جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم تحقیقات وفناوری

مشخصات کلی ، برنامه آموزشی و سرفصل دروس

دوره : کارشناسی

رشته : عمران

گروه : فنی ومهندسی

مصوب هفتصد و نوزدهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی
وزارت علوم ،تحقیقات وفناوری مورخ ۸۸/۲/۲۶

ب.ظ 2013/02/17 12:22

بسم الله الرحمن الرحیم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران

گروه: فنی و مهندسی　　کمیته تخصصی: مهندسی عمران

رشته: مهندسی عمران　　گرایش :

دوره: کارشناسی　　کد رشته :

شورای برنامه ریزی آموزش عالی در هفتصدونوزدهمین جلسه مورخ ۸۸/۲/۲۶ خود برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته مهندسی عمران را در سه فصل(مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) مصوب نمود.

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران ازتاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها وموسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

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

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

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

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۸۸/۲/۲۶ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است و برنامه دوره کارشناسی رشته عمران .مصوب جلسه ۳۳۸ .مورخ ۸۱/۲/۲۹ برای این گروه از دانشجویان منسوخ می شود و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی مشمول ماده ۱ می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

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

رای صادره هفتصدو نوزدهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی
مورخ ۸۸/۲/۲۶ درخصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته مهندسی عمران

برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته مهندسی عمران که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود ، با اکثریت آراء به تصویب رسید
۲) این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجرا است و پس از آن نیازمند بازنگری است.

رای صادره هفتصدونوزدهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۸۸/۲/۲۶ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته مهندسی عمران صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

کامران دانشجو
وزیرعلوم ، تحقیقات وفناوری

رجبعلی برزوئی
دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی

2013/02/17 12:22 ب.ظ

بسم الله الرحمن الرحیم

دروس کارشناسی مهندسی عمران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

بسم الله الرحمن الرحیم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران

گروه: فنی و مهندسی　　کمیته تخصصی: مهندسی عمران

رشته: مهندسی عمران

دوره: کارشناسی　　کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در جلسه ۷۱۹ مورخ ۱۳۸۸/۲/۲۶، بر اساس طرح دوره کارشناسی مهندسی عمران که توسط گروه فنی و مهندسی تهیه شده و به تایید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده و مقرر می دارد:

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

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

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

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

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۸۸/۲/۲۶ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند، لازم الاجراست و با ابلاغ آن برنامه دوره کارشناسی مهندسی عمران مصوب جلسه ۳۳۷ مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ برای این گروه از دانشجویان منسوخ می شود و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مشمول ماده ۱ می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

رأی صادره جلسه ۷۱۹ شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۸۸/۲/۲۶

درخصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران

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

۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجراست.

رأی صادره جلسه ۷۱۹ شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۸۸/۲/۲۶، درخصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران، صحیح است، به مورد اجرا گذاشته می شود.

دکتر کامران دانشجو

وزیر علوم، تحقیقات و فناوری

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

جهت ابلاغ به واحدهای مجری

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

بسم الله الرحمن الرحیم

فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی عمران

مقدمه:

رشد سریع و روزافزون علوم مختلف در جهان، لزوم برنامه ریزی مناسب و تلاش مضاعف جهت هماهنگی با پیشرفت های گسترده علمی و صنعتی را ضروری می سازد و بدون شک خودباوری و استفاده مطلوب از خلاقیت های انسانی و ثروت های ملی از مهم ترین عواملی است که در این راستا می توانند مثمر ثمر واقع شوند و در حقیقت با برنامه ریزی مناسب و استفاده مطلوب از ابزار و امکانات موجود، می توان در مسیر ترقی و پیشرفت گام نهاد. در این راستا هر پروژه عمرانی در مراحل مختلف مطالعات اولیه، طرح، اجرا و کنترل های بعدی نیازمند برنامه ریزی مناسب و استفاده مطلوب از امکانات موجود می باشد. آمارهای موجود و سرعت جذب فارغ التحصیلان این مجموعه بوسیله وزارتخانه ها و ارگانهای دولتی و بخش خصوصی اهمیت زیاد این مجموعه را نشان می دهد. گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه ریزی با اتکال به خداوند متعال و با امید به فراهم شدن زمینه های لازم برای ارتقاء در زمینه آموزش های فنی و مهندسی با توجه به برنامه تهیه شده قبلی، اقدام به بازنگری کلی و اساسی مجموعه کارشناسی مهندسی عمران نمود که با دستیابی به سطح بالای علم و تکنولوژی و با حمایت شایسته از جانب دانشگاهها بتوان شاهد بروز شکوفایی استعدادهای درخشان ملت مسلمان ایران باشیم.

۱- تعریف و هدف:

این مجموعه یکی از مجموعه های آموزش عالی است و هدف آن تربیت افراد متعدی است که بتوانند با آگاهی علمی و فنی کافی از عهده انجام وظایف طراحی، مدیریت، نظارت و اجرای پروژه های عمرانی در زمینه های مرتبط برآیند و نیازهای عمرانی جامعه را در این زمینه ها برآورده سازند.

دروس مجموعه مرکب از مجموعه دروس نظری، آزمایشگاهی و عملی و کارآموزی است.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

۲- طول دوره و شکل نظام:

طول متوسط این مجموعه ۴ سال است. طول هر نیمسال تحصیلی ۱۶ هفته آموزش کامل می باشد. هر واحد درسی نظری به مدت ۱۶ ساعت و عملی به مدت ۳۲ ساعت و کارگاهی به مدت ۴۸ ساعت در طول هر نیمسال تحصیلی می باشد.

۳- واحدهای درسی:

تعداد کل واحدهای درسی این مجموعه ۱۴۰ واحد به شرح زیر می باشد:

۱-۳- دروس عمومی: ۲۰ واحد

۲-۳- دروس پایه: ۲۰ واحد

۳-۳- دروس اصلی و تخصصی الزامی: ۶۷ واحد

۴-۳- دروس اختیاری: ۳۳ واحد

۴- نقش و توانایی:

فارغ التحصیلان این مجموعه دارای قابلیت و توانایی های زیر خواهند بود:

۱-۴- طراحی و محاسبه ساختمان ها و ابنیه مهندسی متعارف، راهسازی و تاسیسات آبی به عنوان مهندس همکار در مهندسین مشاور.

۲-۴- مهندس کارگاه به منظور پیاده کردن و اجرای طرح های ساختمانی و راهسازی و تاسیسات آبی در کلیه کارگاههای ساختمانی و راهسازی به عنوان همکار در شرکت های پیمانکاری.

۳-۴- مهندس ناظر کارگاه به منظور نظارت بر حسن اجرای طرح های عمرانی در زمینه های فوق.

۴-۴- ادامه تحصیل در مجموعه های تخصصی عمران و دوره های تحقیقاتی در زمینه های مذکور.

۵- ضرورت و اهمیت:

اهمیت این مجموعه با توجه به موارد زیر روشن می شود:

۱-۵- سیاست های عمرانی دولت و توجه به سرمایه گذاری دولتی برای ایجاد و ساختن ساختمان های مسکونی، بزرگ راهها، راه آهن،

راههای اصلی و فرعی، شبکه های آبرسانی.

۲-۵- اولویت رفع نیازهای عمرانی در زمینه های مسکن، راه و تامین آب آشامیدنی روستاها و شهرهای کوچک.

اخذ دروس اصلی و تخصصی و همینطور دروس اختیاری باید به صورت زیر انجام گیرد.

۱- اخذ ۶۷ واحد دروس اصلی به صورت الزامی

۲- اخذ ۳۳ واحد از دروس اختیاری که حداقل ۱۵ واحد آن از یکی از جداول ۵ تا ۷ باشد.

۳- دانشجویان کارشناسی عمران با نظر دانشگاه مجری و با شرط داشتن معدل قابل قبول می توانند بخشی از دروس اختیاری خود را از مجموعه های کارشناسی ارشد عمران اخذ نمایند.

جدول ۱: دروس عمومی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
			نظری	عملی	جمع	
۱	معارف اسلامی(۱)	۲	۳۲	---	۳۲	---
۲	معارف اسلامی(۲)	۲	۳۲	---	۳۲	۰۱
۳	اخلاق و تربیت اسلامی	۲	۳۲	---	۳۲	---
۴	انقلاب اسلامی و ریشه های آن	۲	۳۲	---	۳۲	---
۵	تاریخ اسلام	۲	۳۲	---	۳۲	---
۶	متون اسلامی	۲	۳۲	---	۳۲	---
۷	فارسی	۳	۴۸	---	۴۸	---
۸	زبان خارجی	۳	۴۸	---	۴۸	---
۹	کنترل خانواده	۲	۳۲	---	۳۲	---
۱۰	تاریخ علم	۲	۳۲	---	۳۲	---
۱۱	فلسفه علم	۲	۳۲	---	۳۲	---
۱۲	اخلاق مهندسی	۲	۳۲	---	۳۲	---

۱۳	تاریخ معماری و ساختمان	۲	۳۲	---	۳۲	---
۱۴	تربیت بدنی(۱)	۱	---	۳۲	۳۲	---
۱۵	تربیت بدنی(۲)	۱	---	۳۲	۳۲	۱۴

☑ از بین دروس فوق ۲۰ واحد اخذ گردد.

☑ از بین دروس ۱۰ تا ۱۳ حداکثر ۲ درس اختیار شود.

☑ هریک از دروس زبان فارسی و زبان خارجی باید در هفته حداقل در دو جلسه تدریس شود.

تاریخ علم

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز:ندارد

سر فصل(۳۲ ساعت)

۱- معنای تاریخ علم ، مقصود از مطالعه تاریخ علم

۲- علم در دوره باستان:

- علم اولیه، مصر، بین النهرین ، ...
- تاریخ علم و فناوری در ایران و یونان باستان (چکیده تاریخ ایران ، چکیده تاریخ یونان ، منطق ، فلسفه ، کشاورزی ، پزشکی، معماری ، ریاضی و ... مدارس معروف جندی شاپور ، اسکندریه ، انطاکیه، ...)
- تاریخ علم و فناوری در چین و هند باستان (چکیده تاریخ چین ، چکیده تاریخ هند، نگرش چینی ، کشاورزی ، پزشکی ، اخترشناسی ، ریاضیات ، علوم زمینی ، فیزیک و شیمی)

۳- تاریخ علم و فناوری در جهان اسلام (شامل اسپانیا) و تاریخ اروپای سده میانه در همین زمان

- سیره پیامبر و نگاه اسلام به تفکر ، تعقل ، علم و شناخت طبیعت
- مدرسه ائمه: امام صادق (ع) و توحید مفضل
- بیت الحکمه و دوران ترجمه
- سیرعلمی جهان اسلام و شرح اکتشافات علمی و فناوری های دانشمندان مسلمان (کشاورزی ، هیأت و نجوم ، فلسفه علم موسیقی ، فیزیک و مهندسی – از پمپ های آبکشی تا آدمواره های مکانیکی – طب و داروشناسی ، کیمیا، جغرافیا، تاریخ و فلسفه تاریخ ، جامعه شناسی و اقتصاد ، معماری و شهرسازی ، جانورشناسی و گیاه شناسی ، ...)
- خاستگاه علم و تکنولوژی در جهان اسلام
- مهندسان بزرگ در جهان اسلام (الجزری ، بنوموسی ، الساعاتی ، الخازنی ، تقی الدین و ...)
- نهادهای آموزشی در تمدن اسلامی (مدرسه ، بیمارستان ، نظامیه)
- روش های تدریس و آموزش نوین در تمدن اسلامی
- عوامل عظمت و انحطاط در تفاوق علمی مسلمانان (پیدایش جریان های ضد تفکر ، حملات خارجی و ...)
- انتقال علوم و فرهنگ از جهان اسلام به اروپا، شکل گیری مراکز علمی در اروپا، مترجمان و معلمان در اروپای نوخاسته تا میلادی

۴- تاریخ علم از عصر رنسانس (۱۵۰۰ م . به بعد) تا امروز

- مفهوم رنسانس ، تعامل مسیحیت و علم، عصر «خردگرایی» ، تأثیرپذیری بزرگان علم از ایدئولوژی الهی ، و علل سکولاریزه شدن علم در غرب ، اثر علوم و اندیشه های جهان اسلام در رنسانس ، عصر صفویه در ایران و مبادلات با غرب ، عصر استعمارگری
- تحولات علم و فناوری در بستر تحولات اجتماعی دو قاره اروپا و آمریکا ، انقلاب صنعتی و گسترش آن ، ملاحظات اجتماعی ، سیاسی انقلاب صنعتی ، پیشرفت های ریاضی ، پزشکی، فیزیک و مهندسی ، توسعه محاسباتی (ماشین های محاسب)
- تاریخ دانشمندان و تحولات بزرگ در دو قرن اخیر در علم فیزیک هسته ای ،زیست شناسی ، نظریه کوانتوم ، نسبیت ، اخترشناسی ، نانو فناوری و تکنولوژی زیستی
- بزرگان علم جدید در ایران و جهان اسلام: پزشکی (مجتمع رویان ، سلول های بنیادی داروشناسی) فیزیک نوین (پرفسور حسابی)، ریاضیات ، علوم و فناوری هسته ای ، نانو فناوری.

۵- بیداری اسلامی و علوم جدید در جهان اسلام و بررسی علوم جدید در جهان اسلام، دوران مشروطه و دوران تجدد

- بیداری اسلامی ، دیدگاه سید جمال الدین اسدآبادی ، دیدگاه ابوالاعلی مودودی و مطرح شدن دانشگاه اسلامی از سال ۱۸۷۰ میلادی، منظور علم توحیدی و تفاوت آن با علم سکولار از دید متفکرین جهان اسلام
- ظهور انقلاب اسلامی در ایران و دیدگاه رهبران انقلاب اسلامی در مورد علم و جایگاه آن
- آینده علم و فناوری : تحلیل هایی برای آینده

اخلاق مهندسی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز:ندارد

سر فصل(۳۲ ساعت)

۱- اخلاق و حرفه مهندسی
۲- روحیه انتقاد پذیری
۳- روحیه کار گروهی
۴- رفتار مهندسی همچون جامعه مورد آزمایش
۵- تعهدات جهت حفظ ایمنی
۶- مسئولیت پذیری در محیط کار و راستگوئی
۷- امانت، صداقت و درست کاری
۸- اخلاق زیست محیطی
۹- موضوعات جهانی
۱۰- مهندسین و برنامه های تکنولوژیکی

تاریخ و معماری ساختمان

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنیاز:ندارد

هدف: آشنایی با مصادیق برجسته تاریخ معماری و ساختمان (ایران و جهان)

سر فصل(۳۲ ساعت)

۱- بخش جهانی

- معماری بین النهرین و معماری مصر باستان
- معماری دوران کلاسیک یونان و معماری دوران روم باستان
- معماری قرن ۱۹ (انقلاب صنعتی) (اشاره ای به انقلاب صنعتی و تأثیر آن بر سازه و فرم معماری دوران)
- معماری مدرنیزم (اشاره ای به ریشه های مدرنیزم و معماری آن)
- مهندسی معماری (فرم های نوین ساختمان برگرفته از مصالح جدید)
- معماری با تکنولوژی پیشرفته (HighTech) و معماری دیکانستراکشن (آشنایی با کالاتراوا وسایر معماران)

۲- بخش ایران

- معماری هخامنشی ، معماری اشکانی و ساسانی
- اشاره ای به معماری قبل از اسلام با معرفی سازه معماری تخت جمشید

۳- معماری دوران اسلامی ایران تا دوره قاجار

- مفاهیم و تعاریف معماری اسلامی
- نحوه شکل گیری معماری اسلامی در ایران
- ارایه تصویر کلی از سیر تحول این معماری
- اشاره ای به معماری دوران اسلامی با تأکید بر معماری دوران صفوی ایران و معماری دوره نئوکلاسیک ایران و معماری معاصر و نقد روند آن و تحول عالی قاپو اصفهان، مسجد شیخ لطف ا... و گنبد خاکی مسجد عقیق اصفهان)
- معماری معاصر ایران (اشاره ای به تحول معماری قاجار در ارتباط با مورفولوژی شهری)

فلسفه علم

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنیاز:ندارد

هدف: آشنایی با مصادیق برجسته تاریخ معماری و ساختمان (ایران و جهان)

سر فصل(۳۲ ساعت)

۱- تعاریف: فلسفه، علم و فلسفه علم.

۲- اجزاء تشکیل دهنده علم(مقصود علم پایه و تجربی است)

- مشاهده، نظریه و روش

۳- ملاک شناسائی گزاره های علمی از گزاره های غیر علمی.

- مسئله ی تحدید

۴- آیا نظریه های علمی به روش خاصی بدست می آیند یا صرفا حدس هایی صرفا جرقه وارند؟

- مقام کشف

۵- رابطه تئوریهای علمی با مشاهدات و شواهد چیست؟آیا مشاهدات نقش تولیدی دارند یا نقش سنجش و داوری در باب تئوریها؟

- مقام داوری

۶- آیا تئوریهای علمی اثبات پذیرند یا ابطال پذیر و یا تائید پذیر و یا هیچکدام؟(relative).

۷- آشنایی با تئوریهای علمی و نیز ذرات تئوریک (همچون الکترون و کوارک)خود برتر واقعی هستند و یا تنها ابزاری برای دست یابی به فن آوری هستند؟(رویکرد ضد واقعگرایانه).

۸- آشنائی با رویکردهای واقع گرا: ابزار انگاری، افسانه انگاری، قرارداد گرائی و ساخت گرائی.

۹- آیا تئوریهای علمی را می توان به صورت منفرد مورد ارزیابی قرار داد و یا باید نظام علمی را همچون کلی دید و در کل سیستم علمی به ارزیابی و داوری پرداخت؟

۱۰- آشنائی با مهمترین مکاتب فلسفه علم معاصر:

- پوزیتیویسم منطقی
- ابطال گرائی
- اثبات گرائی
- ابزار انگاری
- واقعگرائی علمی

۱۱- رابطه علم با اضلاع و ابعاد زندگی و جامعه و نیز علوم اجتماعی:

- علم با اخلاق، دین ، زندگی و علوم اجتماعی
- هرمنوتیک و علم
- تاریخ علم
- بررسی مبانی فلسفی تئوریهای علمی رایج در فیزیک، زیست شناسی، کیهان شناسی،شیمی و غیره

جدول ۲: دروس پایه						
کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
			نظری	عملی	جمع	
۱	ریاضی عمومی (۱)	۳	۴۸	---	۴۸	---
۲	ریاضی عمومی (۲)	۳	۴۸	---	۴۸	۰۱
۳	معادلات دیفرانسیل	۳	۴۸	---	۴۸	۰۲ یا همزمان
۴	برنامه نویسی کامپیوتر	۳	۴۸	---	۴۸	نیمسال دوم به بعد
۵	محاسبات عددی	۲	۳۲	---	۳۲	۰۳ و ۰۴
۶	آمار و احتمالات مهندسی	۲	۳۲	---	۳۲	۰۱
۷	فیزیک ۱ (حرارت و مکانیک)	۳	۴۸	---	۴۸	۰۱ یا همزمان
۸	آزمایشگاه فیزیک ۱ (حرارت و مکانیک)	۱	---	۳۲	۳۲	۰۷ یا همزمان
مجموع		۲۰				

ریاضی عمومی ۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس : (٤٨ ساعت)

۱- مختصات دکارتی و مختصات قطبی

۲- اعداد مختلط ، جمع و ضرب و ریشه و نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط

۳- جبر توابع

۴- دستورهای مشتق گیری ، تابع معکوس و مشتق آن ، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیه رل ، قضیه میانگین

۵- کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق ، منحنی ها و شتاب در مختصات قطبی ، کاربرد مشتق در تقریب ریشه های معادلات

۶- تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال ، تابع اولیه، روشهای تقریبی برآورد انتگرال

۷- کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار... (در مختصات دکارتی و قطبی)

۸- لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آنها ، تابعهای هذلولی

۹- روشهای انتگرال گیری مانند تعویض متغیر و جزء به جزء و تجزیه به کسرها

۱۰- برخی تعویض متغیرهای خاص دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده بسط تیلور.

ریاضی عمومی ۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی ۱

سرفصل درس : (۴۸ساعت)

۱- معادلات پارامتری.

۲- مختصات فضایی .

۳- بردار در فضا و انواع ضرب بردارها.

۴- ماتریسهای ۳ ×۳، دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی پایه در R2، R3، تبدیل خطی، دترمینان ۳ × ۳، مقدار و بردار ویژه.

۵- معادلات خط، صفحه و رویه درجه دو.

۶- تابع برداری و مشتق آن ، سرعت و شتاب ، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی .

۷- تابع چند متغیره ، مشتق کلی و جزیی، صفحه مماس و خط قائم گرادیان ، قاعده زنجیره ای برای مشتق جزئی ، دیفرانسیل کامل.

۸- انتگرالهای دوگانه و سه گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی ، تغییر متغیر در انتگرال گیری (بدون اثبات دقیق) مختصات استوانه ای و کروی.

۹- میدان برداری، انتگرال منحنی الخط ، انتگرال رویه ای دیورژانس ، لاپلاسین ، پتانسیل فضایای گرین و دیورژانس و استوکس.

معادلات دیفرانسیل

تعداد واحد: ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی ۲ یا همزمان

سرفصل درس : (٤٨ ساعت)

۱- طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها

۲- خانواده منحنی ها و مسیرهای قائم

۳- معادله جدا شدنی

۴- معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول ، معادله همگن

۵- معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضرائب ثابت ، روش ضرائب نامعین ، روش تغییر پارامترها

۶- کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک

۷- حل معادله دیفرانسیل با سریها ، توابع بسل و گاما

۸- چند جمله ای لژاندر

۹- مقدمه ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل

۱۰- تبدیل لاپلاس و کاربرد آن درحل معادلات دیفرانسیل

برنامه نویسی کامپیوتر

تعداد واحد: ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد (نیمسال دوم به بعد)

سرفصل درس : (۴۸ ساعت)

۱- اصول برنامه نویسی: کامپیوتر و انواع آن ، اعداد و نشانه ها ، اعداد دودویی، پردازش اطلاعات، سخت افزار و نرم افزار، برنامه مترجم، فایلهای کتابخانه‌ای

۲- شیوه‌های برنامه نویسی: مراحل ایجاد و توسعه برنامه، الگوریتم، فلوچارت، تکامل و طبقه‌بندی زبان‌های برنامه نویسی

برنامه نویسی به یکی از زبانهای معتبر(فرترن ، ++c ، پاسکال و ...) آشنایی با موارد زیر:

عملوندها، دستورات، شناسه، انواع اطلاعات و اندازه آنها، کلاسهای ذخیره‌سازی، مقادیر ثابت و متغیر ، عبارات محاسباتی ، توابع ریاضی ، عبارات ورودی و خروجی، احکام گمارش شرطی ، اعلائی ، تکراری ، متغیرهای اندیس دار ، حافظه های مشترک و عمومی و کمکی ، زیربرنامه ها ، چند برنامه کامپیوتری

محاسبات عددی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : معادلات دیفرانسیل و برنامه نویسی کامپیوتر

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- خطاها و اشتباهات

۲- درون یابی و برون یابی

۳- یافتن ریشه های معادلات با روشهای مختلف

۴- مشتق گیری و انتگرال گیری عددی، تفاوتهای محدود

۵- روشهای عددی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه ۱ و ۲

۶- عملیات روی ماتریس ها و تعیین مقادیر ویژه آنها

۷- حل دستگاههای معادلات خطی و غیرخطی ، روش حداقل مربعات

آمار و احتمالات مهندسی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی عمومی ۱

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- اشاره ای به تئوری مجموعه ها ، نمونه ها و نمایش جدولی آنها همراه با میانگین ، نما ، میانه و واریانس

۲- تبدیل و ترکیب احتمالات و قضایای مربوطه

۳- متغیر های تصادفی

۴- واسطه و میانگین و واریانس توزیعات ، توزیعات دو جمله ای پواسن ، فوق هندسی ، توزیع نرمال ، توزیع چند متغیر تصادفی

۵- نمونه گیری تصادفی و اعداد تصادفی

۶- نمونه گیری از جامعه کوچک

۷- برآورد پارامترهای آماری

۸- فواصل اطمینان، آزمون ۲، آزمون فرضی تصمیم گیری، تجزیه واریانس، رگرسیون، همبستگی، آزمون روشهای غیرپارامتری، برازش خط بر داده ها

فیزیک ۱(حرارت و مکانیک)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی عمومی ۱ یا همزمان

سرفصل درس : (۴۸ ساعت)

۱- تعادل ، شروط تعادل تحت اثر نیروها و گشتاورها ، قوانین مربوطه

۲- حرکت در یک بعد و دو بعد ، سرعت و شتاب ، انواع حرکت ، حرکت زمین و مشابه ثقل

۳- کار و انرژی : مقدمه، کار، انرژی جنبشی ، انرژی پتانسیل الاستیک ، بردهای ابقایی و هدر شونده، کار داخلی، انرژی پتانسیل داخلی ، توان و سرعت

۴- ضربه، قانون بقاء، تشعشع و قوانین مربوط

۵- دما، گرما و قانون اول ترمودینامیک ،قانون صفرم ترمودینامیک ، اندازه گیری دما

۶- نظریه جنبشی گازها: گازهای کامل، انرژی جنبشی انتقالی ، پویش آزاد میانگین ، درجه آزادی و گرمای ویژه مولی

۷- انتروپی و قانون دوم ترمودینامیک: فرایند یکسویه ، تغییر در انتروپی ، قانون دوم ترمودینامیک

آز فیزیک ۱ (حرارت و مکانیک)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز: فیزیک ۱ یا همزمان

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- بررسی شرط تعادل برای نیروهای واقع در صفحه

۲- اندازه‌گیری جرم حجمی جامدات و مایعات

۳- بررسی قوانین حرکت نوسانی در آونگ ساده

۴- اندازه‌گیری ارزش آبی کالیمتر و اندازه‌گیری ظرفیت گرمای ویژه جامدات

۵- تعیین گرمای نهان تبخیر آب

۶- اندازه‌گیری گرمای نهان ذوب یخ

۷- تعیین ضریب انبساط حجمی مایعات

۸- تعیین ضریب انبساط طولی جامدات

۹- بررسی دماسنج‌ها و ساخت ترموکوپل

۱۰- تعیین ضریب هدایت حرارت جامدات

جدول ۳: دروس الزامی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه
			نظری	عملی	جمع	درس
۱۰۱	رسم فنی و نقشه کشی ساختمان	۲	۱۶	۳۲	۴۸	---
۱۰۲	نقشه برداری ۱ و عملیات	۲	۱۶	۳۲	۴۸	۰۱
۱۰۳	مصالح ساختمانی و آزمایشگاه	۲	۲۴	۱۶	۴۰	۱۱۸
۱۰۴	تکنولوژی بتن	۲	۳۲	---	۳۲	۱۰۳
۱۰۵	آزمایشگاه تکنولوژی بتن	۱	---	۳۲	۳۲	۱۰۴
۱۰۶	طراحی معماری و شهرسازی	۲	۳۲	---	۳۲	۱۰۱
۱۰۷	استاتیک	۳	۴۸	---	۴۸	۰۱
۱۰۸	دینامیک	۳	۴۸	---	۴۸	۱۰۷
۱۰۹	مقاومت مصالح ۱	۳	۴۸	---	۴۸	۱۰۷
۱۱۰	تحلیل سازه ها ۱	۳	۴۸	---	۴۸	۱۰۹
۱۱۱	تحلیل سازه ها ۲	۳	۴۸	---	۴۸	۰۵-۱۱۰
۱۱۲	سازه های بتن آرمه ۱	۳	۴۸	---	۴۸	۱۰۴-۱۱۰
۱۱۳	سازه های بتن آرمه ۲	۳	۴۸	---	۴۸	۱۱۲

۱۱۴	پروژه سازه های بتن آرمه	۱	---	۳۲	۳۲	۱۱۱-۱۱۳
۱۱۵	سازه های فولادی ۱	۳	۴۸	---	۴۸	۱۱۰
۱۱۶	سازه های فولادی ۲	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۵
۱۱۷	پروژه سازه های فولادی	۱	---	۳۲	۳۲	۱۱۱-۱۱۶
۱۱۸	زمین شناسی مهندسی	۲	۳۲	---	۳۲	نیمسال اول به بعد
۱۱۹	مکانیک خاک	۳	۴۸	---	۴۸	۱۰۹-۱۱۸
۱۲۰	آزمایشگاه مکانیک خاک	۱	---	۳۲	۳۲	۱۱۹یا همزمان
۱۲۱	مهندسی پی	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۲-۱۱۹
۱۲۲	مکانیک سیالات	۳	۴۸	---	۴۸	۱۰۸
۱۲۳	هیدرولیک و آزمایشگاه	۳	۳۲	۳۲	۶۴	۱۲۲
۱۲۴	روش های اجرای ساختمان	۲	۲۴	۱۶	۴۰	۱۱۶-۱۱۳-۱۰۶
۱۲۵	راهسازی	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۹-۱۰۲
۱۲۶	پروژه راهسازی	۱	---	۳۲	۳۲	۱۲۵
۱۲۷	روسازی راه	۲	۳۲	---	۳۲	۱۰۳-۱۲۵
۱۲۸	متره و برآورد و پروژه	۱	۸	۱۶	۲۴	۱۰۶یا همزمان
۱۲۹	کارآموزی	۱	---	۳۰۰	۳۰۰	نیمسال پنجم به بعد

۱۳۰	مهندسی محیط زیست	۲	۳۲	---	۳۲	نیمسال دوم به بعد
۱۳۱	اصول مهندسی زلزله و باد	۳	۴۸			۱۱۱
مجموع			۶۷			

رسم فنی و نقشه کشی ساختمان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری ، عملی و اجباری

پیشنیاز: ندارد

هدف: آشنایی با اصول کلی رسم فنی و نقشه کشی ساختمان

سرفصل درس

الف – نظری (۱۶ ساعت)

۱- آشنایی با اصول رسم فنی و نمایش قطعات بصورت تصویری

۲- مجهول کشی در حد متعارف بدون استفاده از وسایل نقشه کشی سپس با استفاده آنها

۳- انواع پرسپکتیو (ایزومتریک – کاوالیر – دو نقطه)

۴- شناخت علائم قرار دادی در نقشه های ساختمانی و نقشه های تأسیسات برقی و مکانیکی

۵- آموزش نقشه کشی

- پلان های رایج و پلان پی ، پلان تیر ریزی
- نماها
- برشها

ب- عملی (۳۲ ساعت)

انجام یک پروژه کامل با استفاده از نرم افزارهای رایج تجاری از قبیل Auto Cad و.....

نقشه برداری ۱ وعملیات

تعداد واحد : ۲

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز : ریاضی ۱

هدف : آشنایی با روش های مختلف تهیه نقشه از طریق اندازه گیری مستقیم زمینی و بررسی دقتها و شناخت انواع و استاندارد نقشه و کاربرد آنها در مهندسی عمران

سرفصل درس:

الف- نظری (۱۶ ساعت)

۱- شناخت شاخه های مختلف نقشه برداری
۲- ریشه خطاها و انواع آنها و دقت اندازه گیریها
۳- مختصری از اصول کارتوگرافی و شناخت انواع و استاندارد نقشه ها
۴- آشنایی با سیستم های تصویر
۵- روشهای اندازه گیری مستقیم طول
۶- ترازیابی
۷- اندازه گیری زاویه و تعیین امتداد
۸- روشهای غیرمستقیم اندازه گیری طول
۹- پیمایش و مثلث بندی : تعیین مختصات و مختصری از ترفیع و تقاطع
۱۰- تاکئومتری و برداشت جزئیات
۱۱- انواع منحنی‌ها، اجزا منحنی، روشهای مختلف پیاده کردن منحنی‌های دایره‌ای ساده، منحنی‌های مرکب، منحنی‌های معکوس، منحنی‌های انتقال، انواع منحنی‌های انتقال، فواید منحنی مدور، منحنی‌های قائم
۱۲- مقدمه‌ای بر ابزارهای نقشه‌برداری مدرن

ب : عملیات صحرایی (۳۲ ساعت)

۱- تهیه نقشه ای با مقیاس مناسب از منطقه ای نسبتاً مسطح و محدود
۲- استخراج انواع پروفیلهای مقاطع و محاسبه سطح و حجم از نقشه
۳- پیاده کردن نقشه در روی زمین
۴- اندازه‌گیری زاویه افقی با استفاده از روش تکرار
۵- پیاده کردن منحنی دایره‌ای ساده بوسیله دویخش کردن متوالی
۶- پیاده کردن منحنی دایره‌ای ساده بوسیله تولید وتر
۷- پیاده کردن منحنی مرکب
۸- پیاده کردن منحنی انتقال

طراحی معماری و شهرسازی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و اجباری

پیشنیاز : رسم فنی و نقشه کشی ساختمان

هدف: آشنایی دانشجویان با تئوری معماری و شناخت انواع عملکردها در معماری

سرفصل درس

الف: اصول و مبانی معماری

۱- آشنایی با طرحها و پروژه های ساختمانی

۲- نحوه همکاری مهندسین معمار و مهندسین رشته های عمران

۳- تعریف عملکردها در معماری

۴- مدول و مدولاسیون اصول طراحی مدولار

۵- بررسی روابط و فضاهای معماری ساختمانهایی از قبیل مسکن ، کودکستان، مدرسه، کتابخانه، بناهای صنعتی، درمانگاه ، بیمارستان

۶- انجام یک پروژه طراحی معماری با تهیه جزئیات و نقشه های لازم

ب : شهرسازی

۱- تاریخ شهرسازی

۲- انواع شهرها و توسعه های شهری و روستایی

۳- تجزیه و تحلیل نحوه استفاده از اراضی در طرحهای شهرسازی

۴- قوانین و استانداردهای شهرسازی

۵- تعریف طرحهای هادی، جامع ، تفضیلی و منطقه ای

۶- تأثیر مسائل اقتصادی و اجتماعی در طرحهای شهرسازی

مصالح ساختمانی و آزمایشگاه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری ، عملی و اجباری

پیشنیاز: زمین شناسی مهندسی

سرفصل درس

الف- نظری (۲٤ ساعت)

۱- مقدمه: اهمیت و نقش مصالح ساختمانی در ساخت و ساز

۲- مصالح فلزی:ساختار، خواص مقاومتی،ضریب ارتجاعی ، افزایش مقاومت ، خوردگی ، شکنندگی ، خستگی و سایر خواص فلزات آهن ، چدن ، فولاد،مس ، آلیاژهای مس ، سرب ، روی و آلومینیوم کاردر مصالح فلزی فوق در صنعت ساختمان

۳- چوب : منابع تولید و روش های تبدیل ، خواص فیزیکی و مقاومتی ، اثرات نامطلوب محیطی و شیمیایی برخواص چوب ، حفاظت چوب ، کاربردهای مختلف چوب ، انواع چوب

۴- گچ: روشهای تولید ، خواص فیزیکی و شیمیایی و مقاومتی ، انواع کاربردهای مختلف

۵- آهک : روشهای تولید ، خواص فیزیکی و شیمیایی و مقاومتی ، انواع کاربردهای مختلف

۶- خاک: خواص ، طبقه بندی ، کاربردهای مختلف

۷- ملاتها: تولید و خواص ملاتهای مختلف نظیر شفته آهک، ماسه آهک سیمانی و کاربرد آنها

۸- آجر وسرامیک : مواد خام و تولید، طبقه بندی و انواع آجر، خواص مختلف، آزمایشهای آجر، کارهای مختلف.

۹- سیمان: تولید، خواص فیزیکی و شیمیایی و مکانیکی

۱۰- سنگ: انواع سنگ، شناسایی سنگها، خواص مختلف، کاربردهای مختلف

۱۱- بتن: روشهای تولید، خواص کلی، کاربرد در صنعت ساختمان، انواع بتن

۱۲- قیرو آسفالت : روشهای تولید، خواص مختلف، آزمایشهای قیرو آسفالت، کاربرد

۱۳- عایقها: عایقهای حرارتی و رطوبتی در ساختمان، مصالح کاربردی، خواص

۱۴- مواد پلیمری : ساختار، تکنولوژی پلیمر، خواص مکانیکی، حرارتی و دوام پلیمرها، انواع پلیمرها و کاربرد آنها در صنعت ساختمان، کاربردهای جدید در ساختمان

۱۵- شیشه: روشهای تولید، خواص مختلف، انواع شیشه، کاربردها در صنعت ساختمان

۱۶- آشنایی با مبحث ۵ مقررات ملی ساختمانی ایران

ب- عملی (۱٦ ساعت)

انجام آزمایشهای مختلف: بررسی خواص مصالح ساختمانی نظیر آجر، گچ، آهک، سنگ، کشش فولاد

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

تکنولوژی بتن

تعداد واحد : ۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز : مصالح ساختمانی وآزمایشگاه

هدف : شناخت و آشنایی با خواص بتن و نحوه صحیح ساخت و کاربرد آن

سرفصل درس (۳۲ ساعت)

۱- مقدمه: تعریف بتن، اهمیت آن ، تفاوتهایی با مصالح مختلف بویژه فولاد

۲- سیمان وانواع آن : شیمی سیمان ، خلاصه ای از روش تولید ، خواص فیزیکی ، شیمیایی و مکانیکی سیمان ، آزمایشهای سیمان ، خواص و کاربرد انواع سیمانها

۳- 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

۴- آب : خواص آب مناسب برای ساخت و عمل آوری بتن ، اثر کمی و کیفی آب برخواص بتن

۵- 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

۶- خواص بتن تازه: تعریف کارآیی، آزمایشهای تعیین کارآیی ، نقش مواد بتن در کارآیی ، آب انداختن ، جدایی مواد از یکدیگر

۷- اجرای بتن : روشهای ساخت بتن ، حمل و ریختن و تراکم بتن

۸- طرح اختلاط بتن: طرح بتن با روشهای مختلف کارگاهی و آزمایشگاهی

۹- 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

۱۰- خواص بتن سخت شده: آزمایشهای بتن سخت شده، مقاومتهای فشاری ، کششی و خمشی بتن ، چسبندگی بتن و آرماتور ، ضریب ارتجاعی بتن ، جمع شدگی بتن، خزش بتن و نقش عوامل مختلف در آن

۱۱- خرابیها و دوام بتن: مختصری از خرابیهای شیمیایی و فیزیکی در بتن، روشهای پیشگیری و شیوه های مختلف افزایش دوام بتن

۱۲- انواع بتن و کاربرد آنها: بتن سبک ، بتن سنگین ، بتن پیش ساخته ، بتن با مقاومت زیاد، بتن پلیمری ، بتن الیافی ، بتن فروسیمانی

آزمایشگاه تکنولوژی بتن

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی و اجباری

پیشنیاز : تکنولوژی بتن

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱- انجام یک پروژه کامل آزمایشگاهی شامل بررسی خواص مصالح تشکیل دهنده بتن، طرح اختلاط بتن ، ساخت بتن و آزمایشهای بتن تازه و بتن سخت شده

۲- آزمایشهای سیمان: تعیین وزن مخصوص ، زمان گیرش ، ریزی سیمان ، ملات ترمال و آزمایشهای مقاومت فشاری ، کششی و خمشی

۳- آزمایشهای سنگدانه: تعیین توده ویژه ، وزن مخصوص ، جذب آب و دانه بندی

۴- طرح و ساخت بتن: طرح اختلاط بتن با توجه به مصالح تشکیل دهنده ، ساخت ، ریختن ، تراکم و عمل آوری بتن

۵- آزمایشهای بتن تازه: سنجش کارآیی و تعیین میزان هوا در بتن

۶- آزمایشهای بتن سخت شده: تعیین وزن مخصوص ، مقاومت های فشاری ، کششی غیرمستقیم و خمشی

۷- آزمایشهای غیر مخرب : انجام آزمایشهای چکش اشمیت، امواج ماوراء صوت، جذب آب بتن

استاتیک

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: ریاضی عمومی ۱

سرفصل درس : (٤٨ ساعت)

۱- نیرو ، گشتاور ، نیروهای معادل و دیاگرام جسم آزاد

۲- تعادل نقطه ، جسم در صفحه و در فضا

۳- شناسایی سازه های پایدار ، ناپایدار ، معین و نامعین استاتیکی در صفحه و در فضا

۴- حل خرپاهای دو بعدی با استفاده از روشهای تحلیلی و ترسیمی – آشنایی با حل خرپاهای فضایی

۵- نیروهای داخلی در سازه های معین استاتیکی و روش تعیین معادلات مربوطه و ترسیم آنها

۶- خواص هندسی منحنی ها، سطوح و احجام (مرکز شکل، مرکز ثقل، قضایای گلدن و پاپیوس ...)

۷- تئوری کار مجازی و کاربرد آن در حل مسائل تعادل

۸- شناخت نیروی اصطکاک و کاربرد قوانین آن در استاتیک

۹- تحلیل کابل ها (کابل زیر اثر بارهای متمرکز و گسترده – کابل سهمی و زنجیره ای)

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

دینامیک

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: استاتیک

هدف: آشنایی با قوانین حرکت اجسام صلب در فضا

سرفصل درس : (٤٨ ساعت)

۱- سینماتیک ذرات مادی: حرکت مطلق و نسبی ذرات مادی بر روی خط مستقیم و منحنی

۲- سینتیک ذرات مادی: قانون نیوتن ، مقدار حرکت خطی ، روابط حرکت ، تعادل دینامیکی ، مقدار حرکت زاویه ای ، روابط حرکت بر حسب شعاعی و مماسی، قانون جاذبه نیوتنی ، کاربرد روشهای تعادل دینامیکی ، کار ، انرژی، ضربه و مقدار حرکت در مطالعه حرکات ذرات

۳- سینماتیک اجسام صلب : بررسی حرکت اجسام صلب در صفحه و در فضا

۴- سینتیک اجسام صلب : مقدار حرکت زاویه ای اجسام صلب – کاربرد اصول ضربه و مدار حرکت در مطالعه اجسام صلب در فضا- انرژی سینتیک اجسام صلب در فضا

۵- ارتعاشات مکانیکی : بررسی ارتعاشات آزاد و اجباری دستگاههای با یک درجه آزادی

۶- حرکت پایه ، آشنایی با طیف پاسخ زلزله

مقاومت مصالح ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: استاتیک

هدف: آشنایی با قوانین حرکت اجسام صلب در فضا

سرفصل درس : (٤٨ ساعت)

۱- موضوع، فرضهای عمومی، الاستیسیته

۲- نیروهای داخلی و روشهای تعیین و ترسیم آنها در اعضای خطی (نیروی محوری- نیروی برشی- لنگر خمشی و لنگر پیچشی)

۳- تنش، کرنش- منحنی تنش کرنش- قانون هوک- تنش مجاز- ضریب پواسون

۴- مسائل هیپراستاتیک (نامعین استاتیکی) در نیروی محوری- اثر حرارت- سازه خطی- روش جمع اثرها

۵- آنالیز تنش: تنش دومحوری- برش خالص- تنش مسطح- تنش سه محوری و حالت کلی تنش- رابطه بین تنش و کرنش

۶- کرنش مسطح

۷- مشخصات هندسی مقاطع: ممان اینرسی- شعاع ژیراسیون- محورهای اصلی- دایره مور

۸- پیچش: مقاطع مدور- جدار نازک بسته- آشنایی با پیچش در مقطع مستطیل

۹- تنش خمشی در تیرها

۱۰- تنش برشی در تیرها: مقطع مستطیل، دایره ، I شکل و مقاطع جدار نازک بسته متقارن نسبت به محور برش، مقاطع جدار نازک باز- مرکز برش تیرهای ساخته شده

۱۱- ترکیب تنشها و کرنشها

۱۲- تغییرشکل تیرها، روش انتگرال گیری، روش ماکالی (استفاده از توابع ویژه)، روش جمع اثرها

۱۳- تیرهای هیپراستاتیک: روش انتگرالگیری، روش ماکالی، روش جمع اثرها

تحلیل سازه ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: مقاومت مصالح ۱

سرفصل درس : (۴۸ ساعت)

۱- سیستمهای سازه‌ای: سازه‌های معین و نامعین استاتیکی- پایداری و ناپایداری سازه‌ها، ترسیم نمودارهای نیروهای داخلی به صورت دو و سه بعدی

۲- محاسبه تغییرمکان سازه‌ها با روشهای لنگر مساحت- بار الاستیک و تیر مزدوج

۳- روشهای انرژی و کاربرد آنها در محاسبه تغییرمکانهای سازه‌ها: قضایای اول و دوم کاستیلیانو، قضیه ماکسول بتی

۴- روش کار مجازی، محاسبه تغییر مکان

۵- تحلیل سازه‌های نامعین استاتیکی: روش تغییرمکان، روش نیرو، جمع اثر قوا ، اثر نشستهای تکیه‌گاهها و حرارت

۶- روش شیب افت و کاربرد آن در تحلیل تیرهای سراسری و قابها (مقاطع ثابت و متغیر)

۷- روش پخش ممان و روش کانی

۸- خطوط تاثیر سازه‌های معین و نامعین استاتیکی

۹- روشهای تقریبی جهت تحلیل سازه‌های اسکلتی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی

تحلیل سازه ۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: تحلیل سازه‌ها ۱و محاسبات عددی

هدف: آشنایی با تحلیل ماتریسی سازه‌ها و مقدمه‌ای بر اجزا محدود

سرفصل درس : (۴۸ ساعت)

۱- جبر ماتریسی و حل معادلات خطی با استفاده از روشهای مختلف و مقایسه کارایی آنها

۲- روش سختی (Stiffness Method) جهت تحلیل خرپاهای دو بعدی و سه بعدی

۳- روش سختی جهت تحلیل قابهای دو بعدی و سه بعدی

۴- اثرات تغییر حرارت، تغییرمکان و دوران تکیه‌گاهها، تحلیل سازه‌ها با روش پاره سازی، اثرات لولا در عضو، تکیه‌گاههای مورب، تقارن مستقیم (ساده) و معکوس در روش سختی

۵- روش نرمی (Flexibility Method) جهت تحلیل انواع سازه‌های اسکلتی

۶- کاربرد اجزا محدود در تحلیل سازه‌های پیوسته

۷- اصول مربوط به اجزا محدود مثلثی و چهارگوش در تحلیل سازه‌های پیوسته

۸- تحلیل سازه‌های پیوسته سه بعدی

۹- مقدمه‌ای بر تحلیل ورقهای خمشی

۱۰- پروژه برنامه نویسی مناسب جهت تحلیل سازه‌های اسکلتی و پیوسته و مقایسه نتایج با نرم‌افزارهای تجاری

سازه های بتن آرمه ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد : نظری و اجباری

پیشنیاز: تکنولوژی بتن و تحلیل سازه های ۱

سرفصل درس : (٤٨ ساعت)

۱- خواص مکانیکی بتن تحت اثر بارگذاری های آنی و دراز مدت ، مقاومت فشاری ، کششی، برشی بتن، مقاومت بتن تحت اثر تنش های چند جانبه ، تغییر شکل های بتن (الاستیک ، جمع شدگی ، وارفتگی)

۲- انواع فولاد مصرفی در بتن آرمه، خواص مکانیکی فولاد

۳- روش های طراحی اجزاء بتن آرمه، مفاهیم ایمنی و حالت های حدی ، ترکیبات بارگذاری و روش های آنالیز

۴- رفتار تیرهای بتن آرمه تحت اثر خمش در مراحل مختلف بارگذاری، لنگر خمشی مقاوم تیر، محاسبه تیر برای خمش و بررسی ضوابط آن

۵- بررسی رفتار و محاسبه قطعات تحت فشار محوری (ساده) ، کمانش

۶- محاسبه اجزاء تحت کشش محوری

۷- بررسی رفتار و محاسبه اجزای تحت خمش مرکب (نیروی محوری و لنگر خمشی)، خمش یک محوره و دو محوره

۸- رفتار تیرهای بتن آمه تحت اثر برش ، برش مقاوم تیر و ضوابط مربوطه

۹- تئوری پیوستگی (چسبندگی) بتن و فولاد، مهار نمودن فولاد در بتن و روش فولاد گذاری تیرها

۱۰- بررسی رفتار اجزاء بتن آرمه تحت پیچش ، همزمانی برش و پیچش یا خمش و پیچش

تبصره: مطالب این درس باید هماهنگ با مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (آیین نامه رسمی کشور) باشد.

سازه های بتن آرمه ۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اجباری

پیشنیاز : سازه های بتن آرمه ۱

سرفصل درس : (٤٨ ساعت)

۱- بررسی قابلیت بهره برداری و محدودیت های مربوطه

۲- ترک خوردگی در اجزاء خمشی، محاسبه عرض ترک و روش محدود کردن آن

۳- تعیین تغییر شکل (خیز) ضوابط و محدودیت های آن

۴- بررسی انواع سیستم های مقاوم ، قاب های بتن آرمه و دیوارهای برشی، توزیع بار بین اجزای باربر

۵- طراحی لرزه ای قطعات بتن آرمه

۶- آشنایی با پوشش های مختلف و روش محاسبه پوشش های متشکل از:

تیرچه و بلوک ، تاوه های یک طرفه و دو طرفه و تاوه های بدون تیر

۷- آشنایی با مبانی بتن پیش تنیده ، اصول اجرایی و محاسباتی (طراحی خمشی و برشی)

تبصره: مطالب این درس باید هماهنگ با مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (آیین نامه رسمی کشور) باشد.

پروژه بتن آرمه

تعداد واحد: ۱

نوع واحد:عملی و اجباری

پیشنیاز : سازه های بتن آرمه ۲ و تحلیل سازه ۲

هدف: کاربرد اصول درس سازه های بتنی در طرح یک سازه

سرفصل درس : (عملی ۳۲ ساعت)

این درس همراه با انجام یک پروژه سازه بتنی توسط دانشجویان می باشد که بر اساس نقشه های معماری ارائه شده انجام می شود.موضوعات آموزش مرتبط که در جلسات تدریس می شود به شرح زیر می باشد:

۱- بارگذاری . انواع بارهای دائمی، بارهای جوی و تصادفی و ... و محاسبات ترکیب بارگذاری بر اساس مبحث ششم مقررات ملی ساختمان.محاسبه بارهای مرده، زنده و جانبی

۲- آنال سازه بتنی.یز بارگذاری روی

۳- روشهای تحلیل سیستم سازه به صورت دوبعدی و سه بعدی.

۴- روش تیپ بندی و طراحی اجزای سازه.

۵- انتخاب سیستم و طراحی سیستم پی.

دانشجویان موظفند همزمان مراحل انجام پروژه خود را انجام داده و در پایان پزارش نهائی مشتمل بر دفترچه محاسبات، تحلیل و طراحی و نقشه های اجزای بتنی را ارائه نمایند.

سازه های فولادی ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد : نظری و اجباری

پیشنیاز : تحلیل سازه ها (۱)

سرفصل درس: (٤٨ ساعت)

۱- اصول و فلسفه طراحی : آیین نامه های طراحی برمبنای تنش های مجاز، LRFD و طراحی بر اساس عملکرد، سیستمهای سازه ای ، معیار بار ایمنی.

۲- انواع فولاد، فولادهای ساختمانی ، رفتار فولاد(دیاگرام تنش ، کرنش ، اثر حرارت ، خستگی، تردشکنی ، هوازدگی و ...) انواع پروفیلهای فولادی ساختمانی.

۳- طراحی اعضای کششی ، تعیین سطح مقطع موثر اعضاء کششی ، اثر سوراخ در طرح این اعضاء.

۴- طراحی اعضاء فشاری تحت اثر بار محوری ، پایداری اعضاء فشاری ، کمانش موضعی ، نسبتهای عرض به ضخامت ، طول موثر ستونها.

۵- طرح اعضاء خمشی با و بدون تکیه گاه جانبی ، اثرات مشخصات نیمرخها در طراحی (مقاطع فشرده ، غیرفشرده و فشرده لرزه ای)، طول مهار نشده ، تغییر شکل تیرها، ورقهای زیر سری در تیرها، تیرهای ممتد (پیوسته).

۶- طراحی لاپه ها و تیرهای حمال جرثقیل.

۷- طرح اعضای تحت اثر توأم با فشار و خمش (تیرستونها)، خمش دو محوری ، کشش و خمش

۸- طرح ستونهای ترکیبی با بست های مایل یا افقی، طرح ستونهای تشکیل شده از چند نیمرخ در کنارهم

۹- طراحی تیرهای لانه زنبوری

۱۰- طراحی تیرهای مرکب فولاد و بتن

۱۱- طراحی مقاطع سرد نورد شده

۱۲- طراحی ورقهای پای ستونها و تیر ستونها

تبصره: مطالب این درس باید هم اهنگ با مبحث دهم مقررات ملی ساختمان (آیین نامه رسمی کشور) باشد.

سازه های فولادی ۲

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اجباری

پیشنیاز : سازه های فولادی (۱)

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱- طراحی تیر ورقها شامل طراحی بال، جان و تقویت کننده های عرضی، روشهای تقویت بال تیرها، تعیین تنش مجاز برشی در جان تیرها، میدان کششی

۲- 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

۳- مهاربندها شامل همگرا و واگرا و اصول طراحی لرزه ای آنها

۴- ضوابط طراحی لرزه ای قابهای خمشی

۵- وسایل و تکنولوژی اتصالات در سازه های فولادی ، انواع پرچها ، پیچها ، پیچهای پر مقاومت و جوشها، روشهای جوشکاری و وسائل آن روشهای برقراری اتصالات پیچی اصطکاکی

۶- طراحی و محاسبه اتصالات تیر و ستون (ساده، گیردار و نیمه گیردار) ،اتصالات مهاربندها، وصله ستونها، اتصال ستونها به ورق پایه ، اتصالات خرپاها

۷- طراحی مقاطع متغیر

تبصره: مطالب این درس باید هم اهنگ با مبحث دهم مقررات ملی ساختمان (آیین نامه رسمی کشور) باشد.

پروژه سازه های فولادی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد :عملی و اجباری

پیشنیاز : سازه های فولادی ۲ و تحلیل سازه ها (۲)

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

مراحل پروژه :

۱- انتخاب پلان معماری

۲- انتخاب سیستمهای مقاوم در قبال بارهای قائم و جانبی باتوجه به مسائل رفتاری و مسائل اقتصادی

۳- محاسبه بارهای مرده و زنده وجانبی

۴- تحلیل و طراحی مقدماتی

۵- تحلیل و طراحی با استفاده از نرم‌افزارهای موجود و مقایسه با روشهای دستی تقریبی

۶- طرح سازه ، اتصالات ، پی و غیره

۷- تهیه نقشه های اجرایی با مقیاس مناسب

۸- مناسبات طرح یک بنای چند طبقه ویا یک سالن صنعتی و یا یک سازه قضار کار بعنوان پروژه انتخاب شوند.

زمین شناسی مهندسی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اجباری

پیشنیاز: نیمسال اول به بعد

هدف: آشنایی بامبانی دانش زمین شناسی وزمین شناسی مهندسی و تاثیر محیط زمین شناسی برسازه های مهندسی وپروژه های عمرانی

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- جایگاه زمین شناسی در مهندسی عمران با معرفی چندین نمونه از مشکلات پروژه های عمرانی ناشی از عدم توجه به مسائل زمین شناسی

۲- نحوه پیدایش زمین و ساختمان داخلی آن

۳- فرآیند های زمین شناسی (آذرین ، دگرگونی، ساختمانی و زمین ساخت ورقی)

۴- مصالح زمین شناسی (کانی ها و سنگ ها)

۵- ساختمان های زمین شناسی (لایه بندی ، چین، گسل ، درز)

۶- زمین لرزه (نحوه تشکیل ، پراکندگی ، بزرگی ، شدت ...)

۷- هوازدگی سنگ ها و تشکیل خاک برجا

۸- نقش مخرب باد و روش های مقابله با پیشروی رسوبات بادی

۹- نحوه تشکیل رسوبات آبرفتی و اثر امواج بر سواحل

۱۰- کلیاتی در مورد تأثیر مسائل زمین شناسی بر ناپایداری دامنه ها (لغزش ، ریزش ، خزش و نشست زمین)

۱۱- شناسایی ها شامل :

- شناسایی های دفتری (مدارک زمین شناسی نظیر نقشه توپوگرافی، عکس های هوایی، تصاویر ماهواره ای ، انواع نقشه های 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 ...

فعالیت های عملی

۱- چند جلسه فعالیت آزمایشگاهی به منظور

- شناسایی انواع مهمتر کانی ها و سنگ ها در نمونه دستی
- تکنیک های استفاده از GPS
- آشنایی با نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی
- مشاهده ی عکس های هوایی با استریوسکوپ
- معرفی عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای
- استفاده از نقشه های توپوگرافی و چگونگی رسم مقاطع زمین

۲- حداقل یک بازدید صحرایی یک روزه به منظور آشنا شدن عملی با پدیده ها، ساختار و مفاهیم زمین شناسی

مکانیک خاک ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مقاومت مصالح(۱) و زمین شناسی

هدف: آشنایی با اصول پایه، مبانی و مفاهیم مقدماتی رفتار خاک ها با تکیه بر خواص فیزیکی و مکانیکی آن ها و توجه به زمینه های کاربردی در مسائل مهندسی

سرفصل درس(٤٨ ساعت)

۱- کلیات و تعاریف نحوه شکل گیری و ساختار خاکها ـ پارامترهای وزنی ـ حجمی و روابط آنها در خاک

۲- 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

۳- تراکم خاکها : اصول و ضوابط حاکم بر تراکم خاکها، نقش انرژی مصرفی در تراکم، منحنی تئوریک تراکم، نحوه کنترل در عملیات خاکی

۴- مفهوم تنش در سیستم دانه ای، تنشهای ژئواستاتیکی، تنشهای اصلی و دایره موهر، مسیر تنش، گسترش ارتجاعی تنش داخل خاک، توزیع فشار در زیر پی های مختلف، منحنی های همفشار توزیع تقریبی فشار و بررسی نمودارهای نیومارک در تعیین فشار زیر پی های با شکل غیر منظم هندسی

۵- زه خاک : تعریف جریان در خاک، قانون دارسی، ضریب نفوذپذیری خاکها و روشهای اندازه گیری آن، معادله ریاضی جریان آب در خاک، شبکه جریان، محاسبه جریان عبوری از خاک در محیط های محدود و در سدهای خاکی.

۶- تنش کل ـ تنش موثر 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

۷- 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.

۸- تعریف مقاومت برشی خاکها، معیار گسیختگی موهر ـ کلمب، نحوه اندازه گیری پارامترهای مقاومت برشی خاکها، تشریح آزمایشهای 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 و موثر در آزمایشهای آزمایشگاهی

۹- 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

۱۰- 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

آزمایشگاه مکانیک خاک

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی و اجباری

پیشنیاز: مکانیک خاک و یا همزمان

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

برنامه هفتگی انجام آزمایش در آزمایشگاه توسط گروه آموزشی مربوطه و با توجه به امکانات دانشگاه تعیین خواهد شد.

این برنامه شامل انجام آزمایش های زیر می باشد.

۱- نحوه گزارش نویسی (جلسه اول)

۲- آزمایش دانه بندی (الک ـ هیدرومتری)

۳- آزمایش چگالی (Gs)

۴- تراکم (استاندارد و اصلاح شده)

۵- حدود اتر برگ

۶- ارزش ماسه (SE)

۷- نسبت باربری کالیفرنیا (CBR)

۸- نمونه گیری و یا نمونه سازی در آزمایشگاه

۹- برش مستقیم

۱۰- تک محوری

۱۱- تحکیم

۱۲- تعیین وزن مخصوص در محل و وزن مخصوص حداکثر و حداقل

۱۳- نفوذپذیری

۱۴- سه محوری در دو حالت زهکشی شده و زهکشی نشده

تبصره : انجام آزمایش سه محوری در یکی از دو حالت فوق توسط دانشجویان ضروری می باشد.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

مهندسی پی

تعداد واحد:۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: مکانیک خاک ، سازه های بتن آرمه ۱

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

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

۲- شناسایی انواع پی های سطحی : ظرفیت باربری پی های سطحی ، تحت اثر بارهای محوری ، بار خروج از مرکز و بارهای مایل، 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

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

۴- شناسایی انواع دیواره ها و ابنیه نگهبان ، آشنایی با انواع حائل های انعطاف پذیر، محاسبه فشار جانبی خاک استاتیکی و دینامیکی ، فشار هیدرودینامیکی آب،کنترل پایداری ، طراحی انواع دیوارهای حائل صلب

۵- معرفی روش ها و اصول تئوری حاکم بر گود برداری ها و روش های پایدار سازی گودبرداری ها

۶- 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.

۷- محاسبه ظرفیت گروه شمع (ظرفیت گروه و توزیع بار) طرح شمع و صفحه ی بتنی (پی اتصالی) مستقر بر شمع ها

در انتهای درس لازم است که با ارائه نتایج عملیات شناسایی خاک یک پروژه طراحی پی توسط دانشجویان انجام شود.

مکانیک سیالات

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز : دینامیک

سرفصل درس: (٤٨ ساعت)

۱- بررسی خواص فیزیکی سیالات

۲- سیالات در حالت سکون: فشار هیدرو استاتیکی و تغییرات آن، نیروی وارد بر سطوح ، شناوری سکون نسبی

۳- قوانین حاکم بر حرکت سیالات: انواع جریان، خط و مسیر جریان روابط پیوستگی ، انرژی و مقدار حرکت

۴- تجزیه و تحلیل ابعادی : مطالعات ابعادی ، اعداد بدون بعد، اصول مدلهای هیدرولیکی

۵- بررسی جریان ها و مجاری تحت فشار : جریان های لایه ای و آشفته ، افت فشار در لوله ها، افت های موضعی ، خط انرژی و شیب هیدرولیکی ، لوله های مرکب (سری و موازی)

۶- نیروهای وارد بر اجسام ناشی از وجود سیال : قشر حد جدایی ، نیروی رانش ، اصطکاک و فشار، نیروی وارد بر ساختمان ها و تأسیسات

هیدرولیک و آزمایشگاه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد : نظری ، عملی و اجباری

پیشنیاز : مکانیک سیالات

سرفصل درس :

الف – بخش نظری (۳۲ ساعت)

۱- شناخت انواع جریان ها، معرفی اعداد رینولدز و فرود، حالات جریان و رژیم های جریان

۲- یادآوری مفاهیم پایه در هیدرولیک از قبیل معادله پیوستگی، معادله انرژی، معادله مقدار حرکت، ضریب توزیع سرعت، توزیع فشار در مقطع کانال

۳- اصل انرژی و کاربرد آن در کانال ها، انرژی مخصوص، جریان بحرانی و ویژگیهای آن

۴- کاربرد انرژی مخصوص در تحلیل جریان در کانالها برای جریان های همگرا، واگرا و در شرایط بالا و پایین افتادن کف کانال

۵- اصل مقدار حرکت و کاربرد آن در کانال، نیروی مخصوص

۶- کاربرد اصل نیروی مخصوص در تحلیل جریان ها، در محل تغییر مقطع کانالها، پرش هیدرولیکی

۷- خواص جریان یکنواخت، معادله شزی، معادله منینگ، تحلیل و محاسبه جریان یکنواخت طراحی کانال برای جریان یکنواخت، تعیین عمق نرمال، محاسبه شیب نرمال و شیب بحرانی، بهترین مقطع هیدرولیکی.

۸- بررسی جریان های متغیر تدریجی و معادله دینامیکی جریان های متغیر تدریجی، پروفیل های سطح آب در جریان های متغیر تدریجی و تحلیل پروفیل جریان

۹- ارائه روش های محاسبه پروفیل سطح آب در جریان های متغیر تدریجی، روش انتگرال ـ ترسیمی، گام به گام، گام به گام استاندارد.

ب– بخش عملی(۳۲ ساعت)

۱- جریان دائمی یکنواخت در کانال (تاثیرات زبری در عمق)

۲- جریان متغیر تدریجی در کانال (پروفیل سطح آزاد آب)

۳- جریان بحرانی

۴- سر ریز لبه تیز(مربع،مستطیل،مثلثی)

۵- سر ریز لبه پهن

۶- سر ریز اوجی

۷- برش هیدرولیکی در کانال(مستغرق – با سطح آزاد)

۸- حوضچه آرامش

۹- دریچه(قطاعی – قائم)

۱۰- پایه پل در جریان

۱۱- ونتوری فلوم

۱۲- پارشال فلوم

۱۳- بارش – رواناب

روش های اجرایی ساختمان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری ، عملی و اجباری

پیشنیاز : طراحی معماری و شهرسازی ، سازه های فولادی (۲) ، سازه های بتن آرمه (۲)

هدف : آشنا ساختن دانشجویان با روشهای اجرای ساختمان های فولادی و بتن آرمه

سرفصل درس :

الف: (نظری ۲٤ ساعت)

۱- آشنایی با مسائل اولیه کارگاهی و تجهیز کارگاه ، تهیه و انبار کردن مصالح ماشین آلات لازم در کارگاه ، بررسی موضوعات مربوط به ایمنی در کارگاه

۲- اصول اجرایی جوشکاری ، بررسی اتصالات با جوش ، مقررات اجرایی در جوشکاری ، نحوه کنترل کیفیت جوش و اتصالات با جوش

۳- شناسایی پیچ و پرچهای استاندارد، بررسی اتصالات با پیچ و پرچ و مقررات اجرایی آنها

۴- روشهای اجرای اسکلت در کارگاه و تولید صنعتی، تهیه قطعات فولادی اعم از ساده، مرکب و خرپا برروی زمین ، نحوه انتقال و سوار کردن قطعات در محلهای خود، مقررات اجرایی مربوط به اسکلت بندی

۵- انواع سقف های کاذب و روشهای اجرایی آن

۶- بررسی اصول قالب بندی ، طرح قالب ها و شمعها و پشت بندها ، نحوه اجرای قالب بندی در قطعات مختلف (پی ، ستون ، دیوار ، تیر ، تاوه، سطوح شیب دار) بازکردن قالبها و مقررات ساختمانی مربوط به آنها

۷- آشنایی با نقشه های آرماتورگذاری ، بریدن و خم کردن آرماتور ، چیدن و بستن آرماتورها در قالبها ، شبکه های پیش ساخته

۸- آشنایی با نحوه تولید و انتقال بتن و ماشین آلات لازم

۹- بررسی روشهای مختلف بتن ریزی در قالبها ، متراکم کردن بتن ، بتن ریزی در شرایط جوی مختلف ، نحوه اجرای درزهای انبساط و انقطاع

۱۰- بررسی عوامل موثر در به عمل آوردن و محافظت بتن

۱۱- آشنایی با آزمایشها مختلف کارگاه و وسایل مورد نیاز برای کنترل کیفیت بتن

۱۲- بررسی روشهای تعیین مقاومت ساختمان پس از اجرا

۱۳- آشنایی مختصر با ساختمانهای پیش ساخته و نحوه تولید قطعات پیش ساخته

ب – بازدید از چند ساختمان در حال ساخت بتنی و فولادی (۱٦ ساعت)

راهسازی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و اجباری

پیشنیاز : نقشه برداری و عملیات ، مکانیک خاک

هدف : آشنایی با مبانی و اصول راهسازی و کاربردآنها در طراحی و اجرای زیر سازی راهها

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- تاریخچه راهسازی در جهان و ایران

۲- مطالعات مسیر: مراحل مختلف مطالعات و روشهای بررسی و تعیین مسیر

۳- اصول مسیریابی روی نقشه: نقشه توپوگرافی و نحوه بررسی آن ، نقشه مسطحه (پلان راه)، نیمرخ طولی ، نیمرخ های عرضی

۴- عملیات خاکی: روش محاسبه حجم، روش های محاسبه سطح مقاطع عرضی و تعیین حجم عملیات خاکی ، مطالعات حمل و نقل مصالح ، نمودار حمل مصالح (منحنی بروکنر) و کاربردهای آن

۵- 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

۶- اجرای طرح هندسی راه: فاصله دید توقف، فاصله دید سبقت ، معیارهای اندازه گیری فاصله دید

۷- طرح مسیر افقی راه: معادله پایه برای طرح مسیر افقی ، مفهوم بربلندی (دور) و مقدار حداقل و حداکثر آن ، حداقل شعاع قوس در قوس های افقی ، روشهای تأمین بربلندی، منحنی اتصال و روشهای تعیین طول مناسب منحنی اتصال ، اضافه عرض در قوس افقی ، کنترل فاصله دید در مسیر افقی

۸- شرایط هندسی مسیر افقی: قوس های دایره، قوس های اسپیرال، مشخصات و اجزای قوس های دایره و قوس کلوتوئیدهای کامل (اسپیرال) روش محاسبه و پیاده کردن قوس های اتصال، قوس های مرکب، قوس های مرکب دو مرکزه و سه مرکزه، قوس های معکوس، کاربرد آنها و روش محاسبه و پیاده کردن قوس های برگشتی (سرپانتین) و کاربرد آنها

۹- طرح مسیر قائم، طرح قوس های قائم انواع قوس های قائم شامل سهمی ساده، دایره و سهمی درجه ۳، معیارهای طرح قوس های قائم شامل معیار ایمنی و معیار راحتی، حداقل طول مطلق قوس قائم، کنترل فاصله دید در قوس های قائم که به صورت زیر گذر طرح می شوند، کنترل زه کشی در قوس های قائم

۱۰- زه کشی راهها: منابع نفوذ آب در راه و وظایف سیستم زه کشی ، زه کشی سطحی ، زه کشی زیرسطحی (زیرزمینی)، ابنیه فنی و نقش آنها در زهکشی ، محاسبه دبی و روشهای تخمین آن

پروژه راهسازی

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : راهسازی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

الف ـ این پروژه با توجه به نقشه توپوگرافی با مقیاس 1/5000 یا 1/10000 که در اختیار دانشجویان قرار داده می شود و اطلاعات ترافیکی اولیه برای هر گروه، شروع می شود و به صورت یک کلاس نظری ۱/۵ ساعت در هفته به صورت راهنمایی و رفع اشکال و کنترل پیشرفت کار برگزار می شود. لازم است دانشجویان با کار در خارج از کلاس مطالب و کار انجام شده را، طبق برنامه اعلام شده انجام و در کلاس هفتگی گزارش نمایند.

ب ـ کارهایی که باید انجام شود :

۱- 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

۲- تعیین کریدورهای ممکن و نوع راه مورد نیاز و مقطع عرضی آن

۳- تعیین خط نهایی مسیر با توجه به گزینه های ممکن در هر کریدور و انتخاب مسیر قطعی

۴- طراحی قوس های افقی

۵- برداشت اطلاعات مورد نیاز از مسیر

۶- رسم پروفیل طولی مسیر و خط پروژه

۷- محاسبه قوس های قائم و تکمیل نقشه پروفیل طولی

۸- تعیین سطح حوزه های آبگیر و تعیین دهانه پل ها و آبروها

۹- رسم نیم رخ های عرضی

۱۰- محاسبه دقیق ظرفیت راه طراحی شده و مقایسه آن با اطلاعات ترافیکی سال افق طرح

۱۱- محاسبات دقیق ظرفیت راه طراحی شده و مقایسه آن با اطلاعات ترافیکی سال افق طرح

۱۲- رسم منحنی بروکز و ارائه بهترین برنامه انجام عملیات خاکی با توجه به محل های قرضه و یا دپو

ج ـ مدارکی که باید تحویل داده شود :

۱- نقشه پلان مسیر با مقیاس 1/2000

۲- نقشه پروفیل طولی مسیر با مقیاس 1/2000 قائم و 1/2000 افقی

۳- نقشه سطح حوزه های آبگیر پل ها و آبروها با مقیاس 1/10000

۴- نقشه منحنی بروکنر با مقیاس افقی 1/2000

۵- دفترچه محاسبات 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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

- محاسبات ترافیکی و تعیین ظرفیت
- جداول منحنی بروکز و برنامه انجام عملیات خاکی

د- توضیح : در محاسبات و تهیه نقشه ها لازم است از نرم افزارهای متداول مانند CSDP، Auto Cad Land, SDR Map و ... استفاده گردد.

روسازی راه

تعداد واحد:۲

نوع واحد : نظری و اجباری

پیشنیاز : مصالح ساختمانی و راهسازی

هدف: آشنایی با اصول طراحی و اجرای روسازی راهها و بررسی مسائل مربوط به نگهداری ، مرمت و تقویت روسازیها

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱- نقش روسازی در راه ها- انواع روسازیها- عوامل موثر در طرح روسازیها

۲- مشخصات فنی انواع مصالح راه و لایه های روسازی – زیراساس و اساس انواع قیر و آزمایشات آن ، مصالح تثبیت شده با آهک

۳- تأثیر عوامل جوی(یخبندان و رطوبت) در طرح روسازی ها

۴- بارگذاری روسازه ها ، توزیع تنش ها و کرنش ها در روسازی ، تعیین ضرایب بار معادل خستگی روسازی

۵- روشهای متداول طرح روسازی های بتنی راه.

۶- روشهای متداول طرح روسازی های آسفالتی فرودگاه(باندهای پروازی، توقفگاه هواپیما و تاکسی روها)

۷- روشهای متداول طرح روسازی های بتنی فرودگاه(باندهای پروازی، توقفگاه هواپیما و تاکسی روها)

۸- روشهای متداول طرح روسازی های شنی و آسفالتی

۹- بررسی و ارزیابی خرابی های روسازی ها

۱۰- نگهداری روسازیهای شنی و آسفالتی و روشهای مرمت و تقویت آنها

۱۱- روشهای متداول طرح روکش

۱۲- تأثیر عوامل اقتصادی در طرح روسازی ها

۱۳- اجرای عملیات روسازی راه ها

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

متره و برآورد و پروژه

تعداد واحد:۱

نوع واحد : نظری ، عملی و اجباری

پیشنیاز : طراحی معماری و شهرسازی یا همزمان

هدف: آشنا ساختن دانشجویان با روش برآورد کلیه کارهای ساختمانی راهسازی و آنالیز قیمت های اقلام مختلف کارهای ساختمانی و راهسازی

سرفصل درس :

الف – نظری (۸ ساعت)

۱- آشنایی با انواع پیمانها، برگزاری مناقصات و شرایط پیمان
۲- آشنایی با نحوه تهیه دفترچه های فهرست بها
۳- آشنایی با روابط بین کارفرما، مهندس مشاور و پیمانکار و وظایف هر کدام
۴- روش متره کردن انواع کارهای مختلف ساختمانی
۵- آنالیز قیمت انواع کارهای مختلف ساختمانی
۶- روش انتقال مقادیر حاصله از متره قسمتهای مختلف درجه اول مربوطه و تهیه خلاصه متره
۷- ارزیابی صورت وضعیت تعدیل وتبدیل.

ب – عملی (۱٦ ساعت)

۱- 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.
۲- آشنائی با نرم افزارهای متره برآورد.

کارآموزی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : نیمسال پنجم به بعد

سرفصل درس : (۳۰۰ ساعت)

دانشجو پس از سال سوم و ترجیحا در تابستان به مدت دو ماه (حدود ۳۰۰ ساعت)، در یک کارگاه عمرانی کارآموزی خود را می‌گذراند.

کارآموزی باید جنبه عملی و اجرایی داشته باشد و کارگاه می‌تواند ساختمانی، راهسازی و یا پروژه آبرسانی باشد. در پایان، گزارش کارآموزی تهیه و مصاحبه آن توسط استاد مشاور انجام می‌شود.

مهندسی محیط زیست

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: نیمسال دوم به بعد

هدف : آشنائی با مبانی مهندسی محیط زیست و جنبه های آن

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- تعریف مهندسی محیط زیست و کاربردهای آن و آشنائی با چالشهای موجود محیط زیست در دنیای امروز
۲- آشنائی با مبانی زیست بوم(اکولوژی) و اجزای آن
۳- آشنائی با منابع آب و آلودگی های مربوط به آن
۴- آشنائی با ویژگیهای فیزیکی، شیمیائی و بیولوژیکی آب و فاضلاب و استانداردهای مربوطه
۵- آشنائی با فرآیند تصفیه آب
۶- آشنائی با فرآیند تصفیه فاضلاب(تصفیه اولیه، ثانویه و پیشرفته)
۷- آشنائی با مدیریت مواد زائد جامد و خطرناک
۸- آشنائی با آلودگی هوا و روشهای کنترل آن
۹- آلودگی صوتی و روشهای کنترل آن

اصول مهندسی باد و زلزله

تعداد واحد: ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز :تحلیل سازه ۲

سرفصل درس : (٤٨ ساعت)

۱- زلزله شناسی: علل وقوع زلزله، مقیاس سنجش، انواع گسل ها، لرزه خیزی ایران

۲- تعریف نیروهای دینامیکی، انواع آنها ، روش های تحلیل دینامیکی، معین و نا معین یا احتمالی، مدلسازی و درجات آزادی ، انواع سختی و میرائی و مدلهای مربوطه

۳- معادلات دینامیکی سیستم یک درجه آزادی بامیرایی و بدون میرایی

۴- تعیین پاسخ سازه، پدیده تشدید، انتگرال دوهامل، معادلات تعادل تست دینامیکی تحت بارهای هارمونیکی

۵- سیستم چند درجه آزادی، مبانی تحلیل دینامیکی سازه ها، ارتعاش آزاد، تعیین فرکانسها و مودهای ارتعاش آزاد، اصول روش آنالیز مودال

۶- بررسی آئین نامه زلزله و مبحث ششم ایران، روشهای استاتیکی و طیفی

مهندسی باد

۱- تعریف باد، انواع روشهای اندازه گیری، اصول آیرودینامیک، آیروالاستیسیته، پدیده گالوپینگ ، انحراف پیچشی، نوسانات نامنظم عمودی

۲- معادلات حاکم، آزمایشهای تونل باد، شبیه سازی باد و سازه ، انواع مدلهای سازه ای

۳- مطالعه کامل آئین نامه باد ، تعیین پاسخ ساختمانهای بلند در جهت باد و عمود بر جهت باد

۴- تعیین فشار و پاسخ سازه های خاص نظیر برج های خنک کن ،دودکش های بلند و.....

جدول ۴: دروس اختیاری در کلیه گرایشها						
کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
			نظری	عملی	جمع	
۵۰۱	مقررات ملی ساختمان	۲	۳۲	---	۳۲	نیمسال هفتم به بعد
۵۰۲	مقدمه ای به مدل سازی و شبیه سازی	۳	۴۸	---	۴۸	۵۱۰
۵۰۳	سیستمهای مبتنی بر وب و پایگاههای داده در مهندسی و مدیریت	۳	۴۸	---	۴۸	نیمسال ششم به بعد
۵۰۴	انرژی و توسعه پایدار	۳	۴۸	---	۴۸	۱۱۸-۰۱-۰۷
۵۰۵	مبانی اکولوژی	۳	۴۸	---	۴۸	۱۳۰
۵۰۶	اصول مدیریت ساخت	۲	۳۲	---	۳۲	۱۲۸
۵۰۷	زبان تخصصی	۲	۳۲	---	۳۲	نیمسال پنجم به بعد
۵۰۸	پروژه تخصصی	۳	۴۸	---	۴۸	نیمسال هفتم به بعد
۵۰۹	تاسیسات مکانیکی و برقی	۲	۳۲	---	۳۲	۱۲۲-۱۰۱
۵۱۰	کاربرد کامپیوتر در مهندسی عمران	۲	۳۲	---	۳۲	۰۵-۱۱۱
۵۱۱	مهندسی سیستمها	۲	۳۲	---	۳۲	۰۶-۰۲
۵۱۲	مبانی GIS در مهندسی عمران	۲	۳۲	---	۳۲	نیمسال پنجم به بعد

۵۱۳	طراحی، ساخت و نگهداری سیستم های مهندسی عمران و محیط زیست	۳	۴۸	---	۴۸	۱۳۰
۵۱۴	اقتصاد مهندسی	۲	۳۲	---	۳۲	نیمسال چهارم به بعد
۵۱۵	شیمی عمومی	۳	۴۸	---	۴۸	---
	مجموع	۳۷				

مقررات ملی ساختمان

تعداد واحد:۲

نوع واحد : نظری واختیاری

پیشنیاز :نیمسال هفتم به بعد

هدف: آشنایی دانشجویان با قانون و مباحث ۲۰ گانه مقررات ملی ساختمان

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان .

۲- جهت گیری تدوین مقررات ملی .

۳- مباحث دوم ، تعاریف ونظامات اولیه .

۴- مباحث سوم و چهارم حفاظت ساختمان در برابر حریق و الزامات عمومی ساختمان .

۵- مبحث پنجم مصالح و فراورده های ساختمان .

۶- مبحث ششم بارهای وارد بر ساختمان .

۷- مبحث هفتم پی و پی سازی .

۸- مبحث هشتم طرح و اجرای ساختمانهای با مصالح بنایی .

۹- مبحث نهم طرح و اجرای ساختمان های بتن آرمه .

۱۰- مبحث دهم طرح و اجرای ساختمان های فولادی .

۱۱- مبحث یازدهم اجرای صنعتی ساختمان ها .

۱۲- مبحث دوازدهم ایمنی و حفاظت کار.

۱۳- مباحث سیزدهم ، چهاردهم ، پانزدهم ، شانزدهم و هفدهم طرح و اجرای تأسیسات برقی ، گرمایی ،آسانسور و پله ، تأسیسات بهداشتی و لوله کشی .

۱۴- مباحث هجدهم و نوزدهم ، عایق بندی و تنظیم صدا و صرفه جویی در مصرف انرژی .

تذکر : در هر بخش جهت گیری ف میانی و نظارت کلی مبحث ارائه می شود.

☑ آموزش درس با یک پروژه عملی همراه باشد.

مقدمه ای به مدلسازی و شبیه سازی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : کاربرد کامپیوتر در مهندسی عمران

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

مبانی مفاهیم مدل کامپیوتری و شبیه سازی در علوم و مهندسی با استفاده از تکنیک ها و نرم افزارها جهت شبیه سازی، آنالیز داده ها و نمایش پدیده ها ارائه می شود. از روشهای پیوسته Continuum، مقیاس Mesoscal، اتمیک، کوانتم جهت مطالعه مسائل کاربردی و بنیادی در فیزیک ـ سیستمی، علوم مواد، مکانیک، مهندسی و بیولوژی استفاده می نماید. مثالهایی از رشته های فوق جهت درک و طبقه بندی سازه های پیچیده و مصالح و مشاهدات آزمایشات آورده می شود.

سیستمهای مبتنی بر وب و پایگاههای داده
در مهندسی و مدیریت

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز :نیمسال ششم به بعد

سرفصل درس: (٤٨ ساعت)

این درس شامل بخشهای آموزشی متنوع در ارتباط با روشها و ابزارهای کامپیوتری مورد استفاده در حوزه مهندسی و مدیریت است که با استفاده از روشهای نظری و عملی ارائه می شود.

بخش نظری شامل ارائه مطالب تئوری و تمرینات در محل است و بخش عملی شامل : پروژه های نرم افزاری خواهد بود.

رئوس مطالب مهم در این درس عبارتند از :

- آشنایی با روشها و ابزارهای کامپیوتری مطرح در حوزه مدیریت و مهندسی عمران
- آشنایی با مفاهیم برنامه نویسی تحت وب و تکنولوژیهای مرتبط
- آشنایی با مفاهیم پایگاه داده
- اهداف و کاربرد پایگاه داده ها در مهندسی عمران
- روشهای طراحی پایگاه های داده
- آشنایی با زبان برنامه نویسی SQL

انرژی و توسعه پایدار

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : ریاضی ۱، فیزیک ۱ و زمین شناسی

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

استفاده مبانی و قوانین جرم ثابت (Mass conservation) و ترمودینامیک جهت ارزیابی راندمان کلی ترمودینامیک (قانون ۱ و ۲) برای روشهای موجود تامین انرژی اصلی مورد نیاز انسان : فسیلی، هسته ای، خورشیدی، باد و بیو جرم مدنظر می باشد. تعیین پردازش خطی غیر قابل برگشت و چرخه پایدار و غیر پایدار. تاکید بر روی رابطه بین اکوسیستم (قدیم و جدید)، ذخیره انرژی، تولید انرژی و اثرات جنبی آن می باشد.

مبانی اکولوژی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : مهندسی محیط زیست

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

هدف اصلی درس ایجاد درک مناسب از جریان مواد و انرژی در اکوسیستمها و شناخت آنها و قواعد حاکم بر توزیع و پراکندگی جانداران است.

شناخت ابتدایی از محیط زیست و اجزا آن و ارتباط بین محیطهای آب، خاک و هوا با جانداران و قواعد حاکم بر این ارتباط نیز در درس بررسی می شود.

باروری و چرخه های بیوژئوشیمیایی در اکوسیستمها، ساختار و پایداری جوامع زنده، رقابت و زنجیره غذایی، تکامل و رشد جمعیتهای جانداران به خصوص در محیطهای آب پوشش داده می شود.

معضلات مهم اکولوژیکی و زیست محیطی در مقیاس جهانی و اثرات متقابل انسان و اکوسیستم با ذکر مثالهای روشن بیان خواهد شد. رئوس مطالب درس به شرح زیر است.

۱ـ مقدمه و شناخت اکولوژی و اکوسیستمها

۲ـ سیستمها و تغییرات آنها

۳ـ تبدیل های کربن و انرژی ـ جریان انرژی

۴ـ تولید اولیه در محیطهای آبی

۶ـ مواد مغذی

۷ـ تولید ثانویه

۸ـ چرخه های بیوژئوشیمیایی

۹ـ تغییرات اقلیم و لایه ازن

۱۰ـ رشد جمعیت ها

۱۱ـ زنجیره های غذایی و رقابت

۱۲ـ تنوع بیولوژیک

۱۳ـ پاسخ اکوسیستمها به تغییر

۱۴ـ معضلات جهانی

۱۵ـ توسعه پایدار

اصول مدیریت ساخت

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : متره و برآورد

هدف : آشنایی با اصول و کلیات امور مدیریتی ساخت و اجرای پروژه های عمرانی

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

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

پروژه تخصصی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : نیمسال هفتم به بعد

سرفصل درس : (۴۸ ساعت)

در این درس باید یک موضوع تحقیقی محدود در زمینه مهندسی عمران تعریف و سپس دانشجو زیر نظر استاد، 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.

نمره تحقیق فوق صرفا توسط استاد مربوطه و با تایید گروه ارائه می شود و انتظار می رود که از نتیجه هر تحقیق حداقل یک مقاله در کنفرانس های ملی و یا بین المللی ارسال گردد.

☑ **دانشجویان پس از گذراندن ۱۰۰ واحد میتوانند اقدام به اخذ این درس نمایند.**

تأسیسات مکانیکی و برقی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : رسم فنی و نقشه کشی ساختمان و مکانیک سیالات

هدف : آشنا نمودن دانشجویان با تأسیسات مکانیکی و برقی در ساختمانها و نحوه محاسبات و تأسیسات لازم ، جزئیات اجرایی و نقشه های مربوط و دستورالعمل نگهداری

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- تأسیسات آبرسانی و فاضلاب آب در ساختمانها(توزیع آب آشامیدنی ، دفع فاضلاب ، سیستم هواکش لوله کشی فاضلاب ، لوازم بهداشتی ، دفع آب باران)

۲- تأسیسات گرمایش و سرمایش (تأمین هوای تازه ، تعویض هوا و گردش آن در ساختمان، تخلیه هوای آلوده ، تصفیه هوا و کنترل تمیزی آن)

۳- تأسیسات گاز سوخت و آتش نشانی

۴- تأسیسات برقی در ساختمان (اصول ایمنی برق – کانال و بالارو برای عبور مناسب مدارها، لزوم پیش بینی فضاهای اختصاصی برای محل نصب تابلوهای اصلی و فرعی برق ، تأسیسات متعارف برقی)

۵- روابط بین مهندسین: تأسیسات مکانیکی، برقی و ساختمانی و نقش و وظیفه هر کدام در اجرای کارهای ساختمانی و تأسیساتی تدریس درس باید توأم با بازدید از کارگاهها ، نمایش اسلاید و فیلم و در صورت امکان کارهای عملی لازم در کارهای تأسیسات و برق باشد.

۶- ارائه یک پروژه جهت طراحی سیستمهای مکانیکی یک ساختمان

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

کاربرد کامپیوتر در مهندسی عمران

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : محاسبات عددی و تحلیل سازه ها ۲

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- معرفی نرم افزارهای متعارف موجود برای طراحی سازه، پی و مطالعات ژئوتکنیک و توانائی برنامه ها

۲- مدلسازی، تحلیل و طراحی شالوده های غیر همسطح، شیب دار و مسئله دار

۳- مدلسازی، تحلیل و طراحی تیرهای همبند و تیرهای عمیق

۴- مدلسازی، تحلیل و طراحی دیوارهای برشی

۵- مدلسازی، تحلیل و طراحی دالهای مرکب، یکطرفه و دوطرفه با توجه به مبحث نهم

۶- تحلیل و طراحی طول مهاری با توجه به مبحث نهم مقررات ملی ساختمان

۷- مدلسازی، تحلیل و طراحی سازه های بنایی مسلح و غیرمسلح

۸- مدلسازی، تحلیل و طراحی اتصالات خاص فولادی و بتنی

۹- تهیه نقشه های اجرایی با رعایت ضوابط شکل پذیری

۱۰- مدلسازی، تحلیل و طراحی ستونهای کوتاه و یا بلند

۱۱- تحلیل خطی و غیر خطی

مهندسی سیستمها

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: ریاضی ۲ و آمار و احتمالات مهندسی

هدف: آشنا نمودن دانشجویان با روشهای تحلیلی در برنامه ریزی و استفاده از این روشها در فنون مهندسی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱- مقدمه ای بر فلسفه تحقیق در عملیات و تأثیر آن در علوم و فنون مهندسی

۲- برنامه ریزی خطی: اصول مدلهای ریاضی ، مدلهای خطی و تئوریهای مربوط به آنها ، بیان ریاضی ، مدلهای خطی ، حل مدلهای خطی با روش سیمپلکس ، آزمایش حساسیت مدلها، روش دوگانگی

۳- مدلهای شبکه ای : اهمیت مدلهای شبکه ای ، مدل کوتاهترین مسیر و مسیر بحرانی (CPX) ، روشهای حل مدلها و آزمایش حساسیت آنها

۴- برنامه ریزی دینامیکی: مدلهای دینامیکی و تئوریهای مربوط به آنها – حل مسائل کلاسیک ، تخصیص کالا و انبار کردن آن ، برنامه ریزی دینامیکی با مفروضات معلوم و احتمالی ، حل مسائل کاربردی در رابطه با زنجیره مارکو

۵- استفاده از برنامه ریزی های ریاضی و مدلهایی در تصمیم گیریها

مبانی GIS در مهندسی عمران

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز:نیمسال پنجم به بعد

هدف: آشنایی با اصول و مفاهیم سیستم‌های اطلاعات مکانی و کاربردهای مختلف آنها با تأکید بر ساختار و اجزاء این سیستمها و روشهای ورود، مدیریت، نمایش و آنالیز اطلاعات در آنها

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱- مروری بر مفاهیم اولیه در سیستم اطلاعات مکانی: داده و اطلاعات و سیستم و سیستم‌های اطلاعاتی، تعریف GIS

۲- اجزاء سیستم‌های اطلاعات مکانی : نرم افزار، سخت افزار، داده‌ها، متخصصین، شبکه ومردم

۳- مدلسازی جهانی واقعی: مروری بر انواع مدلها قابلیت‌ها و محدودیت‌های مدلها

۴- اخذ داده‌ها در سیستم‌های اطلاعات مکانی: رقومی سازی از طریق اسکنرها و دیجیتایزرها، نقشه برداری زمینی و GPS ، سنجش از دور و فتوگرامتری، داده‌های توصیفی و آماری

۵- ایجاد و نگهداری پایگاه داده‌های مکانی :سیستم‌های مدیریت پایگاه داده- ذخیره سازی جدولی و مکانی داده‌ها-

۶- انواع پایگاه داده‌ها، ویرایش و پرس و جو در پایگاه‌های داده مکانی وفراداده

۷- GIS برداری: توپولوژی، توابع تجزیه و تحلیل مکانی

۸- GIS رستری : نحوه مدیریت اطلاعاتو توابع تجزیه و تحلیل مکانی

۹- تصحیحات و تبدیل داده‌ها در GIS : انواع تصحیحات در GIS ، روشهای تبدیل و کاربرد آنها در GIS

۱۰-مروری بر نرم افزارهای GIS : طبقه بندی نرم افزارهای مختلف و قابلیت‌ها و محدودیت‌های نرم افزارها

طراحی، ساخت و نگهداری سیستم های مهندسی عمران و محیط زیست

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : مهندسی محیط زیست

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

این درس شامل بخشهایی از رهبریت و مدیریت مهندسی، توسعه کارهای تیمی، تعیین خصوصیت و آنالیز سیستمهای مهندسی، استاندارد مهندسی مراقبت، ارزیابی مشکلات و تبادل اطلاعات در مهندسی، دوره بهره برداری مهندسی (طراحی از طریق Decommissioning)، تعیین ضریب اطمینان، سیاستهای مدیریت انسانی و پارامترهای سازمانی می باشد.

دانشجویان بصورت تیم انتخاب می شوند تا پروژه های واقعی را که در ارتباط با مطالب درس و مرتبط با سابقه آموزشی و تجربیات آنها می باشد انتخاب و ارائه نمایند.

اقتصاد مهندسی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز : نیمسال چهارم به بعد

سرفصل درس :(۳۲ ساعت)

۱- مقدمه و مفاهیم پایه ای

۲- فرآیند تصمیم گیری اقتصاد مهندسی

۳- فاکتورهای مالی (مرکب سالیانه و پیوسته)

۴- تکنیکهای اقتصاد مهندسی و کاربرد آنها (روش ارزش فعلی ، روش یکنواخت سالیانه، روش نرخ بازگشت سرمایه، روش نسبت منافع به مخارج، روش دوباره بازگشت و سایر روشها)

۵- استهلاک

۶- تجزیه و تحلیل اقتصادی بعد از کسر مالیات

۷- تجزیه و تحلیل جایگزینی

۸- آنالیز حساسیت

۹- تجزیه و تحلیل اقتصادی در شرایط عدم اطمینان

۱۰- تورم و کاربردآن در اقتصاد مهندسی

۱۱- کاربرد برنامه ریزی ریاضی در اقتصاد مهندسی

۱۲- توجیه اقتصادی و آنالیز قیمت در طرحهای عمرانی

شیمی عمومی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :(٤٨ ساعت)

۱- مقدمه : علم شیمی ، نظریه اتمی دالتون ، قوانین ترکیب شیمیایی ، وزن اتمی و اتم گرم ، عدد آووگادرو ، تعریف مول ، محاسبات شیمیایی

۲- ساختمان اتم: مقدمه، ماهیت الکتریکی ماده (تجربه تامسون ، تجربه میلیکان).

۳- ساختمان اتم ، تجربه راترفورد ، تابش الکترومغناطیس ، نظریه کوانتوم (نظریه کلاسیک تابش ، اثر فتوالکتریک اتم بوهر، طیف اشعه و عدد اتمی) ، مکانیک کوانتومی(دوگانگی ذره و موج ، طیف خطی گیتار ، اصل عدم قطعیت ، معادله شرودینگر ، ذره در جعبه) ، اتم هیدروژن (اعداد کوانتومی n ،L ،m ،s) اتم های با بیش از یک الکترون ، ترازهای انرژی، آرایش الکترونی ، جدول تناوبی ، شعاع اتم ، انرژی یونی ، الکترون خواهی ، بررسی هسته اتم و مطالعه ایزوتوپها ، رادیو اکتیویته

۴- ترموشیمی: اصول ترموشیمی ، واکنشهای خودبخودی ، انرژی آزاد و آنتروپی ، معادله گیبس ، هلمهولتز

۵- حالت گازی : قوانین گازها، گازهای حقیقی ، نظریه جنبشی گازها ، توزیع سرعتهای مولکولی گرمای ویژه گازها

۶- پیوندهای شیمیایی: پیوندهای یونی و کووالان ، اربیتال های اتمی و مولکولی، طول پیوند، زاویه پیوندی قائده هشتایی ، پیوندهای چندگانه ، قطبیت پیوندها ، پدیده رزونانس ، پیوند هیدروژنی ، پیوندهای فلزی ، نیمه رساناها ، نارساناها (با مثالهایی از علوم روزمره)

۷- مایعات و جامدات و محلولها: تبخیر، فشار بخار، نقطه جوش ، نقطه انجماد ، فشار بخار جامدات ، تصفیه ، مکانیزم حل شدن فشار بخار محلولها و قوانین مربوط به آن

۸- تعادل در سیستمهای شیمیایی : واکنشهای برگشت پذیر و تعادل شیمیایی ، ثابت های متعادل (گازها ، جامد، مایع) اصول لوشاتلیه

۹- سرعت واکنشهای شیمیایی: سرعت واکنش ، اثر غلظت در سرعت ، معادلات سرعت، کاتالیزورها (با مثالهایی از انفجار تجزیه فوری ، تبدیل انرژی)

۱۰- اسیدها، بازها و تعادلات یونی: نظریه آرنیوس ، نظریه برستدلوری ، نظریه لوئیس ، الکترولیت های ضعیف ، آمفوترسیم ، هیدرولیز ، محلولهای تامپون

۱۱- اکسایش و کاهش : حالت اکسایش ، نظریه نیم واکنش ، موازنه واکنشهای اکسایش و کاهش پیل گالوانی و معادله نرنست ، سایر پیل های شیمیایی (پیل های سوختی ، باتریها ، خورندگی)

جدول ۵: دروس اختیاری سازه						
کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
			نظری	عملی	جمع	
۲۰۱	مقاومت مصالح ۲	۳	۴۸	---	۴۸	۱۰۹
۲۰۲	آزمایشگاه مقاومت مصالح	۱	---	۳۲	۳۲	۱۰۹
۲۰۳	تکنولوژی و بازرسی جوش و کارگاه	۲	۱۶	۳۲	۴۸	۱۱۵
۲۰۴	نگهداری، تعمیر و ترمیم سازه ها	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۶-۱۱۳
۲۰۵	اصول مهندسی پل	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۶-۱۱۳
۲۰۶	سازه های بنائی مقاوم در برابر زلزله	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۱
۲۰۷	سازه های چوبی	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۱
مجموع		۱۴				

مقاومت مصالح ۲

تعداد واحد:۳

نوع واحد : نظری واختیاری

پیشنیاز : مقاومت مصالح ۱

سر فصل درس(٤٨ ساعت):

۱- بحثهای تکمیلی خمش تیرها(خمش مقاطع نا متقارن، تیرهای خمیده، مرکز برش در انواع مقاطع تیرها،تیر بر بستر ارتجاعی)

۲- تحلیل وضعیت دوبعدی تنش و کرنش، معیارهای تسلیم

۳- محاسبه تغییر شکل تیرها با روشهای انتگرال دوگانه ، ممان سطح و تحلیل تیرهای نامعین استاتیکی

۴- روشهای انرژی و قضایای مربوطه

۵- آنالیز پلاستیک تیرها و قابهای دو بعدی

۶- کمانش

۷- پیچش(پیچش مقاطع غیر مدور نظیر مستطیل ، بیضی و چند سلوله ، پیچش تیرهای مقید در مقابل تابیدگی)

۸- مقدمه ای بر تحلیل صفحات و پوسته ها

آزمایشگاه مقاومت مصالح

تعداد واحد: ۱

نوع واحد : عملی و اختیاری

پیشنیاز : مقاومت مصالح ۱

سرفصل درس : (عملی ۳۲ ساعت)

برنامه آزمایشگاه توسط گروه آموزشی مربوطه و با توجه به امکانات دانشگاه تعیین خواهد شد این برنامه می تواند شامل آزمایشهای زیر باشد:

۱- کشش فلزات

۲- تعیین سختی فلزات

۳- مقاومت در مقابل ضربه

۴- پیچش در قطعات فولادی

۵- کمانش قطعات تحت فشار با شرایط مختلف گیرداری

۶- خمش غیرمتقارن در تیرها و تعیین مرکز برش

۷- تیر پیوسته

۸- استوانه جدار نازک

۹- آشنایی با آزمایشهای فتوالاستیسیته

۱۰- آشنایی با وسایل اندازه گیری تغییر شکلها

۱۱-آشنایی با آزمایشهای خستگی

تکنولوژی و بازرسی جوش و کارگاه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری،عملی و اختیاری

پیشنیاز : فولادی(۱)

سرفصل درس :

۱- تاریخچه و تعریف جوش

۲- ساختار و خواص فلزات ، ملاحظات متالورژی جوش برای انواع فولادها

۳- علائم و نقشه خوانی در جوشکاری

۴- معرفی انواع جوشها شامل :

SMAW : جوشکاری قوس الکتریکی ، الکترود روکش دار

GUAW : جوشکاری قوس الکتریکی تحت پوشش گاز محافظ

FCAW : جوشکاری قوس الکتریکی پودری

GTAW : جوشکاری قوس تنگستن تحت پوشش گاز محافظ

SAW: جوشکاری قوس زیر پودری

PAW: جوشکاری قوس پلاسما

ESW: جوشکاری سرباره الکتریکی

۵- معرفی انواع اتصالات و معایب جوش

۶- تدوین برنامه روش جوشکاری (WPS)و روشهای اندازه گیری مقدار جوش

۷- روشهای کنترل جوش، بازرسی چشمی ، محدوده پذیرش عیوب

۸- روشهای کنترل جوش، آزمایشهای غیر مخرب ، محدوده پذیرش عیوب

۹- روشهای کنترل جوش، آزمایشهای مخرب ، محدوده پذیرش عیوب

۱۰- جوشکاری در شرایط ویژه ، زیر آب، دمای پائین و دمای بالا

۱۱- کارگاه آموزشی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

نگهداری، تعمیر و ترمیم سازه ها

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : سازه های بتن آرمه ۲ و سازه های فولادی ۲

هدف: آشنایی با روش های ارزیابی آسیب دیدگی و مصالح و روشهای تعمیر و تقویت سازه ها

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱- آشنایی با مفاهیم تعمیر، تقویت و عمر مفید سازه ها

۲- ارزیابی سازه های موجود (بتنی و فولادی) در مقابل زلزله:

الف)روش های ارزیابی نامنظم بودن ساختمان در پلان و ارتفاع و تعیین طبقه نرم (Soft) ، شناخت انواع سیستم های مقاوم در مقابل زلزله از قبیل دیوار برشی، بادبند، قاب خمشی و ...

ب) روش های ارزیابی سیستم های مقاوم موجود در سازه ها

۳- تقویت سازه های موجود (بتنی و فولادی) در مقابل زلزله:

روش ها و استراتژی تقویت سازه ها، اصلاح نامنظمی در پلان و ارتفاع و طبقه نرم ، تقویت قاب خمشی، بادبندها، دیافراگم ها، دیوارهای برشی، پی ها و ...

۴- ارزیابی سازه های آسیب دیده بتنی ناشی از عوامل شیمیایی :

آشنایی با روش ها و آزمایش های 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، سنگدانه ها و...

۵- انواع مصالح تعمیر سازه های بتنی: سیستمهای پلیمری، رزین ها از قبیل اپکسی (epoxy) و پلی استر (Polyester)، مواد چسبنده پلیمری برای اتصال بتن موجود به بتن یا ملات تعمیری، انواع مواد تعمیر ترک ها از قبیل دوغاب سیمانی و پلیمرهای تزریقی

۶- روش های اعمال مصالح تعمیری برای سازه های بتنی: روش های تزریق مواد به داخل ترک ها، روش های آماده سازی سطح تعمیر ، روش های بتن پاشی (خشک و تر) ، روش قالب بندی و روش دستی (ماله کشی)

۷- تعمیر سازه ها در زیر آب: انواع روش های جدا کردن بتن های آسیب دیده و آماده سازی سطح تعمیر ، انواع روش ها و مصالح تعمیر در زیر آب

۸- روشهای مختلف حفاظت در مقابل خوردگی سازه های بتنی مسلح و فولادی

۹- برنامه ریزی و مدیریت نگهداری سازه های مختلف

۱۰- بررسی مدلهای مختلف پیش بینی عمر مفید سازه ها

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

اصول مهندسی پل

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز: سازه های بتن آرمه۲ و سازه های فولادی ۲

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- آشنایی با مهندسی پل: تاریخچه، معرفی انواع پل، روشهای اجرایی

۲- بارگذاری پل ها (بر اساس استانداردهای بارگذاری ایران)

۳- سیستم های عرضه: معرفی ،روشهای تحلیل و توزیع عرضی بار

۴- خطوط تأثیر: منحنی پوش نیروی برشی و لنگر خمشی

۵- پل های بتن مسلح : پل های صفحه ای و پل های متشکل از تیرهای حمال

۶- پل های فولادی : پل با تیرهای حمال، پل های مرکب ، خستگی در طراحی عرشه های فولادی

۷- تکیه گاههای پل: بالشتک های نئوپرن ، تکیه گاههای یاتاقانی

۸- پایه های پل : انتخاب دهانه آب ، شکستگی پایه ها ، طراحی سازه ای

سازه های چوبی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز: تحلیل سازه ها ۲

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- انواع سازه های چوبی و معرفی آیین نامه های موجود
۲- مشخصات مصالح چوبی و بررسی دوام و مشخصات مکانیکی
۳- طراحی تیرهای چوبی(طراحی خمشی المانهای چوبی)
۴- طراحی ستونهای چوبی(طراحی المانهای چوبی تحت بار قائم و خمشی)
۵- طراحی المانهای چوبی تحت بارجانبی
۶- طراحی دیوار برشی با استفاده از سازه های چوبی
۷- طراحی دالهای چوبی
۸- بررسی انواع اتصالات و طراحی آنها

سازه های بنایی مقاوم در برابر زلزله

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: تحلیل سازه ۲

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱- طراحی اجزای بنایی غیر مسلح

۲- طراحی اجزای بنایی مسلح

۳- بارهای وارد بر ساختمانهای آجری

۴- رفتار سازه ای قطعات و ساختمانهای بنایی غیر مسلح

۵- رفتار خمشی مقاطع بنایی مسلح

۶- دیوارهای بنایی مسلح باربر

۷- دیوارهای بنایی مسلح برشی

۸- دیوارهای حایل بنایی

۹- دیوارهای محصورشده در قاب

۱۰- خرابی دیوارهای باربر

۱۱- اتصالات اعضای سازه ای

۱۲- رفتار لرزه ای ساختمانهای بنایی

۱۳- تعمیر و بازسازی و تقویت و بهسازی لرزه ای ساختمانهای بنایی غیرمسلح

a) بهسازی با بکارگیری کلاف های افقی و قائم

b) روشهای بهسازی سیستم سازه ای ساختمانهای بنایی

c) روشهای بهسازی دیوارهای باربر در سازه های بنایی

d) روش های بهسازی اتصالات اجزای دیوار به سقف در سازه های بنایی

e) روش های نوین بهسازی دیوارهای بنایی توسط تورهای پلاستیکی یا فلزی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

جدول ۶: دروس اختیاری آب						
کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
			نظری	عملی	جمع	
۳۰۱	مهندسی آب و فاضلاب و پروژه	۳	۳۲	۳۲	۶۴	۳۰۶
۳۰۲	بناهای آبی	۳	۴۸	---	۴۸	۱۱۹-۱۲۳
۳۰۳	آب های زیرزمینی	۳	۴۸	---	۴۸	۳۰۶
۳۰۴	شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب	۳	۳۲	۳۴	۶۶	515
۳۰۵	آزمایشگاه مکانیک سیالات	۱	---	۳۲	۳۲	۱۲۲
۳۰۶	هیدرولوژی مهندسی	۲	۳۲	---	۳۲	۱۲۲-۰۶
۳۰۷	اصول مهندسی سد	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۹-۱۲۳
۳۰۸	اصول مهندسی آب و فاضلاب	۳	۴۸	---	۴۸	۱۳۰
۳۰۹	تصفیه فاضلاب صنعتی	۳	۴۸	---	۴۸	۱۱۳-۱۱۶
۳۱۰	آلودگی هوا و روش های کنترل	۳	۴۸	---	۴۸	۱۳۰-۱۲۳
۳۱۱	هیدرولوژی آماری و پروژه	۳	۳۲	۳۲	۶۴	۳۰۶
۳۱۲	ماشین های آبی	۲	۳۲	---	۳۲	۱۲۲
۳۱۳	سدهای کوتاه	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۹

۳۱۴	مهندسی زهکشی	۳	۴۸	---	۴۸	۳۰۳
مجموع			۳۴			

مهندسی آب و فاضلاب و پروژه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : هیدرولوژی مهندسی

سرفصل درس :

الف- نظری (۳۲ ساعت)

۱- تعیین مقدار آب مصرفی: عوامل موثر در مصرف ، مصارف خانگی ، صنعتی و همگانی ، نوسانات در مصرف

۲- مبانی مربوط به ظرفیت طراحی اجزاء سیستم آبرسانی: منابع تأمین آب ، خطوط انتقال ، تصفیه خانه، مخازن ذخیره ، شبکه توزیع آب

۳- دوره طرح برای اجزاء سیستم آب و فاضلاب، پیش بینی جمعیت در طول دوره طرح

۴- مشخصات کیفی آب آشامیدنی : PH ، سختی ، قلیائیت ، نحوه اندازه گیری و تخمین مقدار آن ها، استانداردهای کیفی آب ، شاخصهای میکروبیولوژی و روشهای ضد عفونی کردن آب

۵- انواع مخازن ذخیره آب و نحوه محاسبه حجم آنها

۶- هیدرولیک جریان در مجاری تحت فشار و ارائه روش های مختلف محاسباتی

۷- مبانی و محدودیت های فنی در طراحی خطوط انتقال و شبکه های توزیع

۸- انواع شبکه های توزیع آب و چگونگی محاسبات هیدرولیکی آنها

۹- اجزاء شبکه توزیع آب : لوله ها ، اتصالات ، شیرآلات

۱۰- ساختمان شبکه توزیع آب: محل لوله ها در گذرگاهها، نحوه کارگذاری لوله ها، آزمایش فشار و ...

۱۱- معرفی پارامترهای کیفی فاضلاب :DO,COD,BOD مواد جامد معلق ، رنگ ، بو، درجه حرارت

۱۲- عوامل آلوده کننده منابع آبهای سطحی و زیرزمینی و معرفی پدیده خود پالایی سیستمهای طبیعی از جمله رودخانه ها

۱۳- تعیین مقدار فاضلاب با توجه به عوامل موثر ، نوسانات در مقدار فاضلاب و تعیین دبی طرح

۱۴- روشهای مختلف جمع آوری فاضلاب و آبهای سطحی

۱۵- مبانی هیدرولیکی شبکه های جمع آوری و نحوه محاسبات مربوطه

۱۶- تأسیسات شبکه جمع آوری : لوله، آدم روها ، دهانه های ورود آب باران ، سرریزهای آب باران ، حوضچه های شستشو و ...

ب – پروژه (۳۲ ساعت)

در این بخش دانشجویان طرح کامل شبکه توزیع آب ، جمع آوری و دفع فاضلاب و آبهای سطحی یک شهر ویا شهرک را که برنامه آن توسط استاد مربوطه مشخص خواهد شد. ارائه می دهند . در جریان انجام پروژه، دانشجویان باید عملاً با مفاهیمی که در دروس مربوطه دیده اند آشناتر شوند حتی الامکان باید سعی شود که محل های انتخاب برای اجرای پروژه واقعیت عینی داشته باشد.

بناهای آبی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : هیدرولیک و مکانیک خاک

سرفصل درس : (۴۸ ساعت)

۱- آشنایی با چگونگی طراحی و محاسبه کانالها اعم از کانالهای پوشش دار و خاکی: مسیریابی، تعیین مقطع عرضی، بهترین مقطع هیدرولیکی ، مقطع پایدار هیدرولیکی ، طراحی کانال خاکی پایدار، تعیین ارتفاع آزاد، انواع پوشش و تعیین نوع پوشش کانال، بهینه سازی طرح کانال از لحاظ حجم عملیات خاکی ، پایداری دیواره های طرفین کانال ها، زهکشی زیر پوشش ها ، کاهش زیر فشار ، درزهای اجرایی و ...

۲- آشنایی با اصول طراحی ابنیه مربوط به کانالها: تبدیل ، آبشارها اعم از قائم ، مایل یا لوله ای ، شوتها، زیرگذرها، فلوم ها(روگذرها)، سیفون معکوس ، مستهلک کننده های انرژی، تأسیسات تقسیم آب ، رسوب گیر و تخلیه کننده رسوبات

۳- آشنایی با انواع کنترل جریان اعم از دریچه ها و شیرآلات

۴- آشنایی با انواع آبگیرها: آبگیری از سدها، دریاچه ها، کانالها، رودخانه ها و تأسیسات مربوطه

۵- آشنایی با انواع سرریزها و چگونگی طراحی آنها

۶- ایستگاههای پمپاژ : آشنایی با انواع پمپ ها ، ترکیب پمپ ها، انتخاب پمپ ها ، اصول طراحی ایستگاههای پمپاژ

۷- آشنایی با ضربه قوچ و راههای کنترل آن در ایستگاههای پمپاژ و خطوط انتقال آب

آبهای زیرزمینی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : هیدرولوژی مهندسی

سرفصل درس : (۴۸ ساعت)

۱- کلیات و تعاریف مربوط به جایگاه آبهای زیر زمینی در چرخه هیدرولوژی
۲- پارامترهای هیدرولیکی محیط های متخلخل
۳- ویژگیهای طبیعی محیط های متخلخل
۴- منشأ ظهور و حرکت آبهای زیرزمینی مباحث نظری اهمیت منابع آب زیرزمینی در ایران
۵- زمین ساخت آبهای زیرزمینی
۶- ذخایر آبهای زیرزمینی و طبقه بندی آنها
۷- سفره های آزاد
۸- سفره های آب تحت فشار
۹- قانون دارسی ، نفوذ پذیری و معادلات کلی حرکت در آبهای زیرزمینی (معادله لاپلاس)
۱۰- گرادیان هیدرولیکی در آبهای زیرزمینی
۱۱- هیدرولیک چاهها و مخروط افت در آنها و نحوه محاسبه آن
۱۲- انواع فرمولهای جریانهای تعادلی و غیرتعادلی در آبهای زیرزمینی
۱۳- روابط افت – زمان و فاصله در آبهای زیرزمینی ،انواع آزمایشهای پمپاژ
۱۴- تئوری پمپ های خشک انداز و انتخاب روش خشک اندازی
۱۵- اندازه گیری آبدهی چاهها و تخمین آبدهی ، تعیین بیلان آبهای زیرزمینی
۱۶- استفاده از پمپ ها و تعیین نقطه کار، قدرت ، هزینه با استفاده از منحنی های مشخصه پمپ
۱۷- برآورد هزینه های اجرایی و راهبری آبهای زیرزمینی
۱۸- خواص فیزیکی و شیمیایی آبهای زیرزمینی و مسائل مربوط به آلودگی آنها
۱۹- استانداردهای مربوط به آبهای زیرزمینی از نوع مصرف
۲۰- روش ها و لوازم اندازه گیری و ثبت کمیت های مربوط به آبهای زیرزمینی

شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : شیمی عمومی

هدف : آشنایی با اصول شیمیایی مورد نیاز برای تکنولوژی منابع آب ، منابع اصلی و چگونگی راه یابی ناخالصیها در داخل آب همراه با اهمیت بهداشتی و چگونگی اندازه گیری آنها

سرفصل درس :

الف: نظری (۳۲ ساعت)

۱- مقدمه: کلیاتی در مورد آب ، فاضلاب و کنترل آلودگی بخار آب ، فاضلابهای صنعتی و بهداشت محیط

۲- شیمی عمومی: یادآوری مطالب شیمی عمومی با تأکید بیشتر بر اکسیداسیون و احیاء و قوانین مربوط به تعادل یونی و یونیزاسیون

۳- شیمی کیفی: تعادل شیمیایی هموژن و غیر هموژن ، راههای انتقال تعادل شیمیایی

۴- شیمی کمی: آشنایی با نمونه برداری ، آماده کردن نمونه و وسایل اندازه گیری ، اندازه گیری به روشهای وزنی و حجمی

۵- شیمی فیزیک: ترمودینامیک(گرما، کار ، انرژی ، آنتالپی، آنتروپی ، انرژی آزاد، اثر درجه حرارت در ثابت تعادل)، فشار تبخیر مایعات ، کشش سطحی ، حل جامدات در مایعات ، اسمز، دیالیز، اصل استخراج مواد محلول ، الکتروشیمی ، الکترودها و الکتروسلولها، قابلیت هدایت ، کینتیک شیمیایی آنزیمها و کاتالیزورها، جذب سطحی

آزمایشگاه:

ب : عملی (۳٤ ساعت)

۶- اصول کار و چگونگی استفاده از وسائل: تجزیه به روش اچک و الکتریکی ، کارگر و ماتوگرافی ، ویا سایر روشها

۷- محلولهای استاندارد: تهیه محلولهای نرمال، استاندارد کردن محلولها به وسیله استانداردهای اولیه، تهیه اسیدسولفوریک و سود با نرمالیته های مختلف

۸- مباحث کدورت ، رنگ ، PH ، اسیدیته ، قابلیت انعقاد شیمیایی ، سختی و استخراج آن، کلروکلرورها، COD,BOD,DO ازت، آهن، منگنز، فلوئور و غیره ... دراین مباحث اهمیت بهداشتی هر یک از مقوله های فوق ، منابع اصلی آنها، روش اندازه گیری و چگونگی تعیین تفسیر داده ها مورد بحث قرار خواهد گرفت.

آزمایشگاه مکانیک سیالات

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی و اختیاری

پیشنیاز : مکانیک سیالات

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- جت آب

۲- افت فشار در لوله مستقیم ، خم، زانوئی و تبدیل لوله ها

۳- شبکه لوله

۴- مرکز فشار

۵- شناوری

۶- ونتوری متر

۷- اندازه گیری جریان در لوله ها با روش های مختلف (ونتوری ، بازشدگی ، زانویی، رونومتر ، روزنه)

۸- عدد رینولدز

۹- خطوط جریان (موازی ، چشمه، چاه)

۱۰- ضربه قوچ

۱۱- تونل باد

۱۲- جریان آب در خاک (تراوش)

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

هیدرولوژی مهندسی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : مکانیک سیالات ، آمار احتمالات مهندسی

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- معرفی هیدرولوژی ، گردش آب در طبیعت

۲- آب و هوا و ریزش های جوی: جو و مشخصات آن، درجه حرارت، فشار هوا و باد، رطوبت هوا ومحاسبه مقدار آب قابل بارش، چرخش هوا، انواع جبهه ها

۳- بارندگی : انواع بارش ها، اندازه گیری مقدار بارش، رابطه شدت – مدت و فراوانی بارش، رابطه عمق،مساحت و تداوم بارش، معرفی مقدار بارش حداکثر محتمل (PMP)

۴- تبخیر و تعرق : عوامل موثر بر تبخیر، روشهای تخمین مقدار تبخیر و تعرق

۵- نفوذ آب در خاک : مکانیسم نفوذ و معرفی عوامل موثر بر مقدار نفوذ ، اندازه گیری مقدار نفوذ ، شاخصهای نفوذ

۶- آبهای زیرزمینی: تشکیل آبهای زیرزمینی ، انواع سفره ها ، ضرایب هیدرودینامیک سفره ها ، چاهها و هیدرولیک آنها ، تعیین میزان آب دهی مطمئن چاهها

۷- هیدرومتری : اندازه گیری سرعت حرکت آب در رودخانه ، محاسبه بده (دبی) رودخانه

۸- حوضه های آبریزو خصوصیات فیزیکی آنها، خصوصیات حوضه ها در رابطه با رواناب

۹- رواناب سطحی : رابطه بارندگی و رواناب ، آبنمود و اجزاء متشکله آن ، ارائه روش های تخمین دبی حداکثر

۱۰- آبنمود واحد، چگونگی استخراج آبنمود واحد، آبنمود واحد مصنوعی و نحوه تهیه آن

۱۱- روشهای آماری و تجزیه و تحلیل داده های هیدرولوژی ، پارامترهای مختلف آماری ، معرفی توزیع های فراوانی و کاربرد آن در تجزیه و تحلیل سیلاب ها ، تحلیل ریسک .

اصول مهندسی سد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : مکانیک خاک و هیدرولیک

هدف: آشنایی دانشجویان با اصول کلی مهندسی انواع سدها

سرفصل درس : (۳۲ساعت)

۱- مطالعات محلی و جانمایی شامل بررسیهای: توپوگرافی ، هیدرولوژی ، زمین شناسی ژئوتکنیک ، هیدرولیک ، زیست محیطی مصرف و اقتصاد مهندسی

۲- معماری بدنه سد و چگونگی تعریف هندسه سازه

۳- تأثیر متقابل بین سد و سازه های وابسته از نظر جانمایی

۴- رفتار سازه سد تحت بارگذاری های مختلف

۵- تحلیل های پایداری و تغییر شکل (در حد آشنایی با روش ها و نرم افزارها)

۶- دیدگاه های اجرایی شامل : برنامه زمان بندی ، ماشین آلات ، رفع مشکلات

۷- نگهداری و بهره برداری

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.

اصول مهندسی آب و فاضلاب

تعداد واحد: ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : مهندسی محیط زیست

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

۱- آشنایی با فرآیندهای مشترک تصفیه آب و فاضلاب شامل تئوری ها و کاربرد آنها

۲- تصفیه فیزیکی آب: جدا سازی مواد جامد معلق از آب : تیپ های مختلف ته نشینی، ضوابط و مبانی طراحی واحدهای ته‌نشینی اعم از واحدهای با مقطع مستطیلی و دایره ای

۳- تصفیه شیمیایی آب: انعقاد و لخته سازی ، اصول و تئوریهای مربوطه، روابط و مبانی مربوط به طراحی واحدهای انعقاد و لخته سازی

۴- سختی زدایی: ته نشین سازی عوامل سختی به کمک مواد شیمیایی ، سختی زدایی با روش تبادل یونی

۵- صاف کردن و زلال سازی آب : مشخصات فیلترها ، هیدرولیک فیلترها ، اجزاء فیلترها

۶- گندزایی آب: استفاده از کلر ، استفاده از دیگر روشهای ضد عفونی کردن آب

۷- روش های حذف مواد معدنی و آبی محلول در آب

۸- هوادهی و اصول و کاربرد آن در تصفیه آب

۹- تصفیه مقدماتی فاضلاب : آشنایی با ضوابط و مبانی مربوط به طراحی آشغالگیرها، خردکننده ها، دانه گیرها، وسایل اندازه گیری دبی ، ته نشینی مقدماتی

۱۰- فرآیند های تصفیه ثانویه: آشنایی با ضوابط و مبانی طراحی سیستمهای مختلف لجن فعال ، صافی های چکنده، استخرها و برکه های تثبیت ، ته نشینی ثانویه

۱۱- ضد عفونی کردن پساب تصفیه خانه های فاضلاب

۱۲- تصفیه تکمیلی فاضلاب : استخراج مواد مغذی و مواد جامد از فاضلاب

۱۳- دفع و کاربرد مجدد فاضلاب تصفیه شده

۱۴- آنالیز هیدرولیکی تصفیه خانه های آب و فاضلاب و رسم پلان و پروفیل های هیدرولیکی در مسیر جریان

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

تصفیه فاضلاب صنعتی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز : سازه های بتن آرمه و فولادی ۲ و هیدرولیک

هدف: آشنائی با خصوصیات کمی و کیفی فاضلاب صنایع مختلف، راههای تصفیه آنها به صورت جداگانه یا مشترک

سرفصل درس(۴۸ساعت)

۱- مقدمه:یکنواخت کردن فاضلابها،خنثی کردن، جدا کردن مواد مفید از فاضلابها، استفاده مجدد از آنها به عنوان آب مورد نیاز کشاورزی، خارج کردن مواد جامد معلق، مواد کلوئیدی، مواد محلول معدنی و آلی.

۲- تصفیه مشترک: تصفیه فاضلابهای صنعتی بعد از تصفیه کامل یا ناقص با فاضلابهای شهری، وارد نکردن آنها به رودخانه، انتخاب محل مناسب برای کارخانه های مختلف، پیش بینی امکانات لازم جهت تصفیه فاضلابها.

۳- روش تصفیه، تقسیم بندی در قسمتهای مختلف کارخانه، تغییر دادن روش تولید و ماشین آلات و هر گونه اقدام داخل کارخانه جهت کم کردن کمی و کیفی آلودگی فاضلابها.

۴- صنایع مورد نظر:نساجی، چرم سازی، کاغذ سازی ، لباسشوئی، مواد غذائی و داروئی، کشتارگاه ، آبکاری و ....

۵- قوانین مربوط به محیط زیست در ایران و جهان.

آلودگی هوا و روشهای کنترل

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز : محیط زیست و هیدرولیک

هدف: آشنائی با کیفیت هوا، آلودگی هوا و منشا آن ، اثرات آلودگی، مکانیزم و مدیریت کنترل آلودگی

سرفصل درس : (۴۸ ساعت)

۱- انواع آلاینده ها و منشا اصلی هر کدام
۲- اثرات زیست محیطی آلودگی هوا بر سلامتی انسان و محیط زیست و بهداشت عمومی.
۳- شیمی اتمسفر و هواشناسی آلودگی هوا
۴- مکانیزم پخشیدگی آلاینده ها در هوا
۵- استانداردهای آلودگی هوا
۶- استراتژی ها و قوانینی برای مدیریت آلودگی هوا
۷- استراتژی های اصلی برای کنترل معیارها
۸- اصول نمونه برداری و اندازه گیری غلظت آلاینده ها در هوا
۹- روش های کلی برای تخمین آلودگی هوا
۱۰- ایده های کلی در کنترل آلودگی هوا و مکانیزم های کنترل
۱۱- مسائل منطقه ای و جهانی آلودگی هوا، پدیده گرم شدن جهانی هوا
۱۲- روند آلودگی هوا در ایران

هیدرولوژی آماری و پروژه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی، اختیاری

پیشنیاز : هیدرولوژی مهندسی

هدف: آشنائی با هیدرولوژی آماری و استفاده از سریهای زمانی در تحلیل های هیدرولوژی

سرفصل درس : (٦٤ ساعت)

۱- تعاریف کلی مربوط به سریهای زمانی و فرآیندهای استوکاستیک

۲- مولفه ها و خواص مهم سریهای زمانی، سریهای زمانی پریودیک و غیر پریودیک و سریهای زمانی غیر وابسته.

۳- توابع احتمال و کاربرد آنها، توابع توزیع احتمال در مورد آمار هیدرولوژیک، تابع توزیع پیرسون و تابع تیپ۱ ، ۳ ، ۵ و ۶.

۴- تقریب به کمک روشهای ممانگیری، آزمونهای درستی برازش(Goodness of fit tests) شامل آزمون کای اسکویر، آزمون کولموگروف – اسمیرنوف(Kolmogorov-Smirnov)

۵- توابع احتمالاتی دیگر، استفاده از توابع چند جمله ای.

۶- اعداد تصادفی و تولید آنها.

۷- تحلیل آماری سیلابها، تابع ممان مولد(Moment Generation Function) و خواص آماری آن ، تعریف دوره بازگشت، رابطه بین پارامترهای تابع گامبل و دوره بازگشت، روش ممانها برای برازش، برازش گامبل، محدودیت های روش گامبل، توزیع گامبل نوع ۲ و ۳.

۸- توزیع لوگ نرمال، نظریه و فرضیات، کاغذ احتمال، حدود اطمینان، بایاس (Bias) در چولگی و تصحیح هیزن تابع لوگ، پیرسون تیپ ۳.

۹- توزیع بینوم، پواسن و توزیع مولتی نومیال(Multinomial) و محدودیتهای آنها.

۱۰-آنالیز فرکانسی سیلاب منطقه ای.

۱۱-حداکثر محتمل سیلاب

پروژه: با استفاده از آمار و اطلاعات یک منطقه خاص بنا به نظر استاد راهنما یکی از موارد مندرج در برنامه درسی بعنوان پروژه هیدرولوژی آماری مورد بررسی قرار گیرد.

ماشینهای آبی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : مکانیک سیالات

هدف: آشنایی با انوع پمپها و موارد استعمال آنها

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱- موارد استفاده از پمپ

۲- انواع پمپ : گریز از مرکز ، حجمی ، هوا رانش ، ضربه قوچی ، جتی

۳- 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

۴- کاربردهای اختصاصی پمپها: پمپهای چاه، پمپهای خطوط انتقال، پمپهای شبکه آبرسانی ، پمپهای فاضلاب

۵- انتخاب پمپ: منحنی سیستم و انواع افت انرژی در سیستم ، نقطه عملکرد ، ترکیب پمپها

۶- اتصالات و لوله کشی : طرح لوله مکش و تخلیه ، شیرها و اتصالات ، مخزن آبگیر

۷- قوه محرکه : موتور های برقی ، دیزلی ، بنزینی

۸- ایستگاههای پمپاژ: ساختمان ایستگاه ، محل ایستگاه ، نصب ، بهره برداری و نگهداری

وزارت علوم، تحقیقات و آموزش عالی
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

سدهای کوتاه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : مکانیک خاک

هدف: آشنایی با اصول اولیه مطالعات زمین شناسی وطراحی سدهای کوتاه با تأکید بر سدهای خاکی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱- مطالعات امکان یابی

۲- بررسی زمین شناسی و آماده کردن پی: بررسیهای اولیه، انتخاب محل گمانه زنی، مطالعات ژئوتکنیکی (روش سیستمیک)، آزمایش مربوط به مکانیک خاک، عملیات بر روی پی های سنگی و خاکی

۳- انتخاب نوع سد: کلیات و انواع سدهای وزنی بتنی ، بتنی توخالی ، خاکی، سنگی، ... همراه با بررسی مصالح موجود

۴- نیروهای موثر بر سدها: نیروهای وزن آب ، امواج یخ، زلزله، برخاست، فشار منفذی و ...

۵- سدهای خاکی: اصول کلی طرح سدهای خاکی کوچک ، انواع و انتخاب مصالح مناسب ، زه آب ، شبکه جریان ، روشهای کنترل زه آب از سدهای خاکی

۶- پایداری سدهای خاکی: مقاومت برشی و فشار آب منفذی ، کنترل فشار آب در حین ساختن و تخلیه سدهای خاکی، روشهای محاسبه ای

۷- سدهای بتنی وزنی : نیروهای وارده ، شرایط پایداری ، خلاصه ای از روش سطر

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

مهندسی زهکشی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز : آبهای زیر زمینی

هدف: آشنائی با مسائل زهکشی و طراحی سیستمهای زهکشی

سرفصل درس : (۴۸ ساعت)

۱- کلیات: نیاز به زهکشی، هدف از زهکشی، اثرات نا مناسب فقدان سیستم زهکشی، جمع آوری اطلاعات زهکشی(مراحل شناسائی،نیمه تفصیلی،تفضیلی)

۲- روابط آب و خاک: تعاریف، طبقه بندی خاکها، استاتیک آب و خاک، جریان آب در خاکهای اشباع و غیر اشباع، معادلات عمومی جریانهای ماندگار و غیر ماندگار در محیطهای متخلخل، نیمرخ رطوبتی خاک، فرضهای دوپوئی، معادلات بوسینسک.

۳- طرح زهکشها: کلیات، معادله هوگوت در حالت تعادل سطح ایستائی با بارندگی یا آب آبیاری، کاربرد معادله هوگوت، کاربرد معادله در مناطق مرطوب و مناطقی که آبیاری می شوند، فرمولهای خاص طراحی ، زهکش های حائل.

۴- زهکشهای زیرزمینی: مقدمه، خروجی ها برای زهکشهای زیر زمینی، طرح هیدرولیکی زهکش های زیرزمینی، شبکه بندی زهکشی، حفاظت شبکه زهکشی، بررسی بار وارده به لوله زهکش و مقاومت آنها، رسوب گذاری در زهکشها، تاسیسات ویژه زهکشهای زیرزمینی، روشهای اجرا و نصب و اداره و نگهداری زهکشها، نظارت و کنترل کارکرد زهکشها.

۵- زهکشهای روباز: طرح زهکش های روباز، روشهای اجرا و ساخت، اداره و نگهداری آنها، مقایسه راندمان زهکشهای روباز و زیرزمینی.

۶- چاههای زهکشی: طرح سیستم چاههای زهکشی، عوامل موثر در انتخاب و راندمان چاههای زهکشی.

۷- مسائل ویژه در زهکشی: زهکشی و اصلاح اراضی شور و قلیائی، زهکشی اراضی که از دریا گرفته می شوند، زهکشی و نشست خاک.

۸- کاوش و بررسیهای لازم در طرح سیستمهای زهکشی.

جدول ۷: دروس اختیاری خاک و راه

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
			نظری	عملی	جمع	
۴۰۱	مکانیک خاک ۲	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۹
۴۰۲	اصول مهندسی تونل	۲	۳۲	---	۳۲	۱۲۱
۴۰۳	تحقیقات محلی	۲	۳۲	---	۳۲	۱۲۱
۴۰۴	خاک مسلح و روشهای اجراء آن	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۹
۴۰۵	کاربرد کامپیوتر در مهندسی ژئوتکنیک	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۹
۴۰۶	روشهای اجراء گود و سازه نگهبان	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۹
۴۰۷	اصول مهندسی ترافیک	۲	۳۲	---	۳۲	۱۲۵-۰۶
۴۰۸	راه آهن	۲	۳۲	---	۳۲	۱۲۷ یا همزمان
۴۰۹	مهندسی ترابری	۲	۳۲		۳۲	۱۲۵-۰۶
۴۱۰	ماشین آلات ساختمانی در راهسازی	۲	۳۲		۳۲	نیمسال پنجم به بعد
۴۱۱	آزمایشگاه روسازی	۱	---	۳۲	۳۲	۱۲۷
۴۱۲	فتوگرامتری	۲	۳۲	---	۳۲	۱۰۲
۴۱۳	اصول مهندسی فرودگاه	۳	۴۸	---	۴۸	۸۵

۴۱۳	اصول مهندسی فرودگاه	۳	۴۸	---	۴۸	۸۵
مجموع			۲۹			

مکانیک خاک ۲

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: مکانیک خاک ۱

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱- مقاومت برشی خاکهای دانه ای و چسبنده در حالت خشک و اشباع

۲- تزریق

۳- بررسی نفوذپذیری در محل

۴- تنش در خاک به صورت دوبعدی و سه بعدی

۵- تحکیم سه بعدی

اصول مهندسی تونل

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: مهندسی پی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱- تاریخچه مهندسی تونل و ملاحظات برنامه ریزی

- تاریخچه تونل سازی
- انواع تونل ها
- مشکلات طراحی
- مراحل طراحی

۲- ساختارتوده سنگ و جمع آوری اطلاعات زمین شناسی

- انواع اصلی عوارض ساختاری
- خواص مهم ژئومکانیکی ناپیوستگی ها
- روش های جمع آوری اطلاعات زمین شناسی
- تحیل اطلاعات زمین شناسی

۳- 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 بندیRSR و RMR و سیستمQ
- ارزیابی سیستم های طبقه بندی توده های سنگی

۴- تحلیل تنش ها در اطرف 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

۵- طراحی سیستم های حائل و تقویت تونل ها

- اصول حائل بندی و تقویت تونل ها
- حائل مجرد برای پایداری کوه ها و بلوک های در معرض سقوط و لغزش
- تحلیل اندرکنش حائل و سنگ
- استفاده از سیستم های طبقه بندی سنگ ها در تخمین حائل مورد نیاز
- روش های نظری و تحلیلی پیش بینی حائل مورد نیاز تونل ها

۶- سنگ دوزها(میل مهار) ، شاتکریت و مش

تحقیقات محلی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: مهندسی پی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱- اهداف و دلایل انجام تحقیقات محلی

۲- توصیف و طبقه بندی خاک و سنگ

۳- روشهای اکتشافات زیر زمینی

۴- انواع نمونه گیری و بررسی نمونه های دستخورده

۵- روشهای بدست آوردن نمونهٔدست نخورده

۶- بررسی آزمونهای آزمایشگاهی

۷- بررسی انواع آزمونهای درجا

۸- معرفی تجهیزات اولیه برای انجام تحقیقات محلی

۹- ارائه یک پروژه به نحوی که کلیه آزمونهای آزمایشگاهی و محلی لازم برای آن شرح و نحوهٔ استفاده از داده ها بررسی شود

خاک مسلح و روشهای اجراء آن

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : مهندسی پی

هدف: آشنایی دانشجویان با تسلیح خاک و افزایش مقاومت کششی و برشی آن

سرفصل درس(۳۲ ساعت)

۱- مقدمه: خلاصه ای از تاریخچه تسلیح خاک و کاربرد آن در پایه پلها ، دیواره بزرگراهها و جاده‌ها ، سازه‌های خطوط راه‌آهن ، سازه‌های صنعتی ، کانال‌های آب و آبراهها ، سازه‌های حفاظتی ، دیوارهای مناطق کوهستانی و ....

۲- ژئوسنتتیک‌ها : روش اجراء ، زهکشی ، کنترل فرسایش ، محافظت و تقویت بستر ، تسلیح خاک

۳- ریزشمع : مسلح سازی خاک و افزایش ظرفیت باربری ، تعمیر و جایگزینی و بالابردن ظرفیت پی های موجود ، بهسازی لرزه ای ، تحکیم و پایداری شیروانی و خاکریزها ، تامین ظرفیت پی سازه های جدید، پی ماشین‌ها و کف‌های صنعتی ، کاهش نشست با انتقال بار به لایه‌های پایین‌تر

۴- میخ‌کوبی : مهار موقت یا دائمی حفاری‌ها/ دیوار نگهبان ، پایدارسازی دهانه تونلها ، پایدارسازی شیروانی‌های موجود ، مرمت دیوارهای نگهبان

۵- تزریق : تحکیم بستر و پایدارسازی ، آب‌بندی و کنترل تراوش ، پر کننده فضاهای خالی و حفره‌ها ، ترمیم و بازسازی ، بلندکردن سازه‌های نشست کرده

کاربرد کامپیوتر در مهندسی ژئوتکنیک

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : مهندسی پی

هدف: آشنا یی دانشجویان با نرم افزارهای مهندسی ژئوتکنیک

سرفصل درس(۳۲ ساعت)

۱- مقدمه ای بر کاربرد کامپیوتر در مهندسی ژئوتکنیک
۲- نرم افزار تحلیل و طراحی دیوارهای خاک مسلح (SNAIL)
۳- نرم افزار تحلیل و طراحی پی ها (SAFE,MAT)
۴- نرم افزار تحلیل و طراحی شمع ها
۵- نرم افزار تحلیل و طراحی شیبها
۶- نرم افزار تحلیل تراوش در خاک(SEEP)

روشهای اجراء گود و سازه نگهبان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : مهندسی پی

هدف: آشنا یی دانشجویان با نحوه گودبرداری و اجرا، سازه نگهبان

سرفصل درس(۳۲ ساعت)

۱- مقدمه ای بر کاربرد گودبرداری و سازه نگهبان در مهندسی عمران
۲- روشهای گودبرداری و ماشین آلات مورد استفاده در آن
۳- روشهای تحلیل پایداری گودها
۴- روشهای مختلف مهار بندی گود
۵- جدارهای مهاربندی شده توسط المانهای افقی و مایل
۶- جدارهای مهاربندی شده توسط المانهای کششی
۷- جدارهای مهاربندی شده توسط سپر کوبی
۸- جدارهای مهاربندی شده توسط شمع های درجا
۹- جدارهای مهار بندی شده توسط دیوارهای دیافراگمی
۱۰- جدارهای مهار بندی شده توسط دیوارهای میخ کوبی
۱۱- آشنایی با آیین نامه های گودبرداری (مقررات ملی ساختمان ، مرکز تحقیقات مسکن و ساختمان و ...)
۱۲- بازدید از گودبرداری ساختمانها و پایدار سازی آنها با روشهای ذکر شده

اصول مهندسی ترافیک

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: آمار و احتمالات و راهسازی

هدف: آشنا ساختن دانشجویان با مفاهیم اولیه مهندسی ترافیک و وظایف و نقش مهندسی ترافیک در سیستم حمل و نقل ، به علاوه دانشجویان با خصوصیات مربوط به سیستم های حمل و نقل شهری ، سیستمهای کنترل شبکه های ترافیکی و مدیریت ترافیک در شهرها آشنا خواهند شد.

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- مقدمه ای در باره مهندسی حمل و نقل و جایگاه مهندسی ترافیک در این مجموعه

۲- مطالعه ترافیک ، آشنایی با خصوصیات پارامترهای اصلی ترافیک نظیر سرعت، چگالی و حجم ترافیک و طرز اندازه گیری آنها

۳- بحثی پیرامون سیستمهای کنترل ترافیک در شهرها

در این قسمت چراغهای راهنمایی مورد توجه و بحث نسبتاً جامع قرار گرفته و دانشجویان با محاسبات اولیه آنها آشنا می شوند.

۴- پارکینگ: مطالعات پارکینگ، انواع پارکینگ و خصوصیات هر کدام

۵- راهنمای شهری : تعاریف ، ظرفیت راهها و عوامل مؤثر در آن ها

۶- سیستمهای حمل و نقل شهری

۷- مدیریت ترافیک شهری

۸- ترافیک و محیط زیست

۹- ایمنی اثر ترافیک ، عوامل موثر در ایمنی و تصادفات ، نحوه مطالعه و بررسی تصادفات

راه آهن

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: روسازی یا همزمان

هدف : آشنایی دانشجویان با اصول مهندسی راه آهن از نظر طراحی و محاسبات مربوط

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

۱- تاریخچه خصوصیات و امتیازهای راه آهن
۲- مقطع عرضی راه آهن های یک خطه و دوخطه مقایسه خطوط با عرض های متفاوت شکل و وزن محورها
۳- بررسی مکانیکی خط، سیستماتیک محور در خط
۴- بررسی استاتیکی راه آهن تحت تأثیرنیروهای قائم ، تغییرشکل ارتجاعی ریل
۵- بررسی های دینامیکی و ضریب سرعت ، بررسی نیروهای وارد برخط
۶- شکل مقطع عرضی ریل و تکامل آن در زمان محاسبه مقاومت ریل
۷- نیمرخ های متفاوت ریل ، انتخاب بهترین نیمرخ ریل ، تماس ریل و چرخ
۸- مشخصات فنی ریل ها
۹- ریل های مخصوص ، جوش دادن ریل ها ، معایب ریل ها
۱۰- تراورس ها وظایف و مشخصات وجنس آنها، تراورس چوبی وعلل تخریب آنها
۱۱- اشباع تراورس های چوبی، محاسبه اشعار و نقش در تراورس چوبی
۱۲- تراورس فولادی و مقایسه آن با تراورس چوبی، تراورس بتنی و محاسبات مربوط به آن
۱۳- انواع تراورس های بتنی : یکپارچه، مختلط ، پیش تنیده
۱۴- ادوات نصب : میخ وپیچ تراورس ، زینچه فولادی ، ادوات نصب ارتجاعی ، ادوات ضد خزش
۱۵- درزبندی ، انواع درزبندها ، کلیات مربوط به ریل های طویل محاسبه تنش دریک قطعه ریل
۱۶- تغییرات طویلی ریل ها ، وضع قرارگرفتن درزها نسبت به تراورس ها و نسبت به یکدیگر
۱۷- بالاست : نقش تولید اعمال قشرهای متفاوت آ ن
۱۸- ضخامت بالاست : تأثیرآن در پایداری خط، انواع بالاست ، وظیفه بالاست
۱۹- احداث راه آهن درقوس محاسبه اضافه عرض درحالات مختلف ، درج اضافه عرضی و نتایج حاصل ازآن
۲۰- مقاومت های اضافی در قوس ها خطرخارج شدن قطار از خط دور یا اختلاف ارتفاع عرضی و لزوم ایجاد احداث آن
۲۱- بررسی انواع سیستم های ریلی درشهرها
۲۲- بررسی مشخصات فنی ترموا قطارها ی سبک شهری و مونوریل و مترو

مهندسی ترابری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : راهسازی و آمار و احتمالات مهندسی

هدف: آشنایی و شناخت نکات و امور مرتبط با مهندسی ترابری و مسائل آن

سرفصل درس (۳۲ ساعت)

۱- تعاریف و مفاهیم : تعریف و مفهوم حمل و نقل ، حمل و نقل و نقش آن در توسعه، تاریخچه برنامه ریزی حمل و نقل در ایران و جهان

۲- سیستم های حمل و نقل : آشنایی با سیستمهای حمل و نقل ، حمل و نقل زمینی ، حمل و نقل دریایی ، حمل و نقل هوایی

۳- برنامه ریزی حمل و نقل : فرآیند برنامه ریزی ، برنامه ریزی حمل و نقل شهری، برنامه ریزی حمل ونقل ملی و منطقه ای

۴- مدل های برنامه ریزی : تولید سفر، توزیع سفر، انتخاب طرق مختلف سفر، تخصیص ترافیک ، کاربری های زمین ، مدل کارآیی حمل و نقل

۵- مدیریت سیستم های حمل و نقل: مسائل حمل و نقل و مشکلات حمل ونقل ایران ، روش تحلیل و ارزیابی طرحهای حمل و نقل ، برنامه ریزی نیروی انسانی و سازماندهی

ماشین آلات ساختمانی در راهسازی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: نیمسال پنجم به بعد

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱- برنامه ریزی و مدیریت کارگاه .

۲- عوامل موثر در انتخاب ماشین آلات ساختمانی .

۳- اصول مهندسی .

۴- تثبیت خاک و تراکم .

۵- تراکتورها و تجهیزات وابسته آنها .

۶- اسکریپرها .

۷- تجهیزات گودبرداری .

۸- کامیون ها و واگن ها .

۹- تجزیه و تحلیل عملیات .

آزمایشگاه روسازی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی و اختیاری

پیشنیاز : روسازی راه

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

الف – آزمایشهای قیر:

درجه نفوذ، نقطه نرمی ، نقطه اشتعال ، خاصیت انگمی ، کندروانی، سیبولیت و یا دیگر انواع کندروانی ، چگالی قیر

ب – آزمایشهای آسفالت : دانه بندی مصالح سنگی ، آزمایش مارشال ، چگالی واقعی مصالح سنگی و مخلوط آسفالتی ، چگالی حداکثر مخلوط آسفالتی ، محاسبات وزنی حجمی ، تعیین درصد قیر بهینه، آزمایش استخراج قیر

فتوگرامتری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : نقشه برداری ۱

هدف: آشنا کردن دانشجویان با اصول و مفاهیم نقشه برداری هوایی و فتوگرامتری

سرفصلهای درس (۳۲ ساعت)

۱- مقدمه: تاریخچه مروری بر کاربردهای فتوگرامتری و تقسیم بندی آن

۲- اصول عکاسی و هندسه عکس

۳- مروری بر قوانین نور ، فیلم و انواع ان

۴- سیستم های تصویر ساز

۵- دوربین عکاسی: ساختمان، مشخصات و انواع آن

۶- سیستمهای مختصات در عکس ، روشهای اندازه گیری روی عکس و تصحیح خطاهای سیستماتیک (اثر جو، اثر کرویت ، اعوجاج عدسی ...)

۷- مشخصات و هندسه عکس قائم: مقایس، جابجایی ارتفاعی، کشیدگی تصویر، تعیین مختصات مسطحاتی نقاط در عکسهای قائم

۸- عکس مایل : عناصر زاویه ای (سیستم W و Q و K ، سیستم a و t و s و ...) مقیاس در عکس مایل، جابجایی تصویر در اثر میل عکس ، جابجایی تصویر در اثر میل و ارتفاع نقطه، محاسبه مختصات مسطحاتی نقاط در عکسهای غیرقائم ، اشاره ای مختصر به ترمیم

۹- معادله دیفرانسیلی پارالاکس برای یک عکس

۱۰- برجسته بینی و هندسه جفت عکس:

برجسته بینی طبیعی

برجسته بینی مصنوعی ، خصوصیات روشهای مختلف برجسته بینی ، نقطه شناور، پارالاکس و اندازه گیری و معادلات آن برای عکسهای قائم ، تعیین ارتفاع با پارالاکس یابی، تهیه نقشه با استرئوسکوپ و پارالاکس یاب ، بررسی دقت ، بررسی تغییر شکل ارتفاعی مدل و نحوه تصحیح آن

۱۱- کلیاتی از توجیه

۱۲- توجیه داخلی : تعریف ، عناصر ، مراحل و روشهای اجرای تجربی و تحلیلی ، حذف خطای اعوجاج

۱۳- توجیه نسبی: تعریف ، متد تجربی، متد عددی و اشاره ای به متد تحلیلی

۱۴- توجیه مطلق تجربی (مقیاس گذاری و تراز کردن مدل ، تغییر شکلهای مدل)

۱۵- کلیاتی در مورد دستگاههای تبدیل و ترمیم

۱۶- آشنایی با طرح پرواز و عکسبرداری هوایی: انتخاب مقیاس انتخاب دوربین ، انتخاب پوشش طولی عرضی و ... ، شرایط موثر در پروژه ، ارزیابی هزینه.

اصول مهندسی فرودگاه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز :مهندسی ترابری

هدف: آشنایی دانشجویان با برنامه ریزی ، طراحی و محاسبه اجزای مختلف سیستم فرودگاه

سرفصل درس(٤٨ ساعت)

۱- مقدمه: سیستم حمل و نقل هوایی ، رشد ترافیک ، و اقتصاد و تاریخچه حمل و نقل هوایی در ایران و دنیا

۲- مشخصات ناوگان هوایی: اثر ناوگان در برنامه ریزی ، مشخصات فیزیکی و عملیاتی هواپیماها در رابطه با طرح فرودگاه

۳- سازمان های تعیین کننده قوانین و استانداردهای حمل و نقل هوایی سازمان هواپیمایی کشوری و FAA, ICAO, IATA

۴- کنترل ترافیک هوایی-راه های هوایی و اجزای تشکیل دهنده سیستم راه های هوایی-ایستگاه های تامین خدمات پروازی-قوانین فواصل هواپیماها در فضا- دستگاه های کمک ناوبری برای کنترل ترافیک

۵- پیش بینی و تعیین تقاضا، روشهای پیش بینی ، تقاضای سالیانه و ساعت اوج برای هواپیما، وسایط نقلیه زمینی ، مسافر پیاده ، خدمات هوایی عمومی

۶- انتخاب محل فرودگاه، معیارهای انتخاب محل، مدلهای جایابی ، تطبیق محل با شرایط محیطی

۷- محدودیت موانع ، تعیین سطوح حد موانع ، سطح تقرب ، سطح اوج برخاست ، سطوح انتقالی

۸- طرح جامع سیستم فرودگاه ، بخش عملیات هوایی ، بخش عملیات زمینی

۹- طرح هندسی اجزاء باندها، تعداد وجهت باندها، طول و عرض باند ، گل باد

۱۰- تاکسی روها، مشخصات هندسی ، قوسهای گردشی ، ابعاد و تعداد توقفگاههای هواپیما

۱۱- ترمینال مسافری ، تکامل و توسعه ترمینالها، اندازه اولیه، اجزاء اصلی ترمینال ، فضاهای عمومی ، توزیع و جمع آوری جامه دان

۱۲- حمل و نقل زیرزمینی در فرودگاه ، جاده های دسترسی ، پارکینگ ، جاده های سرویس

۱۳- ترمینال باربری هوایی ، مشخصات بار هوایی، انواع طراحی ، محاسبه بر مبنای نوع عملکرد

۱۴- کنترل ترافیک هوایی، کمکهای بصری ناوبری ، رادار ، قوانین و استاندارد پرواز MLS,ILS

۱۵- اثرات محیط زیستی فرودگاه، آلودگی صدا ، آلودگی هوا، زهکشی

۱۶- برنامه ریزی و طراحی فرودگاههای کوچک ، مراحل برنامه ریزی ، مجوز فرودگاه ، عملیات و نگهداری

۱۷- روسازی اجزای مختلف فرودگاه ، باند، تاکسی رو ، ارزیابی وروسازی ، طبقه بندی روسازی.

۱۸- تعیین محل و طرح فرودگاه هلیکوپتر و هواپیماهای با نشست و برخاست کوتاه

۱۹- محاسبه ظرفیت فرودگاه و باندها(باند تنها- مجموعه باندها با طرح های مختلف) و تاکسی روها

۲۰- محاسبه تاخیر در سیستم فرودگاه ها