



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی، برنامه آموزشی و سرفصل دروس

دوره: کارشناسی ناپیوسته

رشته: مهندسی اجرایی عمران

گرایش:

گروه: فنی و مهندسی



مصوب هفتصد و هشتاد و پنجمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۰/۶/۱۹

## برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی اجرایی عمران

کمیتة تخصصی: مهندسی عمران

گروه: فنی و مهندسی

گرایش:

رشته: مهندسی اجرایی عمران

کد رشته:

دوره: کارشناسی ناپیوسته

شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی در هفتصد و هشتاد و پنجمین جلسه مورخ ۹۰/۶/۱۹ خود برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی اجرایی عمران را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) مصوب نمود.

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

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

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

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



### در صورت تصویب برنامه جدید:

**ماده ۲)** این برنامه از تاریخ ۹۰/۶/۱۹ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است.

### در صورتیکه برنامه جدید جایگزین برنامه قبلی شود عبارت زیر جایگزین شود.

**ماده ۲)** این برنامه از تاریخ ۹۰/۶/۱۹ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است و برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته عمران مصوب ۵۷۶ جلسه مورخ ۸۴/۱۱/۱۵ برای این گروه از دانشجویان منسوخ می شود و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مشمول ماده ۱ می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

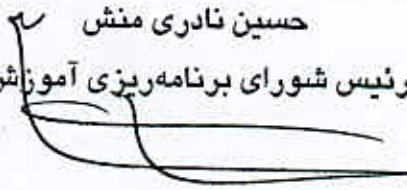
**ماده ۳)** مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی اجرایی عمران در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.

رای صادره هفتصد و هشتاد و پنجمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۰/۶/۱۹ درخصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی اجرایی عمران

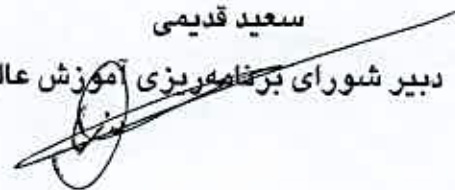
برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی اجرایی عمران که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید  
۲) این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجرا است و پس از آن نیازمند بازنگری است.

رای صادره هفتصد و هشتاد و پنجمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۰/۶/۱۹ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی اجرایی عمران صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

حسین نادری منش  
نایب رئیس شورای برنامه ریزی آموزش عالی



سعید قدیمی  
دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دروس کارشناسی ناپیوسته مهندسی اجرایی عمران

بسم الله الرحمن الرحيم

فصل اول

## مشخصات کلی دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی اجرایی عمران

مقدمه:

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

۱- تعریف و هدف:



این مجموعه یکی از مجموعه های آموزش عالی است و هدف آن تربیت افراد مستعدی است که بتوانند با آگاهی فنی و اجرایی کافی از عمده انجام وظایف نظارت و اجرای پروژه های عمرانی در زمینه های مرتبط برآیند و نیازهای عمرانی جامعه را در این زمینه با آورده سازند. دروس مجموعه مرکب از مجموعه دروس نظری، آزمایشگاهی و عملی و کارآموزی است.

۲- طول دوره و شکل نظام:

طول این مجموعه ۲ سال است. طول هر نیمسال تحصیلی ۱۶ هفته آموزش کامل می باشد. هر واحد درسی نظری به مدت ۱۶ ساعت و عملی به مدت ۳۲ ساعت و کارگاهی به مدت ۴۸ ساعت در طول هر نیمسال تحصیلی می باشد. (به ازاء هر ۸ تا ۱۲ واحد درسی جبرانی یک نیمسال به طول دوره اضافه می شود)

۳- واحد های درسی:

تعداد کل واحد های درسی این مجموعه ۷۲ واحد به شرح زیر می باشد:

۱- ۳- دروس عمومی: ۹ واحد (مطابق جدول شماره ۱)

۲- ۳- دروس پایه: ۵ واحد (مطابق جدول شماره ۲)

۳- ۳- دروس اصلی و تخصصی الزامی: ۴۳ واحد (مطابق جدول شماره ۴)

۴- ۳- دروس اختیاری: ۱۵ واحد (مطابق جداول شماره ۵ تا ۷)

۴- نقش و توانایی:

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



۴-۱- مهندس کارگاه به منظور پیاده کردن و اجرای طرح های ساختمانی و راهسازی و تاسیسات آبی در کلیه کارگاههای ساختمانی و راهسازی به عنوان همکار در شرکت های پیمانکاری.

۴-۲- مهندس ناظر کارگاه به منظور نظارت بر حسن اجرای طرح های عمرانی در زمینه های فوق.

۵- ضرورت و اهمیت:

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

۵-۱- سیاست های عمرانی دولت و توجه به سرمایه گذاری دولتی برای ایجاد و ساختن ساختمان های مسکونی، بزرگ راهها، راه آهن، راههای اصلی و فرعی، شبکه های آبرسانی.

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

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

اخذ ۴۳ واحد درس اصلی به صورت الزامی

اخذ ۱۵ واحد از دروس اختیاری که حداقل ۸ واحد آن از یکی از جداول ۵ تا ۷ باشد.

دانشجویان موظفند از بین دروس جبرانی (مطابق جدول شماره ۳) حداقل ۶ واحد را اخذ نموده و نمرات قبولی دانشجویان در معدل کل

محسوب نمی شود.



جدول ۱: دروس عمومی						
پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
---	۳۲	---	۳۲	۲	اندیشه اسلامی (۲)	۱
---	۳۲	---	۳۲	۲	انقلاب اسلامی ایران	۲
---	۳۲	---	۳۲	۲	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۳
---	۳۲	---	۳۲	۲	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۴
---	۳۲	۳۲	---	۱	تربیت بدنی (۲)	۵
---	۳۲	---	۳۲	۲	تاریخ علم	۶
---	۳۲	---	۳۲	۲	فلسفه علم	۷
---	۳۲	---	۳۲	۲	اخلاق مهندسی	۸
---	۳۲	---	۳۲	۲	تاریخ معماری و ساختمان	۹

از بین دروس فوق ۹ واحد اخذ گردد.





جدول ۲: دروس پایه						
پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
۱۰۵	۴۸	---	۴۸	۳	ریاضی عمومی (۲)	۱
۱۰۹-۱۰۸	۳۲	---	۳۲	۲	محاسبات عددی	۲
۵					مجموع	



جدول ۳: دروس جبرانی

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
---	۴۸	۳۲	۱۶	۲	رسم فنی و نقشه کشی ساختمان	۱۰۱
۱۰۵	۴۸	۳۲	۱۶	۲	نقشه برداری ۱ و عملیات	۱۰۲
---	۳۲	---	۳۲	۲	مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن	۱۰۳
---	۳۲	---	۳۲	۲	زمین شناسی مهندسی	۱۰۴
---	۴۸	---	۴۸	۳	ریاضی عمومی (۱)	۱۰۵
---	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه مکانیک خاک	۱۰۶
---	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه مکانیک سیالات	۱۰۷
---	۴۸	---	۴۸	۳	برنامه نویسی کامپیوتر	۱۰۸
---	۳۲	---	۳۲	۲	آمار و احتمالات مهندسی	۱۰۹
---	۴۸	---	۴۸	۳	ایستانی	۱۱۰



جدول ۴: دروس اجباری

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۲۰۱	طراحی معماری و شهر سازی	۲	۳۲	---	۳۲
۲۰۲	مقاومت مصالح (۱)	۳	۴۸	---	۴۸
۲۰۳	مکانیک ساختمان	۳	۴۸	---	۴۸
۲۰۴	مقررات ملی ساختمان	۲	۳۲	---	۳۲
۲۰۵	ساختمانهای بتن آرمه	۳	۴۸	---	۴۸
۲۰۶	ساختمانهای فولادی	۳	۴۸	---	۴۸
۲۰۷	مکانیک خاک و مهندسی پی	۳	۴۸	---	۴۸
۲۰۸	مکانیک سیالات و هیدرولیک	۳	۴۸	---	۴۸
۲۰۹	راهسازی و روسازی	۳	۴۸	---	۴۸
۲۱۰	اجرای سازه های بتنی	۲	۳۲	---	۳۲
۲۱۱	اصول مدیریت ساخت	۲	۳۲	---	۳۲
۲۱۲	کارآموزی (۱)	۱	---	۳۲	۳۲
۲۱۳	کارآموزی (۲)	۱	---	۳۲	۳۲
۲۱۴	اجزاء ساختمان	۲	۳۲	---	۳۲
۲۱۵	نحوه اجرای تاسیسات برقی ساختمان	۲	۳۲	---	۳۲
۲۱۶	نحوه اجرای تاسیسات مکانیکی ساختمان	۲	۳۲	---	۳۲
۲۱۷	روشهای مرمت ابنیه	۲	۳۲	---	۳۲
۲۱۸	روشهای تعمیر و نگهداری ساختمان	۲	۳۲	---	۳۲
۲۱۹	ایمنی کارگاه	۲	۳۲	---	۳۲
مجموع			۴۳		



جدول ۵: دروس اختیاری اجرای ساختمان						
پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
۲۰۲	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشهای مخرب و غیر مخرب	۳۰۱
۲۰۵	۳۲	---	۳۲	۲	قالب و قالب بندی	۳۰۲
۲۰۴	۳۲	---	۳۲	۲	تولید صنعتی ساختمان	۳۰۳
۲۱۱-۲۰۱	۳۲	---	۳۲	۲	فناوریهای نوین ساختمان	۳۰۴
۲۰۶	۴۸	۳۲	۱۶	۲	تکنولوژی و بازرسی جوش و کارگاه	۳۰۵
۲۰۵	۳۲	---	۳۲	۲	خرابیها و دوام بتن	۳۰۶
۲۰۲	۳۲	---	۳۲	۲	مبانی مهندسی مواد	۳۰۷
۲۰۴	۳۲	---	۳۲	۲	اجرای ساختمانها با مصالح بنایی	۳۰۸
۲۰۶-۲۰۵	۳۲	---	۳۲	۲	آشنایی با زلزله و اثر آن بر سازه ها	۳۰۹
۲۰۴	۳۲	---	۳۲	۲	قراردادها و مبانی حقوقی	۳۱۰



جدول ۶: دروس اختیاری راه و راه آهن

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
۲۰۹	۳۲	---	۳۲	۲	روسازیهای بتنی و آسفالتی	۴۰۱
۲۰۹	۳۲	---	۳۲	۲	نگهداری راه و ابنیه	۴۰۲
۲۰۶-۲۰۵	۴۸	---	۴۸	۳	پل سازی	۴۰۳
۲۰۷	۳۲	---	۳۲	۲	تونل سازی	۴۰۴
۲۰۹	۳۲	---	۳۲	۲	راه آهن	۴۰۵
۲۰۷	۳۲	---	۳۲	۲	تحقیقات محلی	۴۰۶
۲۰۹	۳۲	---	۳۲	۲	علائم و ایمنی راه	۴۰۷
۲۰۷	۳۲	---	۳۲	۲	اجرای سازه های زیر زمینی	۴۰۸
۲۰۴	۳۲	---	۳۲	۲	قراردادها و مبانی حقوقی	۴۰۹



## اندیشه اسلامی (۲)

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: اندیشه اسلامی (۱)

هدف: گسترش آگاهی های دانشجویان در زمینه دین، پیامبری، اسلام، امامت و ولایت

سر فصل (۳۲ ساعت)

- ۱ - پیشینه دین و پیامبری
- ۱-۱ - تعریف دین و پیشینه آن در تاریخ
- ۱-۲ - یهودیت و مسیحیت، پیدایش و سرنوشت آنان
- ۱-۳ - آشنائی با تورات و انجیل و مقایسه آن دو با قرآن
- ۱-۴ - تاثیر حاکمیت مسیحیت بر جامعه غربی و مقایسه آن با تاثیر اسلام در پیدایش تمدن اسلامی
- ۲ - اهداف، ابعاد و قلمرو دین
- ۲-۱ - ضرورت وحی و پیامبری برای سعادت معنوی و زندگی دنیایی
- ۲-۲ - عصمت پیامبران
- ۲-۳ - نقش دین در زندگی دنیایی (بررسی دیدگاههای اومانیزم، سکولاریزم و لیبرالیزم و نظریه جامعیت دین)
- ۲-۴ - گوهر مشترک دین و راز تعداد ادیان و شرایع
- ۲-۵ - رابطه علم و دین
- ۳ - شناخت اسلام
- ۳-۱ - قرآن و سنت
- ۳-۱-۱ - اعجاز قرآن
- ۳-۱-۲ - اعتبار سنت
- ۳-۱-۳ - محکمت و متشابهات
- ۳-۲ - عقل و جایگاه آن در شناخت دین
- ۳-۳ - خاتمیت و پاسخگویی اسلام به نیازهای متغیر انسان
- ۳-۴ - روش فهم دین (تکامل پذیری، فهم بشری، قداست فهم دینی، پلورالیزم دینی)
- ۴ - امامت و ولایت
- ۴-۱ - معنای امامت و ولایت
- ۴-۲ - ابعاد و شئون امامت (مرجعیت دینی، ولایت سیاسی - ولایت معنوی)
- ۴-۳ - عصمت امامان و ادله نصب آنان
- ۴-۴ - مهدویت
- ۵ - مرجعیت و ولایت در عصر غیبت
- ۵-۱ - مرجعیت دینی در عصر غیبت
- ۵-۲ - ولایت فقیه و رهبری سیاسی در زمان غیبت



## اندیشه اسلامی (۲)

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: اندیشه اسلامی (۱)

هدف: گسترش آگاهی های دانشجویان در زمینه دین، پیامبری، اسلام، امامت و ولایت

سر فصل (۳۲ ساعت)

- ۱ - پیشینه دین و پیامبری
- ۱-۱ - تعریف دین و پیشینه آن در تاریخ
- ۱-۲ - یهودیت و مسیحیت، پیدایش و سرنوشت آنان
- ۱-۳ - آشنائی با تورات و انجیل و مقایسه آن دو با قرآن
- ۱-۴ - تاثیر حاکمیت مسیحیت بر جامعه غربی و مقایسه آن با تاثیر اسلام در پیدایش تمدن اسلامی
- ۲ - اهداف، ابعاد و قلمرو دین
- ۲-۱ - ضرورت وحی و پیامبری برای سعادت معنوی و زندگی دنیایی
- ۲-۲ - عصمت پیامبران
- ۲-۳ - نقش دین در زندگی دنیایی (بررسی دیدگاههای اومانیزم، سکولاریزم و لیبرالیزم و نظریه جامعیت دین)
- ۲-۴ - گوهر مشترک دین و راز تعداد ادیان و شرایع
- ۲-۵ - رابطه علم و دین
- ۳ - شناخت اسلام
- ۳-۱ - قرآن و سنت
- ۳-۱-۱ - اعجاز قرآن
- ۳-۱-۲ - اعتبار سنت
- ۳-۱-۳ - محکمت و متشابهات
- ۳-۲ - عقل و جایگاه آن در شناخت دین
- ۳-۳ - خاتمیت و پاسخگویی اسلام به نیازهای متغیر انسان
- ۳-۴ - روش فهم دین (تکامل پذیری، فهم بشری، قداست فهم دینی، پلورالیزم دینی)
- ۴ - امامت و ولایت
- ۴-۱ - معنای امامت و ولایت
- ۴-۲ - ابعاد و شئون امامت (مرجعیت دینی، ولایت سیاسی-ولایت معنوی)
- ۴-۳ - عصمت امامان و ادله نصب آنان
- ۴-۴ - مهدویت
- ۵ - مرجعیت و ولایت در عصر غیبت
- ۵-۱ - مرجعیت دینی در عصر غیبت
- ۵-۲ - ولایت فقیه و رهبری سیاسی در زمان غیبت



## انقلاب اسلامی ایران

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف: آشنایی نظری با علل و عوامل پیدایش انقلاب اسلامی و بررسی تحولات فرهنگی، اجتماعی و سیاسی انقلاب اسلامی و مسایل پس از آن

سر فصل (۳۲ ساعت)

- ۱ - مفاهیم و کلیات
- ۱ ۱ - تعریف فرهنگ، تاریخ، نظام اجتماعی و نهادها، قدرت، حاکمیت
- ۱ ۲ - انقلاب و تغییرات اجتماعی و نظریه ها
- ۲ - زمینه های فرهنگی، تاریخی و سیاسی جامعه معاصر ایران
- ۳ - مشروطه و عوامل تاثیر گذار در آن (عوامل فرهنگی، سیاسی، اقتصادی، خارجی و ...)
- ۴ - تحلیل تحولات اجتماعی و سیاسی ایران پس از مشروطه
- ۴ ۱ - کودتای ۱۲۹۹ و تاسیس پهلوی، زمینه و عوامل داخلی و خارجی
- ۴ ۲ - تحلیل ساخت قدرت پهلوی دوم
- ۴ ۳ - ملی شدن نفت و کودتای ۲۸ مرداد
- ۴ ۴ - نیروهای کاری سیاسی مخالف رژیم پهلوی
- ۵ - امام خمینی و فرآیند شکل گیری انقلاب اسلامی (از ۱۳۴۲-۱۳۵۷)
- ۶ - ماهیت، آرمان و نقش مردم و رهبری در پیروزی انقلاب اسلامی
- ۷ - بازتاب و تاثیرات انقلاب اسلامی در جهان اسلام و در دنیای معاصر  
دستاوردها و چالش های انقلاب اسلامی





## تفسیر موضوعی نهج البلاغه

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف: آشنایی با نهج البلاغه و درک آموزه های اساسی نهج البلاغه با نگرش موضوعی.

سر فصل (۳۲ ساعت)



- ۱ - آشنایی با نهج البلاغه
- ۲ - ارزش ادبی نهج البلاغه
- ۳ - سیری در موضوعات نهج البلاغه
- ۴ - خدا در نهج البلاغه
- ۵ - پیامبری و امامت
- ۶ - سیاست و حکومت
- ۷ - روابط اجتماعی در نهج البلاغه
- ۸ - انسان کامل
- ۹ - ...

## تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف: آشنایی با شکل گیری تمدن اسلامی و عناصر داخلی و خارجی موثر در تعالی و انحطاط آن به منظور تقویت خودباوری و تحکیم هویت ملی اسلامی.

سر فصل (۳۲ ساعت)

- ۱ - مباحث پایه
- ۱-۱ - راز شناسی تاریخ، فرهنگ، تمدن و تجدد
- ۱-۲ - عناصر تشکیل دهنده فرهنگ و تمدن
- ۱-۳ - تعریف تمدن اسلامی و محدوده تاریخی و جغرافیایی آن
- ۲ - تمدن اسلامی و علل و عوامل آن
- ۲-۱ - ویژگی های تمدن اسلامی
- ۲-۲ - نهضت شکوفایی علمی در تمدن اسلامی
- ۲-۳ - نهادهای سیاسی، اجتماعی و علمی تمدن اسلامی
- ۲-۴ - علل و عوامل اعتقادی، فرهنگی و اجتماعی، پیدایش و شکوفایی تمدن اسلامی
- ۲-۵ - تاثیر فرهنگ ها و تمدن های پیشین در پیدایش تمدن اسلامی (یونان و ایران و...)
- ۲-۶ - خدمات متقابل اسلام و ایران
- ۳ - زمینه های ضعف، علل و عوامل رکود تمدن اسلامی
- ۳-۱ - تهاجم دشمنان خارجی (مغول، صلیبیان و...)
- ۳-۲ - اشرافی گری و حکومت های خودکامه و دور شدن خلافت از معیارهای اصیل اسلامی
- ۳-۳ - تحجر گری و محدودیت های سیاسی و اجتماعی
- ۳-۴ - دنیا پرستی و انحطاط اخلاقی و انحراف از اسلام راستین
- ۴ - تاثیر تمدن اسلامی بر تمدن غرب و پیدایش رنسانس
- ۵ - ظرفیت های موجود در جهان اسلام
- ۵-۱ - موقعیت جغرافیایی و ژئوپلتیک کشورهای اسلامی
- ۵-۲ - منابع زیر زمینی و انسانی کشورهای اسلامی
- ۵-۳ - سرمایه فرهنگی و معنوی اسلام
- ۶ - انحطاط معنوی و بحرانهای درونی دنیای مدرن



## تاریخ علم

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سر فصل (۳۲ ساعت)

- ۱ - معنای تاریخ علم ، مقصود از مطالعه تاریخ علم
- ۲ - علم در دوره باستان:
  - علم اولیه، مصر، بین النهرین ، ...
  - تاریخ علم و فناوری در ایران و یونان باستان ( چکیده تاریخ ایران ، چکیده تاریخ یونان ، منطق ، فلسفه ، کشاورزی ، پزشکی ، معماری ، ریاضی و ... مدارس معروف جندی شاپور ، اسکندریه ، انطاکیه ، ... )
  - تاریخ علم و فناوری در چین و هند باستان ( چکیده تاریخ چین ، چکیده تاریخ هند ، نگرش چینی ، کشاورزی ، پزشکی ، اخترشناسی ، ریاضیات ، علوم زمینی ، فیزیک و شیمی )
- ۳ - تاریخ علم و فناوری در جهان اسلام ( شامل آسیایا ) 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 اکتشافات علمی و فناوری های دانشمندان مسلمان (کشاورزی ، هیأت و نجوم ، فلسفه علم موسیقی ، فیزیک و مهندسی - از پمپ های آبکشی تا آدمواره های مکانیکی - طب و داروشناسی ، کیمیا، جغرافیا، تاریخ و فلسفه بتوئخ ، 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 تفاوت 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 نوحاسته تا میلادی
- ۴ - تاریخ علم از عصر رنسانس ( ۱۵۰۰ م . به بعد ) تا امروز
  - مفهوم رنسانس ، تعامل مسیحیت و علم، عصر «خردگرایی» ، تأثیرپذیری بزرگان علم از ایدئولوژی الهی ، و غل سکولاریزه شدن علم در غرب ، اثر علوم و اندیشه های جهان اسلام در رنسانس ، عصر صفویه در ایران و مبادلات با غرب ، عصر استعمارگری
  - تحولات علم و فناوری در بستر تحولات اجتماعی دو قاره اروپا و آمریکا ، انقلاب صنعتی و گسترش آن ، ملاحظات اجتماعی ، سیاسی
  - انقلاب صنعتی ، پیشرفت های ریاضی ، پزشکی ، فیزیک و مهندسی ، توسعه محاسباتی ( ماشین های محاسب )
  - تاریخ دانشمندان و تحولات بزرگ در دو قرن اخیر در علم فیزیک هسته ای ، زیست شناسی ، نظریه کوانتوم ، نسبیت ، اخترشناسی ، نانو فناوری و تکنولوژی زیستی
  - بزرگان علم جدید در ایران و جهان اسلام: پزشکی ( مجتمع رویان ، سلول های بنیادی داروشناسی ) فیزیک نوین ( پرفسور حسایی ) ، ریاضیات ، علوم و فناوری هسته ای ، نانو فناوری .
- ۵ - بیداری اسلامی و علوم جدید در جهان اسلام و بررسی علوم جدید در جهان اسلام، دوران مشروطه و دوران تجدد
  - بیداری اسلامی ، دیدگاه سید جمال الدین اسدآبادی ، دیدگاه ابوالاعلی مودودی و مطرح شدن دانشگاه اسلامی از سال ۱۸۷۰ میلادی ، مظلور علم توحیدی و تفاوت آن با علم سکولار از دید متفکرین جهان اسلام
  - ظهور انقلاب اسلامی در ایران و دیدگاه رهبران انقلاب اسلامی در مورد علم و جایگاه آن
  - آینده علم و فناوری : تحلیل هایی برای آینده



## اخلاق مهندسی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: ندارد

سر فصل (۳۲ ساعت)

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



## تاریخ و معماری ساختمان

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

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

سر فصل (۳۲ ساعت)

۱ - بخش جهانی

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

۲ - بخش ایران

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



۳ - معماری دوران اسلامی ایران تا دوره قاجار

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

## فلسفه علم

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

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

سر فصل (۳۲ ساعت)

- ۱ - تعاریف: فلسفه علم و فلسفه علم.
- ۲ - اجزاء تشکیل دهنده علم (مقصود علم پایه و تجربی است)
  - مشاهده، نظریه و روش
- ۳ - ملاک شناسایی گزاره های علمی از گزاره های غیر علمی.
  - مسئله ی تحدید
- ۴ - آیا نظریه های علمی به روش خاصی بدست می آیند یا صرفا حدس هایی صرفا جرقه وارند؟
  - مقام کشف
- ۵ - رابطه تئوریهای علمی با مشاهدات و شواهد چیست؟ آیا مشاهدات نقش تولیدی دارند یا نقش سنجش و داوری در باب تئوریها؟
  - مقام داوری
- ۶ - آیا تئوریهای علمی اثبات پذیرند یا ابطال پذیر و یا نائید پذیر و یا هیچکدام؟ (relative).
- ۷ - آشنایی با تئوریهای علمی و نیز ذرات تئوریک (همچون الکترون و کوارک) خود برتر واقعی هستند و یا تنها ابزاری برای دست یابی به فن آوری هستند؟ (رویگرد ضد واقعگرایانه).
- ۸ - آشنایی با رویکردهای واقع گرا: ابزار انگاری، افسانه انگاری، قرارداد گرایی و ساحت گرایی.
- ۹ - آیا تئوریهای علمی را می توان به صورت منفرد مورد ارزیابی قرار داد و یا باید نظام علمی را همچون کلی دید و در کل سیستم علمی به ارزیابی و داوری پرداخت؟
- ۱۰ - آشنایی با مهمترین مکاتب فلسفه علم معاصر:
  - پوزیتیویسم منطقی
  - ابطال گرایی
  - اثبات گرایی
  - ابزار انگاری
  - واقعگرایی علمی
- ۱۱ - رابطه علم با اضلاع و ابعاد زندگی و جامعه و نیز علوم اجتماعی:
  - علم با اخلاق، دین، زندگی و علوم اجتماعی
  - هرمنوتیک و علم
  - تاریخ علم
  - بررسی مبانی فلسفی تئوریهای علمی رایج در فیزیک، زیست شناسی، کیهان شناسی، شیمی و غیره



## ریاضی عمومی ۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی ۱

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

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



## محاسبات عددی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: معادلات دیفرانسیل و برنامه نویسی کامپیوتر

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

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





## رسم فنی و نقشه کشی ساختمان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری ، عملی و جبرانی

پیشنیاز: ندارد

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

### سرفصل درس

#### الف - نظری (۱۶ ساعت)

- ۱ - آشنایی با اصول رسم فنی و نمایش قطعات بصورت تصویری
- ۲ - مجهول کشی در حد متعارف بدون استفاده از وسایل نقشه کشی سپس با استفاده آنها
- ۳ - انواع پرسپکتیو (ایزومتریک - کواوالمیر - دو نقطه)
- ۴ - شناخت علائم قرار دادی در نقشه های ساختمانی و نقشه های تأسیسات برقی و مکانیکی
- ۵ - آموزش نقشه کشی

• پلان های رایج و پلان بی ، پلان تیر ریزی

• نماها

• برشها

#### ب- عملی (۳۲ ساعت)

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



## نقشه برداری ۱ و عملیات

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری، عملی و جبرانی

پیشنیاز: ریاضی ۱

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

سرفصل درس:

الف- نظری (۱۶ ساعت)

- ۱- شناخت شاخه های مختلف نقشه برداری
- ۲- ریشه خطاها و انواع آنها و دقت اندازه گیریها
- ۳- مختصری از اصول کارتوگرافی و شناخت انواع و استاندارد نقشه ها
- ۴- آشنایی با سیستم های تصویر
- ۵- روشهای اندازه گیری مستقیم طول
- ۶- ترازیبی
- ۷- اندازه گیری زاویه و تعیین امتداد
- ۸- روشهای غیرمستقیم اندازه گیری طول
- ۹- پیمایش و مثلث بندی: تعیین مختصات و مختصری از ترفیع و مقاطع
- ۱۰- تاکنومتری و برداشت جزئیات
- ۱۱- انواع منحنی ها، اجزا منحنی، روشهای 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 ابزارهای نقشه برداری مدرن

ب: عملیات صحرائی (۳۲ ساعت)

- ۱- تهیه نقشه ای با مقیاس مناسب از منطقه ای نسبتاً مسطح و محدود
- ۲- استخراج انواع پروفیل های 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 متوالی
- ۶- پیاده کردن منحنی دایره ای ساده بوسیله تولید وتر
- ۷- پیاده کردن منحنی مرکب
- ۸- پیاده کردن منحنی انتقال



## مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن

تعداد واحد : ۲

نوع واحد: نظری و جبرانی

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

مصالح ساختمانی:

- ۱ سنگهای ساختمانی: خواص فیزیکی و شیمیایی، انواع و کاربرد و شیوه های نصب
- ۲ ملاتها: خواص فیزیکی و شیمیایی، انواع و کاربرد
- ۳ گچ ساختمانی: خواص فیزیکی و شیمیایی، انواع و کاربرد
- ۴ آهک: خواص فیزیکی و شیمیایی، انواع و کاربرد
- ۵ آجر: خواص فیزیکی و شیمیایی، انواع و کاربرد
- ۶ غلظات: خواص فیزیکی و شیمیایی، انواع و کاربرد
- ۷ عایقهای حرارتی: خواص فیزیکی و شیمیایی، انواع و کاربرد
- ۸ عایقهای رطوبتی: خواص فیزیکی و شیمیایی، انواع و کاربرد
- ۹ شیشه: خواص فیزیکی و شیمیایی، انواع و کاربرد
- ۱۰ چوب: خواص فیزیکی و شیمیایی، انواع و کاربرد
- ۱۱ مواد پلیمری: خواص فیزیکی و شیمیایی، انواع و کاربرد
- ۱۲ استانداردهای مصالح ساختمانی

تکنولوژی بتن:

- ۱ مصالح: مصالح تشکیل دهنده بتن شامل سیمان، سنگدانه، آب، افزودنی، خواص فیزیکی و شیمیایی، استانداردها
- ۲ طرح اختلاط بتن: روشهای مختلف طرح اختلاط، طرح اختلاط ملی
- ۳ بتن تازه: خواص و آزمایشهای کارائی بتن، آب انداختن و جدائی سنگدانه ها
- ۴ اجرای بتن: ساختن، حمل، ریختن و تراکم بتن و روشهای صحیح اجرا
- ۵ عمل آوری بتن: شیوه های مختلف عمل آوری، روشهای تسزیر شده
- ۶ بتن سخت شده: آزمایشهای بتن سخت شده شامل مقاومتهای کششی، بتنی و خمشی
- ۷ دوام بتن: آشنائی با خرابیهای بتن، شیوه های افزایش دوام بتن

تذکره: پروژه اجرایی در زمینه به ویژه بتن



## زمین شناسی مهندسی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و جبرانی

پیشنیاز: ندارد

**هدف:** آشنایی بامبانی دانش زمین شناسی و زمین شناسی مهندسی و تاثیر محیط زمین شناسی برسازه های مهندسی و پروژه های عمرانی

**برفصل درس: (۳۲ ساعت)**

- ۱ - جایگاه زمین شناسی در مهندسی عمران با معرفی چندین نمونه از مشکلات پروژه های عمرانی ناشی از عدم توجه به مسائل زمین شناسی
  - ۲ - نحوه پیدایش زمین و ساختمان داخلی آن
  - ۳ - فرآیند های زمین شناسی ( آذرین ، دگرگونی، ساختمانی و زمین ساخت ورقی)
  - ۴ - مصالح زمین شناسی ( کانی ها و سنگ ها)
  - ۵ - ساختمان های زمین شناسی ( لایه بندی ، چین، گسل ، درز)
  - ۶ - زمین لرزه ( نحوه تشکیل ، پراکندگی ، بزرگی ، شدت ...)
  - ۷ - هوازگی سنگ ها و تشکیل خاک برجا
  - ۸ - نقش مخرب باد و روش های مقابله با پیشروی رسوبات بادی
  - ۹ - نحوه تشکیل رسوبات آبرفتی و اثر امواج بر سواحل
  - ۱۰ - کلیاتی در مورد تاثیر مسائل زمین شناسی بر ناپایداری دامنه ها ( لغزش ، ریزش ، خزش و نشست زمین )
  - ۱۱ - شناسایی ها شامل :
    - شناسایی های دفتری ( مدارک زمین شناسی نظیر نقشه توپوگرافی، عکس های هوایی، تصاویر ماهواره ای ، انواع نقشه های زمین شناسی مهندسی)
    - شناسایی های محلی ( بازدیدهای محلی، نحوه انجام آن ها ، وسایل مورد نیاز، نحوه نمونه گیری و ...)
    - شناسایی های زیر زمینی
- الف) مختصری در مورد روش های غیرمستقیم شناسایی  
ب) روش های مستقیم شامل : حفر ترانشه ، چاه دستی ، حفاری ماشینی و ...

### فعالیت های عملی - اختیاری

- ۱ - چند جلسه فعالیت آزمایشگاهی به منظور
  - شناسایی انواع مهمتر کانی ها و سنگ ها در نمونه دستی
  - تکنیک های استفاده از GPS
  - آشنایی با نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی
  - مشاهده ی عکس های هوایی با استریوسکوپ
  - معرفی عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای
  - استفاده از نقشه های توپوگرافی و چگونگی رسم مقاطع زمین
- ۲ - حداقل یک بازدید صحرایی یک روزه به منظور آشنا شدن عملی با پدیده ها، ساختار و مفاهیم زمین شناسی



## ریاضی عمومی ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و جبرانی

پیشنیاز: 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 - دستوره‌های مشتق گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیه رل، قضیه میانگین
- ۵ - کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنی‌ها و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات
- ۶ - تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روشهای تقریبی برآورد انتگرال
- ۷ - کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار... (در مختصات دکارتی و قطبی)
- ۸ - لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آنها، تابعهای هذلولی
- ۹ - روشهای انتگرال گیری مانند تعویض متغیر و جزء به جزء و تجزیه به کسرها
- ۱۰ - برخی تعویض متغیرهای خاص دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده بسط تیلور.



## آزمایشگاه مکانیک خاک

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی و جبرانی

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

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

این برنامه شامل انجام آزمایش های زیر می باشد.

۱ - نحوه گزارش نویسی (جلسه اول)

۲ - آزمایش دانه بندی (الک - 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 - برش مستقیم

۹ - تک محوری

۱۰ - تحکیم

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

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



## آزمایشگاه مکانیک سیالات

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی و جبرانی

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس : ( ۳۲ ساعت )

- ۱ - جت آب
- ۲ - افت فشار در لوله مستقیم ، خم ، زانویی و تبدیل لوله ها
- ۳ - شبکه لوله
- ۴ - مرکز فشار
- ۵ - شناوری
- ۶ - ونتوری متر
- ۷ - اندازه گیری جریان در لوله ها با روش های مختلف ( ونتوری ، بازشدگی ، زانویی ، رونومتر ، روزنه )
- ۸ - عدد رینولدز
- ۹ - خطوط جریان ( موازی ، چشمه ، چاه )
- ۱۰ - خریه فوج
- ۱۱ - تونل باد
- ۱۲ - جریان آب در خاک ( تراوش )

تیسره : از آزمایشهای فوق حداقل ۱۰ آزمایش انتخاب شود.



## برنامه نویسی کامپیوتر

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و جبرانی

پیشنیاز: ندارد

### سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱ - اصول برنامه نویسی: کامپیوتر و انواع آن، اعداد و نشانه ها، اعداد دودویی، پردازش اطلاعات، سخت افزار و نرم افزار، برنامه مترجم، فایل‌های کتابخانه‌ای
- ۲ - شیوه‌های برنامه نویسی: مراحل ایجاد و توسعه برنامه، الگوریتم، فلوچارت، تکامل و طبقه‌بندی زبان‌های برنامه نویسی  
برنامه نویسی به یکی از زبانهای معتبر (فرترن، ++C، پاسکال و ...) آشنایی با موارد زیر:  
عملوندها، دستورات، شناسه، انواع اطلاعات و اندازه آنها، کلاسهای ذخیره‌سازی، مقادیر ثابت و متغیر، عبارات محاسباتی، توابع ریاضی، عبارات ورودی و خروجی، احکام گمارش شرطی، اعلائی، تکراری، متغیرهای اندیس دار، حافظه‌های مشترک و عمومی و کمکی، زیربرنامه‌ها، چند برنامه کامپیوتری





## آمار و احتمالات مهندسی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و جبرانی

پیشنیاز: ندارد

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 پواسن ، فوق هندسی ، توزیع نرمال ، توزیع چند متغیر تصادفی
- ۵ - نمونه گیری تصادفی و اعداد تصادفی
- ۶ - نمونه گیری از جامعه کوچک
- ۷ - برآورد پارامترهای آماری
- ۸ - فواصل اطمینان ، آزمون ۰۲ ، آزمون فرضی تصمیم گیری ، تجزیه واریانس ، رگرسیون ، همبستگی ، آزمون روشهای غیرپارامتری ، برازش خط بر داده ها



## آزمایشگاه مکانیک خاک

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی و جبرانی

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

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

این برنامه شامل انجام آزمایش های زیر می باشد.

۱ - نحوه گزارش نویسی (جلسه اول)

۲ - آزمایش دانه بندی (الک - 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 - برش مستقیم

۹ - تک محوری

۱۰ - تحکیم

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

توضیح: ۵: انجام آزمایش سه محوری در یکی از دو حالت فوق توسط دانشجویان ضروری می باشد.



## آزمایشگاه مکانیک خاک

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی و جبرانی

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

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

این برنامه شامل انجام آزمایش های زیر می باشد.

۱ - نحوه گزارش نویسی (جلسه اول)

۲ - آزمایش دانه بندی (الک - 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 - برش مستقیم

۹ - تک محوری

۱۰ - تحکیم

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

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



## آزمایشگاه مکانیک سیالات

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی و جبرانی

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس : ( ۳۲ ساعت )

- ۱ - جت آب
- ۲ - افت فشار در لوله مستقیم ، خم ، زانویی و تبدیل لوله ها
- ۳ - شبکه لوله
- ۴ - مرکز فشار
- ۵ - شناوری
- ۶ - ونتوری متر
- ۷ - اندازه گیری جریان در لوله ها با روش های مختلف ( ونتوری ، بازشدگی ، زانویی ، رونومتر ، روزنه )
- ۸ - عدد رینولدز
- ۹ - خطوط جریان ( موازی ، چشمه ، چاه )
- ۱۰ - خریه فوج
- ۱۱ - تونل باد
- ۱۲ - جریان آب در خاک ( تراوش )

تبصره : از آزمایشهای فوق حداقل ۱۰ آزمایش انتخاب شود.



## برنامه نویسی کامپیوتر

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و جبرانی

پیشنیاز: ندارد

### سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱ - اصول برنامه نویسی: کامپیوتر و انواع آن، اعداد و نشانه ها، اعداد دودویی، پردازش اطلاعات، سخت افزار و نرم افزار، برنامه مترجم، فایل‌های کتابخانه‌ای
- ۲ - شیوه‌های برنامه نویسی: مراحل ایجاد و توسعه برنامه، الگوریتم، فلوچارت، تکامل و طبقه‌بندی زبان‌های برنامه نویسی  
برنامه نویسی به یکی از زبانهای معتبر (فرترن، ++C، پاسکال و ...) آشنایی با موارد زیر:  
عملوندها، دستورات، شناسه، انواع اطلاعات و اندازه آنها، کلاسهای ذخیره‌سازی، مقادیر ثابت و متغیر، عبارات محاسباتی، توابع ریاضی، عبارات ورودی و خروجی، احکام گمارش شرطی، اعلائی، تکراری، متغیرهای اندیس دار، حافظه‌های مشترک و عمومی و کمکی، زیربرنامه‌ها، چند برنامه کامپیوتری



## آمار و احتمالات مهندسی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و جبرانی

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - اشاره ای به تئوری مجموعه ها ، نمونه ها و نمایش جدولی آنها همراه با میانگین ، نما ، میانه و واریانس
- ۲ - تبدیل و ترکیب احتمالات و قضایای مربوطه
- ۳ - متغیر های تصادفی
- ۴ - واسطه و میانگین و واریانس توزیعات ، توزیعات دو جمله ای بواسن ، فوق هندسی ، توزیع نرمال ، توزیع چند متغیر تصادفی
- ۵ - نمونه گیری تصادفی و اعداد تصادفی
- ۶ - نمونه گیری از جامعه کوچک
- ۷ - برآورد پارامترهای آماری
- ۸ - فواصل اطمینان، آزمون ۲، آزمون فرضی تصمیم گیری، تجزیه واریانس، رگرسیون، همبستگی، آزمون روشهای غیرپارامتری، برازش خط بر داده ها



## ایستاتی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و جبرانی

پیشنیاز: ندارد

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 خراباهای دو بعدی با استفاده از روشهای تحلیلی و ترسیمی - آشنایی با حل خراباهای فضایی
- ۵ - نیروهای داخلی در سازه های معین استاتیکی و روش تعیین معادلات مربوطه و ترسیم آنها
- ۶ - خواص هندسی منحنی ها، سطوح و احجام (مرکز شکل، مرکز ثقل، قضایای گلدن و پاپیوس ...)
- ۷ - تئوری کار مجازی و کاربرد آن در حل مسائل تعادل
- ۸ - شناخت نیروی اصطکاک و کاربرد قوانین آن در استاتیک
- ۹ - شناخت اجزاء سازه ای (تیر ، ستون، کابل ، سقف و...)
- ۱۰ - انواع تکیه گاهها (مشخصات تحلیلی و واقعی)



## طراحی معماری و شهرسازی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: رسم فنی و نقشه کشی ساختمان

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

سرفصل درس

الف: اصول و مبانی معماری

- ۱ - آشنایی با طرحها و پروژه های ساختمانی
- ۲ - نحوه همکاری مهندسين معمار و مهندسين رشته های عمران
- ۳ - تعريف عملکردها در معماری
- ۴ - مدول و مدولاسيون اصول طراحی مدولار
- ۵ - بررسی روابط و فضاهای معماری ساختمانهایی از قبیل مسکن ، کودکانستان، 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 - تعريف طرحهای هادی، جامع ، تفصیلی و منطقه ای
- ۶ - تأثیر مسائل اقتصادی و اجتماعی در طرحهای شهرسازی





## مقاومت مصالح (۱)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: ایستائی

هدف: آشنایی با قوانین حرکت اجسام صلب در فضا

### سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱ - موضوع، فرضهای عمومی، الاستیسیته
- ۲ - نیروهای داخلی و روشهای تعیین و ترسیم آنها در اعضای خطی (نیروی محوری - نیروی برشی و لنگر خمشی)
- ۳ - تنش، کرنش - منحنی تنش کرنش - قانون هوک - تنش مجاز - ضریب پواسون
- ۴ - مسائل هیپراستاتیک (نامعین استاتیکی) در نیروی محوری - اثر حرارت - سازه خطی - روش جمع اثرها
- ۵ - آنالیز تنش: تنش دوماحوری - 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
- ۸ - آشنایی با پیچش
- ۹ - تنش خمشی در تیرها
- ۱۰ - تنش برشی در تیرها
- ۱۱ - ترکیب تنشها و کرنشها
- ۱۲ - تغییرشکل تیرها
- ۱۳ - آشنایی با تیرهای هیپراستاتیک



## مکانیک ساختمان

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: مقاومت مصالح (۱)

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱ - آشنائی با پارامترهای مکانیکی مصالح مصرفی در ساختمان
- ۲ - آشنائی با پارامترهای هندسی اعضای سازه ای و تاثیر آنها در طراحی
- ۳ - بارهای وارد بر ساختمان
- ۴ - آشنائی با سیستمهای سازه ای و باربر
- ۵ - اصول تحلیل و بررسی معینی و پایداری سازه ها
- ۶ - توزیع بارها بین اجزا سازه ای و بدست آوردن نیروهای داخل مقاطع
- ۷ - اثر بارهای متحرک و ترسیم خط تاثیر
- ۸ - اتصالات مختلف در ساختمان و نقش اتصالات در رفتار ساختمان
- ۹ - تاثیر روند شکل گیری سازه (مراحل ساخت) در توزیع نیروها بین اعضای ساختمان
- ۱۰ - بارهای وارده بر ساختمان در حین ساخت و تامین نیازهای سازه در مقابل آنها
- ۱۱ - نیروهای ایجاد شده در ساختمان در حین اجرا و اثر انتخاب روش مناسب ساخت در کاهش آنها



## مقررات ملی ساختمان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: ندارد

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

### سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان .
  - ۲ - جهت گیری تدوین مقررات ملی .
  - ۳ - مبحث دوم ، تعاریف و نظامات اولیه .
  - ۴ - مباحث سوم و چهارم حفاظت ساختمان در برابر حریق و الزامات عمومی ساختمان .
  - ۵ - مبحث پنجم مصالح و فرآورده های ساختمان .
  - ۶ - مبحث ششم بارهای وارد بر ساختمان .
  - ۷ - مبحث هفتم پی و پی سازی .
  - ۸ - مبحث هشتم طرح و اجرای ساختمانهایی 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 مبنایی و رفتار کلی مبحث ارائه می شود.
- آموزش درس با یک پروژه عملی همراه باشد.



## ساختمانهای بتن آرمه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: مکانیک ساختمان، مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱ - مشخصات مکانیکی مصالح مصرفی
- ۲ - تغییر شکل‌های مصالح بتن آرمه
- ۳ - اصول و مبانی طراحی اجزای بتن آرمه حالت‌های حدی
- ۴ - ضوابط اجرایی و محدودیت‌های فولادگذاری
- ۵ - طراحی خمشی و برشی تیرها
- ۵-۱ - ضوابط فولادگذاری در تیرها
- ۶ - محاسبه ستونها
- ۶-۱ - ضوابط فولادگذاری در ستونها
- ۷ - پیوستگی بتن و فولاد
- ۸ - محدودیت‌های تغییر شکل و ترک خوردگی



## ساختمانهای فولادی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: مکانیک ساختمان

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱ - انواع سازه‌های فولادی
- ۲ - مصالح فولادی
- ۳ - آشنایی با میخچت دهم
- ۴ - مبانی روش تنش مجاز و روش حدی
- ۵ - مقاطع فولادی
- ۶ - اعضای کششی
- ۷ - اعضای فشاری (ستونها)
- ۸ - طراحی برای خمش
- ۹ - طراحی برای برش
- ۱۰ - طراحی برای ترکیب نیروی محوری و خمش
- ۱۱ - اتصالات، جوش و پیچ
- ۱۲ - کف ستون
- ۱۳ - شرایط بهره‌برداری
- ۱۴ - مبانی طراحی لرزه‌ای و انواع سیستم‌های باربر جانبی



## مکانیک خاک و مهندسی پی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: زمین شناسی مهندسی

### سرفصل درس (۴۸ ساعت)

- ۱ - تراکم خاکها: اصول و ضوابط حاکم بر تراکم خاکها، نقش انرژی مصرفی در تراکم، منحنی تئوریک تراکم، نحوه کنترل در عملیات خاکی
- ۲ - مفهوم تنش در سیستم دانه ای، تنشهای ژئواستاتیکی، تنشهای اصلی و دایره موهر
- ۳ - تنش کل - تنش موثر محاسبه و رسم نمودار فشارهای رقوم، سرعت و پتانسیل آب در خاک، فشار آب در خاکهای اشباع
- ۴ - تحکیم خاکها: تشریح مدل تحکیم و مکانیزم نشست در اثر فرضیه تحکیم ترازقی، روابط زمانی تحکیم برای فشار آب مستطیلی، فشاری پیش تحکیمی، اثر زمان ساخت بر نشست تحکیم، آزمایشهای تحکیم و نحوه اندازه گیری پارامترهای تحکیم مورد نیاز در محاسبات نشست.
- ۵ - تعریف مقاومت برشی خاکها، معیار گسیختگی موهر - کلمب، نحوه اندازه گیری پارامترهای مقاومت برشی خاکها، تشریح آزمایشها برش مستقیم و فشاری سه محوری در حالات مختلف در محل و در آزمایشگاه، معرفی کارکرد دستگاه نفوذ استاندارد و دستگاه نفوذ مخروطی و نحوه ارزیابی نتایج آن
- ۶ - روش های شناسایی خاک: شامل عملیات ژئوفیزیکی و گمانه زنی، معرفی و توضیح روش های ژئوفیزیکی جهت تعیین موج برشی خاک و ضخامت لایه های خاک، عملیات گمانه زنی و نمونه برداری شامل آزمایش های صحرائی برای تعیین پارامترهای موثر در طراحی پی
- ۷ - شناسایی انواع پی های سطحی: ظرفیت باربری پی های سطحی، تحت اثر بارهای محوری، بار خروج از مرکز و بارهای مایل پی سطحی واقع بر سطح شیب دار یا خاک های لایه لایه، محاسبه و کنترل نشست پی های سطحی - بررسی پی روی خاک های مسئله آفرین (متورم شونده، گچی و ...)، کنترل آب زیرزمینی در اجزا و گودبرداری
- ۸ - طراحی و اجرای انواع پی های سطحی، پی های مجزا، کلاف دار، نواری و گسترده، روش پی صلب و پی روی تکیه گاه ارتجاعی
- ۹ - شناسایی انواع دیواره ها و ابنیه نگهبان، آشنایی با انواع و اجرای حائل های انعطاف پذیر در انتهای درس لازم است که با ارائه نتایج عملیات شناسایی خاک یک پروژه طراحی پی توسط دانشجویان انجام شود.



## مکانیک سیالات و هیدرولیک

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: ایستائی

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

- ۱ - شناخت و بررسی خواص فیزیکی سیالات
- ۲ - بررسی استاتیک سیالات
- ۳ - بررسی اصل بقاء جرم و معادله پیوستگی و اصل بقاء انرژی
- ۴ - بررسی معادله حرکت یا ممنتوم
- ۵ - اثرات لزجت و مقاومت سیالات
- ۶ - هیدرولیک کانالهای باز و جریان یکنواخت در کانالها
- ۷ - انرژی مخصوص و کاربرد آن در کانالهای باز
- ۸ - نیروی مخصوص و کاربرد آن در کانالهای باز
- ۹ - مطالعه جریانهای غیر یکنواخت



## راهسازی و روسازی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن، مکانیک خاک و مهندسی پی

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

### راهسازی

- ۱ - تاریخچه راهسازی در جهان و ایران
- ۲ - مطالعات مسیر: مراحل مختلف مطالعات و روشهای بررسی و تعیین مسیر
- ۳ - اصول مسیریابی روی نقشه: نقشه توپوگرافی و نحوه بررسی آن، نقشه مسطحه (پلان راه)، نیمرخ طولی، نیمرخ های عرضی
- ۴ - عملیات خاکی: روش محاسبه حجم، روش های محاسبه سطح مقاطع عرضی و تعیین حجم عملیات خاکی، مطالعات حمل و نقل مصالح، نمودار حمل مصالح (منحنی 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 و قائم راه و شرایط هندسی مسیر افقی
- ۸ - زه کشی راهها

### روسازی

- ۱ - نقش روسازی در راه ها- انواع روسازیهـا- عوامل موثر در طرح روسازیهـا
- ۲ - مشخصات فنی انواع مصالح راه و لایه های روسازی - زیراساس و اساس انواع قیر و آزمایشات آن، مصالح تثبیت شده با آهک
- ۳ - تأثیر عوامل جوی (یخیندان و رطوبت) در طرح روسازی ها
- ۴ - نحوه اجرای روسازی های بتنی راه و آشنائی با مبانی طراحی.
- ۵ - نحوه اجرای روشهای متداول طرح روسازی های آسفالتی فرودگاه (باندهای پروازی، توقفگاه هواپیما و تاکسی روها) و آشنائی با مبانی طراحی.
- ۶ - نحوه اجرای روشهای متداول طرح روسازی های بتنی فرودگاه (باندهای پروازی، توقفگاه هواپیما و تاکسی روها) و آشنائی با مبانی طراحی.
- ۷ - نحوه اجرای روشهای متداول طرح روسازی های شنی و آسفالتی و آشنائی با مبانی طراحی.
- ۸ - بررسی و ارزیابی خرابی های روسازی ها
- ۹ - نگهداری روسازیهای شنی و آسفالتی و روشهای مرمت و تقویت آنها
- ۱۰ - بررسی اقتصادی روسازی راه





## اجرای سازه های بتنی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: ساختمانهای بتن آرمه

سرفصل درس (۳۲ ساعت)

- ۱ - روشهای تولید بتن
  - تولید دستی، تولید در بتنیر و مرکز بتن
- ۲ - روشهای حمل و نقل بتن
- ۳ - انواع قالب، اجزا و مشخصات قالب بندی و قالب برداری
- ۴ - روشهای تخلیه و بعمل آوری بتن
- ۵ - بتن ریزی در سرما، گرما و شرایط محیطی نامساعد
- ۶ - بتن ریزی در خاک
- ۷ - بتن ریزی در زیر آب
- ۸ - ملاحظات مربوط به پیش ساختگی و پیش تنیدگی بتن



## اصول مدیریت ساخت

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: آمار و احتمالات مهندسی

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

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

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



## کارآموزی (۱)

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی و اجباری

پیشنیاز: بعد از گذراندن حداقل ۳۰ واحد

سرفصل درس: (۳۰۰ ساعت)

دانشجو پس از گذراندن حداقل ۳۰ واحد و ترجیحا در تابستان به مدت دو ماه (حدود ۳۰۰ ساعت)، در یک کارگاه ساختمانی کارآموزی خود را می‌گذراند. کارآموزی باید جنبه عملی و اجرایی داشته باشد. در پایان، گزارش کارآموزی تهیه و مصاحبه آن توسط استاد مشاور انجام می‌شود و نمره آن در معدل محسوب می‌گردد.



## کارآموزی (۲)

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی و اجباری

پیشنیاز: کارآموزی (۱)

سرفصل درس: (۳۰۰ ساعت)

دانشجو پس از گذراندن کارآموزی (۱) 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 راهسازی و یا پروژه های خاکی باشد. در پایان، گزارش کارآموزی تهیه و مصاحبه آن توسط استاد مشاور انجام می‌شود و نمره آن در معدل محسوب می‌گردد.



## اجزا ساختمان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: طراحی معماری و شهر سازی

هدف: شناخت نقشه اجرایی قسمت‌های مختلف ساختمان و نحوه اجرای آنها در کارگاه

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - معرفی انواع سازه های فولادی، بتنی، چوبی، پیش ساخته فولادی و بتنی، سازه های فضاکار، کابلی، بادی و صنعتی
  - ۲ - عملیات خاکی نظیر: پی کنی، گودبرداری، خاکبرداری، خاکریزی و چاه کنی
  - ۳ - پی سازی شامل: پی تکی، نواری، گسترده، عمیق، روشهای اجرای آنها، اتصالات و جزئیات مربوطه
  - ۴ - اجرای انواع درزهای انبساط، انقطاع و ضد زلزله
  - ۵ - اتصالات سازه های فولادی و بتنی
  - ۶ - انواع دیوارها: آجری، بلوکی (سیمانی و سفالی)، پیش ساخته، Dry Wall، پانلهای گچی، بتنی و دیوارهای سبک
  - ۷ - انواع سقف از قبیل: طاق ضربی، تیرچه بلوک، مرکب، پیش ساخته، سقف سربک، مجوف (دندانه دار)، دال بتنی و سقفهای کاذب
  - ۸ - روشهای اجرا، اتصالات و جزئیات مربوط به : آسانسور، انواع پله های فولادی، بتنی، طاق ضربی، دال و پله های فرار
  - ۹ - نازک کاری نظیر : کف سازی، اندودها، کاشی کاری، نصب چارچوب ها، عایق کاری، نما سازی، کارهای چوبی، دودکش ها، هواکش ها و شوت های زباله
  - ۱۰ - کارهای تکمیلی نظیر: در و پنجره، شیشه و نصب آن، رنگ آمیزی و نقاشی، مجراهای تاسیساتی و محل مناسب آنها، مختصری راجع به نصب سرویسهای بهداشتی
- تذکر: نمایش فیلم های اجرایی و بازدید از ساختمانهای در حال اجرا، می تواند به تفهیم موارد ذکر شده کمک نماید.



## نحوه اجرای تاسیسات برقی ساختمان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: ندارد

### سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - بررسی پروژه بر اساس اطلاعات و نقشه های معماری
- ۲ - شناسائی منابع و محل تامین برق مورد نیاز
- ۳ - شناسائی نوع کاربری و طراحی های اولیه بر اساس آن
- ۴ - بررسی راهکارهای اجرایی با رعایت اصول اقتصادی
- ۵ - محاسبات اولیه و انتخاب نوع وسایل برقی بر اساس شرایط آب و هوایی
- ۶ - مشخص نمودن کانالها و راههای ارتباطی
- ۷ - نحوه اجرای خطوط اصلی برق، تلفن، اعلام حریق، شبکه و برق اضطراری
- ۸ - نحوه سفارش ساخت تجهیزات برقی
- ۹ - بررسی نصب تجهیزات برقی و استفاده از نقشه های برقی مشابه
- ۱۰ - تست راه اندازی و بازدید از کارگاههای مختلف



## نحوه اجرای تاسیسات مکانیکی ساختمان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: ندارد

### سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - نحوه اجرای تاسیسات آبرسانی برای ساختمانهای کم ارتفاع با فشار آب شهر و ساختمانهای بلند مرتبه بالاتر از فشار آب شهر و تعیین مخزن آب و انتقال آب به قسمتهای فوقانی و لوازم بهداشتی و آشنایی با محاسبات اولیه آن.
- ۲ - نحوه اجرای تاسیسات فاضلاب با روش های مختلف و فاضلاب شهری و دفع آب باران و اجرای مختل ف سیستمهای هواکش سرویسها و دود پارکینگ ها جهت تخلیه هوای آلوده توسط سیستمهای مرکزی و فرعی و آشنایی با محاسبات اولیه آن.
- ۳ - نحوه اجرای تاسیسات گرمایش به طرق گوناگون (بویلرها، پکیج ها، گرمایش از کف) و استفاده از هواساز ها جهت تامین هوای تازه و محاسبات اولیه آن.
- ۴ - نحوه اجرای تاسیسات سرمایش به طرق گوناگون (چیلرهای تراکمی و جذبی، پکیج ها) و هواساز ها جهت تامین هوای تازه.
- ۵ - نحوه اجرای تاسیسات گاز رسانی مطابق استانداردهای شرکت ملی گاز و آتش نشانی (سیستم های تر و خشک) و محاسبات اولیه آن.
- ۶ - تهیه نقشه های مقدماتی و نحوه استفاده از نقشه های اجرایی مشابه برای کلیه مطالب مذکور.
- ۷ - نحوه اجرای تاسیسات استخر-سوناى خشک-سوناى مرطوب و جکوزى
- ۸ - بازدید از کارگاههای مختلف و نمایش فیلم.



## روش‌های مرمت ابنیه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجلیبی

پیشنیاز: مقاومت مصالح (۱)، مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن

هدف: شناخت عوامل تخریبی در ابنیه و روشهای مرمت آنها

### سرفصل درس (۳۲ ساعت)

- ۱ - آشنایی با مفاهیم حفاظت و مرمت انواع ساختمانها
- ۲ - شناخت عوامل تخریبی بر مصالح بنایی، فولاد، بتن، چوب و غیره
- ۳ - مرمت بناهای تاریخی
- ۴ - مرمت بناهای با مصالح بنایی
- ۵ - مرمت سازه‌های فولادی و اتصالات آنها با جوش و پرچ
- ۶ - مرمت سازه‌های بتن‌آرمه با روشهای مختلف
- ۷ - مرمت سازه‌های چوبی
- ۸ - مرمت خرابی پلها در اثر بارگذاری‌های دینامیکی و فرسایشی
- ۹ - مرمت پی انواع ساختمانها
- ۱۰ - مرمت خرابی‌ها در نازک‌کاری انواع ساختمانها از قبیل آجرکاری، کاشی‌کاری، گچ‌بری و غیره

این درس می‌تواند همراه با بازدید از ساختمانهای آسیب‌دیده باشد و راه‌حل اجرایی جهت مرمت آنها، به صورت یک پروژه تحقیقاتی ارائه شود.





## روش‌های تعمیر و نگهداری ساختمان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجلویی

پیشنیاز: مقررات ملی ساختمان

هدف: آشنایی با روش‌های ارزیابی آسیب دیدگی و مصالح و روشهای تعمیر و تقویت ساختمان

### سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

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



## ایمنی کارگاه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اجباری

پیشنیاز: اصول مدیریت ساخت

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - هزینه های ایمنی: هزینه های مستقیم و غیر مستقیم
- ۲ - مبانی قانونی، مقررات و ضوابط اجرایی  
• بهداشت، ایمنی و حفاظت کارگاه
- ۳ - علل بروز و پیشگیری حوادث
- ۴ - ایمنی عابری و مجاورین ساختمان
- ۵ - وسایل حفاظت فردی
- ۶ - ایمنی در کاربرد ابزار
- ۷ - جلوگیری از سقوط افراد، حریق، سوختگی، برق گرفتگی و کمکهای اولیه
- ۸ - تسهیلات بهداشتی و رفاهی
- ۹ - تخریب و خاکبرداری



## آزمایشهای مخرب و غیر مخرب

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی و اختیاری

پیشنیاز: مقاومت مصالح (۱)

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

الف) آزمایش مخرب:

۱. تعریف کلی
۲. آزمایش کششی
۳. آزمایش فشاری
۴. آزمایش خمشی
۵. آزمایش پیچش
۶. آزمایش سختی
۷. آزمایش ضربه
۸. آزمایش خستگی
۹. آزمایش خزش
۱۰. آزمایش مخرب جهت تعیین خواص شیمیایی
۱۱. آزمایشهای متالوگرافی

ب) آزمایش غیر مخرب:

۱. تعریف کلی
۲. آزمایشهای پرتو نگاری یا رادیو گرافی (ایکس و گاما)
۳. آزمایش بلمواد نافذ
۴. آزمایش فرا صوتی (ماوراء صوت یا اولتراسونیک)
۵. آزمایش حرارتی
۶. آزمایش نشر صوت
۷. آزمایش ذرات مغناطیسی
۸. آزمایش جریان الکتریکی



## قالب و قالب بندی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: ساختمانهای بتن آرمه

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱. معرفی و نقش قالب در صنعت ساختمان
۲. مصالح قالب و خواص آنها
۳. بارگذاری
۴. اجزا و اتصالات قالب نظیر پانل (صفحه)، پشت بند، بولت، گوه
۵. آشنائی با قالب بندی سنتی: پی، ستون، دیوار، دال
۶. آشنائی با قالب بندی صنعتی: قالب سقف و دیوار درجا، قالب میزی، قالب تونلی، قالب بالارونده، قالب لغزنده
۷. داربست بندی
۸. نگهداری قالبها
۹. اصول ایمنی
۱۰. پروژه اجرایی قالب بندی سنتی یا چوب با مقیاس  $1/3$  (ستون یا دیوار)، روش استفاده از قطعات قالب صنعتی در آزمایشگاه



## تولید صنعتی ساختمان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: مقررات ملی ساختمان

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - مدول و مدولاسیون ، هماهنگی مدولار
- ۲ - مشخصات هندسی اجزا باربر و غیر باربر در طراحی مدولار
- ۳ - زنجیره تولید و الزامات آن
- ۴ - پیش سازی سبک، نیمه سنگین و سنگین
- ۵ - نقشه های محاسباتی، طراحی و نصب
- ۶ - حمل و نقل اجزا پیش ساخته
- ۷ - اجزای بتپ بتنی پیش ساخته
- ۸ - اجزای میله ای و صفحه ای بتنی پیش ساخته
- ۹ - اتصالات در اجزای پیش ساخته
- ۱۰ - رواداریها



## فناوری‌های نوین ساختمان

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: طراحی معماری و شهر سازی، اصول مدیریت ساخت

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - مصالح نوین ساختمانی
- ۲ - ورقهای مرکب و میلگردهای مسلح به الیاف (FRP)
- ۳ - انواع بتنهای جدید و بتن سبک
- ۴ - بتن الیافی
- ۵ - بتن خود متراکم
- ۶ - سازه‌های فولادی سرد نورد شده
- ۷ - دیوارهای 3D ساندویچی
- ۸ - اعضای بتنی محصور شده و یا تقویت شده با ورقهای مرکب الیافی
- ۹ - استفاده از میلگردهای FRP در سازه‌های بتنی
- ۱۰ - ستونهای مرکب بتن - فولادی
- ۱۱ - سقف و تیرهای مرکب بتن - فولادی



## تکنولوژی و بازرسی جوش و کارگاه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری-عملی و اختیاری

پیشنیاز: ساختمانهای فولادی

سرفصل درس: (۱۶ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی)

- ۱ - تاریخچه و تعریف جوش
- ۲ - ساختار و خواص فلزات ، ملاحظات متالورژی جوش برای انواع فولادها
- ۳ - علائم و نقشه خوانی در جوشکاری
- ۴ - معرفی انواع جوشها شامل :
  - جوشکاری قوس الکتریکی ، الکتروود روکش دار
  - جوشکاری قوس الکتریکی تحت پوشش گاز محافظ
  - جوشکاری قوس الکتریکی پودری
  - جوشکاری قوس تنگستن تحت پوشش گاز محافظ
  - جوشکاری قوس زیر بهدري
  - جوشکاری قوس پلاسما
  - 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



## خرابیها و دوام بتن

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: ساختمانهای بتن آرمه

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - شیمی سیمان: واکنشهای شیمیائی
- ۲ - انواع خرابیها: خرابیهای فیزیکی، مکانیکی و شیمیائی
- ۳ - بررسی خرابیها: شیوه های بررسی انواع خرابیها، وسائل اولیه غیر مخرب
- ۴ - روشهای پیشگیری: انواع روشهای پیشگیری در بروز خرابیها
- ۵ - طراحی بر اساس دوام: آشنائی با عوامل و شیوه های طراحی بر اساس دوام
- ۶ - افزایش دوام: شیوه های رایج در افزایش دوام بتن در محیطهای مختلف پروژه: بررسی حداقل یک نوع خرابی در سازه های بتنی در کنار درس





## مبانی مهندسی مواد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: مقاومت مصالح (۱)

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - انواع مواد، فلزات، سرامیک‌ها، پلیمرها و مواد مرکب
- ۲ - ساختار اتمی مواد
- ۳ - ساختار کریستالی در فلزات، سرامیک و پلیمر
- ۴ - ساختار غیر کریستالی - محلول جامد، نابجایی و عیب‌های داخلی در مواد
- ۵ - دیاگرام فاز
- ۶ - عملیات حرارتی
- ۷ - فلزات، رابطه تنش- کرنش و شکل‌پذیری، سختی، انرژی ضربه، طاقت شکست، خستگی و خزش
- ۸ - سرامیک و شیشه - شکست ترد، خستگی و خزش، ضربه حرارتی
- ۹ - پلیمرها - ساخت پلیمرها، پلیمر ترموپلاستیک، پلیمر ترموست، تغییر شکل ویسکوالاستیک خزش و وادهی تنش
- ۱۰ - مواد مرکب - مواد مرکب مسلح به الیاف (FRP)، مواد مرکب دانه‌ای
- ۱۱ - اثرات محیطی در زوال مشخصات مکانیکی مواد، اکسیداسیون، خوردگی و روشهای محافظت از آن، سایش سطوح
- ۱۲ - انتخاب مواد، اثر فرایند تولید در خواص مواد، جایگزینی فلزات با پلیمر و مواد مرکب



## اجرای ساختمانها با مصالح بنائی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: مقررات ملی ساختمان

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - شناخت انواع مصالح بنائی نظیر آجر، سنگ (شامل خواص، نحوه ساخت و تولید)
  - ۲ - ساختمانهای سنگی: کاربرد انواع سنگها از نظر شکل و نحوه برش و تراش، خصوصیات ویژه ساختمانهای سنگی و نحوه اجرای یک ساختمان سنگی، مزایا و معایب و موارد استفاده، شیوه های مسلح سازی، عملکرد در زلزله
  - ۳ - ساختمانهای آجری: کاربرد انواع آجرها، خصوصیات ویژه آجرها، نحوه اجرای اجزای یک سازه آجری، شناخت ملاتها، پیوستگی ملاتها و آجر، مزایا و معایب و موارد استفاده، شیوه های مسلح سازی، عملکرد در زلزله
- تذکر: یک پروژه اجرایی کوچک با مصالح بنائی نظیر آجر توصیه می شود.



## آشنائی با زلزله و اثر آن بر سازه ها

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: ساختمانهای بتن آرمه و ساختمانهای فولادی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - زلزله شناسی: علل وقوع زلزله، مقیاس سنجش، انواع گسلها، لرزه خیزی ایران
- ۲ - تعریف نیروهای دینامیکی، سیستم یک درجه آزادی
- ۳ - مفهوم شکل پذیری، ضریب شکل پذیری، ضریب رفتار و جذب انرژی
- ۴ - رفتار انواع سیستمهای مقاوم در برابر بارهای جانبی (حالات نا پایداری و شکست، مکانیزم جذب انرژی، حدود شکل پذیری و ضریب رفتار، بررسی اتصالات)
  - قابهای خمشی فولادی و بتنی
  - دیوارهای برشی فولادی و بتنی
  - مهاربندهای همگرا و واگرا
- ۵ - رفتار ساختمانها با مصالح بنائی در برابر زلزله
- ۶ - آئین نامه زلزله ایران
- ۷ - آثار اجتماعی، اقتصادی و سیاسی ناشی از زلزله بر جامعه
- ۸ - ارائه اسلاید و فیلم زلزله های مختلف و تفسیر خرابی ها



## قراردادها و مبانی حقوقی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: مقررات ملی ساختمان

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - آشنایی با حقوق حرفه ای
- ۲ - معرفی مراجع صدور ضوابط فنی و مراتب حقوقی ضوابط
- ۳ - مراجع رسیدگی به اختلافات و پاسخگویی استعلامهای فنی
- ۴ - اسناد و مدارک حاکم در پروژه های عمرانی و قراردادهای منعقد
- ۵ - آشنایی با صنعت بیمه و نقش آن در پروژه های عمرانی
- ۶ - انواع قراردادهای ساخت
- ۷ - انواع روشهای ارجاع کار
- ۸ - تهیه اسناد و مدارک مورد نیاز برای شرکت در مناقصه ها
- ۹ - شرایط عمومی و خصوصی پیمان
- ۱۰ - ضوابط خاص حاکم در ارجاع و اجرای پروژه های دولتی
- ۱۱ - روابط حاکم بین عوامل یک پروژه (کارفرما، مشاور، پیمانکار، عامل چهار و...) و مسئولیتها و اختیارات ایشان در مقابل یکدیگر



## روسازیهای بتنی و آسفالتی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: راهسازی و روسازی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱. مشخصات عمومی روسازیهای آسفالتی راه
۲. مشخصات عمومی روسازیهای بتنی راه
۳. مقدمه ای بر تحلیل روسازی آسفالتی
۴. مقدمه ای بر تحلیل روسازی بتنی
۵. روشهای طرح روسازی بتنی فرودگاه
۶. کاربرد و روابط آزمایشهای غیر مخرب روسازیها با روکش آسفالتی و بتنی
۷. روش طرح روکش بتنی آسفالتی و بتنی راه و فرودگاه: طرح روکش به روش ضخامت معادل یا مدول معادل
۸. پروژه طرح روسازی راه یا فرودگاه (به طور کامل)



## نگهداری راه و ابنیه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: راهسازی و روسازی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱. خصوصیات کلی شبکه راههای کشور و ابنیه فنی آن
۲. ساختار سلسله مراتب شبکه راهها و ابنیه فنی
۳. تحلیل خرابیهای راهها و ابنیه فنی آنها
۴. دستورالعملها و روشهای موجود در مرمت خرابی راهها و ابنیه فنی راهها
۵. روشهای ارزیابی و تحلیل کیفیت شبکه راهها و ابنیه فنی
۶. روشهای جمع آوری اطلاعات و آمار و تشکیل سیستمهای بانک اطلاعاتی
۷. مدل سازی و کشف روابط ریاضی بین عوامل تعیین کننده روسازی - ترافیکی - آب و هوا در کیفیت شبکه راهها
۸. روشهای برآورد هزینه های نگهداری شبکه راه ها و ابنیه فنی
۹. شاخص های تعیین کننده کیفیت روسازی شبکه راه ها
۱۰. روش های مدیریت بهره وری در نگهداری شبکه راهها و ابنیه فنی
۱۱. استفاده از مدل ریاضی برای بهنگام نمودن اطلاعات و آمار - تعیین کیفیت روسازی شبکه برای تعمیرات و برآورد هزینه تعمیرات و تخصیص اعتبارات جهت نیازهای شبکه



## پل سازی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: ساختمانهای بتن آرمه و ساختمانهای فولادی

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

- ۱ - اجزای عمومی پل، روسازه و زیر سازه
- ۲ - طبقه بندی پل ها بر حسب نوع سیستم باربر و مصالح مصرفی
- ۳ - اجرای پلهای طاقی از مصالح سنگی و بتنی
- ۴ - اجرای پلهای بتن آرمه صفحه ای و تیر دال
- ۵ - پلهای بتن پیش تنیده
- ۶ - اجرای پلهای صفحه ای
- ۷ - اجرای پل ها با تیرهای حمال پیش تنیده
- ۸ - اجرای پل های پیش تنیده با روش طره ای
- ۹ - پیش ساختگی در پل های بتن پیش تنیده
- ۱۰ - پلهای فلزی
- ۱۱ - اجزای پلهای فلزی
- ۱۲ - اجزای پل با تیرهای حمال فلزی
- ۱۳ - اجرای پل با خرپا های فلزی
- ۱۴ - اجرای پل با کابل های باربر
- ۱۵ - اجرای پل های ترکه ای و معلق
- ۱۶ - اجرای پایه ها و شالوده پلها
- ۱۷ - اجرای دال ارتوتروپ و بتن آرمه
- ۱۸ - عوامل بازدارنده آب شستگی
- ۱۹ - حایق کاری عرشه پل و اجزای حفاظتی
- ۲۰ - آشنائی با روشهای تعمیر و نگهداری پل ها



## تونل سازی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: مکانیک خاک و مهندسی پی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

۱ - تاریخچه مهندسی تونل و ملاحظات برنامه ریزی

• تاریخچه تونل سازی

• انواع تونل ها

• مشکلات ط اجرایی تونلها

• 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 ترزاقی ، استینی و لوفر

• طبقه بندی RSR و RMR 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 باینداری کوه ها و بلوک های در معرض سقوط و لغزش

• استفاده از سیستم های طبقه بندی سنگ ها در تخمین حائل مورد نیاز

۶ - آشنائی با سنگ دوزها ( میل مهار) ، شاتکریت و مش





## راه آهن

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: راهسازی و روسازی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

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



## تحقیقات محلی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: مکانیک خاک و مهندسی پی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - اهداف و دلایل انجام تحقیقات محلی
- ۲ - توصیف و طبقه بندی خاک و سنگ
- ۳ - روشهای اکتشافات زیر زمینی
- ۴ - انواع نمونه گیری و بررسی نمونه های دستخورده
- ۵ - روشهای بدست آوردن نمونه دست نخورده
- ۶ - بررسی آزمونهای آزمایشگاهی
- ۷ - بررسی انواع آزمونهای درجا
- ۸ - معرفی تجهیزات اولیه برای انجام تحقیقات محلی
- ۹ - ارائه یک پروژه به نحوی که کلیه آزمونهای آزمایشگاهی و محلی لازم برای آن شرح و نحوه استفاده از داده ها بررسی شود



## علائم و ایمنی راه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: راهسازی و روسازی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - تعریف مسائل ایمنی جاده (مقدمه، تحلیل آمار تصادفات، طرح بهینه در مقایسه با طرح مینیمم)
- ۲ - برنامه های افزایش ایمنی ( شناسائی مکانهای مساله دار، ارزیابی و انتخاب گزینه ها، ارزیابی گزینه اجرا شده)
- ۳ - طرح هندسی (انتظار راننده، تطابق در طرح، قوسهای افقی و ضریب اصطکاک، قوسهای قائم و مقطع عرضی، تقاطعها، تبادلهها)
- ۴ - تحلیل کاربرد علائم در حفظ ایمنی راهها
- ۵ - برنامه ریزی و عملکرد ترافیک (ایمنی در طراحی، ایمنی در حمل و نقل عمومی، عابر پیاده، روشنائی شبکه، تقاطع راه و راه آهن، ایمنی در ساخت و نگهداری طراحی تابلوها و علامت گذاری جاده)
- ۶ - محافظ های ترافیک (گاردریل، ضربه گیر، طراحی)
- ۷ - ایمنی در حمل و نقل راه



## اجرای سازه های زیر زمینی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: مکانیک خاک و مهندسی پی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

### بخش اول:

- ۱ - معرفی و شناخت برخی سازه های زیرزمینی و تاریخچه
- ۲ - معرفی شاخص های کنترل کننده و روش طراحی سازه های زیرزمینی
- ۳ - آشنائی با پایداری سازه های زیرزمینی و بررسی برخی از پایه گذارها
- ۴ - انتخاب سیستم مناسب سازه ای
- ۵ - تهیه شبکه مناسب اجرا و تعیین شرایط حدی

### بخش دوم:

- ۱ - اجرای سازه های زیرزمینی در سنگ های لایه ای
- ۲ - اجرای سازه های زیرزمینی در توده های سنگی درزدار
- ۳ - اجرای سازه های زیرزمینی در زمینهای تورمی و لهیده
- ۴ - اجرای سازه های زیرزمینی در مناطق سنگی با پتانسیل شکست انفجار گونه
- ۵ - ابزار بندی در سازه های زیرزمینی



## اجرای سدهای خاکی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: مکانیک خاک و مهندسی پی

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - کلیات و تاریخچه انواع سدها از گذشته تاکنون و جایگاه سدهای خاکی در آن
  - ۲ - بررسی اجمالی جایگاه سد در یک پروژه توسعه و تعیین منظورها
  - ۳ - انواع سدها، انطباق نوع سد با شرایط ساختگاهی، گزینه های مناسب برای سدهای خاکی و سنگریزه ای
  - ۴ - مراحل مختلف مطالعات پروژه سدهای خاکی و سنگریزه ای، نحوه انتخاب ساختگاه مناسب و برنامه ریزی مطالعات
  - ۵ - بررسی مقاطع مختلف در سدهای خاکی و سنگریزه ای با ارائه مثالهایی از سدهای ساخته شده، تعیین معیارها و انتخاب مقاطع با شرح جزئیات آنها
  - ۶ - آشنائی با روشهای مختلف اجرای سدهای خاکی
  - ۷ - مطالعات مربوط به ساختگاه و پی شامل: زمین شناسی مهندسی، ژئوفیزیک، ژئوتکنیک، حفاری، ردیابی و ...
  - ۸ - تشریح اجزا جانبی در سدهای خاکی و سنگریزه ای
  - ۹ - آشنائی با ابزار دقیق و لوازم اندازه گیری در سدهای خاکی و سنگریزه ای
  - ۱۰ - روشهای ساختمان سد شامل برنامه ریزی کارگاهی، ماشین آلات مورد نیاز، جزئیات اجرایی، مشکلات قابل پیش بینی، خاکریزهای آزمایشی و ...
  - ۱۱ - نگهداری و بهره برداری سدهای خاکی و سنگریزه ای، اندازه گیری تنشها، تغییر مکانها، تراوش و ... روشهای تحلیل برگشتی و ارزیابی پایداری در زمان بهره برداری (بهخصوص در اولین سال آبیگری)
- آشنا نمودن دانشجویان با چند پروژه طراحی شده (نقشه ها) و انجام بازدید از پروژه های در دست اجرا به همراه گزینش دانشجویان از یک پروژه در دست اجرا توصیه می گردد.



## اجرای سدهای بتنی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: ساختمانهای بتن آرمه

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - برنامه ریزی اجرای سد: مطالعات و بررسی شرایط محلی، برنامه زمان بندی اجرا، زمانهای مهم در اجرای سدها با توجه به مشخصات منطقه ای و نوع سد، برنامه ریزی منعطف و هوشمن سدها در حین اجرا، مهندسی ارزش در برنامه ریزی و اجرای سدها، مبانی اقتصادی برنامه ریزی
- ۲ - کارهای مقدماتی، تجهیز (اولیه و ثانویه): محوطه سازی، احداث ساختمانها (مسکونی، اداری و ...) کمپ و ... ، تامین آب، برق، راه دسترسی و سایر راههای دائم و موقت، تلفن، بی سیم و انتهایی آن و روشنایی تجهیزات حمل و نقل، تجهیزات بتن و ...
- ۳ - انحراف آب: لزوم انحراف آب، روشهای انحراف آب، روشهای جایگزین، اجزای سیستم انحراف آب، برنامه (انحراف آب)
- ۴ - امکانات و تجهیزات اجرایی: حفاری روباز، حفاری زیرزمینی، تولید سنگدانه ها، حمل سنگدانه ها، تولید بتن، بتن پاشی، حمل بتن، تجهیزات سرمایش، تصفیه آب، قالبهای بتن و ویبره
- ۵ - گودبرداری و پی کنی: زمینها و شرایط مختلف، عملیات ساختمانی زیر تراز آب، حفاری با آبدایی، زهکشی، بتن ریزی، تحکیم پی و شیبها و دیواره های سنگی
- ۶ - بتن ریزی: انواع بتن مورد استفاده در سدها، اختلاط بتن، اجزای بتن و مواد افزودنی، بتن حجیم، بتن در هوای گرم، بتن در هوای سرد، بررسی محلی و آزمایشگاهی اجزای بتن و بتن، بتن پاشی
- ۷ - جزئیات اجرای سد: انواع درز، آب بندی درزها، اجرای لیفتها، ویبره، اجرای سطوح بتنی، اتصال بدنه با پی، آب بندی پی و بدنه سد، گالری، ابزار دقیق، اتصال با سازه های دیگر، کاربرد بتن مسلح و ...
- ۸ - سدهای بتنی غلتکی: مبانی پیدایش و توسعه، فلسفه، اجزاء، مبانی طرح، تولید بتن غلتکی، اجرا، خاک سیمان (تفاوتها و شباهتها با بتن غلتکی، کاربردها در سد سازی)، روش لایه گسترده
- ۹ - بتن در سدهای خاکی و سایر اجزای سد: CFRD، سرریزها، گالری ها، نیروگاه، تونل های آب بر، تخلیه کننده ها، ماهی روها و ...



## اجرای سازه های آبی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: مکانیک سیالات و هیدرولیک

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

• سازه های بتنی

۱۰- قالب بندی

۱۱- بتن ریزی

۱۲- آرماتور بندی

۱۳- اجرای سدهای بتنی

• سازه های خاکی

۱- شناخت خواص عمومی خاک از لحاظ اجرایی

۲- انتخاب ماشین آلات مناسب جهت خاکریزی و خاکبرداری

۳- تراکم

۴- روشهای کنترل تراوش در هنگام عملیات خاکی

۵- شناخت دستگاههای مورد استفاده تزریق و نحوه اجرا

۶- مسائل خاص اجرای سدهایخاکریزه ای



## شیمی و کیفیت آب و فاضلاب

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : محیط زیست

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

سرفصل درس :

الف: نظری (۳۲ ساعت)

- ۱ - مقدمه: کلیاتی در مورد آب ، فاضلاب و کنترل آلودگی بخار آب ، فاضلابهای صنعتی و بهداشت محیط
- ۲ - شیمی عمومی: یادآوری مطالب شیمی عمومی با تأکید بیشتر بر اکسیداسیون و احیاء و قوانین مربوط به تعادل یونی و یونیتراسیون
- ۳ - شیمی کیفی: تعادل شیمیایی هموزن و غیر هموزن ، راههای انتقال تعادل شیمیایی
- ۴ - شیمی کمی: آشنایی با نمونه برداری ، آماده کردن نمونه و وسایل اندازه گیری ، اندازه گیری به روشهای وزنی و حجمی
- ۵ - شیمی فیزیک: ترمودینامیک (گرماء، 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 ، الکتروشولها و الکتروسولولها، قابلیت هدایت ، کینتیک شیمیایی آنزیمها و کاتالیزورها، جذب سطحی





## محیط زیست

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز: ندارد

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

### سرفصل درس : (۳۲ ساعت)

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



## آبهای زیرزمینی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: هیدرولوژی

سرفصل درس: (۴۸ ساعت)

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



## تصفیه آب و فاضلاب

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: محیط زیست

### سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱ - آشنایی با فرآیندهای مشترک تصفیه آب و فاضلاب شامل تنوری ها و کاربرد آنها
- ۲ - تصفیه فیزیکی آب: جدا سازی مواد جامد معلق از آب: تیپ های مختلف ته نشینی، ضوابط و مبانی طراحی واحدهای ته 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: ته نشین سازی عوامل سختی به کمک مواد شیمیایی، سختی زدایی با روش تبادل یونی
- ۵ - صاف کردن و زلال سازی آب: مشخصات فیلترها، هیدرولیک فیلترها، اجزاء فیلترها
- ۶ - گندزایی آب: استفاده از کلر، استفاده از دیگر روشهای ضد عفونی کردن آب
- ۷ - روش های حذف مواد معدنی و آبی محلول در آب
- ۸ - هوادهی و اصول و کاربرد آن در تصفیه آب
- ۹ - تصفیه مقدماتی فاضلاب: آشنایی با ضوابط و مبانی مربوط به طراحی آشغالگیرها، خردکننده ها، دانه گیرها، وسایل اندازه گیری دبی، ته نشینی مقدماتی
- ۱۰ - فرآیند های تصفیه ثانویه: آشنایی با ضوابط و مبانی طراحی سیستمهای مختلف لجن فعال، صافی های چکنده، استخرها و برکه های تثبیت، ته نشینی ثانویه
- ۱۱ - ضد عفونی کردن پساب تصفیه خانه های فاضلاب
- ۱۲ - تصفیه تکمیلی فاضلاب: استخراج مواد مغذی و مواد جامد از فاضلاب
- ۱۳ - دفع و کاربرد مجدد فاضلاب تصفیه شده
- ۱۴ - آنالیز هیدرولیکی تصفیه خانه های آب و فاضلاب و رسم پلان و پروفیل های هیدرولیکی در مسیر جریان



## هیدرولوژی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و اختیاری

پیشنیاز : مکانیک سیالات و هیدرولیک ، 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 بلد، 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 بده (دبی) رودخانه
- ۸ - حوضه های آبریزو خصوصیات فیزیکی آنها، خصوصیات حوضه ها در رابطه با رواناب
- ۹ - رواناب سطحی: رابطه بارندگی و رواناب، آبنمود و اجزاء متشکله آن، ارائه روش های تخمین دبی حداکثر
- ۱۰ - آبنمود واحد، چگونگی استخراج آبنمود واحد، آبنمود واحد مصنوعی و نحوه تهیه آن

