاب روش خشک اندازی
- استفاده از پمپ‌ها و تعیین نقطه کار، قدرت ، هزینه با استفاده از منحنی های مشخصه پمپ
- برآورد هزینه های اجرایی و راهبری آبهای زیرزمینی
- روش‌ها و لوازم اندازه گیری و ثبت کمیت های مربوط به آبهای زیرزمینی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:  
ارائه موضوعات ردیف ۱۵ به بعد اختیاری است و بسته به نظر مدرس دارد.  
ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مهندسی زهکشی		
نوع درس و واحد	Drainage engineering	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	آبهای زیر زمینی و آبخوان	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش انواع زهکشی شامل زهکشی سطحی، محوطه، معابر، سیلاب، جاده، فرودگاه و آبهای زیرزمینی.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصلها:

- زهکشی سطحی: کلیات، آشنایی با اثرات بارش و رواناب سطحی، لزوم انجام زهکشی
- زهکشی محوطه: انواع زهکشی محوطه ساختمانی و مناطق شهری، برآورد دبی، روشها و نکات اجرایی
- زهکشی معابر: انواع زهکشی خیابانها و فضاهای شهری، محاسبه دبی، روشها و نکات اجرایی
- زهکشی سیلاب: مشخصات و اثرات سیلاب شهری، روشهای محاسبه دبی، طرح شبکه جمع آوری سیلاب شهری، شبکه های سطحی و زیرزمینی و تلفیقی
- زهکشی جاده: برآورد جریان سطح جاده، زهکشی سطح جاده ها، زهکشی سطح پلها، جزئیات و نکات اجرای زهکش جاده
- زهکشی طرفین جاده: برآورد روانابهای سطحی دشت های طرفین جاده و خطوط ریلی، انواع آبروها، تعیین ابعاد آبرو و محاسبه آبروها، جزئیات و نکات اجرای آبروها
- زهکشی تونلها: تراوش آب به داخل تونلها، روشهای کاهش تراوش، انواع زهکشی تونل، جزئیات و نکات اجرای زهکش تونل
- زهکشی فرودگاه: برآورد رواناب سطح باند و سطح فرودگاه، انواع روشهای زهکشی، تعیین مشخصات، جزئیات و نکات اجرای زهکش فرودگاه
- زهکشی آب زیر زمینی: اثر جریان آب زیر زمینی بر پایداری شیب خاکریز و گودال، اثر جریان آب زیر زمینی بر سازه های زیر زمینی، بررسی آب زیرزمینی اطراف، مشخصات تراوایی و برآورد دبی جریان، تعیین مشخصات مکانیکی خاکریز و گودال، انواع روشهای زهکشی شیب و گود، طرح زهکشی آب زیر زمینی، جزئیات و نکات اجرای زهکش

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (تکلیفی):



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: ماشین های آبی		
عنوان درس به انگلیسی:	Water machines	
دروس پیش نیاز:	مکانیک سیالات	
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/> پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>	
	موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>	

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آشنایی با انواع پمپ و نحوه انتخاب آن‌ها.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل‌ها:

- کلیات: ماشینهای آبی و پمپها، موارد استفاده در مهندسی آب
  - انواع پمپ: گریز از مرکز، حجمی، هوا رانش ، ضربه قوچی ، جتی
  - نظریه پمپها: مثلث سرعت، پتانسیل، پمپ، قدرت و بازده پمپها، سرعت ویژه، افتهای انرژی در داخل پمپ ، ارتفاع مکش و خلاء زدایی، منحنی های مشخصه
  - کاربردهای اختصاصی پمپها: پمپهای چاه، پمپهای خطوط انتقال، پمپهای شبکه آبرسانی، پمپهای فاضلاب
  - انتخاب پمپ: منحنی سیستم و انواع افت انرژی در سیستم، نقطه عملکرد ، ترکیب پمپها
  - اتصالات و لوله کشی: طرح لوله مکش و تخلیه ، شیرها و اتصالات ، مخزن آنگیر
  - قوه محرکه: موتورهای برقی ، دیزلی ، بنزینی
  - ایستگاههای پمپاژ: ساختمان ایستگاه، محل ایستگاه، نصب، بهره برداری و نگهداری
- (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

### ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال  
 آزمون میانی  
 آزمون پایانی  
 ۱۵ درصد  
 ۳۰ درصد  
 ۵۵ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



## دروس تخصصی اختیاری محیط زیست و توسعه پایدار

الف: عنوان درس به فارسی: پروژه مهندسی آب و فاضلاب		
نوع درس و واحد	Water and sewage engineering project	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	اصول مهندسی آب و فاضلاب	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی		دروس هم نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی	۱	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش /مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی /مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

در این بخش دانشجویان طرح کامل شبکه توزیع آب، جمع آوری و دفع فاضلاب و آب‌های سطحی یک شهر و یا شهرک را که برنامه آن توسط استاد مربوطه مشخص خواهد شد ارائه می‌دهند.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل‌ها:

- طرح شبکه توزیع آب
- تهیه نقشه: تهیه نقشه خیابانها و محله های شهر مورد نظر، تهیه نقشه توپوگرافی شهر
- تعیین منابع و مصارف: تعیین موقعیت منابع آب مصرفی، میزان آب منابع، محل احداث مخازن زمینی و هوایی، انواع مخازن ذخیره آب و نحوه محاسبه حجم آنها، میزان مصرف در نقاط مختلف شهر در حال عادی و ویژه (آتش نشانی)
- طراحی اجزاء سامانه آبرسانی: منابع تأمین آب، خطوط انتقال، تصفیه خانه، مخازن ذخیره، شبکه توزیع آب
- دوره طرح برای اجزاء سامانه آب و فاضلاب، پیش بینی جمعیت در طول دوره طرح
- تعیین المانهای شبکه توزیع آب: خطوط لوله شریانی و اصلی و فرعی، نقاط و مشخصات مصرف، اتصالات، شیرآلات
- هیدرولیک جریان: تحلیل شبکه در حالت‌های مختلف
- گزارش و ارائه : تهیه جداول و نقشه ها و دفاتر محاسباتی و گزارشات
- طرح شبکه جمع آوری فاضلاب
- تعیین مقدار فاضلاب با توجه به عوامل موثر، نوسانات در مقدار فاضلاب و تعیین دبی طرح
- روش‌های مختلف جمع آوری فاضلاب و آب‌های سطحی
- تأسیسات شبکه جمع آوری: لوله، آدم روها، دهانه‌های ورود آب باران، سرریزهای آب باران، حوضچه‌های شستشو
- هیدرولیک حساب بررسی هیدرولیکی شبکه‌های جمع آوری ، محاسبات مربوطه
- تصفیه فاضلاب: موقعیت و مشخصات و تأسیسات تصفیه خانه فاضلاب
- گزارش و ارائه: تهیه جداول و نقشه ها و دفاتر محاسباتی و گزارشات

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.





الف: عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه محیط زیست		
نوع درس و واحد	Environmental Laboratory	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری		مهندسی محیط زیست
<input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم‌نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/رساله / پایان‌نامه	۱	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست		

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش انواع آزمایش‌های محیط‌زیستی.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل‌ها:

- آشنایی با آزمایشگاه محیط زیست و مقررات ایمنی آزمایشگاه
- شناسایی خواص فیزیکی آب و پساب شامل (اکسیژن حل شده، کل املاح محلول، هدایت الکتریکی، باقی مانده محلول در آب)
- تعیین قلیائیت در آب‌های سطحی
- تعیین سختی دائم و موقت در آب‌های زیر زمینی
- تعیین غلظت کلر و سولفات در خاک
- اندازه گیری مواد آلی در فاضلاب خانگی
- آشنایی با دستگاه اسپکتروفتومتر (شرح اندازه گیری نیترات و نیتريت در آب شرب)
- اندازه گیری COD در فاضلاب کشاورزی
- آشنایی با دستگاه جارتست
- آشنایی با دستگاه جذب اتمی: (شرح اندازه گیری یک فلز در فاضلاب صنعتی)
- آشنایی با دستگاه کروماتوگرافی مایع HPLC (شرح اندازه گیری یک ماده آلی در فاضلاب بیمارستانی)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

فغانلیب‌های کلاسی در طول نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: برای دانشجویانی که توان کافی ندارند، فقط بخش هایی که قادر به انجام هستند انجام می دهند و در غیر اینصورت براساس مشاهده مهارت کسب می کنند.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:  
امکان ارائه مجازی درس وجود ندارد.



الف: عنوان درس به فارسی: اصول تصفیه آب و فاضلاب		
نوع درس و واحد	Fundamental of water and wastewater treatments	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	اصول مهندسی آب و فاضلاب یا همزمان	درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد: ۲
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش انواع روش‌های تصفیه آب و فاضلاب.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل‌ها:

- آشنایی با فرایندهای مشترک تصفیه آب و فاضلاب شامل تئوری‌ها و کاربرد آنها
- تصفیه فیزیکی آب: جداسازی مواد جامد معلق از آب: تپیه‌های مختلف ته نشینی، ضوابط و مبانی طراحی واحدهای ته نشینی اعم از واحدهای با مقطع مستطیلی و دایره ای
- تصفیه شیمیایی آب: انعقاد و لخته سازی، اصول و تئوریهای مربوطه، ضوابط و مبانی مربوط به طراحی واحدهای انعقاد و لخته سازی
- سختی زدایی، ته نشین سازی عوامل سختی به کمک مواد شیمیایی، سختی زدایی با روش تبادل یونی
- صاف کردن و زلال سازی آب: مشخصات فیلترها هیدرولیک فیلترها، اجزاء فیلترها، روش های حذف مواد معدنی و آلی محلول در آب
- گندزدایی و هوادهی: استفاده از کلر، استفاده از دیگر روشهای ضد عفونی کردن آب، هوادهی و اصول و کاربرد آن در تصفیه آب
- تصفیه مقدماتی فاضلاب: آشنایی با ضوابط و مبانی مربوط به طراحی آشغالگیرها، خرد کننده ها، دانه گیرها وسائل اندازه گیری دبی ته نشینی مقدماتی
- فرایندهای تصفیه ثانویه: آشنایی با ضوابط و مبانی طراحی سامانه های مختلف لجن فعال، صافیهای چکنده، استخرها و برکه های تثبیت ته نشینی ثانویه
- ضد عفونی کردن پساب تصفیه خانه های فاضلاب
- تصفیه تکمیلی فاضلاب: آشنایی با استخراج مواد مغذی و مواد جامد از فاضلاب
- دفع و کاربرد مجدد فاضلاب تصفیه شده
- آشنایی با تالیز هیدرولیکی تصفیه خانه های آب و فاضلاب



ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: اصول مهندسی پسماند		
نوع درس و واحد	Fundamentals of Solid Waste Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مهندسی محیط زیست	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آمورش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با آمورش/مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آشنایی با انواع پسماند و روش‌های جمع‌آوری، دفن و بازیافت آن‌ها

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- مقدمه ای بر مهندسی پسماند
- منابع تولید پسماند
- کیفیت و کمیت پسماند جامد
- خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی پسماند جامد
- بازیافت پسماند
- جمع‌آوری پسماند
- کمپوست و هضم بی‌هوازی
- زباله سوزی
- دفن بهداشتی پسماند
- پسماندهای جامد خطرناک شهری و صنعتی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مقدمه ای بر آلودگی آب و روشهای کنترل و پاکسازی		
نوع درس و واحد	Introduction to water pollution and methods of control and remediation	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	مهندسی محیط زیست + اصول مهندسی آب و فاضلاب	درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد: ۲
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش انواع آلاینده‌های، شاخص‌های آلودگی آب و روش‌های کنترل آلودگی و پاکسازی آب.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- مشخصات آب و استانداردها
- انواع آلاینده‌ها (شیمیایی و غیر شیمیایی)
- خواص فیزیکی و شیمیایی آلاینده‌ها
- مخاطرات آلاینده‌ها
- شاخص‌های آلودگی آب
- عوامل طبیعی آلوده کننده آب و روشهای کاهش آلودگی آب
- عوامل انسان ساخت آلوده کننده آب و روشهای کاهش آلودگی آب
- روشهای کنترل مسیر و کاهش تماس با آلودگی
- فرایندهای فیزیکی و شیمیایی در پاکسازی
- فرایندهای بیولوژیکی در پاکسازی
- مبانی طراحی فرایندهای پاکسازی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.





الف: عنوان درس به فارسی: مقدمه ای بر آلودگی خاک و روشهای کنترل و پاکسازی		
نوع درس و واحد	Introduction to soil pollution and methods of control and remediation	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مهندسی محیط زیست مکانیک خاک	درس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		درس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۲
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
		۳۲
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>		

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش انواع آلاینده‌های، شاخص‌های آلودگی خاک و روش‌های کنترل آلودگی و پاکسازی خاک.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل‌ها:

- مقدمه : تعریف و اهمیت آلودگی خاک - علل و منابع آلودگی خاک
- اثرات آلودگی خاک: تأثیرات آلودگی خاک بر خصوصیات مهندسی خاک، اکوسیستمها و سلامت انسان - روشهای آزمایشگاهی تعیین غلظت آلودگی در خاک و آب و روابط و معادلات مرتبط
- انواع آلاینده های خاک: آلاینده های شیمیایی: فلزات سنگین، ترکیبات آلی - آلاینده های رادیو اکتیو - آلاینده های فیزیکی: زباله، پسماند، رسوبات - آزمایش تعادل سوسپانسیون خاک و مدل‌های جذب آلودگی خطی، لانگمیر و فروندلیچ
- آزمونهای آلودگی خاک: آزمایشهای آزمایشگاهی - روشهای نمونه برداری از خاک آلوده - آشنایی با آزمایشهای pH, EC, CEC, SSA, SSE, درصد کربنات، و تعیین ظرفیت بافرینگ خاک - مبانی کلی آزمایش اشعه ایکس برای شناسایی و تعیین کانیهای رسی در خاک
- روشهای رفع آلودگی از خاک: روش الکتروکینتیک در مقیاس آزمایشگاهی و اجرایی - روشهای شستشوی خاک - روش ایزوله کردن آلودگی - روشهای حرارتی - روش استخراج بخار
- تکنیکهای ممانعت از انتقال آلودگی در خاک: مبانی روش جامدسازی پایه سیمانی - استفاده از خاکستر بادی، و سرباره برای کاهش مصرف سیمان در جامدسازی پایه سیمانی آلاینده های فلز سنگین
- روش رفع آلودگی از آب زیرزمینی: مبانی روش PRB - استفاده از بنتونیت و ژئولیت در PRB - استفاده از ترکیبات معدنی در PRB برای افزایش راندمان
- مطالعات موردی و کاربردهای عملی: مدیریت پسماند و دفن زباله - بررسی حوادث واقعی آلودگی خاک - تجزیه و تحلیل پروژه های رفع آلودگی از خاک - بازدید از سایت دفن مهندسی زباله
- ارائه پروژه نهایی دانشجویان پروژه های نهایی خود را در مورد یک موضوع آلودگی خاک انتخاب شده ارائه میدهند،



ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مقدمه ای بر آلودگی هوا و روشهای کنترل		
نوع درس و واحد	Introduction to air pollution and control methods	عنوان درس به انگلیسی:
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	مهندسی محیط زیست - مکانیک سیالات	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۲
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۳۲
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/>		

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش انواع آلاینده‌های، شاخص‌های آلودگی هوا و روش‌های کنترل آلودگی هوا.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- مروری بر مبانی و مفاهیم پایه مهندسی محیط‌زیست
- مشکلات و چالش‌های زیست محیطی طرح‌های عمرانی
- توسعه پایدار و تاریخچه آن
- کیفیت آب و آلاینده‌های آن ( - متغیرهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی کیفیت آب و اصول اندازه‌گیری آنها - معیارها و استانداردهای کیفیت آب و تخلیه فاضلاب - شیمی محلول‌ها - خودپالایی منابع آب
- اصول تصفیه آب ( - حوضچه‌های ته‌نشینی و هوادهی - سختی‌گیری - انعقاد و لخته‌سازی - فیلتراسیون - گندزدایی)
- اصول تصفیه فاضلاب ( - تصفیه اولیه - تصفیه ثانویه - تصفیه پیشرفته - هاضم‌های لجن و مدیریت لجن)
- مدیریت مواد زائد جامد ( - طبقه‌بندی مواد زائد جامد - اصول مدیریت مواد زائد جامد - طراحی مدفن بهداشتی زباله برای کنترل گاز و شیرابه - تولید کود از زباله (روشهای هوازی و بی‌هوازی)
- آلودگی هوا ( - آلاینده‌های شاخص در آلودگی هوا - اصول روش‌های تصفیه هوا - شاخص‌ها و استانداردهای کیفیت هوا)

- آلودگی صوتی و نحوه سنجش آن

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: شیمی مهندسی عمران و محیط زیست		
نوع درس و واحد	Chemistry for Civil and Environmental Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	مهندسی محیط زیست	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی پروژه/ رساله / پایان نامه	۲	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش /مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی /مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش شیمی محلول در آب، شیمی خاک، اتمسفر، آلاینده‌ها، پلیمر، قیر و آسفالت و سیمان و بتن.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- مفاهیم اساسی در شیمی
- شیمی محلول‌های آبی
- شیمی خاک
- شیمی اتمسفر
- شیمی آلاینده‌های خطرناک
- خوردگی
- شیمی پلیمر
- شیمی قیر و آسفالت
- شیمی سیمان و بتن
- نانوفناوری در مهندسی عمران

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- ۱۵ درصد
- ۳۰ درصد
- ۵۵ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مبانی اکولوژی		
نوع درس و واحد	Principles of Ecology	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	مهندسی محیط زیست	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش انواع اکولوژی و اکوسیستم و ویژگی‌های آن‌ها.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- مقدمه و شناخت اکولوژی و اکوسیستمها
  - سامانه‌ها و تغییرات آنها
  - تولید اولیه در محیطهای آبی
  - مواد مغذی
  - تولید ثانویه
  - چرخه های بیوژئوشیمیایی
  - رشد جمعیت ها
  - زنجیره های غذایی و رقابت
  - تنوع بیولوژیک
  - معضلات جهانی ، تغییرات اقلیم و لایه ازن
  - پاسخ اکوسیستمها به تغییر
  - توسعه پایدار سامانههای اکولوژی
- ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

#### ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

۵۵ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.





الف: عنوان درس به فارسی: مدلسازی با نرم افزارهای آب فاضلاب و محیط زیست و پروژه		
نوع درس و واحد	Modeling with wastewater and environmental software and projects	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مهندسی محیط زیست اصول مهندسی آب و فاضلاب	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۱
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
		۳۲
مرتبط با مأموریت / آمایش موسسه <input type="checkbox"/> است	مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه <input type="checkbox"/> نیست	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

در این درس بسته به مورد با توجه به نیاز و اولویت منطقه ای و پتانسیل آموزشی، یکی از مجموعه نرم افزارهای زیر می تواند در هر کلاس مورد آموزش قرار گیرد: (الف) مدلسازی کیفیت هوا (ب) مدلسازی کیفیت آب رودخانه یا مخزن سد (ج) مدلسازی کیفیت آب دریاچه ها و سواحل بصورت دو بعدی (ج) مدلسازی کیفیت آب زیر زمینی بصورت دو بعدی یا سه بعدی.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل ها:

فهرست مطالب مربوط به قسمت (الف) و (ب) در پائین آمده است و برای بندهای (ج) و (د) استاد درس می تواند به طریق مشابه فهرست مطالب مربوطه را تنظیم کند.

- گزینه الف - مدلسازی کیفیت هوا
- آشنایی با تواناییها و عملکرد مدل مورد استفاده (مانند AERMOD یا ADMS)
- آشنایی با نحوه وارد کردن داده ها و اجرای مدل و تنظیم و ترسیم نتایج
- تهیه و آماده سازی اطلاعات هندسی توپوگرافی منطقه مورد مطالعه
- تهیه و آماده سازی اطلاعات جوی و هواشناسی از جمله فشار، سرعت باد، چگالی هوا، تابش، ابر...
- کالیبراسیون و صحت سنجی
- مدلسازی جریان برای شرایط مختلف
- بررسی نتایج
- تهیه گزارش و ارائه نتایج
- گزینه ب- مدلسازی کیفیت آب رودخانه یا مخزن سد
- آشنایی با تواناییها و عملکرد مدل مورد استفاده (برای رودخانه مانند Qual2K و برای مخزن سد مانند CE-qual



- آشنایی با نحوه وارد کردن داده ها و اجرای مدل و تنظیم و ترسیم نتایج
- تهیه و آماده سازی اطلاعات هندسی شاخه های مختلف رودخانه یا و توپوگرافی و قطعات بستر مخزن سد
- تهیه و آماده سازی شرایط اولیه جریان و کیفیت آب
- تهیه و آماده سازی اطلاعات شرایط مرزی جریان و کیفیت آب ورودی بالادست شاخه ها و خروجی پائین دست
- تهیه و آماده سازی اطلاعات جوی و هواشناسی از چگالی هوا، تابش، ابرناکی، ، سرعت باد...
- کالیبراسیون و صحت سنجی
- مدلسازی جریان آب و کیفیت آب رودخانه یا مخزن برای کمیت‌های مورد نظر برای دوره زمانی
- بررسی نتایج
- تهیه گزارش و ارائه نتایج
- 

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: ساختمان سبز (مصالح و انرژی)		
نوع درس و واحد	Green building (materials and energy)	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مصالح و فرآورده های ساختمانی مهندسی محیط زیست	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۲
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
		۳۲
مرتبط با مأموریت / آمایش موسسه <input type="checkbox"/> است	مرتبط با آمایش / مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش انواع مصالح و سیستم های ساختمان سبز و روش های محاسبه و بهینه سازی انرژی.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل ها:

- مقدمه، خانه داری، علایق دانشجویی، سفرهای علمی، انتظارات دوره
- تفکر خارج از چارچوب، شهر-زیست (Eco-City)، باکمینستر فولر و انقلاب طراحی
- زیست-اقتصادی و مقدمه ای بر طراحی زیست محیطی
- آتاتومی یک ساختمان: سیستم های مختلف و نحوه ساخت آنها
- ارزیابی چرخه عمر و انرژی تجسم یافته
- کاوش ساختمان و مصالح آن از شروع تا خاتمه (گهواره تا گور)
- انتقال حرارت در ساختمان ها
- رطوبت در ساختمان ها
- پوشش های حرارتی و فشاری ساختمان. عایق و آب بندی هوا
- نقطه شبنم در داخل مجموعه های دیوار و مدیریت تراکم
- منابع و اطلاعات: مشاور ساختمان سبز، تامین ساختمان با کارایی بالا، انرژی استار، RBES، EFI، لوازم خانگی
- سبز واقعی: راهکارهای نوین
- نوین سازی بناهای تاریخی و بازسازی خانه
- اصول طراحی خانه خورشیدی غیرفعال (passive solar)
- نوین سازی ساختمان های سبز، طراحی یکپارچه، روشهای UVM و مطالعات موردی



- استانداردهای عملکردی: LEED، خانه غیر فعال، چالش ساختمان زندگی
  - کیفیت هوای داخل ساختمان، از جمله زیست بوم میکروبی داخلی، سندرم ساختمان بیمار، استراتژی های تهویه و گیاهان به عنوان تصفیه کننده
  - سموم در ساختمان های قدیمی: سرب (در رنگ)، آزبست (در پوشش لوله و عایق)، استراتژی هایی برای بازسازی ساختمان های قدیمی که حاوی مصالح ساختمانی خطرناک هستند.
  - طراحی سیستم های زیست محیطی و فناوری های زندگی
  - طراحی سیستم های آب خاکستری و فاضلاب. استفاده مجدد از آب
  - بام های سبز، دیوارهای زنده، سیستم های چشم انداز با تنوع بیولوژیکی، احیای زیستگاه و مناظر خوراکی
  - "اجرا با قیمت ارزان" (COB)، خانه های کوچک، کانتینرهای حمل و نقل، استراتژی های خارج از شبکه مانند برداشت آب باران و انرژی خورشیدی
- (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

(چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

(ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: آشنایی با رشته مهندسی عمران (کاربینی)		
نوع درس و واحد	Introduction to Civil Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	اخذ درس در سال اول	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۱	تعداد ساعت:
<input checked="" type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۱۶	
<input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	

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

### ب: هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان نوورود با رشته مهندسی عمران و گرایش‌های تخصصی آن می‌باشد. این درس به دانشجویان کمک خواهد کرد دید مناسبی در خصوص هر یک از زمینه‌های تخصصی مهندسی عمران و زمینه‌های پژوهشی و ارتباط با صنعت آن پیدا کنند.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- درآمدی بر مهندسی
- الفبای مهندسی: مهندس کیست و مهندسی چیست، آموزش مهندسی، ساختار آموزش مهندسی در ایران
- حال و آینده: آشنایی با رشته‌های تحصیلی، محتوای درسی و آینده حرفه ای در مهندسی عمران و دیگر رشته های مهندسی
- آشنایی با مباحث آموزشی و زمینه های کاربردی:
  - - مهندسی سازه و زلزله
  - - مهندسی خاک و پی
  - - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی
  - - مهندسی سازه های دریایی
  - - مهندسی محیط زیست
  - - مهندسی مدیریت ساخت
  - - مهندسی راه و ترابری
- آموزش: روشهای مهندسی و روشهای مطالعه و آماده شدن برای امتحان، اصول نگارش صحیح واژه ها و جملات، نقطه کلیدی و ساهاندهی متون فارسی
- پژوهش: روشهای گردآوری داده های مورد نیاز، طبقه بندی و تنظیم اطلاعات، تهیه مقاله پژوهشی، مالکیت فکری



- فعالیت حرفه ای: آشنایی با برخی از اصول برآورد در مهندسی و روشهای غیرمترعارف حل مشکل، تعریف و مراحل مختلف فرایند طراحی مهندسی، برنامه ریزی در مهندسی، آشنایی با مبانی ایمنی و مدیریت ریسک و خطر در مهندسی
- بازار کار: انواع کارفرما، تهیه رزومه، کاریابی و مصاحبه های استخدامی، مهندس حرفه ای
- صنف مهندسی عمران: نظام مهندسی، انجمنهای مهندسی، اصول اخلاق حرفه ای و نحوه تعامل با همکاران، کارفرما و مشتری

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مهارت‌های نرم شغلی		
نوع درس و واحد	Soft Skills	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	نیمسال پنجم به بعد	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	
مهارتی-اشتغال پذیری <input checked="" type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آموختن /مرتبط با آموختن	وضعیت آموختن /آموختن درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت /آموختن		
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

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

### ب: هدف کلی:

- شناخت مناسب دانشجویان عزیز از شخصیت خود و شناخت توانایی‌ها و ارزش‌های شخصی،
- آموزش مهارت‌های نرم شغلی شامل چگونگی برقراری ارتباط موثر (Communication)، رهبری (Leadership)، کارگروهی (Teamwork)، خلاقیت (Creativity)، مدیریت زمان (Time management)، تطبیق‌پذیری (Adaptability)، حل مسئله (Problem-solving)، اخلاق حرفه‌ای کاری (Work ethic)، تفکر انتقادی (Critical thinking) و هوش هیجانی (Emotional intelligence).

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- معرفی و انجام تست‌های شخصیتی و ارزش‌های شخصی
- آموزش کارگاهی خودآگاهی
- آموزش کارگاهی شبکه‌سازی و مهارت‌های برقراری ارتباطات موثر نوشتاری و شفاهی
- آموزش کارگاهی شناسایی فرصت‌ها و ارائه راه‌حل‌های خلاقانه و نوآورانه برای حل مسئله
- آموزش مهارت‌های انجام کار به صورت گروهی
- آموزش کارگاهی خودمدیریتی و برنامه‌ریزی و مدیریت زمان در انجام کارها
- آموزش تلاش برای یادگیری بلندمدت و مستمر
- آموزش کارگاهی خودانگیزگی بودن برای یادگیری و انجام کارها
- آموزش کارگاهی فنون مذاکره
- آموزش کارگاهی زبان بدن،
- آموزش شناسایی مشکلات مهندسی و ارائه راه‌حل‌های موثر و خلاقانه
- اهمیت مهارت‌های زبان‌های خارجی
- آموزش رهبری با تغییرات و مدیریت تغییرات
- اهمیت فناوری اطلاعات و دسترسی آسان و سریع به اطلاعات
- آموزش مسئولیت‌پذیری اخلاقی، حرفه‌ای و اجتماعی

- آموزش توجه به محیط پیرامون و اهمیت آگاهی داشتن از مسائل روز و فناوری
- آموزش کارگاهی اخلاق حرفه‌ای
- آموزش مهارت‌های رهبری
- آموزش کارگاهی داشتن اعتماد به نفس
- آموزش مهارت‌های اجتماعی، فرهنگی و اخلاقی و فروتنی در جامعه و کار
- آموزش کارگاهی توانایی رویارویی و مدیریت استرس‌ها در کار و جامعه
- آموزش جامع‌نگری و توجه به آینده
- آموزش مدیریت کسب‌وکار و مهارت‌های ارزش‌آفرینی و کارآفرینی.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

لازم است انتقال برخی از مفاهیم و موضوعات این درس در قالب کارگاه آموزش داده شود.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس‌شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.





الف: عنوان درس به فارسی: کارآموزی ۱		
نوع درس و واحد	Training I	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه	پس از گذراندن حدود ۶۰ واحد	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	۱	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری <input checked="" type="checkbox"/>	۱۷۶	
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

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

**ب: هدف کلی:**

آشنایی و آموزش عملی و اجرایی عملیات عمرانی.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل ها:**

- شروع: پس از سال دوم و گذراندن حدود ۶۰ واحد و ترجیحاً در تابستان
- مدت: یک ماه یا بیشتر (حدود ۱۷۰ ساعت)
- محل: در یک کارگاه اجرایی عمرانی و ترجیحاً کارگاه ساختمانی (مانند ساختمان مسکونی یا اداری یا آموزشی یا تجاری...)
- نحوه کار: کارآموزی باید جنبه عملی و اجرایی داشته باشد
- گزارش: تهیه گزارش عملکرد زمانی حضور و پیشرفت کار محتوی تصاویر و توضیحات

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

بازدید استاد (آنلاین یا در صورت امکان حضوری) و بررسی گزارش نهایی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود ندارد.



الف: عنوان درس به فارسی: کارآموزی ۲		
نوع درس و واحد	عنوان درس به انگلیسی: Training II	کارآموزی یک
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه		
<input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		
		تعداد واحد: ۱
		تعداد ساعت: ۱۷۶
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با مأموریت/آمایش
	<input type="checkbox"/> موسسه است	<input type="checkbox"/> موسسه نیست

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

**ب: هدف کلی:**

آشنایی و آموزش عملی و اجرایی عملیات عمرانی.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- شروع: پس از سال سوم و ترجیحاً در تابستان
- مدت: یک ماه یا بیشتر (حدود ۱۷۰ ساعت)
- محل: در یک کارگاه اجرایی عمرانی و ترجیحاً کارگاه غیر ساختمان مسکونی (مانند پروژه های راه، پل، راه آهن، آب و فاضلاب، سد، بندر، ورزشگاه بزرگ، شهرک، ...)
- نحوه کار: کارآموزی باید جنبه عملی و اجرایی داشته باشد
- گزارش: تهیه گزارش عملکرد زمانی حضور و پیشرفت کار محتوی تصاویر و توضیحات

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

بازدید استاد (آنلاین یا در صورت امکان حضوری) و بررسی گزارش نهایی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود ندارد.



## عناوین دروس تخصصی اختیاری مشترک و مباحث خاص

الف: عنوان درس به فارسی: زبان تخصصی		
نوع درس و واحد	Technical English	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	نیمسال پنجم به بعد	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد: ۲
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

### ب: هدف کلی:

آموزش زبان انگلیسی به منظور خواندن و نوشتن متن های تخصصی مهندسی عمران.

### اهداف ویژه:

پ) سرفصل ها:

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: امکان‌سنجی طرح‌های عمرانی		
عنوان درس به انگلیسی:	Feasibility studies of civil projects	
عنوان درس به انگلیسی:	توسعه پایدار و آمایش سرزمین + اقتصاد پروژه‌های عمرانی	
دروس پیش‌نیاز:		
دروس هم‌نیاز:		
تعداد واحد:	۲	
تعداد ساعت:	۳۲	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با مأموریت/آمایش
	<input type="checkbox"/> موسسه نیست	<input type="checkbox"/> موسسه است
	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
	<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی
	<input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
	<input type="checkbox"/> پروژه/رساله / پایان‌نامه	
	<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال‌پذیری	

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

.....

### ب: هدف کلی:

آشنایی با برنامه‌های توسعه کوتاه مدت و بلند مدت منطقه ای و ملی، امکان‌سنجی طرح‌های عمرانی از جنبه فنی، اقتصادی، قانونی، فرهنگی، اجتماعی، سیاسی، عملیاتی و زمانی.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- مقدمه و تعاریف
- آشنایی با برنامه‌های توسعه کوتاه مدت (۵ ساله) و بلند مدت (۲۰ ساله) منطقه ای و ملی
- نیازسنجی و اولویت بندی طرح‌های عمرانی در برنامه‌های توسعه
- شناسایی منابع سرمایه گذاری قابل تامین منطقه ای و ملی و بخش خصوصی
- امکان‌سنجی فنی (بررسی ظرفیت سازمان برای انجام پروژه، مهارت‌های نیروی انسانی مورد نیاز، در دسترس بودن خدمات و منابع مورد نیاز، الزامات صدور مجوز، فناوری موجود و غیره)
- امکان‌سنجی اقتصادی (الزامات اجرای پروژه، مانند هزینه‌های ساخت و ساز و مدیریت، نیازهای مالی، پیش‌بینی‌های اقتصادی، تجزیه و تحلیل تعیین ارزش واقعی سرمایه گذاری، تجزیه و تحلیل نقطه سربه سر مورد انتظار و سود و زیان)
- امکان‌سنجی قانونی (بررسی طیف وسیعی از مسائل حقوقی مرتبط با پروژه مانند الزامات صدور مجوزهای لازم، تایید زیست محیطی، حمایت در قوانین کشور (یا عدم وجود آن) برای نوع سرمایه گذاری انجام شده و موارد مشابه)
- امکان‌سنجی عوامل جانبی شامل جنبه‌های فرهنگی و اجتماعی و سیاسی و مانند آن (بررسی موضوعات فرهنگی و اعتقادی، موضوعات نژادی و اجتماعی اقوام و شهرهای مختلف، موضوعات سیاسی محلی و منطقه ای و مرزی و کشورهای همسایه)
- امکان‌سنجی عملیاتی (بررسی و تجزیه و تحلیل میزان پاسخگویی یک پروژه به اهداف فعلی محیطی، فرهنگ سازمانی و فرآیندهای جاری، بررسی میزان حل مشکلات توسط پروژه و استفاده از فرصت‌های موجود)



- امکان سنجی زمان بندی (بررسی زمان مورد نیاز برای تکمیل فعالیت‌های اصلی و خود پروژه و همچنین محدودیت‌های احتمالی که ممکن است باعث تاخیر شود، توجه و منظور نمودن همه عوامل موثر در پروژه از جمله ساخت و ساز و ظرفیت تولید گرفته تا زنجیره تامین و سایر گزینه‌های مرتبط که ممکن است بر جدول زمانی پروژه تأثیر بگذارد)  
(ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

(چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

(ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: اصول مهندسی توسعه شهری		
عنوان درس به انگلیسی:	Principles of urban development engineering	
دروس پیش نیاز:	توسعه پایدار و آمایش سرزمین	
دروس هم نیاز:		
تعداد واحد:	۲	
تعداد ساعت:	۳۲	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با مأموریت/آمایش
	<input type="checkbox"/> موسسه نیست	<input type="checkbox"/> موسسه است
	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
	<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی
	<input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
	<input type="checkbox"/> پروژه/رساله / پایان نامه	
	<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	
	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> موارد دیگر:

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

.....

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش قوانین و استانداردهای شهرسازی و نحوه جانمایی شبکه‌های ارتباطی و زیرساخت‌ها

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- آشنایی با چند شهر نمونه در ایران و جهان
  - مروری بر شهرسازی سنتی و مدرن
  - مروری بر قوانین و استانداردهای شهرسازی و طرح‌های هادی، جامع، تفصیلی و منطقه‌ای
  - بررسی روابط متقابل ساختمانها، مسیرهای تردد، فضای سبز و دیگر فضاهای شهری
  - انواع توسعه شهرکها و شهرهای مسکونی و شهرکهای صنعتی
  - تعریف و مشخصات فضاهای شهری: مسکونی برای انواع آموزشی، اداری، خدماتی، درمانی، تجاری، تفریحی، فضای سبز ...
  - شبکه‌های ارتباطی و ملزومات کوچه، خیابان، محله، شهرک، منطقه، شهر
  - برنامه ریزی توسعه طرح‌های شهرک سازی و شهرسازی در تعامل با توپوگرافی و انطباق با بافت زمینه و همجوار
  - جانمایی فضاهای شهری (بصورت منفرد و مجتمع) در پلان
  - سامانه های حمل و نقل شهری خصوصی و عمومی
  - زیرساخت های منابع آب و شبکه آب رسانی شهری
  - زیرساخت های جمع آوری و تصفیه فاضلاب شهری
  - زیرساخت های جمع آوری و دفع پسماند جامد
  - زیرساخت های شبکه برق و مخابرات
  - زیرساخت های شبکه توزیع گاز
  - میآحش رسته محیصی توسعه شهرکها و شهرها
- (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: کارآفرینی و نوآوری		
نوع درس و واحد	Entrepreneurship and innovation	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	کارآموزی ۱	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت / آمایش موسسه است <input type="checkbox"/>	مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه نیست <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش مبانی کارآفرینی، خلاقیت و نوآوری، توسعه مدل‌های کسب و کار و انتقال مدل‌های کسب و کار.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل‌ها:**

- اصول و مبانی کارآفرینی
- نقش کارآفرینی در توسعه اقتصادی
- مهارت‌های مورد نیاز مانند خلاقیت و نوآوری، ارتباطات، مدیریت منابع انسانی و رهبری سازمانی
- کاوش فرصت‌های کسب و کار، تشخیص فرصت‌ها، جمع‌آوری اطلاعات، ارزیابی ایده، نمونه اولیه، امکان‌سنجی و تحلیل مالی
- توسعه مدل کسب و کار، حداقل محصول قابل عرضه، تشکیل تیم، برنامه ریزی کسب و کار، شبکه مشارکت و هزینه و سود آوری
- انتقال مدل کسب و کار به شرکت نوپا، بازاریابی، ارتباط با مشتری‌ها، بررسی ریسک‌ها و مالکیت فکری
- بررسی رشد شرکت نوپای موجود، فرصت‌های رشد و نوآوری مداوم و پایدار

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۱۵ درصد  
آزمون مبنایی ۳۰ درصد  
آزمون پایانی ۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه‌ای جهت پیاده‌سازی عملی مطالب تدریس شده.





چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: حقوق و قوانین مهندسی عمران		
عنوان درس به انگلیسی:	Law of civil engineering	
عنوان درس به انگلیسی:	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>
		موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>

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

.....

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش حقوق و قوانین قراردادهای و پیمان‌ها و بررسی مسئولیت‌های مهندسی عمران.

### اهداف ویژه:

### پ) سرفصل‌ها:

- مبانی حقوق و قوانین انواع قراردادها
- بررسی قوانین و حقوق عوامل پروژه طبق شرایط عمومی پیمان
- بررسی حقوقی ادعاها در پروژه‌ها و قوانین مربوطه
- بررسی ریسک‌ها از جنبه قوانین
- حقوق ذینفعان پروژه
- دلایل انواع تعارض‌ها و حل تعارض‌ها
- تحلیل و محاسبه تاخیرها در مدت پروژه از نظر شناسایی عامل تاخیر مانند پیمانکار یا کارفرما
- بررسی مسولیت‌های مهندسی عمران

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۱۵ درصد  
آزمون میانی ۳۰ درصد  
آزمون پایانی ۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه‌ای جهت پیاده‌سازی عملی مطالب تدریس‌شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.



ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: فناوری اطلاعات در مهندسی عمران		
عنوان درس به انگلیسی:	Information technology in civil engineering	
دروس پیش نیاز:	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	
دروس هم نیاز:		
تعداد واحد:	۲	
تعداد ساعت:	۳۲	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با مأموریت/آمایش
	<input type="checkbox"/> موسسه نیست	<input type="checkbox"/> موسسه است
	<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
	<input type="checkbox"/> پروژه/رساله / پایان نامه	<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی
	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش سامانه‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و نرم‌افزارهای کاربردی، پایگاه داده، اینترنت، شبکه و حریم خصوصی.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- مقدمه فناوری اطلاعات: تاریخچه محاسبات کامپیوتری، فناوری اطلاعات و مهندسی عمران، مشاغل در فناوری اطلاعات
  - اینترنت: صفحات وب (http, https)، رسانه های اجتماعی، (آزمایشگاه لینکدین)
  - نرم افزار کاربردی: ویرایشگرهای متن ، نرم افزارهای ارائه (آزمایشگاه پاورپوینت)، ضروریات صفحات گسترده (آزمایشگاه اکسل)، تجزیه و تحلیل داده ها با صفحات گسترده
  - سامانه های نرم افزاری: انواع سیستم عامل، ویندوز، لینوکس، اندروید، IOS، انتقال دادهها بین سیستم های عامل
  - سامانه سخت افزاری: اجزای محاسباتی، بیتها و بایتها RFID/NFC/BLE، آزمایشگاه سختافزار، سامانه های جمع آوری و انتقال داده
  - زبان های برنامه نویسی: توسعه وب، دسترسی به وب، زبان های وب (XML, CSS, جاوا ...)
  - داده ها و ذخیره سازی: ورودی و خروجی، ذخیره سازی ثانویه، رایانش ابری، برنامه نویسی
  - پایگاه های داده: انواع پایگاه داده، انواع دسترسی، مبانی پایگاه SQL، آشنایی با پیاده سازی SQL، (آزمایشگاه پایگاه داده)
  - شبکه: انواع شبکه، ارتباطات، انتقال اطلاعات آنلاین و آفلاین
  - حریم خصوصی: امنیت شبکه (آزمایشگاه شبکه)، حریم خصوصی و رفتار عملکردی
  - سیستم های اطلاعاتی: اینترنت اشیاء، تجسم داده ها، هوش مصنوعی، زنجیره بلوکی، تحول دیجیتال، سیستم های نظارت آنلاین
  - تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم ها: مدیریت پروژه، آزمایشگاه مدیریت پروژه
- ت) روش یادگیری - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مدیریت بحران در مهندسی عمران		
عنوان درس به انگلیسی:	Crisis management in civil engineering	
عنوان درس به انگلیسی:	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	
دروس پیش نیاز:	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
	پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	
	۲	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		۳۲
مرتبط با مأموریت /آمایش	مرتبط با آمایش/مأموریت	موسسه است <input type="checkbox"/>
		موسسه نیست <input type="checkbox"/>

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

.....

### ب: هدف کلی:

تشریح اثرات انواع بلایای طبیعی و مصنوعی، روش‌های مدیریت بحران قبل و بعد از وقوع بحران و معرفی اقدامات پیش‌گیرانه.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- اثرات انواع بلایا مانند سیل، زلزله، آتش در سازه‌ها
- ابعاد فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی بلایا
- مدیریت بحران قبل از وقوع بحران شامل پیش‌بینی، اخطار اولیه اقدام‌های ایمنی و جلوگیری و کاهش اثرات
- مدیریت بحران بعد از بحران شامل پاسخ اضطراری، و بازیابی
- نقش اطلاع‌رسانی، ارتباطات و آموزش در کاهش اثرات بحران
- ارزیابی آسیب‌ها، بازسازی، تعمیر و ترمیم
- نقش مهندسین عمران در مدیریت بحران
- توسعه قطعات پیش‌ساخته و خانه‌های پیش‌ساخته در بحران

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه‌ای جهت پیاده‌سازی عملی مطالب تدریس‌شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.



ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: پدافند غیرعامل در طرحهای عمرانی		
نوع درس و واحد	Passive defense in civil projects	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> پروژه/رساله / پایان نامه		
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت:
		۳۲
مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت /آمایش	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
<input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست		

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

.....

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش پدافند غیرعامل در طرحهای عمرانی

**اهداف ویژه:**

ب) سرفصل ها:

•

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد	فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
۳۰ درصد	آزمون میانی
۵۵ درصد	آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه

آموزشی استفاده کرد.





الف: عنوان درس به فارسی: سلامت، ایمنی و محیط زیست در پروژه های عمرانی		
عنوان درس به انگلیسی:	Health, Safety, and Environment in Construction Projects	
عنوان درس به انگلیسی:	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	
دروس پیش نیاز:		
دروس هم نیاز:		
تعداد واحد:	۲	
تعداد ساعت:	۳۲	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت مرتبط با مأموریت/آمایش	
	موسسه نیست موسسه است	
	پایه تخصصی الزامی	
	تخصصی اختیاری نظری-عملی	
	پروژه/رساله/پایان نامه مهارتی-اشتغال پذیری	
	نظری عملی	
	موسسه است موسسه نیست	

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

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش اصول سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE) در پروژه های عمرانی.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل ها:

- ارزیابی و مدیریت ریسک: اهمیت شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک، اصطلاحات و تعاریف مرتبط، روشهای شناسایی خطرات، روشهای کمی و کیفی ارزیابی ریسک، طبقه بندی خطرات، مدل های مفهومی ارزیابی ریسک.
- سامانه های مدیریت HSE: معرفی کلی سامانه های مدیریتی و مقدمه های بر HSE، معرفی سامانه مدیریت محیط زیست ISO ۱۴۰۰۱، معرفی سامانه مدیریت بهداشت شغلی OHSAS ۱۸۰۰۱، معرفی اصول و الزامات HSE، مدیریت HSE پیمانکاران
- مدیریت ارزیابی زیست محیطی: بررسی تاریخچه شکلگیری توجهات زیست محیطی، روشهای مدیریت محیط زیست، روشهای ارزیابی اثرات زیست محیطی
- قوانین و مقررات HSE: مروری بر شکلگیری و تاریخچه قوانین و مقررات محیط زیست ایران، بررسی قوانین، مقررات و معاهدات بین المللی محیط زیست، بررسی دستورالعمل های OSHA, NIOSH
- اصول اعلام و اطفاء حریق و مدیریت ایمنی آتشنشانی: تعریف و علل حوادث، شناخت مراحل احتراق و مثلث آتش، روشهای اطفاء حریق، طبقه بندی آتشنسوزیها، سامانه های اعلام حریق، تجهیزات و علائم ایمنی آتشنشانی
- بهداشت شغلی و فردی و کمکهای اولیه: تاریخچه بهداشت شغلی و فردی، بررسی بیماریهای شغلی ناشی از کار، وسایل حفاظت فردی، اقدامات حیاتی اولیه، روشهای حمل بیمار، سوختگی، گزش و گاز گرفتگی
- HSE در عملیات و فرآیند: کار در فضای بسته و تونلهای حفاری، ضوابط محیط کار، سامانه های مجوز کار سرد و گرم، جوشکاری و برشکاری، رانندگی تدافعی و ترافیک، کار با وسایل بالابر
- مدیریت بحران: حوادث و واکنش در شرایط اضطراری: تعاریف و اصطلاحات مرتبط با مدیریت بحران و واکنش در شرایط اضطراری، بررسی مفهوم IEMS-CEN، طبقه بندی حوادث طبیعی و غیر مترقبه، اقدامات در قبل، حین و بعد بروز شرایط اضطراری و بحران

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



مناسب است این درس همراه با پروژه بررسی HSE توسط هر دانشجو از یک واحد ساختمانی یا کوچه یا...و ارائه نتایج باشد.  
(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

(چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

(ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: مبانی سامانه اطلاعات مکانی و سنجش از دور برای مهندسی عمران		
عنوان درس به انگلیسی:	نوع درس و واحد	
Basics of GIS and RS for civil engineering	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	دروس پیش نیاز:	
	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
۲	تعداد واحد:	
۳۲	تعداد ساعت:	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با مأموریت/آمایش
	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	موسسه است <input type="checkbox"/>

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

.....

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش روش‌ها و ابزار سامانه‌های اطلاعات مکانی و سنجش از دور.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- مفاهیم پایه سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و قابلیت های آن
- کلیات سامانه اطلاعات جغرافیایی (تعاریف، اجزاء، آشنائی با ساختار داده های مکانی، داده های برداری، شبکه ای)
- سامانه های تصویر و مختصات
- داده های توصیفی و کاربرد آن ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی
- رقومی سازی داده ها (زمین مرجع نمودن نقشه ها، رقومی سازی و ویرایش انواع داده ها ...)
- تجزیه و تحلیل داده های مکانی ( یکپارچه سازی، جداسازی، ادغام، اتصال، تولید چند ضلعی های تیسن)
- آماده سازی نقشه ها به منظور تهیه خروجی
- آشنائی با کاربرد های مختلف سامانه اطلاعات جغرافیایی در شاخه های مختلف مهندسی عمران
- کلیات سنجش از دور (مقدمه، تاریخچه سنجش از دور، ارکان سامانه سنجش از دور، مفاهیم بنیادی سنجش از دور)
- مبانی فیزیک سنجش از دور (ویژگی های طیف الکترو مغناطیس، تعامل انرژی خورشیدی با اتمسفر و زمین، سنجش از دور نوری و حرارتی و معرفی قوانین و معالات پایه)
- آشنائی با ماهواره ها و سنجنده ها (انواع ماهواره ها و سنجنده ها، ویژگی های سنجنده های زمینی و نحوه دریافت آنها)
- ویژگی های تصاویر ماهواره ای (ساختار تصاویر ماهواره ای، انواع تفکیک در تصاویر ماهواره ای)
- آشنائی با ویژگی های طیفی پدیده های مختلف و نحوه بازیابی این اطلاعات از تصاویر ماهواره ای
- مبانی اصلی پردازش رقومی تصاویر ماهواره ای (پیش پردازش، طبقه بندی و پس پردازش)
- آشنائی با کاربرد سنجش از دور و تصاویر ماهواره ای در شاخه های مختلف مهندسی عمران

ت) روش یاددهی: یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۱۵ درصد
آزمون میانی	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۵۵ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: اصول ایمنی در ساختمان و حفاظت آتش سوزی		
نوع درس و واحد	Principles of building safety and fire protection	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد: ۲
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

.....

**ب: هدف کلی:**

تشریح و آموزش اصول ایمنی در ساختمان و حفاظت آتش سوزی.

**اهداف ویژه:**

**پ) سرفصل ها:**

•

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد	فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
۳۰ درصد	آزمون میانی
۵۵ درصد	آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



الف: عنوان درس به فارسی: اصول ایمنی در برابر سیلاب و مخاطرات محیطی		
نوع درس و واحد	Principles of safety against floods and environmental hazards	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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

.....

### ب: هدف کلی:

تشریح و آموزش اصول ایمنی در برابر سیلاب و مخاطرات محیطی.

### اهداف ویژه:

ب) سرفصل ها:

•

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۱۵ درصد	فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
۳۰ درصد	آزمون میانی
۵۵ درصد	آزمون پایانی

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه



الف: عنوان درس به فارسی: پروژه کارشناسی مهندسی عمران		
عنوان درس به انگلیسی:	Civil Engineering BSc Project	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
		پروژه / رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت /موسسه است <input type="checkbox"/>

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

### ب: هدف کلی:

آشنایی با یکی از حیطه‌های پژوهشی و موضوعات تحقیقاتی رشته مهندسی عمران.

### اهداف ویژه:

#### پ) سرفصل‌ها:

- موضوع: در این درس یک موضوع تحقیقی محدود در زمینه مهندسی عمران تعریف می شود
- دانشجو پس از گذراندن ۱۰۰ واحد میتواند اقدام به اخذ این درس نمایند. در صورت نیاز دانشکده می تواند برای اخذ این درس شرط تعیین نماید.

#### ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

دانشجو زیر نظر یک استاد مرتبط با موضوع انتخاب شده، تحقیق خود را حداکثر در مدت یک سال انجام و در نهایت با ارائه یک گزارش کتبی و ارائه شفاهی بصورت عمومی با حضور حداقل یک داور به پایان برساند.

#### ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

نمره تحقیق فوق توسط استاد راهنما تعیین و با تایید داور یا آموزش تثبیت می گردد و انتظار میرود که از نتیجه هر تحقیق حداقل یک مقاله برای کنفرانسهای ملی و یا بین المللی معتبر ارسال گردد.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تجهیزات رایانه ای جهت پیاده سازی عملی مطالب تدریس شده.

چ) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: ملاحظات وجود ندارد.

#### ح) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

امکان ارائه مجازی درس وجود دارد و برای این منظور می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.



جدول دروس عمومی - الزامی

موضوع	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	کل
مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۳۲	۰	۳۲
	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲
	انسان در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲
	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲
اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	۰	۳۲
	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲	۰	۳۲
	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	۰	۳۲
	عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲	۰	۳۲
انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲
	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲
	اندیشه سیاسی حضرت امام خمینی (ره)	۲	۳۲	۰	۳۲
تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲
	تاریخ امامت	۲	۳۲	۰	۳۲
آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	۰	۳۲
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	۰	۳۲
دانش خانواده و جمعیت		۲	۳۲	۰	۳۲
زبان فارسی ۱		۲	۳۲	۰	۳۲
زبان انگلیسی		۲	۳۲	۰	۳۲
علوم و معارف دفاع مقدس و مقاومت		۲	۳۲	-	۳۲
تربیت بدنی (تربیت بدنی ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)		۱	۸	۱۶	۲۴
ورزش ۱ (ورزش ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)		۱	۰	۳۲	۳۲
جمع		۲۲			

\*\*درس «تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران» به تعداد ۲ واحد می‌تواند در زیرمجموعه موضوع «تاریخ و تمدن اسلامی» ارائه گردد.

جدول دروس عمومی - اختیاری

نام درس	تعداد واحد	ساعت		
		نظری	عملی	کل
آشنایی با کلیات حقوق شهروندی	۲	۳۲	۰	۳۲
زبان فارسی ۲ (آئین نگارش)	۲	۳۲	۰	۳۲
استانداردسازی	۲	۳۲	۰	۳۲
شناخت محیط زیست	۲	۳۲	۰	۳۲
مهارت‌های زندگی دانشجویی	۲	۳۲	۰	۳۲
ورزش ۲	۱	۰	۳۲	۳۲
ورزش ۳	۱	۰	۳۲	۳۲
مکتب شهید سلیمانی	۲	۳۲	۰	۳۲
بهره‌وری	۲	۳۲	۰	۳۲
پدافند غیرعامل	۲	۳۲	۰	۳۲
هوش مصنوعی و تحول دیجیتال	۲	۳۲	۰	۳۲

تبصره: دانشجویانی که دروس عمومی الزامی را در قالب دروس تخصصی رشته خود می‌گذرانند، می‌توانند از جدول دروس عمومی اختیاری جایگزین نمایند. به عنوان مثال، دانشجویان رشته زبان و ادبیات انگلیسی نیازی به گذراندن درس عمومی «زبان انگلیسی» ندارند و به جای آن، می‌توانند ۲ واحد از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.

رازی