



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



برنامه درسی رشته

رشته مهندسی عمران

CIVIL ENGINEERING

مقطع کارشناسی



گروه فنی و مهندسی
کارگروه تخصصی مهندسی عمران

تاریخ آخرین ویرایش:

۱۴۰۳ / ۳ / ۳۰

اعضای کمیته تدوین و بازنگری برنامه
(به ترتیب حروف الفبا)

دکتر محمدحسن بازاریار	دانشگاه علم و صنعت ایران	گرایش ژئوتکنیک
دکتر محمد تمنائی	دانشگاه صنعتی اصفهان	گرایش حمل و نقل
دکتر علیرضا رهایی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	گرایش سازه - بتن
دکتر حمید زعفرانی	پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله	گرایش زلزله
دکتر سعید صبوری قمی	دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	گرایش سازه - فولاد
دکتر رضا غیاثی	دانشگاه تهران	گرایش آب
دکتر حامد کاشانی	دانشگاه صنعتی شریف	گرایش مدیریت ساخت

جدول تغییرات

دروس تغییر یافته	
در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
مصالح ساختمانی و آزمایشگاه	مصالح و فرآورده های ساختمانی
	آزمایشگاه مصالح و فرآورده های ساختمانی
طراحی معماری و شهرسازی	مبانی معماری و شهرسازی
مقاومت مصالح ۱	مکانیک جامدات ۱
اصول مهندسی زلزله و باد	اصول زلزله شناسی و مهندسی زلزله
زمین شناسی مهندسی	زمین شناسی برای مهندسی عمران
راه سازی	طرح هندسی راه
اقتصاد مهندسی	اقتصاد پروژه های عمرانی
کارآموزی ۱	کارآموزی
کارآموزی ۲	
هیدرولیک و آزمایشگاه	هیدرولیک و بناهای آبی
تحلیل سازه ۲	تحلیل سازه ۲ (مبانی مدلسازی)
خاک مسلح و روش های اجرا	بهرسازی و تثبیت خاک
کاربرد کامپیوتر در مهندسی ژئوتکنیک	مدلسازی با نرم افزارهای ژئوتکنیکی و پروژه
سد های کوتاه	اصول مهندسی سد
راه آهن	مهندسی راه آهن و حمل و نقل ریلی
اصول مهندسی فرودگاه	مهندسی فرودگاه و حمل و نقل هوایی
دروس جدید	
توسعه پایدار و آمایش سرزمین	ایمنی در راه و حمل و نقل
آشنایی با مهندسی عمران (کاربینی)	مهندسی حمل و نقل دریایی
مهارت های نرم شغلی	روش های ترمیم و نگهداری راه
کارگاه عمومی ۱	مدلسازی با نرم افزارهای راه و حمل و نقل و پروژه
کارگاه عمومی ۲	ترابری ترکیبی
تحلیل سامانه های مهندسی عمران	کارآفرینی و نوآوری
پروژه پی سازی	حقوق و قوانین مهندسی عمران
پدافند غیرعامل در طرح های عمرانی	مدیریت بحران در مهندسی عمران
امکان سنجی طرح های عمرانی	مقدمه ای بر آلودگی آب و روش های کنترل و پاکسازی
ساختمان سبز (مصالح و انرژی)	مقدمه ای بر آلودگی خاک و روش های کنترل و پاکسازی
اصول مهندسی پسماند	مقدمه ای بر آلودگی هوا و روش های کنترل
ساختمان های هوشمند	شیمی مهندسی عمران و محیط زیست

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 می‌شده است. 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 پیشرفت‌ها و نوآوری‌های جهانی صورت پذیرد.

حوزه فعالیت مهندسی عمران آنچنان گسترده است که تمامی امور زندگی شبانه‌روزی 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 شکوفایی 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 می‌توان در قالب موارد زیر خلاصه کرد:
- امکان انتخاب ۲۰ واحد اختیاری توسط دانشجو بر اساس برنامه‌ریزی، علاقه و توانایی شخصی و نیازهای منطقه‌ای.
 - جداسازی دروس متنوع زیر شاخه‌های 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 سامانه‌های آبی (۶) محیط زیست و توسعه پایدار
 - بازنگری دروس علوم پایه مهندسی با هدف آشنایی بیشتر با مبانی و کاربرد هوش مصنوعی

- 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
- 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 دوره های تحصیلی آموزش عالی است که هدف آن ارتقاء سطح دانش مهندسی کشور در رشته عمران و تربیت افراد مستعدی است که آموخته های نظری و عملی آنها هم سطح دانشگاه ها و مراکز پیشرفته علمی و صنعتی جهان باشد. با طی این دوره، دانش آموختگان مهندسی عمران آماده می شوند تا وظایف محوله برای اجرای پروژه های عمران و محیط زیست شهری و بین شهری و استانی و ملی و منطقه ای شامل مطالعات امکان سنجی و توسعه پایدار، مطالعات اولیه، طراحی کلیات، طراحی جزئیات، تهیه نقشه ها و مدارک فنی، تدوین روش ساخت، مدیریت و اجرای پروژه ها، بازرسی و تعمیر و ترمیم و نگهداری پروژه ها 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 آن‌های بین دروس عمومی، دروس پایه، دروس تخصصی الزامی (محوری) و دروس تخصصی اختیاری (توسعه‌ای) بر اساس جدول (۱) می‌باشد.

جدول (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 (۲) ارائه گردیده است.

جدول (۲) - توزیع دروس مهارتی و کاربردی

تعداد واحد	عنوان دروس	نوع دروس
۵	آشنایی با مهندسی عمران (کاربینی) مهارت‌های نرم شغلی کارآموزی	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:

جدول (۳) - توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش آموختگان
توانایی های عمومی مهندسی
برقراری ارتباط موثر (شفاهی، نوشتاری و تصویری) در محیط حرفه ای و عمومی
شناسایی، فرمول بندی و حل مسائل مهندسی با بکارگیری اصول ریاضی و علمی
طراحی، راه اندازی و اجرای آزمایش ها، استخراج و تحلیل داده ها و نتیجه گیری مناسب بر اساس قضاوت صحیح مهندسی
طراحی یک وسیله، سیستم یا فرایند، جهت رفع یک نیاز مشخص، با لحاظ کردن قیود واقع گرایانه از قبیل محدودیت های اقتصادی، ایمنی، زیست محیطی، اجتماعی، اخلاقی، ...
قابلیت کار موثر تیمی در کنار افراد با تخصص های متفاوت
درک اهمیت و قابلیت یادگیری مستمر، به روزرسانی اطلاعات، کسب دانش جدید و آگاهی از شرایط معاصر
توانایی استفاده از فناوری ها، مهارت ها، و ابزارهای مدرن در فعالیتهای مهندسی
شناخت مسئولیت های حرفه ای و اخلاقی در جایگاه مهندسی و درک تاثیرات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی فعالیت های مهندسی
توانایی قرائت مدارک، نقشه ها و گزارش های فنی به زبان فارسی و انگلیسی
توانایی تهیه فایل ارائه و گزارش فنی با استفاده از ابزارهای کامپیوتری
توانایی های ویژه مهندسی عمران
آشنایی با مبانی طبقه بندی و انواع سازه ها و بارهای مختلف وارد بر سازه ها 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 نقشه ها 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 سازه های 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 بندر 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، کانال، دریچه، سرریز و حوضچه و ساماندهی سواحل و بندر 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 اساتید متخصص 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

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

خ) جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی

با توجه به ماهیت و زمینه های کاری، رشته مهندسی عمران از ابتدا تا انتهای زندگی انسان در کره خاکی و در تمامی زمینه ها 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 آبادی ها و راهها و پلها و تاسیسات جمع‌آوری آبهای سطحی و ساخت قناتها برای بیرون آوردن آب‌های زیرزمینی 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 پروژه های عمرانی تا حدود ۳۰۰ الی ۴۰۰ سال پیش در دنیا ادامه داشته است. انتظار می‌رود که به زودی فارغ‌التحصیلان این رشته در کشور بتوانند با صدور خدمات فنی و مهندسی عمران که جلوه ای از توانمندی متخصصان این مرز و بوم میباشد، در دنیا جایگاه خود را بازیابند. در حال حاضر نیز ساخت شهرک های جدید، سدهای بزرگ، بنادر، فرودگاهها، سکوهاي دریایی، انواع مختلف سازه ها در کارخانجات صنعتی و نیروگاهها و پالایشگاهها و ده ها نوع زیرساخت دیگر در کشور ما بر عهده فارغ التحصیلان رشته مهندسی عمران است.

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

دروس عمومی

دانشجویان دوره کارشناسی پیوسته، باید ۲۲ واحد از دروس عمومی را مطابق جدول ۴ اخذ نمایند.

جدول دروس عمومی - الزامی (با استناد به آخرین مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی) - (تاریخ به روزرسانی: فروردین ۱۴۰۰)

موضوع	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
			نظری	عملی	کل	
مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۳۲	۰	۳۲	اندیشه اسلامی ۱ پیش‌نیاز
	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲	اندیشه اسلامی ۲ می‌باشد.
	انسان در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب دو درس به ارزش ۴
	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	واحد الزامی است
اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	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	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	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	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تاریخ امامت	۲	۳۲	۰	۳۲	
آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	۰	۳۲	
دانش خانواده و جمعیت						
زبان فارسی						
زبان انگلیسی						
تربیت بدنی (تربیت بدنی ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)						
ورزش ۱ (ورزش ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)						
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			توضیحات
		نظری	عملی	کل	
آشنایی با ارزش های دفاع مقدس	۲	۳۲	۰	۳۲	به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۰۸۹۵۲ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۲۲ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در دانشگاه‌های دولتی ارائه دروس اختیاری تا حداکثر دو درس رایگان و در سایر موسسات، منوط به پرداخت هزینه توسط دانشجو خواهد بود. همچنین به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۸۵۷۶۱ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۱ دروس مذکور در چارچوب سنوات مجاز و مزاد بر سقف واحدهای دوره ارائه و با ثبت نمره دروس و تاثیر در معدل در کارنامه تحصیلی دانشجو درج می‌شود.
آشنایی با کلیات حقوق شهروندی	۲	۳۲	۰	۳۲	
آئین نگارش	۲	۳۲	۰	۳۲	
استانداردسازی	۲	۳۲	۰	۳۲	
شناخت محیط زیست	۲	۳۲	۰	۳۲	
کارآفرینی	۲	۳۲	۰	۳۲	
مدیریت بحران	۲	۳۲	۰	۳۲	
مهارت‌های زندگی دانشجویی	۲	۳۲	۰	۳۲	
ورزش ۲	۱	۰	۳۲	۳۲	
ورزش ۳	۱	۰	۳۲	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 ۳ واحد از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.					

دروس پایه

دانشجویان کارشناسی مهندسی عمران باید ۲۲ واحد از دروس پایه را به صورت الزامی مطابق جدول ۵ اخذ نمایند.

جدول ۵: دروس پایه					
پیش نیاز	تعداد واحد		نام درس	کد درس	نوع درس
	عملی	نظری			
-		۳	ریاضی عمومی ۱	SCI-101	الزامی - پایه
ریاضی عمومی ۱		۳	ریاضی عمومی ۲	SCI-102	الزامی - پایه
ریاضی عمومی ۲ (هم نیاز)		۳	معادلات دیفرانسیل	SCI-103	الزامی - پایه
ریاضی عمومی ۱ (هم نیاز)		۳	آمار و احتمالات مهندسی	SCI-104	الزامی - پایه
معادلات دیفرانسیل		۲	محاسبات عددی	SCI-105	الزامی - پایه
-		۳	فیزیک ۱	SCI-106	الزامی - پایه
فیزیک ۱	۱		آزمایشگاه فیزیک ۱	SCI-109	الزامی - پایه
-	۱		کارگاه عمومی	SCI-113	الزامی - پایه
-		۳	برنامه سازی کامپیوتر	SCI-114	الزامی - پایه
	۲	۲۰	مجموع		
	۲۲				

جدول ۶: دروس تخصصی الزامی (محوری)

(گذراندن کلیه ۷۱ واحد دروس زیر اجباری است)

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز / هم نیاز
CVE-102	رسم فنی و نقشه کشی ساختمان	۲	۱	۱	-
CVE-103	استاتیک	۳	۳	۰	ریاضی عمومی ۱
CVE-104	دینامیک	۲	۲	۰	استاتیک
CVE-105	مکانیک جامدات ۱	۳	۳	۰	استاتیک
CVE-106	تحلیل سازه ۱	۳	۳	۰	مکانیک جامدات ۱
CVE-107	سازه فولادی ۱	۳	۳	۰	تحلیل سازه ۱
CVE-108	سازه بتن آرمه ۱	۳	۳	۰	تکنولوژی بتن + تحلیل سازه ۱
CVE-109	سازه فولادی ۲	۲	۲	۰	سازه فولادی ۱
CVE-110	سازه بتن آرمه ۲	۲	۲	۰	سازه بتن آرمه ۱
CVE-111	پروژه سازه فولادی	۱	۰	۱	سازه فولادی ۲
CVE-112	پروژه سازه بتن آرمه	۱	۰	۱	سازه بتن آرمه ۲
CVE-113	مبانی معماری و شهرسازی	۲	۲	۰	رسم فنی و نقشه کشی ساختمان
CVE-114	اصول زلزله شناسی و مهندسی زلزله	۳	۳	۰	تحلیل سازه ۱ + زمین شناسی برای مهندسی عمران
CVE-115	مصالح و فرآورده های ساختمانی	۲	۲	۰	زمین شناسی برای مهندسی عمران
CVE-116	روشهای اجرای ساختمان	۲	۲	۰	سازه بتن آرمه ۲ + سازه فولادی ۲
CVE-117	اقتصاد پروژه های عمرانی	۲	۲	۰	نیمسال چهارم به بعد
CVE-118	تکنولوژی بتن	۲	۲	۰	مصالح و فرآورده های ساختمانی
CVE-119	آزمایشگاه مصالح و فرآورده های ساختمانی	۱	۰	۱	مصالح و فرآورده های ساختمانی
CVE-120	متره و برآورد و پروژه	۱	۱	۰	سازه فولادی ۲
CVE-121	زمین شناسی برای مهندسی عمران	۲	۲	۰	-
CVE-122	مکانیک خاک	۳	۳	۰	مکانیک جامدات ۱ + زمین شناسی برای مهندسی عمران
CVE-123	آزمایشگاه مکانیک خاک	۱	۰	۱	مکانیک خاک یا همزمان
CVE-124	مهندسی پی	۲	۲	۰	سازه بتن آرمه ۱ + مکانیک خاک
CVE-125	طرح هندسی راه	۲	۲	۰	نقشه برداری و عملیات + مکانیک خاک
CVE-126	روسازی راه	۲	۲	۰	مصالح و فرآورده های ساختمان + مکانیک خاک
CVE-127	نقشه برداری و عملیات	۲	۱	۱	ریاضی عمومی ۱
CVE-128	مکانیک سیالات	۳	۳	۰	دینامیک
CVE-129	هیدرولیک و بناهای آبی	۳	۳	۰	مکانیک سیالات + مکانیک خاک
CVE-130	آزمایشگاه هیدرولیک و سیالات	۱	۰	۱	هیدرولیک و بناهای آبی یا همزمان
CVE-131	هیدرولوژی مهندسی	۲	۲	۰	مکانیک سیالات + آمار و احتمالات مهندسی
CVE-132	مهندسی محیط زیست	۲	۲	۰	نیمسال دوم به بعد
CVE-133	اصول مهندسی آب و فاضلاب	۲	۲	۰	مکانیک سیالات + مهندسی محیط زیست
CVE-134	توسعه پایدار و آمایش سرزمین	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-135	هوش مصنوعی و تحول دیجیتال	۲	۲	۰	برنامه سازی کامپیوتر + آمار و احتمالات مهندسی
جمع ۷۱					

جدول ۷: دروس تخصصی اختیاری ساختمان، سازه و زلزله

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز / هم نیاز
CVE-201	تحلیل سازه ۲ (مبانی مدلسازی)	۲	۲	۰	تحلیل سازه ۱ + محاسبات عددی
CVE-202	اصول مهندسی پل	۲	۲	۰	سازه فولادی ۱ + سازه بتن آرمه ۱
CVE-203	آزمایشگاه مقاومت مصالح	۱	۰	۱	مکانیک جامدات ۱
CVE-204	مدلسازی با نرم افزارهای سازه‌ای و پروژه	۱	۰	۱	سازه فولادی ۱ + سازه بتن آرمه ۱
CVE-205	سازه های بنایی**	۲	۲	۰	پروژه سازه بتن آرمه
CVE-206	تاسیسات مکانیکی برقی	۲	۲	۰	رسم فنی و نقشه کشی ساختمان + مکانیک سیالات
CVE-207	ساختمانهای چوبی**	۲	۲	۰	تحلیل سازه ۱
CVE-208	مکانیک جامدات ۲	۲	۲	۰	مکانیک جامدات ۱

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

جدول ۸: دروس تخصصی اختیاری مصالح، ساخت و مدیریت

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز / هم نیاز
CVE-231	تحلیل سامانه های مهندسی عمران	۲	۲	۰	ریاضی عمومی ۲ + آمار و احتمالات مهندسی
CVE-232	اصول مدیریت ساخت	۲	۲	۰	روشهای اجرای ساختمان + اقتصاد پروژه های عمرانی
CVE-233	مقررات ملی ساختمان	۲	۲	۰	نیمسال هفتم به بعد
CVE-234	مبانی برنامه ریزی و کنترل پروژه	۲	۲	۰	نیمسال پنجم به بعد
CVE-235	مبانی مدیریت پروژه	۲	۲	۰	اقتصاد پروژه های عمرانی
CVE-236	ارزیابی، ترمیم و بهسازی لرزه ای سازه ها	۲	۲	۰	سازه فولادی ۱ + سازه بتن آرمه ۱
CVE-237	ساخت، نصب و کنترل سازه های فولادی	۲	۲	۰	سازه فولادی ۱ + روشهای اجرای ساختمان
CVE-238	ساختمانهای هوشمند	۲	۲	۰	مصالح و فرآورده های ساختمانی + مهندسی محیط زیست
CVE-239	مدلسازی با نرم افزارهای مدیریت ساخت و پروژه	۱	۰	۱	اقتصاد پروژه های عمرانی
CVE-240	ماشین آلات ساختمانی و راهسازی	۲	۲	۰	نیمسال پنجم به بعد
CVE-241	مدلسازی اطلاعات ساختمان (BIM)	۲	۱	۱	روشهای اجرای ساختمان + اقتصاد پروژه های عمرانی
CVE-242	ساخت و نگهداری سامانه های مهندسی عمران	۲	۲	۰	نیمسال ششم به بعد

جدول ۹: دروس تخصصی اختیاری راه و ترابری

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز / هم نیاز
CVE-261	مهندسی ترافیک	۲	۲	۰	طرح هندسی راه
CVE-262	مهندسی حمل و نقل	۲	۲	۰	طرح هندسی راه + آمار و احتمالات مهندسی
CVE-263	پروژه راهسازی	۱	۰	۱	طرح هندسی راه
CVE-264	ایمنی در راه و حمل و نقل	۲	۲	۰	طرح هندسی راه
CVE-265	مهندسی راه آهن و حمل و نقل ریلی	۲	۲	۰	روسازی راه همزمان با
CVE-266	مهندسی فرودگاه و حمل و نقل هوایی	۲	۲	۰	طرح هندسی راه + مهندسی حمل و نقل
CVE-267	مهندسی حمل و نقل دریایی	۲	۲	۰	هیدرولیک و بناهای آبی + مهندسی حمل و نقل
CVE-268	روشهای ترمیم و نگهداری راه	۲	۲	۰	روسازی راه + پروژه راهسازی
CVE-269	مدلسازی با نرم افزارهای راه و حمل و نقل و پروژه	۱	۰	۱	مهندسی ترافیک یا مهندسی حمل و نقل
CVE-270	ترابری ترکیبی	۲	۲	۰	مهندسی حمل و نقل

جدول ۱۰: دروس تخصصی اختیاری خاک و ژئوتکنیک

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز / هم نیاز
CVE-301	روشهای اجرای گود و سازه نگهبان	۲	۲	۰	مهندسی پی + آزمایشگاه مکانیک خاک
CVE-302	تحقیقات محلی	۲	۲	۰	مهندسی پی
CVE-303	اصول مهندسی تونل	۲	۲	۰	مهندسی پی
CVE-304	بهسازی و تثبیت خاک	۲	۲	۰	مکانیک خاک + مهندسی پی
CVE-305	مدلسازی با نرم افزارهای ژئوتکنیکی و پروژه	۱	۰	۱	مهندسی پی
CVE-306	پروژه پی سازی	۱	۱	۰	مهندسی پی

جدول ۱۱: دروس تخصصی آب و سامانه های آبی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز / هم نیاز
CVE-331	پروژه بناهای آبی	۱	۰	۱	هیدرولیک و بناهای آبی
CVE-332	اصول مهندسی سد	۲	۲	۰	هیدرولیک و بناهای آبی + هیدرولوژی مهندسی
CVE-333	اصول مهندسی منابع آب	۲	۲	۰	هیدرولیک و بناهای آبی + هیدرولوژی مهندسی
CVE-334	تغییر اقلیم	۲	۲	۰	مهندسی محیط زیست
CVE-335	اصول مهندسی بندر و سازه های دریایی	۲	۲	۰	هیدرولیک و بناهای آبی + مکانیک خاک
CVE-336	اصول مهندسی رودخانه	۲	۲	۰	هیدرولیک و بناهای آبی + هیدرولوژی مهندسی
CVE-337	اصول مهندسی ساحل و دریا	۲	۲	۰	هیدرولیک و بناهای آبی
CVE-338	مدلسازی با نرم افزارهای مهندسی آب و پروژه	۱	۰	۱	هیدرولیک و بناهای آبی
CVE-339	آبهای زیر زمینی و آبخوان	۲	۲	۰	هیدرولوژی مهندسی + مکانیک خاک
CVE-340	مهندسی زهکشی	۲	۲	۰	آبهای زیر زمینی و آبخوان
CVE-341	ماشین های آبی	۲	۲	۰	مکانیک سیالات

جدول ۱۲: دروس تخصصی اختیاری محیط زیست و توسعه پایدار

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز / هم نیاز
CVE-361	پروژه مهندسی آب و فاضلاب	۱	۰	۱	اصول مهندسی آب و فاضلاب
CVE-362	آزمایشگاه محیط زیست	۱	۰	۱	مهندسی محیط زیست
CVE-363	اصول تصفیه آب و فاضلاب	۲	۲	۰	اصول مهندسی آب و فاضلاب یا همزمان
CVE-364	اصول مهندسی پسماند	۲	۲	۰	مهندسی محیط زیست
CVE-365	مقدمه ای بر آلودگی آب و روشهای کنترل و پاکسازی	۲	۲	۰	مهندسی محیط زیست + اصول مهندسی آب و فاضلاب
CVE-366	مقدمه ای بر آلودگی خاک و روشهای کنترل و پاکسازی	۲	۲	۰	مهندسی محیط زیست + مکانیک خاک
CVE-367	مقدمه ای بر آلودگی هوا و روشهای کنترل	۲	۲	۰	مهندسی محیط زیست + مکانیک سیالات
CVE-368	شیمی مهندسی عمران و محیط زیست	۲	۲	۰	مهندسی محیط زیست
CVE-369	مبانی اکولوژی	۲	۲	۰	مهندسی محیط زیست
CVE-370	مدلسازی با نرم افزارهای آب فاضلاب و محیط زیست و پروژه	۱	۰	۱	مهندسی محیط زیست + اصول مهندسی آب و فاضلاب
CVE-371	ساختمان سبز (مصلح و انرژی)	۲	۲	۰	مصلح و فرآورده های ساختمانی + مهندسی محیط زیست

جدول ۱۳: دروس تخصصی اختیاری مشترک و مباحث خاص

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز / هم نیاز
CVE-401	زبان تخصصی	۲	۲	۰	نیمسال پنجم به بعد
CVE-402	امکان سنجی طرحهای عمرانی	۲	۲	۰	توسعه پایدار و آمایش سرزمین + اقتصاد پروژه های عمرانی
CVE-403	اصول مهندسی توسعه شهری	۲	۲	۰	توسعه پایدار و آمایش سرزمین
CVE-404	کارآفرینی و نوآوری	۲	۲	۰	کارآموزی
CVE-405	حقوق و قوانین مهندسی عمران	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-406	فناوری اطلاعات در مهندسی عمران	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-407	مدیریت بحران در مهندسی عمران	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-408	پدافند غیرعامل در طرحهای عمرانی	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-409	سلامت، ایمنی و محیط زیست در پروژه های عمرانی	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-410	مبانی سامانه اطلاعات مکانی و سنجش از دور برای مهندسی عمران	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-411	اصول ایمنی در ساختمان و حفاظت آتش سوزی	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-412	اصول ایمنی در برابر سیلاب و مخاطرات محیطی	۲	۲	۰	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی
CVE-413	پروژه کارشناسی مهندسی عمران	۲	۱	۱	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی

جدول ۱۴: دروس مهارتی-اشتغال پذیری

(اخذ تمامی دروس ذیل اجباری است)

کد درس	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	پیش نیاز / هم نیاز
CVE-101	آشنایی با رشته مهندسی عمران (کاربینی)	۱	نظری-عملی		اخذ درس در سال اول
CVE-136	مهارتهای نرم شغلی	۲	۲	۰	نیمسال پنجم به بعد
CVE-137	کارآموزی	۲	۰	۲	پس از گذراندن ۶۰ واحد
جمع		۵			

نحوه اخذ دروس اختیاری	
جدول ۷ (دروس تخصصی اختیاری ساختمان، سازه و زلزله)	حداقل ۲ واحد از:
جدول ۸ (دروس تخصصی اختیاری مصالح، ساخت و مدیریت)	حداقل ۲ واحد از:
جدول ۹ (دروس تخصصی اختیاری راه و ترابری)	حداقل ۲ واحد از:
جدول ۱۰ (دروس تخصصی اختیاری خاک و ژئوتکنیک)	حداقل ۲ واحد از:
جدول ۱۱ (دروس تخصصی آب و سامانه های آبی)	حداقل ۲ واحد از:
جدول ۱۲ (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 ۷ تا ۱۳	باقیمانده از ۲۰ واحد:
مجموع واحدهای اختیاری قابل اخذ: ۲۰	

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	☐ نظری	-	دروس پیش نیاز:
☐ تخصصی الزامی	☐ عملی	-	دروس هم نیاز:
☐ تخصصی اختیاری	☐ نظری-عملی		تعداد واحد:
☐ پروژه / رساله / پایان نامه			۳
☐ مهارتی-اشتغال پذیری			۴۸
مرتبط با آموختن / مأموریت	مرتبط با آموختن / مأموریت	وضعیت آموختن / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ موسسه است	☐ موسسه نیست		

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، دستورهای 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 جزء به جزء 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. (2020). **Engineering Mathematics, 8th Edition**. Bloomsbury Publishing.

Croft, A., Davison, R., Hargreaves, M., & Flint, J. (2017). **Engineering Mathematics**. Pearson Higher Ed.

Bird, J. (2021). **Bird's Engineering Mathematics**. Routledge

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

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. (2011). Advanced Modern Engineering Mathematics, 4th Edition. Pearson Education.

Dass, H. K. (2011). Higher Engineering Mathematics. S. Chand Publishing.

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

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

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 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:		پایه ☒ نظری ☒	
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
	۳۲	پروژه / رساله / پایان نامه ☐ مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ مرتبط با آمایش/مأموریت ☐	
		موسسه نیست ☐ موسسه است ☐	

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

پ) سرفصل‌ها:

- مقدمه (۱ جلسه): نکات کلی در مورد جواب‌های معادلات دیفرانسیل، دسته‌بندی معادلات دیفرانسیل، قضیه‌ی وجود و یکتایی جواب
- معادلات مرتبه‌ی اول (۷ جلسه): معادلات جدایی‌پذیر، معادلات همگن، معادلات قابل تبدیل به معادلات همگن، معادلات کامل، فاکتورهای انتگرال، معادلات خطی مرتبه‌ی اول، معادلات غیرخطی مهم (برنولی، لاگرانژ و ...). دسته‌های منحنی، مسیرهای قائم، مدل‌سازی معادلات مرتبه‌ی اول
- معادلات مرتبه‌ی 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 (مرتبه‌ی دوم و بالاتر)، معادلات خطی غیرهمگن، روش‌های عملگری معادلات با ضرایب غیرثابت (معادلات کوشی، اوایلر، ...). نظریه‌ی 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، معادله‌ی لژاندر، چندجمله‌ای‌های لژاندر، خواص چندجمله‌ای‌های لژاندر، جواب‌ها حول نقاط غیرعادی (روش فروبنیوس)، معادله‌ی بسل، تابع گاما خواص تابع بسل
- تبدیل لاپلاس و کاربردهای آن (۶ جلسه): مقدمه (نکاتی در مورد نظریه لاپلاس) قضیه‌ی 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. (2015). Differential Equations: An Introduction to Modern Methods and Applications. John Wiley & Sons.

Polyanin, A. D., & Zaitsev, V. F. (2017). 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 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: برنامه‌سازی کامپیوتر				
نوع درس و واحد		Computer Programming		عنوان درس به انگلیسی:
☒ نظری ☒ پایه		-		دروس پیش‌نیاز:
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی		-		دروس هم‌نیاز:
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری			۳	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان‌نامه ☐				
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ موسسه نیست				

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. (2024). Think Python: How to Think Like a Computer Scientist (3rd Edition), O'Reilly Media.

Matthes, E. (2023). Python Crash Course: A Hands-on, Project-based Introduction to Programming, 3rd Edition. No Starch Press.

Severance, C. R. (2016). Python for Everybody: Exploring Data in Python 3. 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 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: محاسبات عددی			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Numerical Computations	
☒ پایه	☒ نظری	معادلات دیفرانسیل	
☐ تخصصی الزامی	☐ عملی	-	
☐ تخصصی اختیاری	☐ نظری-عملی	۲	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ 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)

انتگرال گیری و مشتق گیری عددی (۲ جلسه)

Chapra, S. C. (2018). Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists. McGraw-Hill.

Ford, W. (2014). 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 میانی

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		عنوان درس به انگلیسی: Engineering probability and statistics	
☒ پایه	☒ نظری	-	
☐ تخصصی الزامی	☐ عملی	ریاضی عمومی ۱	
☐ تخصصی اختیاری	☐ نظری-عملی	۳	تعداد واحد:
☐ پروژه/رساله / پایان نامه			تعداد ساعت:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری		۴۸	
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐			

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 خلاصه سازی 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 آزمایش‌ها با یک متغیر (۳ جلسه)
- طراحی آزمایش‌ها با چند متغیر (۳ جلسه)
- کنترل فرایند (کیفیت) آماری (۳ جلسه)

Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2020). **Applied Statistics and Probability for Engineers**. John Wiley & sons.

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 می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.

الف: عنوان درس به فارسی: فیزیک ۱			
نوع درس و واحد		Physics I	عنوان درس به انگلیسی:
☒ پایه	☒ نظری		دروس پیش نیاز:
☐ تخصصی الزامی	☐ عملی		دروس هم نیاز:
☐ تخصصی اختیاری	☐ نظری-عملی	۳	تعداد واحد:
☐ پروژه/رساله / پایان نامه			تعداد ساعت:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری			
مرتبط با مأموریت /آمابش	مرتبط با مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ موسسه است	☐ موسسه نیست		

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، شار 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
- فرآیند: انواع فرآیند، فرآیندهای آدیاباتیک، ایزوترمال، ایزوبار
- فازهای مختلف تغییر حالت در اثر گرما

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

Young, H. D., Freedman, R. A., & Ford, A. L. (2014). **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	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: آزمایشگاه فیزیک ۱				
نوع درس و واحد		Physics I Laboratory		عنوان درس به انگلیسی:
☐ نظری	☒ پایه	فیزیک ۱		دروس پیش نیاز:
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی	-		دروس هم نیاز:
☒ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری		۱	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه			۳۲	تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری				
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه ☐ است	مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ 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

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	فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
۳۰ درصد	تهیه گزارش ها
۴۰ 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:

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: کارگاه عمومی ۱				
کد درس: SCI-209				
نوع درس و واحد		General Workshop I		عنوان درس به انگلیسی:
☐ نظری ☒ پایه		-		دروس پیش نیاز:
☒ عملی ☐ تخصصی الزامی				دروس هم نیاز:
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری			۱	تعداد واحد:
☐ پروژه / رساله / پایان نامه			۴۸	تعداد ساعت:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری				
مرتبط با مأموریت /آمایش		وضعیت آمایشی /مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی		
☐ موسسه است		اختیاری مشخص شود)		
مرتبط با آمایش /مأموریت				
☐ 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 معرفی‌شده 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 نحوه 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 معرفی‌شده؛ 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
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.

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

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 برش های ساختمان.

پ (سرفصل ها):

- 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- کاوالیر- دو نقطه)
- شناخت علائم قراردادی در نقشه های ساختمانی و نقشه های 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):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۱۵ درصد
پروژه	۵۰ درصد
آزمون 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 می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.

الف: عنوان درس به فارسی: استاتیک			
عنوان درس به انگلیسی:		Statics	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:	ریاضی عمومی ۱	☐ پایه ☒ نظری	
دروس هم نیاز:		☐ عملی ☒ تخصصی الزامی	
تعداد واحد:	۳	☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری	
	۴۸	پروژه/ رساله / پایان نامه ☐ مهارتی-اشتغال پذیری	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با مأموریت/آمایش
		☐ موسسه است	☐ موسسه نیست

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

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 دوبعدی: روش تحلیلی و ترسیمی، آشنایی با خرپای سه بعدی)
- تحلیل کابل (بار متمرکز و گسترده، کابل سهمی و زنجیره‌ای)
- 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 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: دینامیک			
عنوان درس به انگلیسی:		Dynamics	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:	استاتیک	پایه ☐	نظری ☒
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی ☒	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	مهارتی-اشتغال پذیری ☐	پروژه/رساله/پایان نامه ☐
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت ☐	مرتبط با مأموریت/آمایش ☐
		موسسه نیست ☐	موسسه است ☐

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

پ) سرفصل‌ها:

- سینماتیک نقطه مادی (حرکت مطلق و نسبی روی خط مستقیم و منحنی)
- سینتیک نقطه مادی (قانون دوم نیوتن و روشهای انرژی و ممتموم، 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 ممتموم 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 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: مکانیک جامدات ۱			
عنوان درس به انگلیسی:		Mechanics of Materials I	
دروس پیش نیاز:		استاتیک	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت	
		مرتبط با آمایش/مأموریت	
		موسسه است	
		موسسه نیست	
		نظری - عملی	
		پایه	
		تخصصی الزامی	
		تخصصی اختیاری	
		پروژه / رساله / پایان نامه	
		مهارتی - اشتغال پذیری	

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 جدار نازک

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
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: تحلیل سازه ۱			
نوع درس و واحد		Structural Analysis	عنوان درس به انگلیسی:
☐ پایه	☒ نظری	مکانیک جامدات ۱	
☒ تخصصی الزامی	☐ عملی	دروس پیش نیاز:	
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	۳	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه	☐		تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری	☐	۴۸	
مرتبط با آموزش/آمایش مؤسسه	مرتبط با آموزش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ است	☐ مؤسسه نیست		

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

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 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: سازه فولادی ۱			
نوع درس و واحد		Steel Structure I	عنوان درس به انگلیسی:
نظری ☒	پایه ☐	تحلیل سازه ۱	دروس پیش نیاز:
عملی ☐	تخصصی الزامی ☒		دروس هم نیاز:
نظری-عملی ☐	تخصصی اختیاری ☐		تعداد واحد:
	پروژه/ رساله / پایان نامه ☐		۳
	مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۴۸
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	مرتبط با آمایش/مأموریت ☐	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
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 اصول و فلسفه طراحی سازه‌های فولادی، طراحی اعضای کششی، فشاری، خمشی، اندرکنش خمش و نیروی محوری، طراحی تیرهای مختلط و ورق‌های پای ستون.

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 (دیاگرام تنش، کرنش، اثر حرارت، خستگی، تردشکنی، هوازگی 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

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

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادهی):

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 می توان از اسلاید و سامانه های 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:
پایه ☐	نظری ☒	تحلیل سازه ۱ تکنولوژی بتن	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☒	عملی ☐		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			
مرتبط با مأموریت / آمایش ☐	مرتبط با مأموریت / آمایش ☐	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
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 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.

پ) سرفصل‌ها:

- خواص مکانیکی بتن: اثر بارگذاریهای آنی 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):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

آزمون میانی

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

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

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

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

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 دوطرفه، آشنایی با مبانی طراحی اجزاء پیش تنیده

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:
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش نیاز: سازه فولادی ۲	
☒ عملی	☒ تخصصی الزامی	دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری		تعداد واحد: ۱
پروژه/ رساله / پایان نامه			تعداد ساعت: ۳۲
مهارتی-اشتغال پذیری			
مرتبط با مأموریت /آمایش		وضعیت آمایشی /مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ موسسه است		☐ موسسه نیست	

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.

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- 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 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:
☐ نظری	☐ پایه	سازه بتن آرمه ۲	دروس پیش نیاز:
☒ عملی	☒ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	۱	تعداد واحد:
	پروژه / رساله / پایان نامه		تعداد ساعت:
	☐ مهارتی-اشتغال پذیری	۳۲	
مرتبط با مأموریت / آمایش موسسه ☐ است	مرتبط با آمایش / مأموریت ☐ 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.

پ) سرفصل‌ها:

کلیه 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			
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamentals of architectures and city planning	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		رسم فنی و نقشه کشی ساختمان	
تخصصی الزامی ☒		پایه ☐ نظری ☒	
تخصصی اختیاری ☐		عملی ☐ نظری-عملی ☐	
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 ☐	

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

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 استانداردهای شهرسازی
- تعريف طرحهای هادی - جامع - تفصیلی - منطقه ای
- بررسی روابط متقابل فضاهای شهری با ساختمانها
- تاثیر مسائل اجتماعی و اقتصادی در طرحهای شهرسازی

ن) 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	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		تحلیل سازه ۱ زمین شناسی برای مهندسی عمران	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت مرتبط با آمایش/مأموریت	
تخصصی الزامی		تخصصی اختیاری	
عملی		نظری-عملی	
پروژه/ رساله / پایان نامه		مهارتی-اشتغال پذیری	
مرتبط با مأموریت/آمایش		مرتبط با مأموریت/آمایش	
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 مبانی زلزله شناسی، آشنایی با برآورد خطر زمین لرزه، تحلیل دینامیکی سیستم های تک درجه آزادی و چند درجه آزادی تحت ارتعاش ازاد و اجباری و مروری بر ضوابط استاندارد ۲۸۰۰ ایران.

پ) سرفصل ها:

- مبانی زلزله شناسی: 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: لرزه خیزی ایران، مدل های فراوانی-بزرگای زمین لرزه، پارامتر جنبش زمین و روابط پیش بینی 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 دو هامل و روش عددی نیومارک
- پاسخ سیستم های خطی در برابر زلزله: تحریک لرزه ای، پاسخ به ارتعاش زمین، طیف پاسخ تغییر شکل، شبه سرعت و شبه شتاب، طیف طرح الاستیک
- پاسخ سیستم های غیر خطی در برابر زلزله: رابطه نیرو - تغییر شکل، مقاومت تسلیم همپایه شده، ضریب کاهش تسلیم، ضریب شکل پذیری، طیف پاسخ برای مقاومت تسلیم، طیف طرح غیرالاستیک
- تحلیل دینامیکی دستگاه چند درجه آزادی خطی: فرکانس ها و شکل های مدی، تحلیل مودال، ارتعاش آزاد میرا و غیر میرا
- مروری بر ضوابط استاندارد ۲۸۰۰ ایران: روش های تحلیل خطی (استاتیکی معادل، دینامیکی طیفی، دینامیکی تاریخچه زمانی)، روش های تحلیل غیر خطی (استاتیکی غیر خطی، تاریخچه زمانی غیر خطی)

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: مصالح و فرآورده های ساختمانی			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Construction Materials	
☐ نظری ☐ پایه		زمین شناسی برای مهندسی عمران	
☐ عملی ☒ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		۲	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه ☐			32
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			
مرتبط با مأموریت /آمایش ☐ موسسه است		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت /آمایش ☐ موسسه نیست			

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 فراورده های ساختمانی، معیارهای انتخاب مصالح و فراورده های مناسب ساختمانی مورد بررسی قرار می گیرد. در ادامه هریک از مصالح و فراورده 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 ملاترها 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.

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، فراورده ها و تکنولوژی های نوین ساختمانی تعریف طرحهای هادی – 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 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: روشهای اجرای ساختمان			
عنوان درس به انگلیسی:		نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:		سازه فولادی ۲ سازه بتن آرمه ۲	
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی ☒ نظری ☒ تخصصی اختیاری ☐ عملی ☐	
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 ☐	

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.

پ) سرفصل‌ها:

- روشهای اجرای سازه های فولادی:
- مصالص 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 و قالب بندی
- آرماتوربندی
- 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 ارایه 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 موردنیاز 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			
عنوان درس به انگلیسی:		Economics of construction projects	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		نیمسال چهارم به بعد	
تخصصی الزامی ☒ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه / رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت / آمایش مؤسسه است ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آمایش/مأموریت مؤسسه نیست ☐			

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.

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:

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 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		عنوان درس به انگلیسی: Concrete technology	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز: مصالح و فرآورده های ساختمانی	
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		۲	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه ☐ است		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ☐			

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.

پ) سرفصل ها:

- مقدمه: تعریف بتن، اهمیت آن، تفاوت هایی 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 برخواص 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، مقاومت های 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			
عنوان درس به انگلیسی:		نوع درس و واحد	
Construction Materials' Laboratory			
دروس پیش نیاز:		مصلح و فرآورده های ساختمانی	
دروس هم نیاز:		پایه ☐ نظری ☐	
تعداد واحد:		تخصصی الزامی ☒ عملی ☒	
تعداد ساعت:		تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
		پروژه / رساله / پایان نامه ☐	
		مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با مأموریت/مأموریت ☐ مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	
		موسسه نیست ☐ موسسه است ☐	

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

ب: ب: هدف کلی:

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

پ (سر فصل 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 پر کاربرد 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 بسته به امکانات و شرایط تنوع مناسبی از انواع آزمایشات مصالح، سیمان، بتن، میلگرد، قیر و آسفالت انتخاب و ارائه خواهد شد.

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
آزمون میانی
۱۵ درصد
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: متره و برآورد و پروژه			
نوع درس و واحد		Quantity Surveying and Project	عنوان درس به انگلیسی:
پایه ☐	نظری ☒	سازه فولادی ۲	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☒	عملی ☐		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐	۱	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۱۶	
مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با آمایش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست ☐	موسسه است ☐		

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

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 هرکدام
- 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 یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

۷۰ درصد

پروژه

۳۰ 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: زمین شناسی برای مهندسی عمران			
عنوان درس به انگلیسی:		Geology for Civil Engineering	
نوع درس و واحد			
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 مأموریت/آمایش		مرتبط با آمایش/مأموریت	
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 فرایندهای زمین شناسی، ساختمان های زمین شناسی، انواع کانی ها و سنگ ها و خواص آن ها

پ) سرفصل ها:

- نحوه پیدایش زمین و ساختمان داخلی آن
- فرآیندهای 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 - فراورده های هوازدگی (رس، ماسه و خاک)
- حرکت آب 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 : حفر ترانشه ، 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 ☐	نظری ☒	مکانیک جامدات ۱ زمین شناسی برای مهندسی عمران	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☒	عملی ☐		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐		تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه ☐			۳
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	مرتبط با آمایش/مأموریت ☐	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
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 شناسایی و طبقه بندی خاک ها، مفهوم تنش کل و تنش مؤثر، زه خاک، تحکیم، مقاومت برشی و پایداری شیروانی ها

پ) سرفصل ها:

- 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 تثوریک 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 پیه های مختلف، منحنی های هم فشار توزیع تقریبی فشار و بررسی نمودارهای نیومارک در تعیین فشار زیر پیه های 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:
☐ نظری	☐ پایه	مکانیک خاک یا همزمان	
☒ عملی	☒ تخصصی الزامی	دروس پیش نیاز:	
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری		دروس هم نیاز:
☐ پروژه/ رساله / پایان نامه			تعداد واحد:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری			تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با آمایش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی	
☐ موسسه است	☐ 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:

انجام انواع آزمایش‌های خاک مطابق با استانداردهای معتبر

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):

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 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			
☐ پایه ☒ نظری		سازه بتن آرمه ۱ مکانیک خاک	
☐ عملی ☒ تخصصی الزامی		دروس هم‌نیاز:	
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		تعداد واحد: ۲	
☐ پروژه / رساله / پایان‌نامه		تعداد ساعت: ۳۲	
☐ مهارتی-اشتغال پذیری		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐		مرتبط با آمایش/مأموریت 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 روش های شناسایی خاک، طراحی پی‌های سطحی، طراحی پی‌های عمیق و طراحی دیواره‌ها و ابنیه نگهبان

پ) سرفصل‌ها:

• 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:

- آشنایی با انواع حائل های انعطاف پذیر
- محاسبه فشار جانبی خاک استاتیکی و دینامیکی
- فشار هیدرو دینامیکی آب،
- کنترل پایداری
- طراحی انواع دیوارهای حائل صلب
- معرفی روش ها و اصول تئوری حاکم بر گود برداری ها و روش های پایدار سازی گودبرداری 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 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: طرح هندسی راه				
نوع درس و واحد		Geometric design of the road		عنوان درس به انگلیسی:
☐ پایه ☒ نظری		مکانیک خاک نقشه برداری و عملیات		دروس پیش نیاز:
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی				دروس هم نیاز:
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		۲		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐				
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲		تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐		مرتبط با آمایش/مأموریت 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 مشخصات هندسی راه‌ها، طراحی قوس‌های افقی و قائم، مطالعات مسیر و محاسبه حجم عملیات خاکی.

پ (سر فصل‌ها:

- 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 ☐ نظری ☒	مصالص و فرآورده های ساختمانی مکانیک خاک	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☒ عملی ☐		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	۲	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه ☐		تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐	۳۲	
مرتبط با آمایش /مأموریت ☐ مرتبط با مأموریت /آمایش ☐	وضعیت آمایشی /مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست ☐ 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 مشخصات فنی قیر و آسفالت، روش های بارگذاری و طراحی روسازی ها، تاثیر عوامل جوی و روش های نگهداری و مرمت روسازی.

پ) سرفصل ها:

- نقش روسازی در راهها- انواع روسازیهها- عوامل موثر در طرح روسازیهها
- مشخصات فنی انواع مصالح راه و لایه های روسازی- زیراساس و اساس انواع قیر و آزمایشات آن، مصالح تثبیت شده با آهک
- تأثیر عوامل جوی (یخبندان و رطوبت) در طرح روسازیهها
- بارگذاری روسازیهها، توزیع تنشها و کرنشها در روسازی، تعیین ضرایب بار معادل خستگی روسازی
- روشهای متداول طرح روسازیههای بتنی راه
- روشهای متداول طرح روسازیههای آسفالتی فرودگاه (باندهای پروازی، توقفگاه هواپیما و تاکسیروها)
- روشهای متداول طرح روسازیههای بتنی فرودگاه (باندهای پروازی، توقفگاه هواپیما و تاکسیروها)
- روشهای متداول طرح روسازیههای شنی و آسفالتی
- بررسی و ارزیابی خرابیه های روسازیهها
- نگهداری روسازیه های شنی و آسفالتی و روشهای مرمت و تقویت آنها
- روشهای متداول طرح روکش
- تأثیر عوامل اقتصادی در طرح روسازیهها
- اجرای عملیات روسازی راهها

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 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: نقشه برداری و عملیات			
عنوان درس به انگلیسی:		Surveying Theory & Practice	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		ریاضی عمومی ۱	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۴۸	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)			
مرتبط با آمایش/مأموریت		مرتبط با آمایش/مأموریت	
موسسه نیست		موسسه است	
نظری		پایه	
عملی		تخصصی الزامی	
نظری-عملی		تخصصی اختیاری	
پروژه/رساله / پایان نامه		مهارتی-اشتغال پذیری	
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 فاصله یابی و تراز یابی، روش های نقشه برداری و تهیه نقشه های توپوگرافی و آشنایی با نرم افزارها و ابزارهای نقشه برداری.

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 کارتوگرافی
- 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
- مقدمه ای بر مبحث 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 تدریس‌شده.

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		عنوان درس به انگلیسی:	Fluid Mechanics
☐ پایه	☒ نظری	دروس پیش نیاز:	دینامیک
☐ عملی	☒ تخصصی الزامی	دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	تعداد واحد:	۳
☐ پروژه/رساله / پایان نامه	☐ مهارتی-اشتغال پذیری	تعداد ساعت:	۴۸
مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با آمایش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ 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 استاتیک و دینامیک سیالات، تحلیل ابعادی و بررسی جریان در لوله‌های تحت فشار.

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 وایسباخ، جریان آرام در لوله‌های مدور و بین صفحات موازی، ضریب داری وایسباخ
- 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):

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 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:
☐ پایه	☒ نظری	مکانیک سیالات + مکانیک خاک	دروس پیش نیاز:
☒ تخصصی الزامی	☐ عملی		دروس هم نیاز:
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه	☐		۳
مهارتی-اشتغال پذیری	☐		۴۸
مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ 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 انواع جریان در کانال‌های باز، رابطه انرژی و اندازه حرکت در کانال‌های باز، بررسی جریان‌های یکنواخت و تدریجی.

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، آبگیری 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 آبگیری در کانال
- بررسی کیفی جریان متغیر تدریجی: معادلات حاکم، انواع نیمرخها، نحوه تغییرات عمق در نیمرخهای مختلف، ترکیب نیم رخها
- 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

ن) 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:
☐ نظری	☐ پایه	هیدرولیک و بناهای آبی یا همزمان	دروس پیش نیاز:
☒ عملی	☒ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
	پروژه/ رساله / پایان نامه		۱
	مهارتی-اشتغال پذیری		۳۲
مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با آمایش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ موسسه است	☐ موسسه نیست		

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

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 ناودان ونتوری و ناودان پارشال
- آزمایش دریچه در کانال
- آزمایش سرریز تیغه ای
- آزمایش سرریز روگذر و حوضچه آرامش

ن) 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			
عنوان درس به انگلیسی:		Engineering Hydrology	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		مکانیک سیالات - آمار و احتمالات	
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 آمایش/مأموریت	
موسسه نیست		موسسه نیست	
مرتبط با مأموریت/آمایش		مرتبط با مأموریت/آمایش	
موسسه است		موسسه است	

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.

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 بهره‌برداری صحیح از آبخوان‌ها و معرفی تاریخچه روش‌های پایدار و سنتی بهره‌برداری 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:

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 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:	
☐ نظری ☐ پایه		دروس پیش نیاز:	
☐ عملی ☒ تخصصی الزامی		نیمسال دوم به بعد	
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		دروس هم نیاز:	
☐ پروژه/ رساله / پایان نامه		۲	تعداد واحد:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری			تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت /آمایش		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی	
☐ موسسه است		اختیاری مشخص شود)	
☐ 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 توسعه پایدار، چالش‌های زیست‌محیطی، آلاینده‌های آب و هوا، اصول تصفیه آب و فاضلاب و مدیریت مواد زائد جامد

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):

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 می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.

الف: عنوان درس به فارسی: اصول مهندسی آب و فاضلاب			
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of Water and Wastewater Engineering	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		مکانیک سیالات - مهندسی محیط زیست	
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 آمایش/مأموریت	
موسسه نیست		موسسه نیست	
موسسه است		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 تعیین مقدار آب مصرفی و فاضلاب تولیدی و طراحی شبکه آب رسانی، فاضلاب و جمع آوری آب های سطحی.

پ) سرفصل ها:

- 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 اندازه گیری 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		عنوان درس به انگلیسی: Sustainable Development and Spatial Planning		
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز: گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی		
☐ عملی ☒ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:		
☐ نظری-عملی		۲	تعداد واحد:	
پروژه / رساله / پایان نامه ☐			۳۲	تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐				
مرتبط با مأموریت / آمایش ☐ موسسه است		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
مرتبط با مأموریت / آمایش ☐ موسسه نیست				

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

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):

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

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.

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 اشیاء، 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 (پیشنهادهی):

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 می توان از اسلاید و سامانه های 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:		نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:		تحلیل سازه ۱ +محاسبات عددی	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:			تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
	۳۲	پروژه/ رساله / پایان نامه ☐ مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	موسسه نیست ☐ 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 روش‌های شیب-افت و پخش لنگر در تحلیل سازه‌ها و ارائه مبانی تحلیل ماتریسی سازه‌ها.

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 خریا، 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 تغییرمکانهای 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 یک مثال با 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		عنوان درس به انگلیسی:	Bridge Engineering
نظری ☒	پایه ☐	دروس پیش نیاز:	سازه فولادی ۱ + سازه بتن آرمه ۱
عملی ☐	تخصصی الزامی ☐	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی ☐	تخصصی اختیاری ☒	تعداد واحد:	۲
	پروژه/رساله/پایان نامه ☐	تعداد ساعت:	۳۲
	مهارتی-اشتغال پذیری ☐		
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	مرتبط با آمایش/مأموریت ☐	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
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 بارگذاری پل ها و مبانی طراحی عرشه، پایه و تکیه گاه های پل های فولادی و بتن مسلح.

پ (سرفصل ها):

- مبانی طراحی
- آشنایی با مهندسی پل، تاریخچه، معرفی انواع پل، روش های اجرایی
- بارگذاری پل ها (براساس استانداردهای بارگذاری ایران)
- سامانه های عرضه: معرفی، روش های تحلیل و توزیع عرضی بار
- خطوط تأثیر: منحنی پوش نیروی برشی و لنگر خمشی
- پل های بتن مسلح: پل های صفحه ای و پل های متشکل از تیرهای حمال
- پل های فولادی: پل با تیرهای حمال، پل های مرکب، خستگی در طراحی عرشه های فولادی
- تکیه گاه های پل: بالشتک های نئوپرن، تکیه گاه های 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 کوله ها، مشخصات ژئوتکنیکی زیر پایه ها، تعداد و ابعاد دهانه ها، ارتفاع پایه ها، نوع عرشه (فلزی، بتنی، مرکب) ...
- هیدرولیک پل: مشخصات دهانه آبگذری، مراحل محاسبه و تعیین دبی طرح، آبستنگی پایه ها و کوله ها
- آشنایی با مدارک اجرایی پل: دفاتر محاسباتی، نقشه ها، راهنمای ساخت و نگهداری

ت) روش یاددهی - 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:
☐ نظری	☐ پایه	مکانیک جامدات ۱	دروس پیش نیاز:
☒ عملی	☐ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
☐ نظری-عملی	☒ تخصصی اختیاری	۱	تعداد واحد:
	☐ پروژه / رساله / پایان نامه		تعداد ساعت:
	☐ مهارتی-اشتغال پذیری		
مرتبط با مأموریت / آمایش موسسه ☐ است	مرتبط با آمایش / مأموریت ☐ 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 آمایش های مکانیک جامدات شامل کشش، ضربه، پیچش، خمش، کمانش و ...

پ (سرفصل ها):

- 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 شکلهای
- آشنایی با آزمایشهای خستگی

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

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۷۰ درصد
آزمون پایانی ۳۰ 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: 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: مدلسازی با نرم افزارهای سازه‌ای و پروژه			
عنوان درس به انگلیسی:		نوع درس و واحد	
Structural Software Modeling and Project			
دروس پیش نیاز:		سازه فولادی ۱ سازه بتن آرمه ۱	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:			تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:		۱	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:		۳۲	پروژه/رساله / پایان نامه ☐ مهارتی-اشتغال پذیری ☐
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه
		موسسه نیست ☐	است ☐

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.

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):

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: سازه های بنایی			
عنوان درس به انگلیسی:		Masonry structures	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		پروژه سازه بتن آرمه	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه/رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آمایش/مأموریت 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 طراحی و بهسازی سازه های بنایی مسلح، محصور شده و غیرمسلح.

پ (سرفصل ها):

- طرح سازه های بنایی
- طراحی اجزای بنایی غیر مسلح
- طراحی اجزای بنایی مسلح
- بارهای وارد بر ساختمانهای اجرایی
- 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 بکارگیری 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			
عنوان درس به انگلیسی:		نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:		رسم فنی و نقشه کشی ساختمان - مکانیک سیالات	
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی	
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	

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.

پ) سرفصل ها:

- تأسیسات آبرسانی و فاضلاب آب در ساختمان ها (توزیع آب آشامیدنی، دفع فاضلاب، سامانه هواکش لوله کشی فاضلاب، لوازم بهداشتی، دفع آب باران)
- تأسیسات گرمایش و سرمایش (تأمین هوای تازه، تعویض هوا و گردش آن در ساختمان، تخلیه هوای آلوده، تصفیه هوا و کنترل تمیزی آن)
- تأسیسات گاز سوخت و آتش نشانی
- تأسیسات 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، تأسیسات متعارف برقی)
- روابط بین مهندسين: تأسیسات مکانیکی، برقی و ساختمانی و نقش و وظیفه هر کدام در اجرای کارهای ساختمانی و تأسیساتی. تدریس درس باید توأم با بازدید از کارگاه ها، نمایش اسلاید و فیلم و در صورت امکان کارهای عملی لازم در کارهای تأسیسات و برق باشد.
- انجام و ارائه یک پروژه جهت طراحی سامانه های مکانیکی یا ساختمان

ت) روش یاددهی - 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):

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: ساختمانهای چوبی			
نوع درس و واحد		Wooden buildings	عنوان درس به انگلیسی:
پایه ☐	نظری ☒	تحلیل سازه ۱	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☐	عملی ☐		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	۲	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			
مرتبط با مأموریت / آمایش موسسه است ☐	مرتبط با آمایش / مأموریت 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.

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):

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: مکانیک جامدات ۲			
عنوان درس به انگلیسی:		نوع درس و واحد	
Mechanical and Electrical Equipments			
دروس پیش نیاز:		مکانیک جامدات ۱	
دروس هم نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	
تعداد ساعت:		تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
		پروژه/رساله / پایان نامه ☐	
		مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	
		موسسه نیست ☐ 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 محاسبه تغییرشکل تیرها، بررسی پدیده کمانش و بررسی تنش و کرنش در حالت دو بعدی و سه بعدی.

پ) سرفصل ها:

- 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 تنش های 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 گذاری ها، خمش توأم با پیچش، خمش توأم با نیروی محوری، خمش دو جانبه، هسته مرکزی مقاطع مختلف تیرها، پیچش مقاطع غیر مدور
- پدیده کمانش در ستون ها و تیر- ستون ها، بار بحرانی، ستون تحت اثر بار خارج از محور، خمیدگی اولیه

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.

عناوین دروس تخصصی اختیاری مصالح، ساخت و مدیریت

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

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.

ب) 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 سیمکس - 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 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 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: اصول مدیریت ساخت			
عنوان درس به انگلیسی:		نوع درس و واحد	
Construction Management Principles			
دروس پیش نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	
تعداد واحد:		تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:		۲	
		۳۲	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	
		موسسه نیست ☐ موسسه است ☐	

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

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

ن) 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:	
پایه ☐ نظری ☒		دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		نیمسال هفتم به بعد	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه/رساله / پایان نامه ☐		تعداد واحد:	
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۲	
		تعداد ساعت:	
		۳۲	
مرتبط با آموزش/مأموریت		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آموزش/مأموریت			
موسسه نیست ☐ 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 قانون نظام مهندسی و مباحث مقررات ملی ساختمان.

پ) سرفصل ها:

- 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 فراورده 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):

۱۵ درصد

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال

آزمون میانی

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:
☐ پایه	☒ نظری	دروس پیش نیاز:	
☐ تخصصی الزامی	☐ عملی	دروس هم نیاز:	
☐ پروژه / رساله / پایان نامه	☒ تخصصی اختیاری	۲	تعداد واحد:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آموزش/مأموریت		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ مرتبط با مأموریت/آمایش	☐ مرتبط با آموزش/مأموریت		
☐ 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 مدیریت پروژه، معرفی روش های برنامه ریزی و آشنایی با تسطیح و تخصیص منابع.

پ) سرفصل ها:

- 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	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 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:
☐ پایه		☐ نظری		دروس پیش نیاز:
☐ تخصصی الزامی				دروس هم نیاز:
☐ نظری-عملی		☒ تخصصی اختیاری		تعداد واحد: ۲
☐ پروژه / رساله / پایان نامه				
☐ مهارتی-اشتغال پذیری				
مرتبط با آمایش /مأموریت		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
☐ مرتبط با مأموریت/آمایش				
☐ موسسه نیست				
☐ 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 پیدایش، مراحل و ذی نفعان پروژه، روش های مدیریت منابع انسانی و مدیریت کیفی پروژه.

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 قراردادهای و ارزیابی عملکرد تامین کنندگان پروژه)

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: 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 ☒ نظری	
دروس هم‌نیاز:		☐ تخصصی الزامی ☐ عملی	
تعداد واحد:	۲	☒ تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی	
تعداد ساعت:	۳۲	☐ پروژه/رساله / پایان‌نامه ☐ مهارتی-اشتغال پذیری	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با مأموریت/آمایش
		☐ موسسه نیست	☐ 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 روش‌های ارزیابی، تعمیر و بهسازی سازه‌ها.

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 تعمیر، 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 در 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
 - برنامه ریزی و مدیریت نگهداری سازه‌های مختلف
 - بررسی مدل‌های مختلف پیش‌بینی 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.

.....

تشریح و آموزش روش‌های ساخت، نصب و کنترل سازه‌های فلزی شامل کنترل جوش و پیچ و رواداری‌ها و

- خواص مکانیکی فولادهای سازه‌ای 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 بهبودیافته برای شرایط لرزه ای
- روشهای مختلف خورد 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
- رویهٔ کنترل کیفیت سازنده و نصب کننده سازه های فولادی
- آشنایی با مدارک تهیه‌شده 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، پیش‌تینیده و لغزش بحرانی)
- مشخصات مصالح پیچ، مهره و واشر و پوشش آنها
- روشهای مختلف پیش‌تینیده کردن پیچها
- روشهای مختلف کنترل پیش‌تینیدگی 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 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: ساختمانهای هوشمند		
عنوان درس به انگلیسی:	Smart Buildings	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	مصالح و فرآورده های ساختمانی + مهندسی محیط زیست	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	پروژه/ رساله / پایان نامه ☐
		مهارتی-اشتغال پذیری ☐
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
		مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ مرتبط با مأموریت/آمایش ☐
		موسسه نیست ☐ 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 روش های کنترل هوشمند سازه ها.

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):

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: مدلسازی با نرم افزارهای مدیریت ساخت و پروژه			
نوع درس و واحد		Modeling with construction and project management software	
پایه ☐ نظری ☐		اقتصاد پروژه های عمرانی	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☒		دروس هم نیاز:	
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐		تعداد واحد:	
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		تعداد ساعت:	
مرتبط با مأموریت /آمایش ☐ مرتبط با مأموریت /آمایش ☐		وضعیت آمایشی /مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
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 نرم افزارهای مدیریت ساخت و پروژه و نحوه ارتباط آن ها به یکدیگر.

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):

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: ماشین آلات ساختمانی و راهسازی			
عنوان درس به انگلیسی:		Construction and Road Building Machinery	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		نیمسال پنجم به بعد	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)			
مرتبط با مأموریت/آمایش		مرتبط با آمایش/مأموریت	
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 بررسی ملاحظات اقتصادی و تعمیر و نگهداری ماشین آلات ساختمانی و بررسی روش‌های اجرای عملیات خاکی و گودبرداری

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 غلته‌شی 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، اسکپر، 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 و روشهای اجرائی روسازی راه.

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: مدلسازی اطلاعات ساختمان (BIM)					
نوع درس و واحد		Building Information Modeling (BIM)		عنوان درس به انگلیسی:	
☐ پایه ☒ نظری		روشهای اجرایی ساختمان اقتصاد پروژه های عمرانی		دروس پیش نیاز:	
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی				دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری			۲	تعداد واحد:	
پروژه / رساله / پایان نامه ☐				۴۸	تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐					
مرتبط با مأموریت/آمایش		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی			
☐ موسسه است		اختیاری مشخص شود)			
مرتبط با آمایش/مأموریت					
☐ 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 مفاهیم سامانه های مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و آشنایی با نرم افزارهای آن و نحوه استخراج و مدیریت اطلاعات BIM

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):

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: ساخت و نگهداری سامانه های مهندسی عمران				
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Construction and maintenance of civil engineering systems		
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز: نیمسال ششم به بعد		
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:		
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری		۲	تعداد واحد:	
☐ پروژه/ رساله / پایان نامه			۳۲	تعداد ساعت:
☐ مهارتی -اشتغال پذیری				
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه ☐ است	مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ 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 انواع آسیب سازه ها و نحوه مرمت، تعمیر و بهسازی آن ها.

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 آمایش 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 خودکار سازی، اینترنت اشیا و همزاد دیجیتالی

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.

عناوین دروس تخصصی اختیاری خاک و ژئوتکنیک (مکانیک خاک)

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

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

ب: هدف کلی:

تشریح تغییر شکل های گود و آموزش روش های پایدار سازی گود.

پ) سرفصل ها:

- مروری بر آمار و فیلم هایی گودبرداری منجر به ریزش
- تغییر شکل های ایجاد شده در اثر گود برداری
- معرفی روش تعادل حدی، تنش مجاز و تحلیل تغییر شکل ها
- تعیین سطح خطر گود براساس مبحث هفتم
- مطالعات ژئوتکنیک ویژه گود برداری (تعداد، عمق و جانمایی گمانه ها)
- 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 پایدار سازی 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.

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

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 روش های آزمایش های برجها.

پ) سرفصل ها:

- 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 دستخورده و دستنخورده
- -ابزار آلات مورد نیاز برای نمونه گیری در خاکها
- -نمونه گیری در سنگ و لایه های سنگی

• **آزمون‌ها یا آزمایش‌های برجا**

- -مزایای آزمون‌های برجا بر آزمایش‌های آزمایشگاهی
- -آزمون‌ها ژئوتکنیکی برجا نظیر آزمایش نفوذ استاندارد - آزمایش نفوذ مخروط - آزمایش پرسومتر - 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 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: اصول مهندسی تونل			
نوع درس و واحد		Principles of tunnel engineering	عنوان درس به انگلیسی:
☐ پایه	☒ نظری	مهندسی پی	دروس پیش نیاز:
☐ تخصصی الزامی	☐ عملی		دروس هم نیاز:
☐ پروژه / رساله / پایان نامه	☒ تخصصی اختیاری	۲	تعداد واحد:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری	☐ نظری-عملی		تعداد ساعت:
مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با آمایش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ موسسه نیست	☐ 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 روش‌های جمع‌آوری اطلاعات زمین‌شناسی، طبقه‌بندی توده‌های سنگی، تحلیل تنش‌های اطراف تونل و طراحی سیستم‌های حایل و تقویت تونل.

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 تنش ها 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:
☐ پایه	☒ نظری	مکانیک خاک + مهندسی پی	دروس پیش نیاز:
☐ تخصصی الزامی	☐ عملی		دروس هم نیاز:
☐ پروژه / رساله / پایان نامه	☒ تخصصی اختیاری	۲	تعداد واحد:
☐ مهارتی - اشتغال پذیری	☐ نظری - عملی		تعداد ساعت:
مرتبط با آموزش / مأموریت	مرتبط با آموزش / مأموریت	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ موسسه نیست	☐ 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 روش های بهسازی و تثبیت خاک.

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: مدلسازی با نرم افزارهای ژئوتکنیکی و پروژه				
نوع درس و واحد		Modeling with geotechnical software and project		عنوان درس به انگلیسی:
☐ نظری ☐ پایه		مهندسی پی		دروس پیش نیاز:
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی				دروس هم نیاز:
☒ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری			۱	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه ☐				تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐				۳۲
مرتبط با مأموریت /آمایش ☐ مرتبط با مأموریت /آمایش ☐		وضعیت آمایشی /مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
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 نحوه مدلسازی با نرم افزارهای ژئوتکنیکی همراه با انجام پروژه.

پ) سرفصل ها:

- مبانی مدلسازی ژئوتکنیکی
- آشنایی با برخی نرم افزارهای ژئوتکنیکی
- مسائل کاربردی

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:
☐ پایه	☒ نظری	مهندسی پی	دروس پیش نیاز:
☐ تخصصی الزامی	☐ عملی		دروس هم نیاز:
☐ پروژه / رساله / پایان نامه	☒ تخصصی اختیاری	۱	تعداد واحد:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آموزش/مأموریت	مرتبط با آموزش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ موسسه نیست	☐ مرتبط با مأموریت/آمایش 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 تحلیل و طراحی پی‌های سطحی و عمیق و سازه‌های نگهدارنده در نرم افزارهای تخصصی.

پ) سرفصل‌ها:

- آشنایی با روش‌های تحلیلی طراحی پی‌های سطحی سازه‌های نگهدارنده و پی‌های عمیق
- کاربرد نتایج آزمایشات صحرایی و آزمایشگاهی بر پارامترهای موثر در نرم افزارهای پی سازی
- بررسی آیین نامه‌های طراحی پی شامل الزامات و رواداری‌ها
- مقدمه ای 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 نگهدارنده 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 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 راه و ترابری

الف: عنوان درس به فارسی: مهندسی ترافیک			
نوع درس و واحد		Traffic Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
☐ پایه	☒ نظری	طرح هندسی راه	دروس پیش نیاز:
☐ تخصصی الزامی	☐ عملی		دروس هم نیاز:
☒ تخصصی اختیاری	☐ نظری-عملی	۲	تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه			تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری			
مرتبط با آموزش/مأموریت	مرتبط با آموزش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست	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 کاربرد مهندسی ترافیک در مدیریت و کنترل ترافیک، مطالعات ترافیکی و اصول کلی زمانبندی چراغها

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
- سامانه های حمل و نقل شهری و جاده ای و انواع طبقه های حمل و نقل (جاده ای، ریلی، هوایی، دریایی)
- خصوصیات چهار عامل اصلی در حمل و نقل جاده ای: 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: چگالی و سرعت
- متوسط سرعت مکانی و متوسط سرعت زمانی وسایل نقلیه
- خصوصیات مدل های جریان ترافیک ماکرو و میکرو
- انواع روابط ریاضی جریان-چگالی در مدل های ماکرو و نحوه پرداخت این مدل ها توسط رگرسیون خطی
- کاربرد تئوری موج شوک در محاسبه طول صف های ترافیکی
- پذیرش شکاف (فاصله زمانی بین وسایل نقلیه) و تحلیل آماری ظرفیت تقاطعات بدون چراغ
- مقدمه ای بر تئوری صف و تحلیل های معین و تصادفی صف های ترافیکی
- انواع تقاطع و ایده های اصلی کنترل تقاطع
- انواع روش های کنترل تقاطع
- انواع چراغ های ترافیکی (ثابت و هوشمند)
- مقدمه ای بر فازبندی چراغ های ترافیکی ثابت
- زمانبندی چراغ های ترافیکی ثابت با فازبندی ساده
- اصول کلی زمانبندی چراغ های هوشمند
- مقدمه ای 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:
☐ پایه	☒ نظری	طرح هندسی راه + آمار و احتمالات مهندسی		دروس پیش نیاز:
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی			دروس هم نیاز:
☐ نظری-عملی	☒ تخصصی اختیاری		۲	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه				تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری			۳۲	
مرتبط با مأموریت/آمایش		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
☐ 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 عرضه و تقاضای ترابری و ویژگی آن‌ها، ابعاد سفر، سامانه‌های ترابری و ایمنی ترابری.

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
 - همفزونی و ناهمفزونی: قضیه واریانس 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 مبنا، نمایش دور مبنا، نمایش فعالیت مبنا
 - رویکرد سفر مبنا: برنامه ریزی چهارمرحله ای و ساختار مدل‌های راهبردی: (الف) تولید سفر: همفزون و ناهمفزون (ب) توزیع سفر: همفزون و ناهمفزون (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):

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: پروژه راهسازی			
نوع درس و واحد		Road construction project	عنوان درس به انگلیسی:
پایه ☐	نظری ☒	طرح هندسی راه	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☐	عملی ☐		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☒	نظری-عملی ☐		تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه ☐			۱
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			۳۲
مربط با آموختن/مأموریت	مربط با آموختن/مأموریت	وضعیت آموختن/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست ☐	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 نحوه تعیین خط نهایی مسیر و رسم پروفیل های طولی و عرضی و محاسبه قوس ها و حجم عملیات خاکی و تهیه نقشه های اجرایی.

پ) سرفصل ها:

- 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 گزینه های ممکن در هر کریدور و انتخاب مسیر قطعی
- طراحی قوس های افقی
- برداشت اطلاعات مورد نیاز از مسیر
- رسم پروفیل طولی مسیر و خط پروژه
- محاسبه قوسهای قائم و تکمیل نقشه پروفیل طولی
- تعیین سطح حوزه های آبرگیر و تعیین دهانه پل ها و آبروها
- رسم نیم رخ های 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 محل های قرضه و یا دپو
- مدارکی که باید تهیه و تحویل گردد
- نقشه های تحویلی شامل: نقشه پلان مسیر با مقیاس ۱/۲۰۰۰ ، نقشه پروفیل طولی مسیر با مقیاس ۱/۲۰۰۰ قائم و ۱/۲۰۰۰ افقی ، نقشه سطح حوزه های آبرگیر پل ها 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 ☐	نظری ☒	طرح هندسی راه	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☐	عملی ☐		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐	۲	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	مرتبط با مأموریت ☐	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
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 مفاهیم پایه ایمنی ترافیک، تحلیل های اقتصادی و اولویت بندی پروژه ها و مدل های پیش بینی تصادفات.

پ (سرفصل ها):

- مفاهیم پایه و بنیادین در ایمنی ترافیک (جاده و خیابان)
- عوامل انسانی در ایمنی ترافیک
- غربالگری شبکه
- تشخیص معضلات ایمنی
- اقدامات اصلاحی
- تحلیل های 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	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 می‌توان از اسلاید و سامانه‌های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.

الف: عنوان درس به فارسی: مهندسی راه آهن و حمل و نقل ریلی			
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamentals of Railway Transportation and Engineering	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		روسازی راه یا همزمان	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آموزش/مأموریت ☐ مرتبط با آموزش/مأموریت ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست ☐ 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 مبانی برنامه ریزی ترابری مسافری ریلی و طرح هندسی راه آهن.

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 تعمیرات و نگهداری
- پایش ترابری ریلی: ایمنی ، سرعت ، تجهیزات
- (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 فرودگاه و حمل و نقل هوایی			
عنوان درس به انگلیسی:		Airport Engineering and Air Transportation	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		طرح هندسی راه + 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 مأموریت/آمایش		مرتبط با آمایش/مأموریت	
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 مبانی برنامه ریزی تقاضای ترابری هوایی و نحوه طراحی فرودگاه.

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 عملیات 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)
- محاسبه ظرفیت فرودگاه ها، باندهای پرواز و تاکسی رو ها
- ترمینال مسافری و ترمینال باربری هوایی (مشخصات، اجزا و طراحی)
- محاسبات تاخیر 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			
عنوان درس به انگلیسی:		Marine transportation engineering	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		هیدرولیک و بناهای آبی + مهندسی حمل و نقل	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آموختن/مأموریت ☐ مرتبط با مأموریت/آموختن ☐		وضعیت آموختن/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست ☐ 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 مفاهیم کلیدی و اصول اولیه حمل و نقل دریایی، نقش حمل و نقل دریایی در توسعه و روش های پیش بینی تقاضای حمل و نقل دریایی.

پ) سرفصل ها:

- 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):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
آزمون میانی
۱۵ درصد
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: روشهای ترمیم و نگهداری راه			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Road repair and maintenance methods	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز: روسازی راه + پروژه راهسازی	
☐ تخصصی الزامی ☐ عملی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری		۲	تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه ☐			
مهارتی-اشتغال پذیری ☐			تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ مرتبط با مأموریت/آمایش		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست ☐ 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 اثرات خرابی راهها، انواع خرابیها و روشهای ترمیم آنها.

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 (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: 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:		مهندسی ترافیک یا مهندسی حمل و نقل	
دروس پیش نیاز:		پایه ☐ نظری ☐	
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	
تعداد واحد:		تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☒	
تعداد ساعت:		پروژه/ رساله / پایان نامه ☐ مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	
		موسسه نیست ☐ 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 نرم افزارهای مدل سازی ترافیک.

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	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:	مهندسی حمل و نقل	پایه ☐ نظری ☒	
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	پروژه/ رساله / پایان نامه ☐ مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با مأموریت/آمایش
		موسسه نیست ☐	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 انواع حمل و نقل ترکیبی، واحدهای حمل و نقل چند وجهی و قوانین بین المللی.

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، جرثقیل
- 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:
☐ پایه	☒ نظری	دروس پیش نیاز: هیدرولیک و بناهای آبی	
☐ تخصصی الزامی	☐ عملی	دروس هم نیاز:	
☒ تخصصی اختیاری	☐ نظری-عملی	۱	تعداد واحد:
☐ پروژه/ رساله / پایان نامه			تعداد ساعت:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری			
مرتبط با آموزش/مأموریت	مرتبط با آموزش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ موسسه نیست	☐ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است		

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.

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):

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: اصول مهندسی سد				
نوع درس و واحد		Principles of Dam Engineering		عنوان درس به انگلیسی:
☐ پایه		☒ نظری		دروس پیش نیاز: هیدرولیک و بناهای آبی هیدرولوژی مهندسی
☐ تخصصی الزامی		☐ عملی		دروس هم نیاز:
☒ تخصصی اختیاری		☐ نظری-عملی		تعداد واحد: ۲
پروژه/ رساله / پایان نامه				
☐ مهارتی-اشتغال پذیری				تعداد ساعت: ۳۲
مرتبط با آمایش/مأموریت		مرتبط با مأموریت/آمایش		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)
☐ موسسه نیست		☐ موسسه است		

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.

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، آبگیری، 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			
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamental of Water Resources Engineering	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		هیدرولیک و بناهای آبی هیدرولوژی مهندسی	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت /آمایش موسسه نیست ☐		وضعیت آمایشی /مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت /آمایش موسسه است ☐			

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.

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 (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: تغییر اقلیم			
عنوان درس به انگلیسی:		Climate Change	
نوع درس و واحد			
پایه ☐	نظری ☒	مهندسی محیط زیست	
تخصصی الزامی ☐	عملی ☐	دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	دروس هم نیاز:	
پروژه / رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت / آمایش	مرتبط با آمایش / مأموریت	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی)	
موسسه است ☐	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 آشنایی با ترکیبات و ساختار قائم جو، مدل های جوی، تأثیر گازهای گلخانه ای و اثر تشعشی تغییرات اقلیم.

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
- تأثیر 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 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 بندر و سازه های دریایی			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Fundamental of ports and marine structures	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز: هیدرولیک و بناهای آبی+مکانیک خاک	
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری		۲	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه ☐			
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت /آمایش ☐ موسسه 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:

تشریح و آموزش اصول جانمایی بندر و اجزای آن‌ها در منطقه.

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 سکوها های دریایی و کاربریهای آنها
- آشنایی با نکات ساخت و نصب سکوها های 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 بساری دانشجویان بندر را از نزدیک ندیده اند انجام بازدید از یک بندر توصیه می شود.

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: اصول مهندسی رودخانه			
نوع درس و واحد		Principles of river engineering	
عنوان درس به انگلیسی:		عنوان درس به انگلیسی:	
پایه ☐ نظری ☒		هیدرولیک و بناهای آبی هیدرولوژی مهندسی	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس هم‌نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		تعداد واحد:	
پروژه / رساله / پایان‌نامه ☐		۲	
مهارتی-اشتغال‌پذیری ☐		تعداد ساعت:	
مرتبط با مأموریت /آمایش ☐ موسسه است		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ 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 ریخت شناسی رودخانه، مروری بر هیدرولوژی و سیلاب رودخانه، ساماندهی و حفاظت از رودخانه.

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			
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of coastal and marine engineering	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		هیدرولیک و بناهای آبی	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه / رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت / آمایش ☐ مرتبط با مأموریت / آمایش ☐		وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
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 پدیده‌های ساحل و دریا و عملکرد سازه‌های ساحلی و دریایی.

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
- بنادر: - انواع بنادر 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.

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 می توان از اسلاید و سامانه های آموزش الکترونیکی دانشگاه/موسسه آموزشی استفاده کرد.

الف: عنوان درس به فارسی: مدلسازی با نرم افزارهای مهندسی آب و پروژه				
نوع درس و واحد		Modeling with water engineering software and project		عنوان درس به انگلیسی:
☐ نظری ☐ پایه		هیدرولیک و بناهای آبی		دروس پیش نیاز:
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی				دروس هم نیاز:
☒ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری			۱	تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه ☐				تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐				۳۲
مرتبط با مأموریت /آمایش ☐ موسسه است		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ موسسه نیست				

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

پ) سرفصل‌ها:

- گزینه الف - مدل سازی جریان آبهای سطحی
- آشنایی با تواناییها و عملکرد مدل مورد استفاده (مانند HEC-RAS یا MIKE11)
- 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 توانائیها 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 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: آبهای زیر زمینی و آبخوان			
عنوان درس به انگلیسی:		Underground waters and aquifers	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		هیدرولوژی مهندسی مکانیک خاک	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)			
مرتبط با مأموریت /آمایش		مرتبط با مأموریت /آمایش	
موسسه است		موسسه نیست	
نظری ☒ پایه ☐		تخصصی الزامی ☐ تخصصی اختیاری ☒	
عملی ☐ نظری-عملی ☐		پروژه / رساله / پایان نامه ☐	
		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 ویژگی های محیط های متخلخل، ویژگی های آبخوان ها و معادلات حرکت آب های زیرزمینی.

پ (سر فصل ها):

- کلیات و تعاریف مربوط به جایگاه آبهای زیر زمینی در چرخه هیدرولوژی
- پیشینه قنات ها و مباحث نظری اهمیت منابع آب زیرزمینی در ایران
- ویژگیهای طبیعی، پارامترهای هیدرولیکی و نفوذ پذیری محیط های 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 پمپ های خشک انداز و انتخاب روش خشک اندازی
- استفاده از پمپ ها و تعیین نقطه کار، قدرت ، هزینه با استفاده از منحنی های مشخصه پمپ
- برآورد هزینه های اجرایی و راهبری آبهای زیرزمینی
- روش ها 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			
عنوان درس به انگلیسی:		Drainage engineering	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		آبهای زیر زمینی و آبخوان	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ مرتبط با مأموریت/آمایش ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست ☐ 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 انواع زهکشی شامل زهکشی سطحی، محوطه، معابر، سیلاب، جاده، فرودگاه و آبهای زیرزمینی.

پ) سرفصل ها:

- 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 دیواره گود، 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 (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: ماشین های آبی			
عنوان درس به انگلیسی:		Water machines	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		مکانیک سیالات	
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 آمایش/مأموریت	
موسسه نیست		موسسه نیست	
موسسه است		موسسه است	

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.

پ) سرفصل ها:

- کلیات: ماشینهای آبی و پمپها، موارد استفاده در مهندسی آب
- انواع پمپ: گریز از مرکز، حجمی، هوا رانش ، ضربه قوچ ، 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):

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.

دروس تخصصی اختیاری محیط زیست و توسعه پایدار

الف: عنوان درس به فارسی: پروژه مهندسی آب و فاضلاب			
عنوان درس به انگلیسی:		Water and sewage engineering project	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		اصول مهندسی آب و فاضلاب	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۱	
تعداد ساعت:		۳۲	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)			
مرتبط با مأموریت/آمایش		مرتبط با مأموریت/آمایش	
موسسه است		موسسه نیست	
نظری		پایه	
عملی		تخصصی الزامی	
نظری-عملی		تخصصی اختیاری	
پروژه/رساله/پایان نامه			
مهارتی-اشتغال پذیری			

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 آب های سطحی یک شهر و یا شهرک را که برنامه آن توسط استاد مربوطه مشخص خواهد شد ارائه می دهند.

پ) سرفصل ها:

- 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 حالت های 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
- روش های مختلف جمع آوری فاضلاب و آب های سطحی
- تأسیسات شبکه جمع آوری: لوله، آدم روها، دهانه های ورود آب باران، سرریزهای آب باران، حوضچه های شستشو
- هیدرولیک پساب: بررسی هیدرولیکی شبکه های 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			
عنوان درس به انگلیسی:		Environmental Laboratory	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		مهندسی محیط زیست	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه/رساله / پایان نامه ☐		۱	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آموزش/مأموریت ☐ مرتبط با آموزش/مأموریت ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست ☐ 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 انواع آزمایش‌های محیط‌زیستی.

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):

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: 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: اصول تصفیه آب و فاضلاب			
نوع درس و واحد		Fundamental of water and wastewater treatments	عنوان درس به انگلیسی:
نظری ☒	پایه ☐	اصول مهندسی آب و فاضلاب یا همزمان	دروس پیش نیاز:
عملی ☐	تخصصی الزامی ☐		دروس هم نیاز:
نظری-عملی ☐	تخصصی اختیاری ☐		تعداد واحد:
	پروژه/ رساله / پایان نامه ☐		۲
	مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	مرتبط با آمایش/مأموریت ☐	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
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 انواع روش‌های تصفیه آب و فاضلاب.

پ) سرفصل‌ها:

- آشنایی با فرایندهای مشترک تصفیه آب و فاضلاب شامل تئوری ها و کاربرد آنها
- تصفیه فیزیکی آب: جداسازی مواد جامد معلق از آب : تیپهای 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 آنالیز 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	☒ نظری	مهندسی محیط زیست	دروس پیش نیاز:
☐ تخصصی الزامی	☐ عملی		دروس هم نیاز:
☐ پروژه/ رساله / پایان نامه	☒ تخصصی اختیاری	۲	تعداد واحد:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آموزش/مأموریت	مرتبط با آموزش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ موسسه نیست	☐ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است		

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 روش های جمع آوری، دفن و بازیافت آنها

پ) سرفصل ها:

- مقدمه ای بر مهندسی پسماند
- منابع تولید پسماند
- کیفیت و کمیت پسماند جامد
- خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی پسماند جامد
- بازیافت پسماند
- جمع آوری پسماند
- کمپوست و هضم بی هوازی
- 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	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 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:
☐ پایه	☒ نظری	مهندسی محیط زیست + اصول مهندسی آب و فاضلاب		دروس پیش نیاز:
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی			دروس هم نیاز:
☐ نظری-عملی	☒ تخصصی اختیاری		۲	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه				تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری				۳۲
مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با آمایش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		
☐ 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 انواع آلاینده‌های، شاخص‌های آلودگی آب و روش‌های کنترل آلودگی و پاکسازی آب.

پ) سرفصل‌ها:

- مشخصات آب و استانداردها
- انواع آلاینده ها (شیمیایی و غیر شیمیایی)
- خواص فیزیکی و شیمیایی آلاینده ها
- مخاطرات آلاینده ها
- شاخص های 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
- فرایند های فیزیکی و شیمیایی در پاکسازی
- فرایندهای بیولوژیکی در پاکسازی
- مبانی طراحی فرایند های پاکسازی

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 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 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 ☐	نظری ☒	مهندسی محیط زیست مکانیک خاک	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☐	عملی ☐		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐	۲	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	مرتبط با آمایش/مأموریت ☐	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
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 انواع آلاینده‌های، شاخص‌های آلودگی خاک و روش‌های کنترل آلودگی و پاکسازی خاک.

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 ☐ پایه		مهندسی محیط زیست - مکانیک سیالات		دروس پیش نیاز:
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی				دروس هم نیاز:
☐ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری		۲		تعداد واحد:
پروژه / رساله / پایان نامه ☐				
مهارتی-اشتغال پذیری ☐				
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است		مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ 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 هوا و روش‌های کنترل آلودگی هوا.

پ) سرفصل‌ها:

- مروری بر مبانی و مفاهیم پایه مهندسی محیط زیست
- 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):

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: شیمی مهندسی عمران و محیط زیست			
عنوان درس به انگلیسی:		Chemistry for Civil and Environmental Engineering	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		مهندسی محیط زیست	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ مرتبط با مأموریت/آمایش ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست ☐ 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 شیمی محلول در آب، شیمی خاک، اتمسفر، آلاینده‌ها، پلیمر، قیر و آسفالت و سیمان و بتن.

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):

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: مبانی اکولوژی			
نوع درس و واحد		Principles of Ecology	عنوان درس به انگلیسی:
☐ پایه	☒ نظری	مهندسی محیط زیست	دروس پیش نیاز:
☐ تخصصی الزامی	☐ عملی		دروس هم نیاز:
☐ پروژه / رساله / پایان نامه	☒ تخصصی اختیاری	۲	تعداد واحد:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آموزش/مأموریت	مرتبط با آموزش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ موسسه نیست	☐ مرتبط با مأموریت/آمایش 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 انواع اکولوژی و اکوسیستم و ویژگی های آنها.

پ) سرفصل ها:

- مقدمه و شناخت اکولوژی و اکوسیستمها
 - سامانه ها و تغییرات آنها
 - تولید اولیه در محیط های 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 سامانه های اکولوژی
- 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: 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:
☐ نظری ☐ پایه		مهندسی محیط زیست اصول مهندسی آب و فاضلاب		دروس پیش نیاز:
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی				دروس هم نیاز:
☒ نظری-عملی ☒ تخصصی اختیاری		۱		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐				تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲		
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه ☐ است		مرتبط با آمایش/مأموریت 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 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.

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-W2)
- 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 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)			
عنوان درس به انگلیسی:		Green building (materials and energy)	
دروس پیش نیاز:		مصالح و فرآورده های ساختمانی مهندسی محیط زیست	
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		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست	
نظری		پایه	
عملی		تخصصی الزامی	
نظری-عملی		تخصصی اختیاری	
		پروژه / رساله / پایان نامه	
		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 انواع مصالح و سیستم های ساختمان سبز و روش های محاسبه و بهینه سازی انرژی.

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
- آناتومی 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 شبم در داخل مجموعه های دیوار و مدیریت تراکم
- منابع و اطلاعات: مشاور ساختمان سبز، تامین ساختمان با کارایی بالا، انرژی استار، RBES، LEED، لوازم خانگی سبز واقعی
- نوسازی بناهای تاریخی و بازسازی خانه
- اصول طراحی خانه خورشیدی غیرفعال (passive solar)
- تمرین 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 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: آشنایی با رشته مهندسی عمران (کاربینی)			
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Civil Engineering	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		اخذ درس در سال اول	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۱	
تعداد ساعت:		۳۲	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)			
مرتبط با مأموریت/آمایش		مرتبط با مأموریت	
موسسه است		موسسه نیست	
نظری		پایه	
عملی		تخصصی الزامی	
نظری-عملی		تخصصی اختیاری	
		پروژه/رساله/پایان نامه	
		مهارتی-اشتغال پذیری	

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 نووارد با رشته مهندسی عمران و گرایش های تخصصی آن می باشد. این درس به دانشجویان کمک خواهد کرد دید مناسبی در خصوص هر یک از زمینه های تخصصی مهندسی عمران و زمینه های پژوهشی و ارتباط با صنعت آن پیدا کنند.

پ) سرفصل ها:

- درآمدي بر مهندسی
- الفبای مهندسی: مهندس کیست و مهندسی چیست، آموزش مهندسی، ساختار آموزش مهندسی در ایران
- حال و آینده: آشنایی با رشته های 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: دانشجوی مهندسی و روشهای مطالعه و آماده شدن برای امتحان، اصول نگارش صحیح واژه ها و جملات، نقطه گذاری و ساماندهی متون فارسی
- پژوهش: روشهای گردآوری داده های مورد نیاز، طبقه بندی و تنظیم اطلاعات، تهیه مقاله پژوهشی، مالکیت فکری دستاوردهای علمی

- فعالیت حرفه ای: آشنایی با برخی از اصول برآورد در مهندسی و روشهای غیرمتمعارف 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 ☐	نظری ☒	نیمسال پنجم به بعد	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی ☐	عملی ☐		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری ☐	نظری-عملی ☐	۲	تعداد واحد:
پروژه/رساله/پایان نامه ☐			تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☒		۳۲	
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	مرتبط با آمایش/مأموریت ☐	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است ☐	موسسه نیست ☐		

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).

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 بوده 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 رویارویی 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			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Training	
☐ نظری ☐ پایه		دروس پیش نیاز: پس از گذراندن حدود ۶۰ واحد	
☒ عملی ☐ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		۲	تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐			تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☒			۲۶۵-۱۲۸
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ 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.

ب) سرفصل‌ها:

- 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

این درس می‌تواند تحت عنوان ۲ واحد کارآموزی ۱ واحدی نیز ارائه شود. در این صورت پیش‌نیاز کارآموزی ۱، گذراندن حداقل ۶۰ واحد درسی و پیش‌نیاز کارآموزی ۲، گذراندن کارآموزی ۱ خواهد بود.

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			
عنوان درس به انگلیسی:		Technical English	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		نیمسال پنجم به بعد	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه/رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت /آمایش موسسه است ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت موسسه نیست ☐			

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.

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: امکان سنجی طرحهای عمرانی			
عنوان درس به انگلیسی:		Feasibility studies of civil projects	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		توسعه پایدار و آمایش سرزمین + اقتصاد پروژه های عمرانی	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه / رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت / آمایش ☐ مرتبط با مأموریت / آمایش ☐		وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است ☐			

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

.....

ب: هدف کلی:

آشنایی با برنامه های توسعه کوتاه مدت و بلند مدت منطقه ای و ملی، امکان سنجی طرح های عمرانی از جنبه فنی، اقتصادی، قانونی، فرهنگی، اجتماعی، سیاسی، عملیاتی و زمانی.

پ) سرفصل ها:

- مقدمه و تعاریف
- آشنایی با برنامه های توسعه کوتاه مدت (۵ ساله) و بلند مدت (۲۰ ساله) منطقه ای و ملی
- نیاز سنجی و اولویت بندی طرح های عمرانی در برنامه های توسعه
- شناسایی منابع سرمایه گذاری قابل تامین منطقه ای و ملی و بخش خصوصی
- امکان سنجی فنی (بررسی ظرفیت سازمان برای انجام پروژه، مهارت های نیروی انسانی مورد نیاز، در دسترس بودن خدمات و منابع مورد نیاز، الزامات صدور مجوز، فناوری موجود و غیره)
- امکان سنجی اقتصادی (الزامات اجرای پروژه، مانند هزینه های ساخت و ساز و مدیریت، نیازهای مالی، پیش بینی های اقتصادی، تجزیه و تحلیل تعیین ارزش واقعی سرمایه گذاری، تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر مورد انتظار و سود و زیان)
- امکان سنجی 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)
- امکان سنجی عوامل جانبی شامل جنبه های 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)
- امکان سنجی عملیاتی (بررسی و تجزیه و تحلیل میزان پاسخگویی یک پروژه به اهداف فعلی محیطی، فرهنگ سازمانی و فرآیندهای تجاری، بررسی میزان حل مشکلات توسط پروژه و استفاده از فرصت های موجود)
- امکان سنجی زمان بندی (بررسی زمان مورد نیاز برای تکمیل فعالیت های اصلی و خود پروژه و همچنین محدودیت های 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 گزینه های 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				
نوع درس و واحد		Principles of urban development engineering		عنوان درس به انگلیسی:
☐ پایه		☒ نظری		دروس پیش نیاز:
☐ تخصصی الزامی		☐ عملی		دروس هم نیاز:
☐ تخصصی اختیاری		☐ نظری-عملی		تعداد واحد:
☐ پروژه / رساله / پایان نامه				
☐ مهارتی-اشتغال پذیری				تعداد ساعت:
مرتبط با آمایش/مأموریت		مرتبط با مأموریت/آمایش		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)
☐ موسسه نیست		☐ 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 قوانین و استانداردهای شهرسازی و نحوه جانمایی شبکه‌های ارتباطی و زیرساخت‌ها

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
 - مباحث زیست محیطی 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			
عنوان درس به انگلیسی:		Entrepreneurship and innovation	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		کارآموزی	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)			
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست	
نظری ☒ پایه ☐		تخصصی الزامی ☐ تخصصی اختیاری ☐	
عملی ☐ نظری-عملی ☐		پروژه / رساله / پایان نامه ☐	
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 مبانی کارآفرینی، خلاقیت و نوآوری، توسعه مدل های کسب و کار و انتقال مدل های کسب و کار.

ب) سرفصل ها:

- اصول و مبانی کارآفرینی
- نقش کار آفرینی در توسعه اقتصادی
- مهارت های مورد نیاز مانند خلاقیت و نوآوری، ارتباطات، مدیریت منابع انسانی و رهبری سازمانی
- کاوش فرصت های کسب و کار، تشخیص فرصت ها، جمع اوری اطلاعات، ارزیابی ایده، نمونه اولیه، امکان سنجی 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 اوری
- انتقال مدل کسب و کار به شرکت نو پا، بازاریابی، ارتباط با مشتری ها، بررسی ریسک ها و مالکیت فکری
- بررسی رشد شرکت نوپای موجود، فرصت های رشد و نوآوری مداوم و پایدار

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: حقوق و قوانین مهندسی عمران			
عنوان درس به انگلیسی:		Laws of 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 موسسه نیست	
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است		مرتبط با مأموریت موسسه نیست	
نظری		پایه	
عملی		تخصصی الزامی	
نظری-عملی		تخصصی اختیاری	
		پروژه/رساله / پایان نامه	
		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 حقوق و قوانین قراردادهای و پیمانها و بررسی مسئولیت‌های مهندسی عمران.

ب) 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 مسئولیت‌های مهندسی عمران

ن) 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: فناوری اطلاعات در مهندسی عمران			
عنوان درس به انگلیسی:		Information technology in civil engineering	
نوع درس و واحد			
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	
موسسه نیست		موسسه است	
مهارتی-اشتغال پذیری		پروژه/رساله / پایان نامه	
تخصصی الزامی		تخصصی اختیاری	
پایه		نظری-عملی	
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 سامانه‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و نرم‌افزارهای کاربردی، پایگاه داده، اینترنت، شبکه و حریم خصوصی.

پ (سر فصل‌ها:

- مقدمه فناوری اطلاعات: تاریخچه محاسبات کامپیوتری، فناوری اطلاعات و مهندسی عمران، مشاغل در فناوری اطلاعات
- اینترنت: صفحات وب (http, https)، رسانه‌های اجتماعی، (آزمایشگاه لینکدین)
- نرم افزار کاربردی: ویرایشگرهای متن، نرم افزارهای ارائه (آزمایشگاه پاورپوینت)، ضروریات صفحات گسترده (آزمایشگاه اکسل)، تجزیه و تحلیل داده‌ها با صفحات گسترده
- سامانه‌های نرم افزاری: انواع سیستم عامل، ویندوز، لینوکس، اندروید، IOS، انتقال داده‌ها بین سیستم‌های عامل
- سامانه سخت افزاری: اجزای محاسباتی، بیتها و بایتها RFID/NFC/BLE، آزمایشگاه سخت‌افزار، سامانه‌های جمع آوری و انتقال داده
- زبان‌های برنامه نویسی: توسعه وب، دسترسی به وب، زبان‌های وب (XML, CSS, جاوا ...)
- داده‌ها و ذخیره سازی: ورودی و خروجی، ذخیره سازی ثانویه، رایانش ابری، برنامه نویسی
- پایگاه‌های 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
- سیستم‌های اطلاعاتی: اینترنت اشیا، تجسم داده‌ها، هوش مصنوعی، زنجیره بلوکی، تحول دیجیتال، سیستم‌های نظارت آنلاین
- تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم‌ها: مدیریت پروژه، آزمایشگاه مدیریت پروژه

ن) 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: مدیریت بحران در مهندسی عمران			
عنوان درس به انگلیسی:		Crisis management in civil engineering	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه/رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با آموزش/مأموریت ☐ مرتبط با آموزش/مأموریت ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه نیست ☐ موسسه است ☐			

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 پیش گیرانه.

پ (سرفصل‌ها:

- اثرات انواع بلایا مانند سیل، زلزله، آتش در سازه ها
- ابعاد فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی بلایا
- مدیریت بحران قبل از وقوع بحران شامل پیش بینی، اخطار اولیه اقدام های ایمنی و جلوگیری و کاهش اثرات
- مدیریت بحران بعد از بحران شامل پاسخ اضطراری ، و بازیابی
- نقش اطلاع رسانی، ارتباطات و آموزش در کاهش اثرات بحران
- ارزیابی آسیب‌ها، بازسازی، تعمیر و ترمیم
- نقش مهندسین عمران در مدیریت بحران
- توسعه قطعات پیش ساخته و خانه های پیش ساخته در بحران

ن) 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: پدافند غیرعامل در طرحهای عمرانی			
نوع درس و واحد		Passive defense in civil projects	عنوان درس به انگلیسی:
☐ نظری	☐ پایه	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	دروس پیش نیاز:
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی		دروس هم نیاز:
☐ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
	☐ پروژه/رساله / پایان نامه	۲	
	☐ مهارتی-اشتغال پذیری	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با آمایش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ 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 پدافند غیرعامل در طرحهای عمرانی

پ (سرفصلها:

•

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 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 می‌توان از اسلاید و سامانه‌های 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	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه / رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت / آمایش ☐ مرتبط با مأموریت / آمایش ☐		وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
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.

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 مقدماتی HSE، معرفی سامانه مدیریت محیط زیست ISO 14001، معرفی سامانه مدیریت بهداشت شغلی OHSAS 18001، 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 آتشسوزیها، 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			
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Basics of GIS and RS for civil engineering	
☐ پایه ☒ نظری		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی		دروس پیش نیاز:	
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری		دروس هم نیاز:	
☐ پروژه/ رساله / پایان نامه		۲	تعداد واحد:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری			تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت /آمایش		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی	
☐ موسسه است		اختیاری مشخص شود)	
مرتبط با مأموریت /آمایش			
☐ 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 روش‌ها و ابزار سامانه‌های اطلاعات مکانی و سنجش از دور.

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
- آشنایی 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)
- آشنایی 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)
- آشنایی 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)
- آشنایی 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 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: اصول ایمنی در ساختمان و حفاظت آتش سوزی			
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of building safety and fire protection	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه/رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت /آمایش ☐ مرتبط با مأموریت /آمایش ☐		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
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 ایمنی در ساختمان و حفاظت آتش سوزی.

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:	
☐ نظری ☐ پایه		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی		دروس پیش نیاز:	
☐ عملی ☐ تخصصی الزامی				دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☐ تخصصی اختیاری			۲	تعداد واحد:	
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐				۳۲	تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐					
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ موسسه است		مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ 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.

پ) سرفصل‌ها:

•

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: پروژه کارشناسی مهندسی عمران			
عنوان درس به انگلیسی:		Civil Engineering BSc Project	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐		تعداد واحد:	
پروژه / رساله / پایان نامه ☐		۲	
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		تعداد ساعت:	
		۴۸	
مرتبط با مأموریت / آمایش ☐ مرتبط با مأموریت / آمایش ☐		وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است ☐ موسسه نیست ☐			

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.

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.