



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم تحقیقات و فناوری

مشخصات گلی ، برنامه آموزشی و سرفصل دروس

دوره : کارشناسی

رشته : عمران

گروه : فنی و مهندسی



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

برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران

کمیته تخصصی: مهندسی
عمران
گرایش: رشته: مهندسی عمران
کدرسته: دوره: کارشناسی

شورای برنامه ریزی آموزش عالی در هفتاد و نوزدهمین 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.

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

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

۲) موسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می شوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای کستره آموزش عالی می باشند.

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

۴) 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 ۳۲۸ مورخ ۸۱/۲/۲۹ برای این گروه از دانشجویان منسخ می شود و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی مشمول ماده ۱ می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

۵) 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.

رأی صادره هفتاد و نوزدهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی
موافق 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 بیشنهاد 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.

رأی صادره هفتاد و نوزدهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی موافق ۸۸/۲/۲۶
در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته مهندسی عمران صحیح است و به مورد اجرا گذاشته
شود.

کامران دانشجوی سلطان
وزیر علوم، تحقیقات و فناوری

رجبعی بجزوه
دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی

بسم الله الرحمن الرحيم

دروس کارشناسی مهندسی عمران



بسم الله الرحمن الرحيم
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 تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده و مقرر می‌دارد:
ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارد لازم الاجراست.

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

ب: مؤسسه‌ای که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین، تأسیس می‌شود و بنابراین تبع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می‌باشد.



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

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۲۶/۰۲/۱۳۸۸ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند، لازم الاجراست و با ابلاغ آن برنامه دوره کارشناسی مهندسی عمران مصوب جلد ۳۴۷ مونخ ۱۳۸۱/۰۲/۲۹ برای این کروه از دانشجویان نسخ 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) شخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی مهندسی عمران درس فصل شخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجراء معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.



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

دخصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی عمران که از طرف گروه فنی و مهندسی پذیرش نشاد شده بود، با

اکثریت آراء به تصویب رسد.

۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجراست.

رأی صادره جلسه ۷۱۹ شورای عالی برنامه ریزی مoux ۱۳۸۸/۲/۲۶، دخصوص برنامه آموزشی

دوره کارشناسی مهندسی عمران، صحیح است، به مورد اجرای آن اذتیتی نمی شود.

دکتر کامران داشجو

وزیر علوم، تحقیقات و فناوری

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

جهت ابلاغ به واحد های مجری



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی عمران

مدد

رشد سریع و روز افزون علوم مختلف در جهان، لزوم برنامه ریزی مناسب و تلاش مصاعب جهت هماهنگی پیشرفت های گسترده علمی و صنعتی را ضروری می سازد و بدون شک خود باوری واستفاده مطلوب از خلاقیت های انسانی و ثروت های علمی از هم تمدن عواملی است که داین راستامی توانند مسیر تحقق شوند و دلیلیت با برنامه ریزی مناسب و استفاده مطلوب از ابزار و مکانات موجود، می تواند در سینمای ایران مسخر شر واقع شوند و دلیلیت با برنامه ریزی مناسب و استفاده مطلوب از ابزار و مکانات موجود، می نیاز مند برنامه ریزی مناسب و استفاده مطلوب از امکانات موجود می باشد. آمارهای موجود و سرعت جذب فارغ التحصیلان این بمجموعه بسیار زیاد هستند و این خصوصی ایمیت زیاد این محکوم را از این می دهد. گروه فنی و مهندسی شورایی عالی برنامه ریزی با اتحاد بخداوند متعال و با ایده فراهم شدن زینهای لازم برای ارتقاء در زمینه آموزش های فنی و مهندسی با توجه به برنامه تیز شده قبلی، اقدام به بازنگری کلی و اساسی مجموعه کارشناسی مهندسی عمران نمود که با دستیابی به سطح بالای علم و تکنولوژی و با حیات شایسته از جانب دانشگاهها بتوان شاید بروز شکوفایی استعدادهای در خانه ملت سلامان ایران باشیم.

۱- تعریف و مفهوم:

این مجموعه یکی از مجموعه های آموزش عالی است و دلیل آن ترمیت افراد مستعدی است که بتوانند با اگاهی علمی و فنی کافی از عده انجام وظایف طراحی، مدیریت، نظارت و اجرای پروژه های عمرانی در زمینه های مرتبط برآیند و نیازهای عمرانی جامعه را در این زمینه ها مرآورده سازند.



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

۲- طول دوره و نشان نظام:

طول متوسط این مجموعه ۴ سال است. طول هر نیمسال تحصیلی ۱۶ ساعت آموزش کامل می باشد. حروایت 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- واحد های درسی:

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

۱-۳- دوس عمومی: ۲۰ واحد

۲-۳- دوس پایه: ۲۰ واحد

۳-۳- دوس اصلی و تخصصی از امی: ۷۶ واحد

۴-۳- دوس اختصاری: ۳۳ واحد

۴- نقش و توانایی:

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

۱-۴- طراحی و محاسبه ساختمان ها و ایندیمه مهندسی معارف، راهسازی و تاسیسات آبی به عنوان مهندس هنکارد مهندسین مشاور.

۲-۴- مهندس کارگاهی مطهور پیاده کردن و اجرای طرح های ساختمانی و راهسازی و تاسیسات آبی در کل کارگاهی ساختمانی و راهسازی به عنوان هنکارد شرکت های ساختاری.

۳-۴- مهندس ناظر کارگاهی مطهور نظارت بر حسن اجرای طرح های عمرانی در زمینه های فوق.

۴-۴- ادامه تحصیل در مجموعه های تخصصی عمران و دوره های تحصیلی 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 سوابیک داری دولتی برای ایجاد و ساختن ساختمان های مسکونی، بزرگ راهها، راه آهن،



راہنمای اصلی و فرعی، مسکن‌های آبرسانی.

۲-۵- اولویت رفع نیازهای عمرانی در زینهای مسکن، را و تامین آب آشامیدنی روستاهو شرکهای کوچک.

اخذ دوس اصلی و تخصصی و بهینه‌پردازی اختیاری باید به صورت زیر انجام گیرد.

۱- اخذ ۷۴ واحد دوس اصلی به صورت الزامی

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

۳- دانشجویان کارشناسی عمران با نظر دانشگاه مجری و با شرط داشتن معدل قابل قبول می‌توانند بخشی از دوس اختیاری خود را از مجموعه‌های کارشناسی ارشد عمران اخذ نمایند.



جدول ۱: دروس عمومی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
			نظری	علی	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	اتقلاب اسلامی و ریشه های آن	۲	۳۲	---	۳۲	---
۵	تاریخ اسلام	۲	۳۲	---	۳۲	---
۶	متومن 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	---



---	۳۲	---	۳۲	۲	تاریخ مهاری و ساختمان	۱۳
---	۳۲	۳۲	---	۱	تریمت بدنه (۱)	۱۴
۱۴	۳۲	۳۲	---	۱	تریمت بدنه (۲)	۱۵

ازین دوس فوق ۲۰ واحد اخذ کرد.

ازین دوس ۱۰ تا ۱۳ واحد کشیده ۲ درس اختیار شود.

هر یک از دوس زبان فارسی و زبان خارجی باید در هفته حداقل در دو جلسه تدریس شود.



تاریخ علم

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنباز: ندارد

سر فصل (۳۲ ساعت)

- ۱- معنای تاریخ علم ، مقصود از مطالعه تاریخ علم
- ۲- علم در دوره باستان:
- علم اولیه، مصر، بین النہرین ، ...
- تاریخ علم و فناوری در ایران و یونان باستان (جکیده تاریخ ایران ، جکیده 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، تگرش چینی ، کشاورزی ، پزشکی ، اخترشناسی ، ریاضیات ، علوم زمینی ، فیزیک و شیمی)
- 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
- سیر علمی جهان اسلام و شرح اكتشافات 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 تفاوقي 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 تو خاسته تا میلادی
- تاریخ علم از عصر رنسانس (۱۵۰۰ م. به بعد) تا امروز
- مفهوم رنسانس ، تعامل میحیت و علم، عصر «خردگرایی» ، تأثیرپذیری بزرگان علم از ایدئولوژی الهی ، و غل سکولاریزه شدن علم در غرب ، اثر علوم و اندیشه های جهان اسلام در رنسانس ، عصر صفویه در ایران و میادلات با غرب ، عصر استعمارگری تحولات علم و فناوری در بستر تحولات اجتماعی دو قاره اروپا و امریکا ، 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 بیست شناسی ، نظریه کوانتم ، نسبیت ، اخترشناسی ، نانو فناوری و تکنولوژی زیستی
- بزرگان علم جدید در ایران و جهان اسلام: پزشکی (مجتمع رویان ، سلول های بنیادی داروشناسی) فیزیک نوین (پروفسور حسابی)، ریاضیات ، علوم و فناوری هسته ای ، نانو فناوری
- 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

پیشنباز: ندارد

سر فصل (۳۲ ساعت)

- ۱- اخلاق و حرفة 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- اخلاقی زیست محیطی
- ۹- موضوعات جهانی
- ۱۰- مهندسین و برنامه های تکنولوژیکی



تاریخ و معماری ساختمان

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنباز: ندارد

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

سر فصل (۳۲ ساعت)

- بخش جهانی
 - معماری بین النهرين و معماری مصر باستان
 - معماری دوران کلاسیک یونان و معماری دوران روم باستان
 - معماری فرن 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 دیکاتراشن (آشنایی با کالاتراوا و سایر معماران)
- بخش ایران
 - معماری هخامنشی ، معماری اشکانی و ساسانی
 - اشاره ای به معماری قبل از اسلام با معرفی سازه معماری تخت جمشید
- 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 دوران نوکلاسیک ایران و معماری معاصر و نقد روند آن و تحول عالی قایو 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 بر جسته 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
 - ملاک شناسانی گزاره های علمی از گزاره های غیر علمی.
 - مستلهٔ تحدید
 - آیا نظریه های علمی به روش خاصی بدست می آیند یا صرفاً حدس هایی صرفه 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 تئوریهای علمی؟
- مقام داوری
- ۶- آیا تئوریهای علمی اثبات پذیرند یا ابطال پذیر و یا تائید پذیر و یا هیجکدام؟(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 اوری هستند؟(رویکرد ضد واقعگرایانه).
- ۸- آشنایی با رویکردهای واقع گرا: ابزار انگاری، افسانه انگاری، قرارداد گرانی و ساحت گرانی.
- ۹- آیا تئوریهای علمی را می توان به صورت متفرد مورد ارزیابی قرار داد و یا باید نظام علمی را همچون کلی دید و در کل سیستم علمی به ارزیابی و داوری پرداخت؟
- ۱۰- آشنایی با مهمترین مکاتب فلسفه علم معاصر:
 - پوزیتیوسم منطقی
 - ابطال گرانی
 - اثبات گرانی
 - ابزار انگاری
 - واقعگرایانی علمی
- ۱۱- رابطه علم با اصلاح 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: دو س پایه

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز یازمان ارائه
			نظری	علی	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 پر 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
۲۰				مجموع		



ریاضی عمومی ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشناز: ندارد

سرفصل درس: (۴۸ 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 تابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش های تقریبی برآورد انتگرال
- ۷- کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز نقل و کار... (در مختصات دکارتی و قطبی)
- ۸- لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آنها، تابعهای هذلولی
- ۹- روش های 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

پیشناز: ریاضی ۱

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱- معادلات پارامتری.
- ۲- مختصات فضایی.
- ۳- بردار در فضا و انواع ضرب بردارها.
- ۴- ماتریس‌های 3×3 ، دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی پایه در R^3 ، R^2 ، تبدیل خطی، دترمینان 3×3 ، 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 جزئی، 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 دیورزانس، لاپلاسین، پتانسیل قضایای گرین و دیورزانس و استوکس.



معادلات دیفرانسیل

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشناز: ریاضی ۲ یا همزمان

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱- طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها
- ۲- خانواده محتوى ها و مسیرهای فائز
- ۳- معادله جدا شدنی
- ۴- معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادله همگن
- ۵- معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضرائب تابع، روش ضرائب تابعین، روش تغییر پارامترها
- ۶- کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک
- ۷- حل معادله دیفرانسیل با سریها، توابع سل و گاما
- ۸- چند جمله‌ای لزاندر
- ۹- مقدمه‌ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل
- ۱۰- تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل



برنامه نویسی کامپیوتو

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشناز: ندارد (نیمسال دوم به بعد)

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

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

۲- شیوه های برنامه نویسی: مراحل ایجاد و توسعه برنامه، الگوریتم، فلوچارت، تکامل و طبقه بندی زبان های 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 ذخیره سازی، مقادیر ثابت و متغیر ، عبارات محاسباتی ، توابع ریاضی ، عبارات ورودی و خروجی، احکام گمارش شرطی ، اعلانی ، تکراری ، متغیرهای اندیس دار ، حافظه های مشترک و عمومی و کمکی ، زیر برنامه ها ، چند برنامه کامپیوتوی



محاسبات عددی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشیاز: معادلات دیفرانسیل و برنامه نویسی کامپیوتر

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- خطاهای و اشتباہات
- ۲- درون یابی و برون یابی
- ۳- یافتن ریشه های معادلات با روش های مختلف
- ۴- مشتق گیری و انتگرال گیری عددی، تفاوت های محدود
- ۵- روش های عددی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه ۱ و ۲
- ۶- عملیات روی ماتریس ها و تعیین مقادیر ویژه آنها
- ۷- حل دستگاه های معادلات خطی و غیرخطی، روش حداقل مربعات



آمار و احتمالات مهندسی

تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری
پیشناز: ریاضی عمومی ۱

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- اشاره ای به تئوری مجموعه ها ، نمونه ها و نمایش جدولی آنها همراه با میانگین ، تما ، 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 یواسن ، 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، برآشن خط بر داده ها



فیزیک ۱ (حرارت و مکانیک)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشناز : 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 تقلیل
- ۳- کار و انرژی : مقدمه، کار، انرژی جنبشی ، انرژی پتانسیل الاستیک ، بردهای ایقاعی و هدر شونده، کار داخلی، انرژی پتانسیل داخلی ، توان و سرعت
- ۴- ضربه، قانون بقاء، تشعشع و قوانین مربوط
- ۵- دما، گرمای و قانون اول ترمودینامیک، قانون صفرم ترمودینامیک ، اندازه گیری دما
- ۶- نظریه جنبشی گازها: گازهای کامل، انرژی جنتشی انتقالی ، یویش 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

پیشنباز: فیزیک ۱ یا همزمان

سرفصل درس : ۳۲ (۳ 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 خلوفیت 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 دماسنجهای ساخت ترموموکوپل
- 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	
۱۰۱	رسم فنی و نقشه کشی ساختمان	۲	۱۶	۳۲	۴۸	---
۱۰۲	نقشه برداری اولیات	۲	۱۶	۳۲	۴۸	۰۱
۱۰۳	مصلح 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	دبیاک	۳	۴۸	---	۴۸	۱۰۷
۱۰۹	تعاونیت مصلح	۳	۴۸	---	۴۸	۱۰۷
۱۱۰	حلیل سازه ۱۴	۳	۴۸	---	۴۸	۱۰۹
۱۱۱	حلیل سازه ۲۴	۳	۴۸	---	۴۸	۰۵-۱۱۰
۱۱۲	سازه های بتن آرمده ۱	۳	۴۸	---	۴۸	۱۰۴-۱۱۰
۱۱۳	سازه های بتن آرمده ۲	۳	۴۸	---	۴۸	۱۱۲



۱۱۱-۱۱۳	۴۸	۲۲	---	۱	پژوهشگاهی بن آرمه	۱۱۴
۱۱۰	۴۸	---	۴۸	۲	سازه‌های فولادی ۱	۱۱۵
۱۱۵	۴۸	---	۴۸	۲	سازه‌های فولادی ۲	۱۱۶
۱۱۱-۱۱۶	۴۸	۲۲	---	۱	پژوهشگاهی فولادی	۱۱۷
نیمسال اول پر بعد	۴۸	---	۴۸	۲	زمین‌شناسی مهندسی	۱۱۸
۱۰۹-۱۱۸	۴۸	---	۴۸	۳	مکانیک خاک	۱۱۹
۱۱۱-۱۱۹ یا همزمان	۴۸	---	۴۸	۱	آزمایشگاه مکانیک خاک	۱۲۰
۱۱۲-۱۱۹	۴۸	---	۴۸	۲	مهندسي پي	۱۲۱
۱۰۸	۴۸	---	۴۸	۳	مکانیک سیالات	۱۲۲
۱۲۲	۶۴	۲۲	۲۲	۳	هیدرولیک و آزمایشگاه	۱۲۳
۱۱۶-۱۱۳-۱۰۶	۴۰	۱۶	۲۴	۲	روش‌های اجرایی ساختمان	۱۲۴
۱۱۹-۱۰۲	۴۸	---	۴۸	۲	راهنماي	۱۲۵
۱۲۵	۴۸	---	۴۸	۱	پژوهش راهنمایی	۱۲۶
۱۰۳-۱۲۵	۴۸	---	۴۸	۲	روسانی راه	۱۲۷
۱۰۶ یا همزمان	۴۸	---	۴۸	۱	متره و برآورد و پژوهش	۱۲۸
نیمسال پنجم پر بعد	۴۸	---	۴۸	۱	کارآموزی	۱۲۹



نیمسال دوم پر بعد	۳۲	---	۳۲	۲	مهندسی محیط‌زیست	۱۳۰
۱۱۱			۴۸	۳	اصول مهندسی زلزله و باد	۱۳۱
۶۷					مجموع	



رسم فنی و نقشه کشی ساختمان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری ، عملی و اجباری

پیشناز: 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 وسائل نقشه کشی سپس با استفاده ازها
- ۳- انواع پرسکتیو (ایزو متريک - کاوالير - دو نقطه)
- ۴- شناخت علام قرار دادی در نقشه های ساختمانی و نقشه های تأسیسات برقی و مکانیکی
- ۵- آموزش نقشه کشی
 - پلان های رایج و پلان بی ، پلان تیر ریزی
 - نماها
 - برشهای

ب- عملی (۳۲ ساعت)

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



نقشه برداری ۱ و عملیات

تعداد واحد : ۲

نوع واحد: نظری و عملی

پیشناز: ریاضی ۱

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

سفرصل درس:

الف-نظری (۱۶ ساعت)

- ۱- شناخت شاخه های مختلف نقشه برداری
- ۲- ریشه خطاهای 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- روش های اندازه گیری مستقیم طول
- ۶- ترازیابی
- ۷- اندازه گیری زاویه و تعیین امتداد
- ۸- روش های غیرمستقیم اندازه گیری طول
- ۹- پیمایش و مثلث بندی: تعیین مختصات و مختصری از ترفع و تقاطع
- ۱۰- تاکنومتری و برداشت جزئیات
- ۱۱- انواع منحنی ها، اجزا منحنی، روش های مختلف پیاده کردن منحنی های دایره ای ساده، منحنی های مرکب، منحنی های معکوس، منحنی های انتقال، انواع منحنی های انتقال، فواید منحنی مدور، منحنی های قائم
- ۱۲- مقدمه ای بر ابزار های نقشه برداری 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- اندازه گیری زاویه افقی با استفاده از روش تکرار
- ۵- پیاده کردن منحنی دایره ای ساده بوسیله دوبخش کردن متوازی
- ۶- پیاده کردن منحنی دایره ای ساده بوسیله تولید و تو
- ۷- پیاده کردن منحنی مرکب
- ۸- پیاده کردن منحنی انتقال



طراحی معماری و شهرسازی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و اجباری

پیشناز : 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- مدلول و مدلولاسیون اصول طراحی مدلولار
- 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

پیشیاز: زمین شناسی مهندسی

سرفصل درس

الف-نظری (۲۴ ساعت)

- مقدمه: اهمیت و نقش مصالح ساختمانی در ساخت و ساز
- مصالح فلزی: ساختار، خواص مقاومتی، ضرب ارجاعی، افزایش مقاومت، خوردگی، شکنندگی، خستگی و سایر خواص فلزات آهن، چدن، فولاد، مس، آلیاژهای مس، سرب، روی و آلومینیوم کاربر مصالح فلزی فوق در صنعت ساختمان
- چوب: منابع تولید و روش‌های تبدیل، خواص فیزیکی و مقاومتی، اثرات نامطلوب محیطی و شیمیایی برخواص چوب، حفاظت چوب، کاربردهای مختلف چوب، انواع چوب
- گچ: روش‌های تولید، خواص فیزیکی و شیمیایی و مقاومتی، انواع کاربردهای مختلف
- آهک: روش‌های تولید، خواص فیزیکی و شیمیایی و مقاومتی، انواع کاربردهای مختلف
- خاک: خواص، طبقه بندی، کاربردهای مختلف
- ملانها: تولید و خواص ملاتهای مختلف نظری شفته آهک، ماسه آهک سیمانی و کاربرد آنها
- آجر و سرامیک: مواد خام و تولید، طبقه بندی و انواع آجر، خواص مختلف، آزمایش‌های آجر، کارهای مختلف.
- سیمان: تولید، خواص فیزیکی و شیمیایی و مکانیکی
- سنگ: انواع سنگ، شناسایی سنگها، خواص مختلف، کاربردهای مختلف
- بتن: روش‌های تولید، خواص کلی، کاربرد در صنعت ساختمان، انواع بتن
- قبرو آسفالت: روش‌های تولید، خواص مختلف، آزمایش‌های قبرو آسفالت، کاربرد
- عایقهای حرارتی: عایقهای حرارتی و رطوبتی در ساختمان، مصالح کاربردی، خواص
- مواد پلیمری: ساختار، تکنولوژی پلیمر، خواص مکانیکی، حرارتی و دوام پلیمرها، انواع پلیمرها و کاربرد آنها در صنعت ساختمان، کاربردهای جدید در ساختمان
- شیشه: روش‌های تولید، خواص مختلف، انواع شیشه، کاربردها در صنعت ساختمان
- آشنایی با مبحث ۵ مقررات ملی ساختمانی ایران

ب-عملی (۱۶ ساعت)

انجام آزمایش‌های مختلف؛ بررسی خواص مصالح ساختمانی نظری آجر، گچ، آهک، سنگ، کشش فولاد



تکنولوژی بتن

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشناز: مصالح ساختمانی و آزمایشگاه

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 و انواع آن: شیمی سیمان، خلاصه‌ای از روش تولید، خواص فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی سیمان، آزمایش‌های سیمان، خواص و کاربرد انواع سیمانها
- ۳- سنگدانه: طبقه‌بندی 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، انر کمی و کیفی آب برخواص بتن
- ۵- مواد افزودنی: خواص و کاربرد مواد افزودنی تسریع کننده گیرش کندگیر کننده، کاهش دهنده‌های آب (روان کننده و فوق روان کننده)، حباب هواساز در بتن
- ۶- خواص بتن نازه: 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: شیوه‌های 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، ضرب ارجاعی بتن، جمع شدگی بتن، خرسن بتن و نقش عوامل مختلف در آن
- ۱۱- خرابیها و دوام بتن: مختصی از خرابی‌های شیمیایی و فیزیکی در بتن، روش‌های پیشگیری و شیوه‌های 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 فروسمانی



آزمایشگاه تکنولوژی بتن

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی و اجباری

پیشیاز: تکنولوژی بتن

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- انجام یک یروزه کامل آزمایشگاهی شامل بررسی خواص مصالح تشکیل دهنده بتن، طرح اختلاط بتن، ساخت بتن و آزمایشها برای بتن تازه و بتن سخت شده
- ۲- آزمایشها برای سیمان: تعیین وزن مخصوص، زمان گیرش، ریزی سیمان، ملات ترمال و آزمایشها مقاومت فشاری، کششی و خمشی
- ۳- آزمایشها برای سنتگدانه: تعیین توده و پر، 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- آزمایشها برای بتن تازه: سنجش کارآیی و تعیین میزان هوا در بتن
- ۶- آزمایشها برای بتن سخت شده: تعیین وزن مخصوص، مقاومت های فشاری، کششی غیرمستقیم و خمشی
- ۷- آزمایشها برای غیر مخرب: انجام آزمایشها چکش اشمت، امواج مأوراء صوت، جذب آب بتن



استاتیک

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشناز: ریاضی عمومی ۱

سرفصل درس: (۴۸ 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 خربهای دو بعدی با استفاده از روش‌های تحلیلی و ترسیمی - آشنایی با حل خربهای 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 نقل، قضایای گلدن و یابیوس ...)
- 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 متumer و گسترده - کابل سهمی و زنجیره ای)



دینامیک

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشناز: استاتیک

هدف: آشنایی با قوانین حرکت اجسام صلب در فضا

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱- سینماتیک ذرات مادی: حرکت مطلق و نسبی ذرات مادی بر روی خط مستقیم و منحنی
- ۲- سینتیک ذرات مادی: قانون نیوتون، مقدار حرکت خطی، روابط حرکت، تعادل دینامیکی، مقدار حرکت زاویه‌ای، روابط حرکت بر حسب شعاعی و مماسی، قانون جاذبه نیوتونی، 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 زاویه‌ای 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

پیشنباز: استاتیک

هدف: آشنایی با قوانین حرکت اجسام صلب در فضا

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱- موضوع، فرضهای عمومی، الاستیتیته
- 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- ضربی پواسون
- ۴- مسائل هیپراستاتیک (نامعین استاتیکی) در نیروی محوری- اثر حرارت- سازه خطی- روش جمع اثرها
- ۵- آنالیز تنش؛ تنش دو محوری- 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 زیراسیون- محورهای اصلی- دایره مور
- ۸- پیچش؛ مقاطع دور- جدار نازک بسته- آشنایی با پیچش در مقاطع مستطیل
- ۹- تنش خمشی در تیرها
- ۱۰- تنش برشی در تیرها؛ مقاطع مستطیل، دایره، ۱ 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- تغییر شکل تیرها، روش انتگرال گیری، روش ماکالی (استفاده از توابع ویژه)، روش جمع اثرها
- ۱۳- تیرهای هیپر استاتیک؛ روش انتگرال گیری، روش ماکالی، روش جمع اثرها



تحلیل سازه ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشناز: مقاومت مصالح ۱

سروفصل درس : (۴۸ ساعت)

- ۱- سیستم‌های سازه‌ای: سازه‌های معین و نامعین استاتیکی - پایداری و ناپایداری سازه‌ها، ترسیم نمودارهای تیروهای 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 شبی افت و کاربرد آن در تحلیل تیرهای سراسری و قابها (مقاطع ثابت و متغیر)
- ۷- روش پخش ممان و روش کانی
- ۸- خطوط تأثیر سازه‌های معین و نامعین استاتیکی
- ۹- روش‌های تقریبی جهت تحلیل سازه‌های اسکلتی



تحلیل سازه ۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشناز: تحلیل سازه‌ها او محاسبات عددی

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

سفرصل 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 خربه‌های دو بعدی و سه بعدی
- ۳- روش سختی جهت تحلیل قابهای دو بعدی و سه بعدی
- ۴- اثرات تغییر حرارت، تغییر مکان 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 متنه 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

پیشناز: تکنولوژی بتن و تحلیل سازه های ۱

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱- خواص مکانیکی بتن تحت اثر بارگذاری های آنی و دراز مدت ، مقاومت فشاری ، کششی، برشی بتن، مقاومت بتن تحت اثر تنفس های چند جانبه ، تغییر شکل های بتن (الاستیک ، جمع شدگی ، وارفنجی)
- ۲- انواع فولاد مصرفی در بتن آرمه، خواص مکانیکی فولاد
- ۳- روش های طراحی اجزاء، بتن آرمه، مفاهیم اینمی 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 آرمه تحت اثر برش ، برش مقاوم تیر و ضوابط مربوطه
- ۹- تئوری بیوسنگی (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 با خمش و پیچش

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



سازه های بتن آرمه ۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اجباری

پیشناز : سازه های بتن آرمه ۱

سرفصل درس : (۴۸ 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 برابر
 - ۵- طراحی لرزه ای قطعات بتن آرمه
 - ۶- آشنایی با پوشش های مختلف و روش محاسبه پوشش های مشکل از تیرچه و بلوك ، تاوه های یک طرفه و دو طرفه و تاوه های بدون تیر
 - ۷- آشنایی با مبانی بتن پیش تبیده ، اصول اجرایی و محاسباتی (طراحی خمشی و برشی)
- تبصره:** مطالب این درس باید هماهنگ با مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (آین نامه رسمی کشور) باشد.



پروژه بتن آرمه

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی و اجباری

پیشناز: 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. بزرگترین بارگذاری روی روشهای تحلیل سیستم سازه به صورت دو بعدی و سه بعدی.
- ۳- روش تیپ بندی و طراحی اجزای سازه.
- ۴- انتخاب سیستم و طراحی سیستم بی.

دانشجویان موظفند همزمان مراحل انجام پروژه خود را انجام داده و در پایان پذارش 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

پیشناز: تحلیل سازه ها (۱)

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱- اصول و فلسفه طراحی: آینین 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 ، کرلش ، 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 خمثی 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 لایه ها و تیرهای حمال جرثقیل.
- ۷- طرح اعضای تحت اثر نوأم با فشار و خمش (تیرستونها)، خمش دو محوری ، کشش و خمش
- ۸- طرح ستونهای ترکیبی با بسته های مایل یا افقی، طرح ستونهای تشکیل شده از چند نیمرخ در کنارهم
- ۹- طراحی تیرهای لانه زنیوری
- ۱۰- طراحی تیرهای مرکب فولاد و بتن
- ۱۱- طراحی مقاطع سرد نورد شده
- ۱۲- طراحی ورقهای پای ستونها و تیر ستونها

تیکسرو ۵: مطالب این درس باید هم اهنگ با مبحث دهم مقررات ملی ساختمان (آینین نامه رسمی کشور) باشد.



سازه های فولادی ۲

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشناز: 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، لبه‌گی و جاری شدن جان تیرها و ستونها، اثرات بارهای مرکزی 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- وسائل 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 خربها
- ۷- طراحی مقاطع متغیر

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



پروژه سازه های فولادی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی و اجباری

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

سrfصل درس: (۳۲ ساعت)

مراحل پروژه:

- ۱- انتخاب پلان معماری
- ۲- انتخاب سیستمهای مقاوم در مقابل بارهای قائم و جانبی با توجه به مسائل رفتاری و مسائل اقتصادی
- ۳- محاسبه بارهای مرده و زنده و جانبی
- ۴- تحلیل و طراحی مقدماتی
- ۵- تحلیل و طراحی با استفاده از نرم افزارهای موجود و مقایسه با روش‌های دستی تقریبی
- ۶- طرح سازه، اتصالات، بی و غیره
- ۷- تهیه نقشه های اجرایی با مقیاس مناسب
- ۸- مناسبات طرح یک بنای چند طبقه و یا یک سالن صنعتی و یا یک سازه فضار کار بعنوان پروژه انتخاب شوند.



زمین شناسی مهندسی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشیاز: نیمسال اول به بعد

هدف: آشنایی با مبانی دانش زمین شناسی و زمین شناسی مهندسی و تاثیر محیط زمین شناسی بر سازه های مهندسی و پژوهه های عمرانی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

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

۲- نحوه پیدا کردن زمین و ساختمندان داخلی آن

۳- فرآیندهای زمین شناسی (آذرین، دگرگونی، ساختمندانی و زمین ساخت ورقی)

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

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

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

۷- هوازدگی سنگ ها و تشکیل خاک بر جا

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

۹- نحوه تشکیل رسوبات آبرفتی و اثر امواج بر سواحل

۱۰- گلستانی در مورد تأثیر مسائل زمین شناسی بر نایابی دارای دائمی ها (لغزش، رویش، خرزش و نشت زمین)

۱۱- شناسایی های شامل:

- شناسایی های دفتری (منارک زمین شناسی نقشه توپوگرافی، عکس های هوایی، تصاویر ماهواره ای، انواع نقشه های زمین شناسی مهندسی)

- شناسایی های محلی (بازدیدهای محلی، نحوه انجام آن ها، وسائل مورد نیاز، نحوه نمونه گیری و ...)

- شناسایی های زیرزمینی

الف) مختصری در مورد روش های غیر مستقیم شناسایی

ب) روش های مستقیم شامل: حفر توانش، 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 عکس های هوایی با استریوسکوب

- 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

پیشناز: مقاومت مصالح(۱) و زمین شناسی

هدف: آشنایی با اصول پایه، مبانی و مقاهیم مقدماتی رفتار خاک‌ها یا تکیه بر خواص فیزیکی و مکانیکی آن‌ها و توجه به زمینه‌های کاربردی در مسائل مهندسی

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

- ۱- کلیات و تعاریف نحوه شکل‌گیری و ساختار خاکها - پارامترهای وزنی - حجمی و روابط آنها در خاک
- ۲- شناسایی و طبقه‌بندی خاکها، بررسی معیارهای طبقه‌بندی، معرفی روش‌های متدالو طبقه‌بندی و تشریح مسائل مربوط به کاربرد این روشها در پژوهه‌های 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 نتش در سیستم دانه‌ای، تنشهای زنوساستاتیکی، تنشهای اصلی و دایره موهر، مسیر نتش، گسترش ارتجاعی نتش داخل خاک، توزیع فشار در زیر پی‌های مختلف، منحنی‌های همفشار توزیع تقریبی فشار و بررسی نمودارهای نیومارک در تعیین فشار زیر پی‌های با شکل غیر منظم هندسی
- ۵- زه خاک: تعریف جریان در خاک، قانون دارسی، ضریب نفوذیدیری خاکها و روش‌های اندازه‌گیری آن، معادله ریاضی جریان آب در خاک، شبکه جریان، محاسبه جریان عبوری از خاک در محیط‌های محدود و در سدهای خاکی.
- ۶- نتش کل - نتش موثر محاسبه و رسم نمودار فشارهای رقوم، سرعت و پتانسیل آب در خاک، فشار آب در خاکهای اشباع، نیروهای غوطه‌وری، نیروی جریان، حالت روان شدن
- ۷- تحکیم خاکها: تشریح مدل تحکیم و مکانیزم نشت در اثر فرضیه تحکیم ترازی، معادلات ریاضی تحکیم خاکها، روابط زمانی تحکیم برای فشار آب مستطیلی و مثلثی، فشاری پیش تحکیمی، اثر زمان ساخت بر نشت تحکیم، تحکیم شعاعی توم با تحکیم عمودی، آزمایش‌های تحکیم و نحوه اندازه‌گیری پارامترهای تحکیم مورد نیاز در محاسبات نشت.
- ۸- تعریف مقاومت برشی خاکها، معیار گسیختگی موهر - کلمب، نحوه اندازه‌گیری 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 نتش کل و موثر در آزمایش‌های آزمایشگاهی
- ۹- پایداری شیروانیها و خاکریزها: پایداری شبیه‌های ماسه‌ای در حالات خشک و اشباع، پایداری شبیه‌های رسی، روش‌های مختلف بررسی پایداری شیروانیها مخلوط در حالات اشباع و جریان
- ۱۰- رانش خاکها: بررسی رانش (فسار) خاک در حالات سکون، فعل و مقاوم، اثر تغییر شکلها در حالات حدی رانش، نحوه تعیین رانش فعل و مقاوم خاک با استفاده از مبانی رانگین و کولمب



آزمایشگاه مکانیک خاک

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی و اجرایی
پیشناز: 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 آزمایش‌های زیر می‌باشد.

- ۱- نحوه گزارش نویسی (جله اول)
- ۲- آزمایش دانه بندی (الک - 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- نفوذ پذیری
- ۱۴- سه محوری در دو حالت زهکشی شده و زهکشی نشده

تبصره ۵: انجام آزمایش سه محوری در یکی از دو حالت فوق توسط دانشجویان ضروری می‌باشد.



مهندسی پی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشناز: مکانیک خاک، سازه های بتن آرمه ۱

سrfصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- روش های شناسایی خاک: شامل عملیات زئوفیزیکی و گمانه زنی ، معرفی و توضیح روش های زئوفیزیکی جهت تعیین سرعت موج بر بشی 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 ، باز خروج از مرکز و بارهای مایل، پی سطحی واقع بر سطح شبی دار یا خاک های لایه لایه ، محاسبه و کنترل نشت 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 مجرزا ، کلاف دار، نواری و گستردۀ ، روش پی صلب و پی روی تکیه گاه ارجاعی
- ۴- شناسایی انواع دیواره ها و ابینه 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 گودبرداری 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 بتی (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

پیشناز: دینامیک

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱- بررسی خواص فیزیکی سیالات
- ۲- سیالات در حالت سکون: فشار هیدرو استاتیک و تغییرات آن، نیروی وارد بر سطوح، شناوری سکون نسبی
- ۳- قوانین حاکم بر حرکت سیالات: انواع جریان، خط و مسیر جریان روابط بیوستگی، 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 شب 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

پیشناز: مکانیک سیالات

سرفصل درس:

الف - بخش نظری (۳۲ ساعت)

- ۱- شناخت انواع جریان‌ها، معرفی اعداد رینولدز و فرود، حالات جریان و رژیم‌های جریان
- ۲- پادآوری مقاومت پایه در هیدرولیک از قبیل معادله پیوستگی، معادله انرژی، معادله مقدار حرکت، ضرب توزع سرعت، توزيع فشار در مقطع کanal
- ۳- اصل انرژی و کاربرد آن در کanal‌ها، انرژی مخصوص، جریان بحرانی و ویزگیهای آن
- ۴- کاربرد انرژی مخصوص در تحلیل جریان در کanal‌ها برای جریان‌های همگرا، واگرا و در شرایط بالا و پایین افتادن کف کanal
- ۵- اصل مقدار حرکت و کاربرد آن در کanal، نیروی مخصوص
- ۶- کاربرد اصل نیروی مخصوص در تحلیل جریان‌ها، در محل تغییر مقطع کanal‌ها، پرش هیدرولیکی
- ۷- خواص جریان یکنواخت، معادله منینگ، تحلیل و محاسبه جریان یکنواخت طراحی کanal برای جریان یکنواخت، تعیین عمق ترمال، محاسبه شبیث ترمال و شبیث بحرانی، بهترین مقطع هیدرولیکی.
- ۸- بررسی جریان‌های متغیر تدریجی و معادله دینامیکی جریان‌های متغیر تدریجی، پروفیل‌های سطح آب در جریان‌های متغیر تدریجی و تحلیل پروفیل جریان
- ۹- ارائه روش‌های محاسبه پروفیل سطح آب در جریان‌های متغیر تدریجی، روش انتگرال - ترسیمی، گام به گام، گام به گام استاندارد.

ب - بخش عملی (۳۲ ساعت)

- ۱- جریان دائمی یکنواخت در کanal (تأثیرات زیری در عمق)
- ۲- جریان متغیر تدریجی در کanal (پروفیل سطح آزاد آب)
- ۳- جریان بحرانی
- ۴- سر زیز لبه تیز (مربع، مستطیل، مثلثی)
- ۵- سر زیز لبه پهن
- ۶- سر زیز اوجی
- ۷- پرش هیدرولیکی در کanal (مستغرق - با سطح آزاد)
- ۸- حوضچه آرامش
- ۹- دریچه (قطلاغی - 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

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

هدف: آشنایی ساختمان دانشجویان با روش های اجرای ساختمان های فولادی و بتن آرمه

سرفصل درس :

الف: (نظری ۲۴ ساعت)

- ۱- آشنایی با مسائل اولیه کارگاهی و تجهیز کارگاه ، تهیه و انتبار کردن مصالح ماشین آلات لازم در کارگاه ، بررسی موضوعات مربوط به اینمنی در کارگاه
 - ۲- اصول اجرایی جوشکاری ، بررسی اتصالات با جوش ، مقررات اجرایی در جوشکاری ، نحوه کنترل کیفیت جوش و اتصالات با جوش
 - ۳- شناسایی بیج و پرچهای استاندارد ، بررسی اتصالات با بیج و پرج و مقررات اجرایی آنها
 - ۴- روش های اجرای اسکلت در کارگاه و تولید صنعتی ، تهیه قطعات فولادی اعم از ساده ، مرکب و خربا برروی زمین ، نحوه انتقال و سوار کردن قطعات در محلهای خود ، مقررات اجرایی مربوط به اسکلت بندی
 - ۵- انواع سقف های کاذب و روش های اجرایی آن
 - ۶- بررسی اصول قالب بندی ، طرح قالب ها و شمعها و پشت بندها ، نحوه اجرای قالب بندی در قطعات مختلف (بی ، ستون ، دیوار ، تیر ، تاوه ، سطوح شبی دار) باز کردن قالبها و مقررات ساختمانی مربوط به آنها
 - ۷- آشنایی با نقشه های آرماتور گذاری ، بریدن و خم کردن آرماتور ، جیدن و بستن آرماتورها در قالبها ، شبکه های پیش ساخته
 - ۸- آشنایی با نحوه تولید و انتقال بتن و ماشین آلات لازم
 - ۹- بررسی روش های مختلف بتن ریزی در قالبها ، متراکم کردن بتن ، پتن ریزی در شرایط جوی مختلف ، نحوه اجرای درز های انبساط و اقطاع
 - ۱۰- بررسی عوامل موثر در به عمل آوردن و محافظت بتن
 - ۱۱- آشنایی با آزمایشها مختلف کارگاه و وسائل مورد نیاز برای کنترل کیفیت بتن
 - ۱۲- بررسی روش های 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 (۱۶ ساعت)



راهسازی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و اجباری

پیشناز : نقشه برداری و عملیات ، مکانیک خاک

هدف : اشنایی با مبانی و اصول راهسازی و کاربرد آنها 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 سطحه (پلان راه)، نیميخ طولی ، نیميخ 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 بروکتر) 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 بریلنڈی (دور) و مقدار حداقل و حداقل آن ، حداقل شعاع قوس در قوس های افقی ، روشهای تأمین بریلنڈی، 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 اینسی 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 زیر سطحی (زیرزمینی) ، ابته فنی و نقش آنها در زه کشی ، محاسبه دبی و روشهای تخمین آن



پروژه راهسازی

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشناز : راهسازی

سفرصل درس : (۳۲ ساعت)

الف - این پروژه با توجه به نقشه توپوگرافی یا مقیاس ۱/۵۰۰۰ یا ۱/۱۰۰۰۰ 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 - کارهایی که باید انجام شود :

- ۱- ارائه نقشه توپوگرافی مناسب و گروه بندی دانشجویان (۲ نفری) و اطلاعات اولیه ترافیکی، تعیین نقاط (مختصات) مبدأ 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 بل ها و آبروها
- ۹- رسم تیم 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 با دبو

ج - مدارکی که باید تحويل 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 بل ها و آبروها با مقیاس 1/10000
- ۴- نقشه منحی بروکز 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 بل ها و آبروها
 - شکل های نیمرخ های عرضی



- محاسبات ترافیکی و تعیین ظرفیت

- جداول منحنی بروکر و برنامه انجام عملیات خاکی

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



روسازی راه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشناز: 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 پا آهک
- ۳- تأثیر عوامل جوی (یخچیدان و رطوبت) در طرح روسازی ها
- ۴- بارگذاری روسازه ها ، توزیع تنش ها و کرنش ها در روسازی ، تعیین ضرائب بار معادل خستگی روسازی
- ۵- روشهای متناول طرح روسازی های بتنی راه.
- ۶- روشهای متناول طرح روسازی های آسفالتی فرودگاه(باندهای پروازی، توقفگاه هواپیما و تاکسی روها)
- ۷- روشهای متناول طرح روسازی های بتنی فرودگاه(باندهای پروازی، توقفگاه هواپیما و تاکسی روها)
- ۸- روشهای متناول 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 متناول طرح روکش
- ۱۲- تأثیر عوامل اقتصادی در طرح روسازی ها
- ۱۳- اجرای عملیات روسازی راه ها



متره و برآورد و پروژه

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: نظری، عملی و اجباری
پیشناز: طراحی معماری و شهرسازی یا همزمان

هدف: آشنا ساختن دانشجویان با روش برآورد کارهای ساختمانی راهسازی و آنالیز قیمت های افلام 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 محاسبه انواع کارهای مختلف ساختمانی
- ۵- آنالیز قیمت انواع کارهای مختلف ساختمانی
- ۶- روش انتقال مقادیر حاصله از متنه از مختلف درجه اول مربوطه و تهیه خلاصه متنه
- ۷- ارزیابی صورت وضعیت تعديل و تبدیل.

ب - عملی (۱۶ ساعت)

- ۱- پس از تدریس مطالب فوق و آشنا شدن دانشجویان با اصول کلی تهیه متنه 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 متنه برآورد.



کارآموزی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشیاز: نیمسال پنجم به بعد

سروفصل 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

پیشناز: نیمسال دوم به بعد

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

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

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

پیشنباز: تحلیل سازه ۲

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- زلزله شناسی: علل وقوع زلزله، مقیاس سنجش، انواع گسل ها، لرزه خیزی ایران
- تعریف نیروهای دینامیکی، انواع آنها ، روش های تحلیل دینامیکی، معین و نا معین با احتمالی، مدلسازی و درجات آزادی ، انواع سختی و میرانی و مدلهای مربوطه
- معادلات دینامیکی سیستم یک درجه آزادی با میرانی و بدون میرانی
- تعیین پاسخ سازه، پدیده تشدد، انتگرال دوهامل، معادلات تعادل تست دینامیکی تحت بارهای هارمونیکی
- سیستم چند درجه آزادی، مبانی تحلیل دینامیکی سازه ها، ارتعاش آزاد، تعیین فرکانسها و مودهای ارتعاش آزاد، اصول روش آنالیز مودال
- بررسی آئین نامه زلزله و مبحث ششم ایران، روشهای استاتیکی و طیفی

مهندسی باد

- تعریف باد، انواع روشهای اندازه گیری، اصول آبرو دینامیک، آبرو الاستیستیته، پدیده گالوبینگ ، انحراف پیچشی، نوسانات نامنظم عمودی
- معادلات حاکم، آزمایشها تولف باد، شبیه سازی باد و سازه ، انواع مدلهای سازه ای
- مطالعه کامل آئین نامه باد ، تعیین پاسخ ساختمانهای بلند در جهت باد و عمود بر جهت باد
- تعیین فشار و پاسخ سازه های خاص نظیر برج های خنک کن، دودکش های بلند و....



جدول ۴: دوس انتیاری در کنیه کراپها

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز یازمان ارائه درس
			نظری	علی	جمع	
۵۰۱	مقررات ملی ساختمن	۲	۳۲	---	۳۲	نیمسال هفتم پس بعد
۵۰۲	مقدمه ای به مدل سازی و شبیه سازی	۳	۴۸	---	۴۸	۵۱۰
۵۰۳	سیستم های مبتنی بر وب و پایگاه های داده در مهندسی مدیریت	۳	۴۸	---	۴۸	نیمسال ششم پس بعد
۵۰۴	افزایشی و توسعی پایدار	۳	۴۸	---	۴۸	۱۱۸-۰۱-۰۷
۵۰۵	مبانی اکولوژی	۳	۴۸	---	۴۸	۱۳۰
۵۰۶	اصول مدیریت ساخت	۲	۳۲	---	۳۲	۱۲۸
۵۰۷	زبان شخصی	۲	۳۲	---	۳۲	نیمسال هشتم پس بعد
۵۰۸	پروژه شخصی	۳	۴۸	---	۴۸	نیمسال هفتم پس بعد
۵۰۹	تماسات مکانیکی و برقی	۲	۳۲	---	۳۲	۱۲۲-۱۰۱
۵۱۰	کاربرد کامپیوتر در مهندسی عمران	۲	۳۲	---	۳۲	۰۵-۱۱۱
۵۱۱	مهندسی سیستم	۲	۳۲	---	۳۲	۰۶-۰۲
۵۱۲	مبانی GIS در مهندسی عمران	۲	۳۲	---	۳۲	نیمسال هشتم پس بعد



۱۳۰	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی، ساخت و نگهداری سیستم‌های مهندسي عمران و محیط‌زیست	۵۱۳
نیمسال چهارم ب بعد	۳۲	---	۳۲	۲	اقتصاد مهندسی	۵۱۴
---	۴۸	---	۴۸	۳	شیکی عمومی	۵۱۵
۳۷			مجموع			



مقررات ملی ساختمان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشیاز: 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 و نظمات 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 بی و بی 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 مبانی و نظارت کلی مبحث ارائه می شود.

آموزش درس با یک پروژه عملی همراه باشد.



مقدمه‌ای به مدلسازی و شبیه‌سازی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیش‌نیاز: کاربرد کامپیوتر در مهندسی عمران

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

مبانی مقاومت مدل کامپیوترا و شبیه‌سازی در علوم و مهندسی با استفاده از تکنیک‌ها و نرم افزارها جهت شبیه‌سازی، آنالیز داده‌ها و نمایش پدیده‌ها ارائه می‌شود. از روش‌های پیوسته Continuum، مقیاس Mesoscale، اتمیک، کوانتم جهت مطالعه مسائل کاربردی و بنیادی در فیزیک - سیستمی، علوم مواد، مکانیک، مهندسی و بیولوژی استفاده می‌نماید. مثالهایی از رشته‌های فوق جهت درک و طبقه‌بندی سازه‌های پیچیده و مصالح و مشاهدات آزمایشات آورده می‌شود.



سیستمهای مبتنی بر وب و پایگاههای داده در مهندسی و مدیریت

تعداد واحد : ۳
نوع واحد : نظری و اختیاری
پیشیاز : نیمسال ششم به بعد

سرفصل درس : (۴۸ 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 می‌شود.
- بخش نظری شامل ارائه مطالب تئوری و تمرینات در محل است و بخش عملی شامل : پروژه‌های 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 داده‌ها در مهندسی عمران
 - روش‌های طراحی پایگاه‌های داده
 - آشنایی با زبان برنامه نویسی SQL



انرژی و توسعه پایدار

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشناز : 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، هسته‌ای، خورشیدی، باد و بیو جرم مدنظر می‌باشد. 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 می‌باشد.



مبانی اکولوژی

تعداد واحد : ۳
نوع واحد : نظری و اختیاری
پیشناز : مهندسی محیط زیست

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

هدف اصلی درس ایجاد درگ مناسب از جریان مواد و انرژی در اکوسیستمهای 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 بیوژئوژیمیابی در اکوسیستمهای 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.

۱- مقدمه و شناخت اکولوژی و اکوسیستمهای

۲- سیستمهای و تغییرات آنها

۳- تبدیل های کربن و انرژی - جریان انرژی

۴- تولید اولیه در محیطهای آبی

۵- مواد مغذی

۶- تولید ثانویه

۷- چرخه های بیوژئوژیمیابی

۸- تغییرات اقلیم و لایه ازن

۹- رشد جمعیت ها

۱۰- زنجیره های غذایی و رقابت

۱۱- تنوع بیولوژیک

۱۲- پاسخ اکوسیستمهای به تغییر

۱۳- معضلات جهانی

۱۴- توسعه پایدار



اصول مدیریت ساخت

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشناز: متده و برآورده

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

سrfصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- آشنایی کلی با انواع مصالح ساخت از نظر خواص غیریکی ، 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 روش های برنامه ریزی و کاربرد آن در کنترل پروژه های عمرانی
- ۶- اصول و روش های کلی تحلیل سیستم ها و تصمیم گیری ها 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

پیشنباز: 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 صرفاً توسط استاد مربوطه و با تایید گروه ارائه می‌شود و انتظار می‌رود که از نتیجه هر تحقیق حداقل یک مقاله در کنفرانس‌های ملی و یا بین‌المللی 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

پیشیاز: رسم فنی و نقشه کشی ساختمان و مکانیک سیالات

هدف: آشنایی با تأسیسات مکانیکی و برقی در ساختمانها و نحوه محاسبات و تأسیسات لازم، جزئیات اجرایی و نکته های مربوط و دستورالعمل نگهداری

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- تأسیسات آبرسانی و فاضلاب آب در ساختمانها (توزيع آب آشامیدنی ، دفع فاضلاب ، سیستم هوای کشی فاضلاب ، لوازم پهداشتی ، دفع آب باران)
- ۲- تأسیسات گرمابش و سرمایش (تأمین هوای تازه ، تعویض هوای گردش آن در ساختمان ، تخلیه هوای آلوده ، تصفیه هوای کنترل تمیزی آن)
- ۳- تأسیسات گاز سوخت و آتش نشانی
- ۴- تأسیسات برقی در ساختمان (اصول ایمنی برق - کابل و بالارو برای عبور مناسب مدارها، لزوم بیش 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 توانم بازدید از کارگاهها ، نمایش اسلامید 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



کاربرد کامپیوتر در مهندسی عمران

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشیاز: محاسبات عددی و تحلیل سازه ها ۲

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- معرفی نرم افزارهای متعدد موجود برای طراحی سازه، بی و مطالعات رئوتکنیک و توانانی برنامه ها
- ۲- مدلسازی، تحلیل و طراحی شالوده های غیر همسطح، شب 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 یا توجه به مبحث نهم مقررات ملی ساختمان
- ۷- مدلسازی، تحلیل و طراحی سازه های بنایی مسلح و غیر مسلح
- ۸- مدلسازی، تحلیل و طراحی اتصالات خاص فولادی و بتنی
- ۹- تهییه 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

پیشناز: ریاضی ۲ و آمار و احتمالات مهندسی

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

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- مقدمه‌ای 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 شبکه‌ای: اهمیت مدل‌های شبکه‌ای ، 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

پیشنباز: نیمسال پنجم به بعد

هدف: اشنایی با اصول و مفاهیم سیستم‌های اطلاعات مکانی و کاربردهای مختلف آنها با تأکید بر ساختار و اجزاء این سیستم‌ها و روش‌های ورود، مدیریت، تماش 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 و مردم
- 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 دیجیتايزرها، نقشه برداری زمینی و GPS ، سنجش از دور و فتوگرامتری، داده‌های توصیفی و اماری
- 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 و فرآداده
- ۷- GIS برداری: توپولوژی، توابع تجزیه و تحلیل مکانی
- ۸- GIS رستری : نحوه مدیریت اطلاعات 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 : طبقه‌بندی 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

پیشناز : مهندسی محیط زیست

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

ابن 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 پهله برداری مهندسی (طراحی از طبق Decommissioning)، تعیین ضریب اطمینان، سیاستهای مدیریت انسانی و پارامترهای سازمانی می‌باشد.

دانشجویان بصورت تیم انتخاب می‌شوند تا پروژه‌های واقعی را که در ارتباط با مطالب درس و مرتبط با سابقه آموزشی و تجربیات آنها می‌باشد انتخاب و ارائه نمایند.



اقتصاد مهندسی

تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری و اختیاری
پیشناز: نیمسال چهارم به بعد

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- مقدمه و مقاهیم 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 کاربرد آن 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

پیشنباز : ندارد

سرفصل درس : (۴۸ 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 کوانتم (نظریه کلاسیک تابش ، اثر فتوالکتریک اتم بوهر، طیف اشعه و عدد اتمی) ، مکانیک کوانتمی (دوگانگی ذره و موج ، طیف خطی گیتار ، اصل عدم قطعیت ، معادله شرودینگر ، ذره در جعبه) . اتم هیدروژن (اعداد کوانتمی L, m, s) اتم های با بیش از یک الکترون ، تراو های ارزی ، آرایش الکترونی ، جدول تناوبی ، شاعع اتم ، ارزی یونی ، الکترون خواهی ، بررسی هسته اتم و مطالعه ایزوتوپها ، رادیو اکتیویته
- ۴- ترموشیمی: اصول ترموشیمی ، واکنشهای خودبخودی ، ارزی 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 ، ارتباط های اتمی و مولکولی ، طول پیوند، زاویه پیوندی فائدہ هشتایی ، پیوندهای چندگانه ، قطبیت پیوندها ، پدیده رزونانس ، پیوند هیدروژنی ، پیوندهای قلزی ، تیمه 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 متعدد (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 آرتبیوس ، نظریه برستدلوری ، نظریه لوثیس ، الکترولیت های ضعیف ، آمفوترسیم ، هیدرولیز ، محلولهای تامیون
- ۱۱- اکسایش و کاهش : حالت اکسایش ، نظریه نیم واکنش ، مواد نه واکنشهای اکسایش و کاهش پل گالوانی و معادله فرست ، سایر پل های شیمیایی (پل های سوختی ، یاتریها ، خورندگی)



جدول ۵: دوسر انتشاری سازه

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیازیا زمان ارائه درس
			نظری	علی	جمع	
۲۰۱	متعاونت مصلح ۲	۳	۴۸	---	۴۸	۱۰۹
۲۰۲	آزمایشگاه متعاونت مصلح	۱	۳۲	۳۲	---	۱۰۹
۲۰۳	تکنولوژی و بازاری بخش و کارگاه	۲	۴۸	۳۲	۱۶	۱۱۵
۲۰۴	نمکداری، تعمیر و ترمیم سازه ها	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۶-۱۱۳
۲۰۵	اصول مهندسی پل	۲	۳۲	---	۳۲	۱۱۶-۱۱۳
۲۰۶	سازه های بنائی متعاونه و 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 و اختیاری

پیشیاز: مقاومت مصالح ۱

سربلند درس (۴۸ ساعت):

- ۱- بحثهای تکمیلی خمش تیرها(خمش مقاطع نامتقاض، تیرهای خمیده، مرکز برش در انواع مقاطع تیرها، تیر بر بستر ارجاعی)
- ۲- تحلیل وضعیت دو بعدی نتش و کرنش، معیارهای تسلیم
- ۳- محاسبه تغییر شکل تیرها با روشهای انتگرال دو گانه، ممان سطح و تحلیل تیرهای نامعین استاتیکی
- ۴- روشهای ارزی 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 اختباری

پیشناز: 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 می‌تواند شامل آزمایش‌های زیر باشد:

- ۱- کشش فلزات
- ۲- تعیین سختی فلزات
- ۳- مقاومت در مقابل ضربه
- ۴- بیجشن در قطعات فولادی
- ۵- کمانش قطعات تحت فشار با شرایط مختلف گیرداری
- ۶- خمس غیرمتقارن در تیرها و تعیین مرکز برش
- ۷- تیر پیوسته
- ۸- استوانه جدار نازک
- ۹- آشنایی با آزمایش‌های فتوالاستیسیته
- ۱۰- آشنایی با وسائل اندازه‌گیری تغییر شکلها
- ۱۱- آشنایی با آزمایش‌های خستگی



تکنولوژی و بازرسی جوش و کارگاه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری، عملی و اختیاری

پیشناز: فولادی (۱)

سرفصل درس:

- ۱- تاریخچه و تعریف جوش
- ۲- ساختار و خواص فلزات ، ملاحظات متالورژی جوش برای انواع فولادها
- ۳- علامت 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 بلاسما
 - 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



نگهداری، تعمیر و ترمیم سازه ها

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

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

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

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- آشنایی با مفاهیم تعمیر، تقویت و عمر مقید 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 ترم (Soft) ، شناخت انواع سیستم های مقاوم در مقابل زلزله از قبیل دیوار بر Shi، 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 بر Shi، 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 کربناتیون، 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- روش های مختلف حفاظت در مقابل خوردگی سازه های بتنی مسلح و فولادی
- ۹- برنامه ریزی و مدیریت نگهداری سازه های مختلف
- ۱۰- بررسی مدل های مختلف پیش بینی عمر مقید سازه ها



اصول مهندسی پل

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

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

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- آشنایی با مهندسی پل: تاریخچه، معرفی انواع پل، روش‌های اجرایی
- ۲- بارگذاری پل‌ها (براساس استانداردهای بارگذاری ایران)
- ۳- سیستم‌های عرضه: معرفی روش‌های تحلیل و توزیع عرضی بار
- ۴- خطوط تأثیر: منحنی پوش نیروی برنتی و لنگر خمشی
- ۵- پل‌های بتن مسلح: پل‌های صفحه‌ای و پل‌های مشکل از تیرهای حمال
- ۶- پل‌های فولادی: پل با تیرهای حمال، پل‌های مرکب، خستگی در طراحی عرشه‌های فولادی
- ۷- تکیه گاههای پل: بالشک‌های نئوپرن، تکیه گاههای یاتاوانی
- ۸- پایه‌های پل: انتخاب دهانه آب، شکستگی پایه‌ها، طراحی سازه‌ای



سازه های چوبی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنباز: تحلیل سازه ها ۲

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- انواع سازه های چوبی و معرفی آینه نامه های موجود
- ۲- مشخصات مصالح چوبی و بررسی دوام و مشخصات مکانیکی
- ۳- طراحی نیزه های چوبی (طراحی خمشی المانهای چوبی)
- ۴- طراحی ستونهای چوبی (طراحی المانهای چوبی تحت بار قائم و خمشی)
- ۵- طراحی المانهای چوبی تحت بار جانبی
- 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

پیشناز: 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 خمچی مقاطع بنایی مسلح
- ۶- دیوارهای بنایی مسلح باربر
- ۷- دیوارهای بنایی مسلح پرسنی
- ۸- دیوارهای حاصل بنایی
- ۹- دیوارهای محصور شده در قاب
- ۱۰- خرائی دیوارهای باربر
- ۱۱- اتصالات اعضاي سازه ای
- ۱۲- رفتار لرزه ای ساختمانهای بنایی
- ۱۳- تعمیر و بازسازی و تقویت و بهسازی لرزه ای ساختمانهای بنایی غیر مسلح
 - (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 توین بهسازی دیوارهای بنایی توسط تورهای پلاستیکی یا فلزی



جدول ع: دوس اختیاری آب

کد درس	نام درس	ساعت			تعداد واحد	پیش نیاز یا زمان ارائه درس
		نظری	عملی	جمع		
۳۰۱	مهندسی آب و فاضلاب و پژوهه	۳	۳۲	۶۴	۳۰۶	
۳۰۲	بنایی آبی	۳	۴۸	---	۱۱۹-۱۲۳	
۳۰۳	آب های زیرزمینی	۳	۴۸	---	۳۰۶	
۳۰۴	شیمی و مکانیک آب و فاضلاب	۳	۳۲	۶۴	۵۱۵	
۳۰۵	آزادیگاه مکانیک سیالات	۱	۳۲	۳۲	۱۲۲	
۳۰۶	هیدرولوژی مهندسی	۲	۳۲	---	۰۶-۱۲۲	
۳۰۷	اصول مهندسی سد	۲	۳۲	---	۱۲۳-۱۱۹	
۳۰۸	اصول مهندسی آب و فاضلاب	۳	۴۸	---	۱۲۰	
۳۰۹	تصفیه فاضلاب صفتی	۳	۴۸	---	۱۱۶-۱۱۳	
۳۱۰	آلودگی هوا و روش های کنترل	۳	۴۸	---	۱۲۳-۱۳۰	
۳۱۱	هیدرولوژی آماری و پژوهه	۳	۳۲	۶۴	۳۰۶	
۳۱۲	ماشین های آبی	۲	۳۲	---	۱۲۲	
۳۱۳	سد های کوتاه	۲	۳۲	---	۱۱۹	



۲۰۳	۴۸	---	۴۸	۳	مهندی زمکشی	۳۱۴
	۴۴				مجموع	



مهندسی آب و فاضلاب و پروژه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشینیاز: 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 ، قلیاتیت ، نحوه اندازه گیری و تخمین مقدار آن ها، استانداردهای کیفی آب ، شاخصهای میکروبیولوژی و روشهای ضد عقونی کردن آب
- ۵- انواع مخازن ذخیره آب و نحوه محاسبه حجم آنها
- ۶- هیدرولیک جریان در مجاري 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 اوری فاضلاب و آبهای سطحی
- ۱۵- مبانی هیدرولیکی شبکه های جمع اوری و نحوه محاسبات مربوطه
- ۱۶- تأسیسات شبکه جمع اوری : لوله، آدم روها ، دهانه های ورود آب باران ، سرربزه های آب باران ، حوضجه های شستشو و ...

ب-پروژه (۳۲ ساعت)

در این بخش دانشجویان طرح کامل شبکه توزیع آب ، جمع اوری و دفع فاضلاب و آبهای سطحی یک شهر و یا شهرک را که برنامه آن توسط استاد مربوطه مشخص خواهد شد. ارائه می دهنده. در جریان انجام پروژه، دانشجویان باید عملآبا مقاومتی که در دروس مربوطه دیده اند آشناز 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
پیشیاز: هیدرولیک و مکانیک خاک

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱- آشنایی با چگونگی طراحی و محاسبه کانالها اعم از کانالهای پوشش دار و خاکی؛ مسیرهایی، 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 ابینه مربوط به کانالها؛ تبدیل، ابشارها 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 رسوابات
- ۳- آشنایی با انواع کنترل جریان اعم از دریجه 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 پمپاز؛ آشنایی با انواع پمپ ها، ترکیب پمپ ها، انتخاب پمپ ها، اصول طراحی ایستگاههای پمپاز
- ۷- آشنایی با ضریبه قوچ و راههای کنترل آن در ایستگاههای پمپاز و خطوط انتقال آب



آبهای زیرزمینی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشناز: هیدرولوژی مهندسی

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱- کلیات و تعاریف مربوط به جایگاه آبهای زیرزمینی در چرخه هیدرولوژی
- ۲- بارامترهای 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 آزمایشها و پیماز
- ۱۴- تئوری پمپ های خشک انداز و انتخاب روش خشک اندازی
- ۱۵- اندازه گیری آبدی چاهها و تخمین آبدی، تعیین بیلان آبهای زیرزمینی
- ۱۶- استفاده از پمپ ها و تعیین نقطه کار، قدرت، هزینه با استفاده از متحنی های مشخصه پمپ
- ۱۷- برآورد هزینه های اجرایی و راهبری آبهای زیرزمینی
- ۱۸- خواص فیزیکی و شیمیایی آبهای زیرزمینی و مسائل مربوط به آبودگی 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

پیشناز: شیمی عمومی

هدف: آشنایی با اصول شیمیابی مورد نیاز برای تکنولوژی منابع آب، منابع اصلی و چگونگی راه یابی ناچالصیبا 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 شیمیابی هموزن و غیر هموزن، راههای انتقال تعادل شیمیابی
- ۴- شیمی کمی: آشنایی با نمونه برداری، آماده کردن نمونه و وسائل اندازه گیری، اندازه گیری به روشهای وزنی و حجمی
- ۵- شیمی فیزیک: ترمودینامیک (گرمایش، 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 شیمیابی آنزیمهها و کاتالیزورها، جذب سطحی

آزمایشگاه:

ب: عملی (۳۴ ساعت)

- ۶- اصول کار و چگونگی استفاده از وسائل: تجزیه به روش اچک و الکتریکی، کارگر و ماتوگرافی، و یا 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 شیمیابی، سختی و استخراج آن، کلروکلرورها، COD, BOD, DO ازت، آهن، مگنیز، فلور وغیره ... در این 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

پیشناز : مکانیک سیالات

سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

- ۱- جت آب
- ۲- افت فشار در لوله مستقیم ، خم، زاویه 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 ، زاویه ، رونومتر ، روزنه)
- ۸- عدد رینولدز
- ۹- خطوط جریان (موازی ، چشم ، چاه)
- ۱۰- ضربه قوچ
- ۱۱- تونل باد
- ۱۲- جریان آب در خاک (تراوش)



هیدرولوژی مهندسی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشناز : 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 و محاسبه 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 بدنه (دبی) رودخانه
- ۸- حوضه های آبریزو خصوصیات فیزیکی آنها، خصوصیات حوضه ها در رابطه با رواناب
- ۹- رواناب سطحی: رابطه بارندگی و رواناب ، آینمود و اجزاء متخلله آن . ارائه روش های تخمین دبی حداکثر آینمود واحد، چگونگی استخراج آینمود واحد، آینمود واحد مصنوعی و نحوه تهیه آن
- ۱۰- روشهای آماری و تجزیه و تحلیل داده های هیدرولوژی ، پارامترهای مختلف آماری ، معرفی توزیع های فراوانی و کاربرد آن در تجزیه و تحلیل سیالاب ها ، تحلیل رسیک .



اصول مهندسی سد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشیاز: مکانیک خاک و هیدرولیک

هدف: آشنایی دانشجویان با اصول کلی مهندسی انواع سدها

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- مطالعات محلی و جانمایی شامل بررسیهای: توپوگرافی، هیدرولوژی، زمین‌شناسی، ژئوتکنیک، هیدرولیک، زیست محیطی مصرف و اقتصاد مهندسی
- ۲- معماری بدن سد و چگونگی تعریف هندسه سازه
- ۳- تأثیر متقابل بین سد و سازه‌های وابسته از نظر جانمایی
- ۴- رفتار سازه سد تحت بارگذاری‌های مختلف
- ۵- تحلیل‌های پایداری و تغییر شکل (در حد آشنایی با روش‌ها و نرم افزارها)
- ۶- دیدگاه‌های اجرایی شامل: برنامه زمان‌بندی، ماشین آلات، رفع مشکلات
- ۷- نگهداری و بهره‌برداری

توصیه می‌شود ارائه این درس همراه با نمایش اسلاید و فیلم بوده و یک برنامه بازدید از یکی از سدهای در دست اجرا و با بهره‌برداری نیز تدارک گردد.



اصول مهندسی آب و فاضلاب

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشناز: مهندسی محیط زیست

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱- آشنایی با فرآیندهای مشترک تصفیه آب و فاضلاب شامل توری ها و کاربرد آنها
- ۲- تصفیه فیزیکی آب: جدا سازی مواد جامد معلق از آب: تسبیه های مختلف نه نشینی، ضوابط و مبانی طراحی واحدهای نه نشینی 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: نه 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- روش‌های 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، وسائل اندازه گیری دمی ، ته نشینی مقدماتی
- ۱۰- فرآیند های تصفیه ثانویه: آشنایی با ضوابط و مبانی طراحی سیستمهای مختلف لجن فعال ، صافی های چکنده، استخراها و برکه های تثبیت ، ته نشینی ثانویه
- ۱۱- ضد عفونی کردن پساب تصفیه خانه های فاضلاب
- ۱۲- تصفیه تکمیلی فاضلاب : استخراج مواد معدنی 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 برووفیل های هیدرولیکی در مسیر جریان



تصفیه فاضلاب صنعتی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشیاز: سازه های بتن آرمه و فولادی ۲ و هیدرولیک

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

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

- ۱- مقدمه: یکتاخت 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 ، لباسشویی، 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
پیشناز: محیط زیست و هیدرولیک

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

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱ اثواب آلاینده‌ها و منشا اصلی هر کدام
- ۲ اثرات زیست محیطی آلودگی هوا بر سلامتی انسان و محیط زیست و بهداشت عمومی.
- ۳ شیمی اتسفر و هواشناسی آلودگی هوا
- ۴ مکانیزم پختگی آلاینده‌ها در هوا
- ۵ استانداردهای آلودگی هوا
- ۶ استراتژی‌ها و قوانینی برای مدیریت آلودگی هوا
- ۷ استراتژی‌های اصلی برای کنترل معیارها
- ۸ اصول نمونه برداری و اندازه‌گیری غلظت آلاینده‌ها در هوا
- ۹ روش‌های کلی برای تخمین آلودگی هوا
- ۱۰ ایده‌های کلی در کنترل آلودگی هوا و مکانیزم‌های کنترل
- ۱۱ مسائل متعلقه‌ای و جهانی آلودگی هوا، پدیده تگم شدن جهانی هوا
- ۱۲ روند آلودگی هوا در ایران



هیدرولوژی آماری و پروژه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی، اختیاری

پیشناز: هیدرولوژی مهندسی

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

سرفصل درس : (۶۴ 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 تیب ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵
- ۴- تقریب به کمک روش های ممانگیری، آزمون های 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 سیلاجها، 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 نسب ۲.
- ۹- توزیع بینوم، پواسن و توزیع مولتی نومیال (Multinomial) و محدودیتهای آنها.
- ۱۰- آنالیز فرکانسی سیلاج منطقه ای.
- ۱۱- حداکثر محتمل سیلاج

پروژه: با استفاده از آمار و اطلاعات یک منطقه خاص بنا به نظر استاد راهنمای 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

پیشناز: مکانیک سیالات

هدف: آشنایی با انواع پمپها و موارد استعمال آنها

سrfصل 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 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



سدهای کوتاه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشیاز: مکانیک خاک

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

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- مطالعات امکان یابی
- ۲- بررسی زمین شناسی و آماده کردن بی: بررسیهای اولیه، انتخاب محل گمانه زنی، مطالعات زنوتکنیکی (روش سیستمیک)، آزمایش مربوط به مکانیک خاک، عملیات بر روی پیهای 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 بیخ، 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 بررشی و فشار آب منفذی، کنترل فشار آب در حین ساختن و تخلیه سدهای خاکی، روشهای محاسبه ای
- ۷- سدهای بتنی وزنی: نیروهای وارد، شرایط پایداری، خلاصه ای از روش سطر



مهندسی زهکشی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشیاز: آبهای زیر زمینی

هدف: آشنائی با مسائل زهکشی و طراحی سیستمهای زهکشی

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- کلیات: نیاز به زهکشی، هدف از زهکشی، اثرات نا مناسب فقدان سیستم زهکشی، جمع آوری اطلاعات زهکشی (مراحل شناسائی، نیمه تفصیلی، تفصیلی)
- 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.
- طرح زهکشها: کلیات، معادله هوگوت در حالت تعادل سطح ابستانی با بارندگی یا آب آبیاری، کاربرد معادله هوگوت، کاربرد معادله در مناطق مرطوب و مناطقی که آبیاری می‌شوند، فرمولهای خاص طراحی، زهکش‌های حائل.
- زهکش‌های زیرزمینی: مقدمه، خروجی‌ها برای زهکش‌های زیر زمینی، طرح هیدرولیکی زهکش‌های زیرزمینی، شبکه بندی زهکشی، حفاظت شبکه زهکشی، بررسی بار واردۀ 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.
- زهکش‌های روباز: طرح زهکش‌های روباز، روش‌های اجرا و ساخت، اداره و نگهداری آنها، مقایسه راندمان زهکش‌های روباز و زیرزمینی.
- چاههای زهکشی: طرح سیستم چاههای زهکشی، عوامل موثر در انتخاب و راندمان چاههای زهکشی.
- مسائل ویژه در زهکشی: زهکشی و اصلاح اراضی سور و قلیانی، زهکشی اراضی که از دریا گرفته می‌شوند، زهکشی و نشت خاک.
- کاوش و بررسی‌های لازم در طرح سیستمهای زهکشی.



جدول ۷: دوس اختیاری حاک و راه

کد درس	نام درس	ساعت			تعداد واحد	پیش نیاز یا زمان ارزانه درس
		نظری	عملی	جمع		
۴۰۱	مکانیک حاک ۲	۳۲	---	۳۲	۲	۱۱۹
۴۰۲	اصول مهندسی تولی	۳۲	---	۳۲	۲	۱۲۱
۴۰۳	تحقیقات محلی	۳۲	---	۳۲	۲	۱۲۱
۴۰۴	حاک مسلح و روشهای اجراء آن	۳۲	---	۳۲	۲	۱۱۹
۴۰۵	کاربرد کامپیوتر در مهندسی ژئوگلوبک	۳۲	---	۳۲	۲	۱۱۹
۴۰۶	روشهای اجراء کود و سازه نگهداری	۳۲	---	۳۲	۲	۱۱۹
۴۰۷	اصول مهندسی ترافیک	۳۲	---	۳۲	۲	۱۲۵-۰۶
۴۰۸	راه آهن	۳۲	---	۳۲	۲	۱۲۷ یا همزمان
۴۰۹	مهندسی ترا بری	۳۲		۳۲	۲	۰۶-۱۲۵
۴۱۰	ماشین آلات ساختمانی در ایسازی	۳۲		۳۲	۲	نیمسال پنجم پس بعد
۴۱۱	آزمایشگاه روسازی	۳۲	۳۲	---	۱	۱۲۷
۴۱۲	فتوکرامتری	۳۲	---	۳۲	۲	۱۰۲
۴۱۳	اصول مهندسی فرودگاه	۴۸	---	۴۸	۳	۸۵



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



مکانیک خاک ۲

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشناز: مکانیک خاک ۱

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- مقاومت برشی خاکهای دانه‌ای و چسبنده در حالت خشک و اشباع
- ۲- تزریق
- ۳- بررسی نفوذپذیری در محل
- ۴- تنفس در خاک به صورت دوبعدی و سه بعدی
- ۵- تحکیم سه بعدی



اصول مهندسی تونل

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشیاز: 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- ساختار توده سنگ و جمع آوری اطلاعات زمین شناسی
 - انواع اصلی عوارض ساختاری
 - خواص مهم ژئومکانیکی ناپیوستگی ها
 - روش های جمع آوری اطلاعات زمین شناسی
 - تحلیل 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 توزاقی، استینینی و لوفر
 - طبقه بندی RMR و RSR و سیستم Q
 - ارزیابی سیستم های طبقه بندی توده های سنگی
- ۴- تحلیل تنش ها در اطراف حفاری و تونل ها
 - توزیع تنش ها در اطراف حفره های منفرد
 - روابط توزیع تنش ها در تونل های دایره ای
 - حوزه تحت نفوذ تونل (پس از حفاری)
 - مشکل مقطع تونل در توزیع تنش ها در جدار تونل
 - فشار سنگ و اندازه گیری آن
- 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 اندرکنیش 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

پیشنباز: مهندسی پی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- اهداف و دلایل انجام تحقیقات محلی
- توصیف و طبقه بندی خاک و سنگ
- روشهای اکتشافات زیر زمینی
- انواع نمونه گیری و بررسی نمونه های دستخورده
- روشهای بدست آوردن نمونه دست نخورده
- بررسی آزمونهای آزمایشگاهی
- بررسی انواع آزمونهای درجا
- معرفی تجهیزات اولیه برای انجام تحقیقات محلی
- ارائه یک پروژه به نحوی که کلیه آزمونهای آزمایشگاهی و محلی لازم برای آن شرح و نحوه 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: خلاصه‌ای از تاریخچه تسلیح خاک و کاربرد آن در پایه‌پلها ، دیواره بزرگراهها و جاده‌ها ، سازه‌های خطوط راه‌آهن ، سازه‌های صنعتی ، کانال‌های آب و آبراهها ، سازه‌های حفاظتی + دیوارهای مناطق کوهستانی و ...
- ۲- روش‌های اجراء: 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 بی‌های موجود ، بهسازی لرده‌ای ، تحکیم و پایداری شیرواتی و خاکریزها ، تامین ظرفیت بی سازه‌های جدید، بی ماشین‌ها و کف‌های صنعتی ، کاهش نشت با انتقال بار به لایه‌های پایین‌تر
- ۴- میخ‌کوبی: مهار موقت یا دائمی حفاری‌ها / دیوار نگهبان ، پایدارسازی دهانه‌تونلها ، پایدارسازی شیرواتی‌های موجود ، مرمت دیوارهای نگهبان
- ۵- تزدیق: تحکیم بستر و پایدارسازی ، آببندی و کنترل تراویش ، پر کننده فضاهای خالی و حفره‌ها ، ترمیم و بازسازی ، بلندکردن سازه‌های نشت کرده



کاربرد کامپیوتر در مهندسی ژئوتکنیک

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشناز: مهندسی پی

هدف: آشنایی 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 بی‌ها (SAFE,MAT)
- ۴- نرم افزار تحلیل و طراحی شمع‌ها
- ۵- نرم افزار تحلیل و طراحی شبها
- ۶- نرم افزار تحلیل تراوش در خاک (SEEP)



روشهای اجراء گود و سازه نگهبان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشناز: مهندسی پی

هدف: آشنایی 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- روشاهای گودبرداری و ماشین آلات مورد استفاده در آن
- ۳- روشاهای تحلیل پایداری گودها
- ۴- روشاهای مختلف مهار بندی گود
- ۵- جدارهای مهار بندی شده توسط المانهای افقی و مایل
- ۶- جدارهای مهار بندی شده توسط المانهای کششی
- ۷- جدارهای مهار بندی شده توسط سپر کوبی
- ۸- جدارهای مهار بندی 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 آبین نامه های گودبرداری (مقررات ملی ساختمان ، مرکز تحقیقات مسکن و ساختمان و ...)
- ۱۲- بازدید از گودبرداری ساختمانها و پایدار سازی آنها با روشاهای ذکر شده



اصول مهندسی ترافیک

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری پیشناز: آمار و احتمالات و راهنمایی

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 ، سیستم های 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 سیستم های کنترل ترافیک در شهرها در این قسمت چراگاههای 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- سیستم های 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

پیشناز: روسازی یا همزمان

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

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- تاریخچه خصوصیات و امتیازهای راه آهن
- مقطع عرضی راه آهن های یک خطه و دو خطه مقایسه خطوط با عرض های متفاوت شکل و وزن محورها
- بررسی مکانیکی خط، سیستماتیک محور در خط
- بررسی استاتیکی راه آهن تحت تأثیرنیروهای قائم ، تغییرشکل ارجاعی ریل
- بررسی های دینامیکی و ضریب سرعت ، بررسی نیروهای وارد برخط
- شکل مقطع عرضی ریل و تکامل آن در زمان محاسبه مقاومت ریل
- نیمرخ های متفاوت ریل ، انتخاب بهترین نیمرخ ریل ، تماس ریل و چرخ
- مشخصات فنی ریل ها
- ریل های مخصوص ، جوش دادن ریل ها ، معایب ریل ها
- تراورس ها وظایف و مشخصات و جنس آنها، تراورس چوبی و عمل تخرب آنها
- اشباع تراورس های چوبی، محاسبه اشعار و نقش در تراورس چوبی
- تراورس فولادی و مقایسه آن با تراورس چوبی، تراورس بتنی و محاسبات مربوط به آن
- انواع تراورس های بتنی: یکپارچه، مختلط ، پیش تنیده
- ادوات نصب: میخ و بیج تراورس ، زینجه فولادی ، ادوات نصب ارجاعی ، ادوات ضد خرش
- درزبندی ، انواع درزبندها ، کلیات مربوط به ریل های طولی محاسبه تنش دربک قطعه ریل
- تغییرات طولی ریل ها ، وضع قرارگرفتن درزها نسبت به تراورس ها و نسبت به بدینگر
- بالاست: نقش تولید اعمال قشرهای متفاوت آن
- ضخامت بالاست: تأثیر آن در پایداری خط، انواع بالاست ، وظیفه بالاست
- احداث راه آهن درقوس محاسبه اضافه عرض در حالات مختلف ، درج اضافه عرضی و نتایج حاصل از آن
- مقاومت های اضافی در قوس ها خطر خارج شدن قطار از خط دور با اختلاف ارتفاع عرضی و لزوم ایجاد احداث آن
- بررسی انواع سیستم های ریلی در شهرها
- بررسی مشخصات فنی ترموا قطارهای سبک شهری و مونوریل و مترو



مهندسی ترابری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشناز: 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 و نقل ملی و منطقه ای
- ۴- مدل های برنامه ریزی : تولید سفر، توزیع سفر، انتخاب طرق مختلف سفر، تخصیص ترافیک ، کاربری های زمین ، مدل کارآبی حمل و نقل
- ۵- مدیریت سیستم های حمل و نقل: مسائل حمل و نقل و مشکلات حمل و نقل 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

پیشناز: 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- اسکریپرهای.
- ۷- تجهیزات گودبرداری.
- ۸- کامیون ها و واگن ها.
- ۹- تجزیه و تحلیل عملیات.



آزمایشگاه روسازی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی و اختیاری

پیشناز: روسازی راه

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

الف - آزمایشهای قیر:

درجه نفوذ، نقطه نرمی، نقطه اشتعال، خاصیت انگمی، کنдрوانی، سبیولیت 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 پیسته، آزمایش استخراج قیر



فتوگرامتری

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنباز: نقشه برداری ۱

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

سرفصلهای درس (۳۲ ساعت)

- ۱- مقدمه: تاریخچه مژووی بر کاربردهای فتوگرامتری و تقسیم بندی آن
- ۲- اصول عکاسی و هندسه عکس
- ۳- مژووی بر قوانین نور، فیلم و انواع آن
- ۴- سیستم‌های 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 مسطحانی نقاط در عکس‌های قائم
- ۸- عکس مایل: عناصر زاویه‌ای (سیستم W و Q و K، سیستم a و a و S و ...) مقایس در عکس مایل، جابجایی تصویر در اثر میل عکس، جابجایی تصویر در اثر میل و ارتفاع نقطه، محاسبه مختصات مسطحانی نقاط در عکس‌های غیرقائم، اشاره‌ای مختصر به ترمیم
- ۹- معادله دیفرانسیلی پارالاکس برای یک عکس
- ۱۰- بر جسته بینی و هندسه جفت عکس:
بر جسته بینی طبیعی
- ۱۱- کلیاتی از توجیه بر جسته بینی مخصوصی، خصوصیات روش‌های مختلف بر جسته بینی، نقطه شناور، پارالاکس و اندازه گیری و معادلات آن برای عکس‌های قائم، تعیین ارتفاع با پارالاکس باینی، تهیه نقشه با استرتوسکوپ و پارالاکس باینی، بررسی دقیق، بررسی تغییر شکل ارتفاعی مدل و نحوه تصحیح آن
- ۱۲- توجیه داخلی: تعریف، عناصر، مراحل و روش‌های اجرای تجربی و تحلیلی، حذف خطاهای اعوجاج
- ۱۳- توجیه نسبی: تعریف، متاد تجربی، متددی و اشاره‌ای به متاد تحلیلی
- ۱۴- توجیه مطلق تجربی (مقایس 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 مقایس انتخاب دوربین، انتخاب پوشش طولی عرضی و ...، شرایط مؤثر در پروازه، ارزیابی هزینه.



اصول مهندسی فرودگاه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشیاز: مهندسی ترابری

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

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

- مقدمه: سیستم حمل و نقل هوایی، رشد ترافیک، و اقتصاد و تاریخچه حمل و نقل هوایی در ایران و دنیا
- مشخصات ناوگان هوایی: اثر ناوگان در برنامه ریزی، مشخصات فیزیکی و عملیاتی هواپیماها در رابطه با طرح فرودگاه
- سازمان‌های تعیین کننده قوانین و استانداردهای حمل و نقل هوایی سازمان هواپیمایی کشوری و IATA
- کنترل ترافیک هوایی-راه‌های هوایی و اجزای تشکیل دهنده سیستم راه‌های هوایی-ایستگاه‌های تأمین خدمات پروازی-قوانین فواصل هواپیماها در فضا-دستگاه‌های کمک ناوبری برای کنترل ترافیک
- پیش‌بینی و تعیین تقاضا، روش‌های پیش‌بینی، تقاضای سالیانه و ساعت اوج برای هواپیما، وسایط نقلیه زمینی، مسافر پیاده، خدمات هوایی عمومی
- انتخاب محل فرودگاه، معیارهای انتخاب محل، مدل‌های جایابی، تطبیق محل با شرایط محیطی
- محدودیت موانع، تعیین سطوح حد موانع، سطح تعریب، سطح اوج برخاست، سطوح انتقالی
- طرح جامع سیستم فرودگاه، بخش عملیات هوایی، بخش عملیات زمینی
- طرح هندسی اجزاء باندها، تعداد و جهت باندها، طول و عرض باند، گل باد
- تاکسی روها، مشخصات هندسی، قوهای گردشی، ابعاد و تعداد توافقگاههای هواپیما
- ترمینال مسافری، تکامل و توسعه ترمینالها، اندازه اولیه، اجزاء اصلی ترمینال، فضاهای عمومی، توزیع و جمع آوری جامه دان
- حمل و نقل زیرزمینی در فرودگاه، جاده‌های دسترسی، پارکینگ، جاده‌های سرویس
- ترمینال باربری هوایی، مشخصات بار هوایی، انواع طراحی، محاسبه بر مبنای نوع عملکرد
- کنترل ترافیک هوایی، کمکهای بصری ناوبری، رادار، قوانین و استاندارد پرواز MLS,ILS
- اثرات محیط زیستی فرودگاه، آلودگی صدا، آلودگی هوای زهکشی
- برنامه ریزی و طراحی فرودگاه‌های کوچک، مراحل برنامه ریزی، مجوز فرودگاه، عملیات و نگهداری
- روسازی اجزای مختلف فرودگاه، باند، تاکسی رو، ارزیابی و روسازی، طبقه بندی روسازی.
- تعیین محل و طرح فرودگاه هلیکوپتر و هواپیماهای با نشست و برخاست کوتاه
- محاسبه خلوفیت فرودگاه و باندها (باند تنها- مجموعه باندها با طرح‌های مختلف) و تاکسی روها
- محاسبه تاخیر در سیستم فرودگاه‌ها

