



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه اصفهان

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس

کارشناسی مهندسی عمران

Civil Engineering

دانشکده مهندسی عمران و حمل و نقل گروه مهندسی عمران

مصوب دومین جلسه شورای دانشگاه

مورخ ۱۴۰۱/۲/۱۸



دانشگاه اصفهان
دانشکده مهندسی عمران و حمل و نقل
گروه مهندسی عمران

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس
کارشناسی مهندسی عمران





فهرست

دانشکده مهندسی عمران و حمل و نقل
گروه مهندسی عمران

شماره صفحه

فصل اول: مشخصات کلی دوره کارشناسی

مقدمه

اهداف

اهمیت و ضرورت

نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان

تعداد و نوع واحدهای درسی

فصل دوم: جدول عناوین و مشخصات دروس

جدول ۱: جدول نوع دروس

جدول ۲: دروس عمومی

جدول ۳: دروس پایه

جدول ۴: دروس تخصصی

جدول ۵-۱: دروس اختیاری ۱

جدول ۵-۲: دروس اختیاری ۲

فصل سوم: ویژگی‌های هر یک از دروس (هدف و سرفصل دروس)

دروس پایه:

ریاضی عمومی ۱

ریاضی عمومی ۲

معادلات دیفرانسیل

برنامه‌نویسی کامپیوتر

محاسبات عددی

آمار و احتمالات مهندسی

فیزیک ۱ (مکانیک و حرارت)

آزمایشگاه فیزیک ۱ (مکانیک و حرارت)

دروس تخصصی

رسم فنی و نقشه‌کشی ساختمان

نقشه‌برداری ۱ و عملیات

مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن

آزمایشگاه مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن

طراحی معماری

استاتیک





دانشکده مهندسی عمران و حمل و نقل

گروه مهندسی عمران

دینامیک

مقاومت مصالح ۱

تحلیل سازه‌ها ۱

تحلیل سازه‌ها ۲

اصول مهندسی زلزله

سازه‌های بتن آرمه ۱

سازه‌های بتن آرمه ۲

پروژه سازه‌های بتن آرمه

سازه‌های فولادی ۱

سازه‌های فولادی ۲

پروژه سازه‌های فولادی

زمین‌شناسی مهندسی

مکانیک خاک

آزمایشگاه مکانیک خاک

مهندسی پی

مکانیک سیالات

هیدرولیک

آزمایشگاه هیدرولیک

هیدرولوژی مهندسی

روش‌های اجرایی ساختمان

راه سازی

پروژه راه سازی

روسازی راه

متره و امور قراردادها

مهندسی آب و فاضلاب

پروژه مهندسی آب و فاضلاب

مهندسی ترابری

بارگذاری

کارآموزی ۱

کارآموزی ۲

مهندسی محیط زیست

مبانی مدیریت پروژه‌های ساخت

۳۳

۳۴

۳۶

۳۷

۳۸

۳۹

۴۰

۴۱

۴۲

۴۳

۴۵

۴۶

۴۷

۴۹

۵۰

۵۱

۵۳

۵۴

۵۵

۵۷

۵۹

۶۱

۶۲

۶۳

۶۵

۶۷

۶۸

۶۹

۷۰

۷۱





دانشکده مهندسی عمران و حمل و نقل

گروه مهندسی عمران

دروس اختیاری ۱:

ترمودینامیک عمومی

شیمی عمومی

فیزیک ۲ (الکتریسته و مغناطیس)

مقدمه‌ای بر روش اجزاء محدود

آنالیز ماتریسی

بهینه سازی سازه‌ها

تحلیل قابلیت اعتماد سازه‌ها

اصول مهندسی پل

اصول مهندسی باد

سازه‌های فولادی ۳

آب‌های زیرزمینی

بناهای آبی

مهندسی منابع آب

هیدرولوژی آماری و پروژه

اصول مهندسی تصفیه آب و فاضلاب

اصول مهندسی تونل

مکانیک سنگ

مکانیک خاک ۲

مدل‌های خاک و روش‌های عددی

دروس اختیاری ۲:

مهندسی سیستم‌ها

تاسیسات مکانیکی و برقی

اقتصاد مهندسی

اصول و مبانی معماری و شهرسازی

تاریخ مهندسی عمران

زبان تخصصی

مقررات ملی ساختمان

کارآفرینی

فتوگرامتری

مقدمه‌ای بر مدل سازی و شبیه سازی

پروژه تخصصی

۷۵

۷۶

۷۸

۸۰

۸۲

۸۳

۸۴

۸۵

۸۶

۸۷

۸۸

۸۹

۹۱

۹۲

۹۳

۹۴

۹۵

۹۶

۹۷

۹۹

۱۰۰

۱۰۱

۱۰۲

۱۰۴

۱۰۵

۱۰۷

۱۰۸

۱۱۰

۱۱۱





دانشکده مهندسی عمران و حمل و نقل

گروه مهندسی عمران

۱۱۴	کاربرد کامپیوتر در مهندسی عمران
۱۱۶	نگهداری، تعمیر و ترمیم سازه‌ها
۱۱۸	سازه‌های بنایی مقاوم در برابر زلزله
۱۲۰	سازه‌های چوبی
۱۲۲	سازه‌های خشتی
۱۲۴	مبانی آسیب شناسی و فن شناسی مرمت سازه‌های سنتی
۱۲۶	مبانی تئوری حفاظت و مرمت سازه‌های سنتی
۱۲۸	سازه‌های سنتی
۱۳۰	تکنولوژی و بازرسی جوش
۱۳۱	مصالح و فن‌آوری‌های نوین در مهندسی عمران
۱۳۳	آزمایشگاه مقاومت مصالح
۱۳۴	مبانی به سازی لرزه‌ای
۱۳۵	ماشین‌های آبی
۱۳۶	اصول مهندسی بندر
۱۳۷	آزمایشگاه مکانیک سیالات
۱۳۸	مبانی و روش‌های اجرای سازه‌های دریایی
۱۳۹	شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب
۱۴۰	آلودگی هوا و روش‌های کنترل
۱۴۱	طراحی، ساخت و نگهداری سیستم‌های مهندسی عمران و محیط زیست
۱۴۲	تصفیه فاضلاب صنعتی
۱۴۳	انرژی و توسعه پایدار
۱۴۴	مبانی اکولوژی
۱۴۵	پایداری در زیرساخت‌ها و سیستم‌های مهندسی
۱۴۶	سدهای کوتاه
۱۴۷	اصول مهندسی سد
۱۴۸	مبانی سدهای خاکی
۱۴۹	تحقیقات محلی در ساختگاه
۱۵۰	مهندسی زهکشی
۱۵۲	مبانی به سازی زمین
۱۵۳	طراحی سازه‌های نگهدارنده زمین
۱۵۴	مبانی گودبرداری و سازه‌های نگهدارنده زمین
۱۵۵	مدیریت ماشین آلات ساختمانی و راه سازی



دانشکده مهندسی عمران و حمل و نقل
گروه مهندسی عمران



۱۵۷

آزمایشگاه روسازی

۱۵۸

اصول مهندسی فرودگاه

۱۵۹

اصول مهندسی ترافیک

۱۶۰

مهندسی راه آهن

۱۶۲

مدیریت پروژه بر اساس PMBOK

۱۶۳

اخلاق حرفه‌ای

پیوست:

۱۶۴

علت بازنگری

۱۶۵

جدول تطبیقی دروس پایه

۱۶۶

جدول تطبیقی دروس تخصصی

۱۶۷

جدول تطبیقی دروس اختیاری



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی





مقدمه:

رشد سریع و روزافزون علوم مختلف در جهان به ویژه در دو دهه اخیر، لزوم برنامه‌ریزی مناسب و تلاش مضاعف جهت هماهنگی با پیشرفت‌های گسترده علمی و صنعتی را ضروری می‌سازد و بدون شک خودباوری و استفاده مطلوب از خلاقیت- های انسانی و ثروت‌های ملی از مهمترین عواملی است که در این راستا می‌تواند مثمر ثمر واقع شوند و در حقیقت با برنامه- ریزی مناسب و استفاده مطلوب از ابزار و امکانات موجود، می‌توان در مسیر ترقی و پیشرفت گام نهاد. در این راستا هر پروژه عمرانی در مراحل مختلف مطالعات اولیه، طرح، اجرا و کنترل‌های بعدی نیازمند برنامه‌ریزی مناسب و استفاده مطلوب از امکانات موجود می‌باشد. آمارهای موجود و سرعت جذب فارغ التحصیلان این مجموعه بوسیله وزارتخانه‌ها و ارگان‌های دولتی و بخش خصوصی اهمیت زیاد این مجموعه را نشان می‌دهند. گروه عمران دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه اصفهان با اتکال به خداوند متعال و با امید به فراهم شدن زمینه‌های لازم برای ارتقاء در زمینه آموزش‌های فنی و مهندسی با توجه به برنامه تهیه شده قبلی، اقدام به بازنگری کلی و اساسی مجموعه کارشناسی مهندسی عمران نمود که با دستیابی به سطح بالای علم و تکنولوژی بتوان شاهد بروز شکوفایی استعدادهای درخشان ملت مسلمان ایران باشیم.

اهداف:

این مجموعه یکی از مجموعه‌های آموزش عالی است و هدف آن تربیت افراد مستعدی است که بتوانند با آگاهی علمی و فنی کافی از عهده انجام وظایف طراحی، مدیریت و اجرای پروژه‌های عمرانی در زمینه‌های راه و ساختمان و کارهای آبی برآیند و نیازهای عمرانی جامعه را در این زمینه‌ها برآورده سازند. دروس مجموعه مرکب از مجموعه دروس نظری، آزمایشگاهی، عملی و کارآموزی است.

اهمیت و ضرورت:

اهمیت این مجموعه با توجه به موارد زیر روشن می‌شود:

- سیاست‌های عمرانی دولت و توجه به سرمایه‌گذاری دولتی برای ایجاد و ساختن ساختمان‌های مسکونی، بزرگراه‌ها، راه آهن، راه‌های اصلی و فرعی، شبکه‌های آب‌رسانی
- اولویت رفع نیازهای عمرانی در زمینه‌های مسکن، راه و تامین آب آشامیدنی روستاها و شهرهای کوچک

نقش، توانایی و شایستگی دانش‌آموختگان

فارغ التحصیلان این مجموعه دارای قابلیت و توانایی‌های زیر خواهند بود:

- طراحی و محاسبه ساختمان‌ها و ابنیه مهندسی متعارف، راه‌سازی و تاسیسات آبی به عنوان مهندس همکار در مهندسین مشاور
- مهندس کارگاه به منظور پیاده کردن و اجرای طرح‌های ساختمانی و راه‌سازی و تاسیسات آبی در کلیه کارگاه‌های ساختمانی و راه‌سازی بعنوان همکار در شرکت‌های پیمانکاری
- مهندس ناظر کارگاه به منظور نظارت بر حسن اجرای طرح‌های عمرانی در زمینه‌های فوق
- ادامه تحصیل در مجموعه‌های تخصصی عمران و دوره‌های تحقیقاتی در زمینه‌های مذکور





دانشکده مهندسی عمران و حمل و نقل
گروه مهندسی عمران

تعداد و نوع واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی این مجموعه ۱۴۰ تا ۱۴۲ واحد به شرح زیر می‌باشد:

- دروس عمومی ۲۲ واحد
- دروس پایه ۲۰ واحد
- دروس اصلی تخصصی ۸۲ واحد
- دروس اختیاری ۱۶ تا ۱۸ واحد که دانشجو موظف است حداقل ۸ واحد آن را از لیست دروس اختیاری ۱ اخذ کند.



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس





رشته های بدون گرایش

ردیف	نوع واحد درسی	تعداد واحد
	عمومی	۲۲
	پایه	۲۰
	تخصصی	۸۲
	اختیاری	۱۸-۱۶*
	جمع	۱۴۲-۱۴۰

* حداقل ۸ واحد باید از جدول دروس اختیاری ۱ اخذ شود.



جدول ۲: دروس عمومی

پیش نیاز یا هم نیاز	تعداد ساعات		تعداد واحد		نام درس	گروه	ردیف
	عملی	نظری	عملی	نظری			
		۳۲	-	۲	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	مبانی نظری اسلامی (۴ واحد)	۱
۱		۳۲	-	۲	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)		۲
		۳۲	-	۲	انسان در اسلام		۳
		۳۲	-	۲	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام		۴
		۳۲	-	۲	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	اخلاق اسلامی (۲ واحد)	۵
		۳۲	-	۲	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)		۶
		۳۲	-	۲	اخلاق خانواده		۷
		۳۲	-	۲	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)		۸
		۳۲	-	۲	عرفان عملی در اسلام		۹
		۳۲	-	۲	انقلاب اسلامی ایران	انقلاب اسلامی (۲ واحد)	۱۰
		۳۲	-	۲	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران		۱۱
		۳۲	-	۲	اندیشه سیاسی امام خمینی		۱۲
		۳۲	-	۲	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	تاریخ و تمدن اسلامی (۲ واحد)	۱۳
		۳۲	-	۲	تاریخ تحلیلی صدر اسلام		۱۴
		۳۲	-	۲	تاریخ امامت		۱۵
		۳۲	-	۲	تفسیر موضوعی قرآن	آشنایی با منابع اسلامی (۲ واحد)	۱۶
		۳۲	-	۲	تفسیر موضوعی نهج البلاغه		۱۷
		۴۸	-	۳	زبان فارسی	عمومی (۱۰ واحد)	۱۸
		۴۸	-	۳	زبان انگلیسی		۱۹
	۳۲	-	۱	-	تربیت بدنی ۱		۲۰
۲۰	۳۲	-	۱	-	تربیت بدنی ۲ (ورزش ۱)		۲۱
		۳۲	-	۲	دانش خانواده و جمعیت		۲۲

دانشجو موظف است ۲۲ واحد درس عمومی را از بین دروس جدول ۲ مطابق برنامه ریزی دانشگاه اخذ نماید .





جدول ۳: دروس پایه

پیش نیاز یا هم نیاز	تعداد ساعات		تعداد واحد		نام درس	ردیف
	عملی	نظری	عملی	نظری		
-	-	۴۸	-	۳	ریاضی عمومی ۱	۱
ریاضی عمومی ۱	-	۴۸	-	۳	ریاضی عمومی ۲	۲
ریاضی عمومی ۱	-	۴۸	-	۳	معادلات دیفرانسیل	۳
-	-	۴۸	-	۳	مبانی برنامه نویسی کامپیوتر	۴
معادلات دیفرانسیل، مبانی برنامه نویسی کامپیوتر	-	۳۲	-	۲	محاسبات عددی	۵
ریاضی عمومی ۱	-	۳۲	-	۲	آمار و احتمالات مهندسی	۶
ریاضی عمومی ۱ یا همزمان	-	۴۸	-	۳	فیزیک ۱ (مکانیک و حرارت)	۷
فیزیک ۱ یا همزمان	۳۲	-	۱	-	آزمایشگاه فیزیک ۱ (مکانیک و حرارت)	۸
	۳۲	۳۰۴	۲۰		جمع کل	





جدول ۴: دروس تخصصی

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات	
		نظری	عملی	نظری	عملی
۱	رسم فنی و نقشه کشی ساختمان	۱	۱	۱۶	۳۲
۲	نقشه برداری ۱ و عملیات	۱	۱	۱۶	۳۲
۳	مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن	۳	-	۴۸	-
۴	آزمایشگاه مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن	-	۱	-	۳۲
۵	طراحی معماری	۱	۱	۱۶	۳۲
۶	استاتیک	۳	-	۴۸	-
۷	دینامیک	۳	-	۴۸	-
۸	مقاومت مصالح ۱	۴	-	۶۴	-
۹	تحلیل سازه‌ها ۱	۳	-	۴۸	-
۱۰	تحلیل سازه‌ها ۲	۲	-	۳۲	-
۱۱	اصول مهندسی زلزله	۲	-	۳۲	-
۱۲	سازه‌های بتن آرمه ۱	۳	-	۴۸	-
۱۳	سازه‌های بتن آرمه ۲	۳	-	۴۸	-
۱۴	پروژه سازه‌های بتن آرمه	-	۱	-	۳۲
۱۵	سازه‌های فولادی ۱	۳	-	۴۸	-
۱۶	سازه‌های فولادی ۲	۳	-	۴۸	-
۱۷	پروژه سازه‌های فولادی	-	۱	-	۳۲
۱۸	زمین شناسی مهندسی	۱/۵	۰/۵	۲۴	۱۶
۱۹	مکانیک خاک	۳	-	۴۸	-
۲۰	آزمایشگاه مکانیک خاک	-	۱	-	۳۲
۲۱	مهندسی پی	۳	-	۴۸	-
۲۲	مکانیک سیالات	۳	-	۴۸	-
۲۳	هیدرولیک	۲	-	۳۲	-
۲۴	آزمایشگاه هیدرولیک	-	۱	-	۳۲
۲۵	هیدرولوژی مهندسی	۲	-	۳۲	-
۲۶	روش‌های اجرایی ساختمان	۲	-	۳۲	-
۲۷	راه سازی	۲	-	۳۲	-
۲۸	پروژه راه سازی	-	۱	-	۳۲





پیش نیاز یا هم نیاز	تعداد ساعات		تعداد واحد		نام درس	ردیف
	عملی	نظری	عملی	نظری		
مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن، راه سازی	-	۳۲	-	۲	روسازی راه	۲۹
سازه‌های فولادی ۱، سازه‌های بتن‌آرمه ۱	-	۳۲	-	۲	متره و امور قراردادهای	۳۰
هیدرولوژی مهندسی یا همزمان، هیدرولیک	-	۴۸	-	۳	مهندسی آب و فاضلاب	۳۱
مهندسی آب و فاضلاب	۳۲	-	۱	-	پروژه مهندسی آب و فاضلاب	۳۲
راه سازی، آمار و احتمالات مهندسی	-	۳۲	-	۲	مهندسی ترابری	۳۳
تحلیل سازه ۱ یا همزمان	-	۳۲	-	۲	بارگذاری	۳۴
گذراندن حداقل ۷۰ واحد	۱۲۰	-	۱	-	کارآموزی ۱	۳۵
کارآموزی ۱، گذراندن حداقل ۹۰ واحد	۱۲۰	-	۱	-	کارآموزی ۲	۳۶
-	-	۳۲	-	۲	مهندسی محیط زیست	۳۷
گذراندن حداقل ۷۰ واحد	-	۴۸	-	۳	مبانی مدیریت پروژه‌های ساخت	۳۸
	۶۵۶	۱۱۱۲	۸۲		جمع کل	



جدول ۵-۱: دروس اختیاری ۱

پیش نیاز یا هم نیاز	تعداد ساعات		تعداد واحد		نام درس	ردیف
	عملی	نظری	عملی	نظری		
ریاضی عمومی ۱، فیزیک ۱	-	۳۲	-	۲	ترمودینامیک عمومی	۱
-	-	۳۲	-	۲	شیمی عمومی	۲
فیزیک ۱، ریاضی عمومی ۲ یا همزمان	-	۳۲	-	۲	فیزیک ۲ (الکتریسته و مغناطیس)	۳
تحلیل سازه‌ها ۲	-	۳۲	-	۲	مقدمه‌ای بر روش اجزاء محدود	۴
تحلیل سازه‌ها ۲ یا همزمان	-	۳۲	-	۲	آنالیز ماتریسی	۵
تحلیل سازه‌ها ۲	-	۴۸	-	۳	بهینه سازی سازه‌ها	۶
آمار و احتمالات مهندسی، تحلیل سازه‌ها ۱	-	۳۲	-	۲	تحلیل قابلیت اعتماد سازه‌ها	۷
سازه‌های بتن آرمه ۲ یا همزمان، سازه‌های فولادی ۱	-	۴۸	-	۳	اصول مهندسی پل	۸
بارگذاری	-	۳۲	-	۲	اصول مهندسی باد	۹
مقاومت مصالح ۱	-	۳۲	-	۲	مقاومت مصالح ۲	۱۰
سازه‌های فولادی ۱	-	۳۲	-	۲	سازه‌های فولادی ۳	۱۱
هیدرولوژی مهندسی	-	۴۸	-	۳	آب‌های زیرزمینی	۱۲
مکانیک خاک، هیدرولیک	-	۴۸	-	۳	بناهای آبی	۱۳
مهندسی محیط زیست، هیدرولوژی مهندسی	-	۴۸	-	۳	مهندسی منابع آب	۱۴
هیدرولوژی مهندسی	-	۴۸	-	۳	هیدرولوژی آماری و پروژه	۱۵
مهندسی محیط زیست	-	۴۸	-	۳	اصول مهندسی تصفیه آب و فاضلاب	۱۶
مکانیک خاک	-	۳۲	-	۲	اصول مهندسی تونل	۱۷
مکانیک خاک	-	۳۲	-	۲	مکانیک سنگ	۱۸
مکانیک خاک	-	۳۲	-	۲	مکانیک خاک ۲	۱۹
مکانیک خاک، مهندسی پی	-	۳۲	-	۲	مدل‌های خاک و روش‌های عددی	۲۰



جدول ۵-۲: دروس اختیاری ۲

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات	
		نظری	عملی	نظری	عملی
۱	مهندسی سیستم‌ها	۲	-	۳۲	-
۲	تاسیسات مکانیکی و برقی	۲	-	۳۲	-
۳	اقتصاد مهندسی	۲	-	۳۲	-
۴	اصول و مبانی معماری و شهرسازی	۲	-	۳۲	-
۵	تاریخ مهندسی عمران	۲	-	۳۲	-
۶	زبان تخصصی	۲	-	۳۲	-
۷	مقررات ملی ساختمان	۲	-	۳۲	-
۸	کارآفرینی	۲	-	۳۲	-
۹	فتوگرامتری	۲	-	۳۲	-
۱۰	مقدمه‌ای بر مدل سازی و شبیه سازی	۳	-	۴۸	-
۱۱	پروژه تخصصی	-	۳	-	-
۱۲	کاربرد کامپیوتر در مهندسی عمران	۲	-	۳۲	-
۱۳	نگهداری، تعمیر و ترمیم سازه‌ها	۲	-	۳۲	-
۱۴	سازه‌های بنایی مقاوم در برابر زلزله	۲	-	۳۲	-
۱۵	سازه‌های چوبی	۲	-	۳۲	-
۱۶	سازه‌های خشتی	۲	-	۳۲	-
۱۷	مبانی آسیب شناسی و فن شناسی مرمت سازه‌های سنتی	۲	-	۳۲	-
۱۸	مبانی تئوری حفاظت و مرمت سازه‌های سنتی	۲	-	۳۲	-
۱۹	سازه‌های سنتی	۲	-	۳۲	-
۲۰	تکنولوژی و بازرسی جوش	۲	-	۳۲	-
۲۱	مصالح و فن‌آوری‌های نوین در مهندسی عمران	۲	-	۳۲	-
۲۲	آزمایشگاه مقاومت مصالح	-	۱	-	۳۲
۲۳	مبانی به سازی لرزه‌ای	۲	-	۳۲	-
۲۴	ماشین‌های آبی	۲	-	۳۲	-
۲۵	اصول مهندسی بندر	۲	-	۳۲	-
۲۶	آزمایشگاه مکانیک سیالات	-	۱	-	۳۲





پیش نیاز یا هم نیاز	تعداد ساعات		تعداد واحد		نام درس	ردیف
	عملی	نظری	عملی	نظری		
هیدرولیک، تحلیل سازه ۱	-	۳۲	-	۲	مبانی و روش‌های اجرای سازه‌های دریایی	۲۷
-	-	۴۸	-	۳	شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب	۲۸
مهندسی محیط زیست	-	۳۲	-	۲	آلودگی هوا و روش‌های کنترل	۲۹
مهندسی محیط زیست	-	۴۸	-	۳	طراحی، ساخت و نگهداری سیستم‌های مهندسی عمران و محیط زیست	۳۰
مهندسی محیط زیست، هیدرولیک	-	۳۲	-	۲	تصفیه فاضلاب صنعتی	۳۱
فیزیک ۱، طراحی معماری، مهندسی محیط زیست	-	۴۸	-	۳	انرژی و توسعه پایدار	۳۲
مهندسی محیط زیست	-	۴۸	-	۳	مبانی اکولوژی	۳۳
مهندسی محیط زیست	-	۳۲	-	۲	پایداری در زیرساخت‌ها و سیستم‌های مهندسی	۳۴
زمین شناسی مهندسی، مکانیک خاک، هیدرولوژی مهندسی یا همزمان	-	۳۲	-	۲	سدهای کوتاه	۳۵
مکانیک خاک، هیدرولیک	-	۳۲	-	۲	اصول مهندسی سد	۳۶
مکانیک خاک	-	۳۲	-	۲	مبانی سدهای خاکی	۳۷
مکانیک خاک	-	۳۲	-	۲	تحقیقات محلی در ساختگاه	۳۸
مکانیک خاک	-	۳۲	-	۲	مهندسی زهکشی	۳۹
مکانیک خاک	-	۳۲	-	۲	مبانی به سازی زمین	۴۰
مکانیک خاک	-	۳۲	-	۲	طراحی سازه‌های نگهدارنده زمین	۴۱
مکانیک خاک	-	۳۲	-	۲	مبانی گودبرداری و سازه‌های نگهبان	۴۲
راه سازی یا همزمان	-	۳۲	-	۲	مدیریت ماشین آلات ساختمانی و راه سازی	۴۳
روسازی راه	۳۲	-	۱	-	آزمایشگاه روسازی	۴۴
روسازی راه	-	۴۸	-	۳	اصول مهندسی فرودگاه	۴۵
آمار و احتمالات، راه سازی	-	۳۲	-	۲	اصول مهندسی ترافیک	۴۶
روسازی یا همزمان	-	۳۲	-	۲	مهندسی راه آهن	۴۷
متره و امور قراردادها، مبانی مدیریت پروژه‌های ساخت	-	۳۲	-	۲	مدیریت پروژه بر اساس PMBOK	۴۸
گذراندن حداقل ۶۰ واحد	-	۳۲	-	۲	اخلاق حرفه‌ای	۴۹

فصل سوم

ویژگی‌های هر یک از دروس (هدف و سرفصل دروس)





ریاضی عمومی ۱

Calculus 1

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد (۳۲ ساعت)
نوع درس: پایه	پیش نیاز: ندارد	

هدف درس:

آشنایی با مفاهیم اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال توابع یک متغیره حقیقی، دنباله‌ها و سری‌های حقیقی و همچنین آشنایی با میدان اعداد مختلط

رئوس مطالب:

- ۱- اعداد حقیقی: یادآوری اعداد حقیقی، ماکزیمم، مینیمم، سوپریمم و اینفیمم.
- ۲- اعداد مختلط: اعداد مختلط، جمع و ضرب، معکوس، نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط، ریشه‌های اعداد مختلط.
- ۳- توابع حقیقی: تابع، اعمال جبری روی توابع حقیقی، یک به یک، پوشا، ترکیب توابع، تابع معکوس.
- ۴- حد و پیوستگی: حد با استفاده از اپسیلون-دلتا، حد چپ و راست، حد در بینهایت، حدهای بینهایت، قضایای مربوط به حد، پیوستگی و قضایای مربوط به آن مانند قضیه‌ی مقدار میانی.
- ۵- مشتق: تعریف مشتق، دستورهای مشتق‌گیری، تعبیر مشتق به عنوان نرخ تغییرات، قاعده‌ی زنجیره‌ای، مشتق توابع معکوس، مشتق توابع مثلثاتی و معکوس آن‌ها، مشتق ضمنی، قضایای رل و مقدار میانگین، صعود و نزول، اکسترمم‌ها، تقعر، دیفرانسیل، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق.
- ۶- انتگرال: انتگرال، مجموع ریمان، تابع اولیه، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل، معرفی لگاریتم طبیعی با استفاده از انتگرال، توابع نمایی و هذلولوی، روش جزء به جزء، انتگرال توابع مثلثاتی و هذلولوی و معکوس آنها، روش‌های انتگرال‌گیری مانند تعویض متغیر، تجزیه‌ی کسر و برخی تعویض متغیرهای خاص، برخی کاربردهای انتگرال مانند محاسبه‌ی طول خم، سطح و حجم، انتگرال ناسره.
- ۷- دنباله‌ها و سری‌ها: معرفی دنباله‌ها و سری‌های عددی، آزمون‌های همگرایی، سری‌های توانی، شعاع و بازه‌ی همگرایی، قضیه‌ی تیلور.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- R. A. Adams, C. Essex, *Calculus, A Complete Course*, 7th Edition, Pearson Addison Wesley, 2010.
- 2- T. M. Apostol, *Calculus*, John Wiley & Sons, 2nd Edition, Vol. 1, 1967.
- 3- S. Salas, E. Hille, G. Etgen, *Calculus, One and Several Variables*, 10th Edition, John Wiley & Sons, 2007.
- 4- R. A. Silverman, *Calculus with Analytic Geometry*, 4th Edition, Prentice-Hall, 1984.
- 5- G. B. Thomas, M. D. Weir, J. R. Hass, *Calculus*, 13th Edition, Pearson Addison Wesley, 2014.





ریاضی عمومی ۲
Calculus 2

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: پایه	پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱	

هدف درس:

بیان مباحث تکمیلی حساب دیفرانسیل و انتگرال که در ادامه‌ی مباحث ریاضی ۱ می‌آیند از قبیل جبر خطی، معادلات خط و صفحه، توابع برداری، توابع چند متغیره، انتگرال‌های چندگانه، انتگرال‌های منحنی‌الخط و رویه‌ای و برخی قضایای مهم مانند قضایای گرین، دیورژانس و استوکس

رئوس مطالب:

- ۱- جبر خطی: فضای R^n ، بردار، جمع برداری و ضرب اسکالر، ضرب داخلی، ماتریس، حل دستگاه $AX=Y$ با استفاده از روش سطری-پلکانی، دترمینان ماتریس، مقادیر ویژه، بردار ویژه، استقلال و وابستگی خطی.
- ۲- هندسه تحلیلی و آنالیز برداری: ضرب خارجی در R^3 و خواص آن، خط و صفحه در فضا، رویه‌های درجه دوم، مختصات‌های قطبی استوانه‌ای و کروی، توابع برداری، مشتق توابع برداری، تغییر پارامتر، تغییر پارامتر برحسب پارامتر طول قوس، کنج فرنه، خمیدگی (انحنای)، تاب، شتاب‌های مماسی و قائم، صفحه و دایره‌ی بوسان.
- ۳- توابع چند متغیره: تابع چند متغیره، دامنه، حد (وجود و عدم وجود)، پیوستگی، منحنی تراز، مشتقات جزئی، قاعده‌ی زنجیره‌ای، دیفرانسیل، مشتق ضمنی، صفحه‌ی مماس، خط قائم، مشتق سویی، گرادیان، اکسترمم و ضرایب لاگرانژ.
- ۴- انتگرال‌های چندگانه: انتگرال‌های دوگانه و سه‌گانه و قضایای مرتبط مانند تعویض ترتیب انتگرال‌گیری، تعویض متغیر در انتگرال‌های چندگانه، انتگرال چندگانه در مختصات مختلف مانند قطبی استوانه‌ای و کروی به عنوان حالات خاصی از تعویض متغیر، انتگرال‌های چندگانه‌ی ناسره.
- ۵- انتگرال برداری: میدان برداری، انتگرال منحنی‌الخط، میدان گرادیان، تابع پتانسیل، انتگرال مستقل از مسیر، قضیه‌ی گرین، انتگرال رویه‌ای، دیورژانس، چرخه، قضایای دیورژانس و استوکس.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- R. A. Adams, C. Essex, *Calculus, A Complete Course*, 7th Edition, Pearson Addison Wesley, 2010.
- 2- T. M. Apostol, *Calculus*, John Wiley & Sons, 2nd Edition, Vol. 1, 1967.
- 3- S. Salas, E. Hille, G. Etgen, *Calculus, One and Several Variables*, 10th Edition, John Wiley & Sons, 2007.
- 4- R. A. Silverman, *Calculus with Analytic Geometry*, 4th Edition, Prentice-Hall, 1984.
- 5- G. B. Thomas, M. D. Weir, J. R. Hass, *Calculus*, 13th Edition, Pearson Addison Wesley, 2014.





معادلات دیفرانسیل
Differential Equations

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: پایه	پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مدل سازی ساده به کمک معادلات دیفرانسیل معمولی و آشنایی با برخی از روش های حل تحلیلی این معادلات است. علاوه بر توصیف کمی جوابها تأکید بر رفتار و توصیف کیفی جوابها نیز از اهداف این درس خواهد بود.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمات: تعریف یک معادله دیفرانسیل، رده بندی معادلات دیفرانسیل (معمولی، جزئی؛ خطی، غیرخطی)، مرتبه یک معادله.
- ۲- معادلات مرتبه اول: ۱-مدل سازی ساده با معادلات دیفرانسیل مرتبه اول، ۲-تشخیص رفتار کیفی جواب بدون حل معادله (بررسی میدان های سو و جوابهای تعادلی)، ۳-روش حل معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول، بررسی رفتار مجانبی جوابها و وابستگی به مقادیر اولیه، ۴-معادلات غیر خطی جدا شدنی، روش حل معادلات همگن، ۵- تفاوت های معادلات خطی و غیرخطی، ۶-معادلات خودگردان و دینامیک جمعیت، مدل رشد لجستیک، ۷-حل معادلات کامل و عامل های انتگرال ساز.
- ۳- معادلات مرتبه دوم و بالاتر: ۱-معادلات مرتبه دوم با ضرایب ثابت، روش حل، تفاوت رفتار مجانبی جوابها در سه حالت مختلف، ۲-معادلات مرتبه دوم با ضرایب غیر ثابت، رانسکین، قضیه ابل، روش کاهش مرتبه، ۳-معادله کوشی-اویلر، ۴-معادلات غیرهمگن، روش ضرایب نامعین و روش تغییر پارامترها، ۶-تعمیم روش های گفته شده به معادلات دیفرانسیل مرتبه بالاتر از دو.
- ۴- جواب های سری برای معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم: ۱-جواب سری حول نقاط عادی، بررسی معادلات چبیشف و لژاندر، ۲-جواب سری حول نقاط تکین منظم، معادلات بسل و توابع بسل.
- ۵- تبدیل لاپلاس: ۱- قضایای مربوطه، تبدیل معکوس لاپلاس، ۲- بسط توابع چندضابطه ای به کمک توابع پله ای، قضایای انتقال و کاربرد آنها، تبدیل لاپلاس توابع متناوب، ۳-تبدیل لاپلاس مشتقات تابع، حل معادلات دیفرانسیل مقدار اولیه با تابع نیروی (سمت راست) ناپیوسته، ۴-تابع تعمیم یافته دیراک (تابع ضربه)، حل معادلات دیفرانسیل با تابع ضربه به عنوان تابع نیرو، ۵-انتگرال پیچش، حل معادلات ولترای تأخیری.
- ۶- دستگاه معادلات خطی مرتبه اول: ۱-مدل سازی با دستگاهها، ۲-حل مسئله خطی همگن $\mathbf{x}' = \mathbf{A}\mathbf{x}$ ، بررسی رفتار جوابها با توجه به مقادیر ویژه \mathbf{A} ، حل با ماتریس $\exp(\mathbf{A}t)$ ، تغییر متغیر با قطری سازی و تفکیک متغیرهای وابسته.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد





منابع اصلی:

- 1- W. E. Boyce, R. C. DiPrima, *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, 10th Edition, John Wiley, 2012.
- 2- C. H. Edwards, D. E. Penney, *Elementary Differential Equations*, 6th Edition, Pearson Education, Inc. 2008.
- 3- D. G. Zill, *A First Course in Differential Equations with Modeling Applications*, 10th Edition, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2012.





برنامه‌نویسی کامپیوتر
Computer Programming

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: پایه	پیش نیاز: -	

هدف درس:

در این درس دانشجویان با مفاهیم برنامه‌سازی کامپیوتر و موبایل و طراحی نرم‌افزارهای کاربردی آشنا می‌شوند.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه و تاریخچه مختصر کامپیوتر: سخت‌افزار و معماری کامپیوتر، جایگاه برنامه‌نویسی در مهندسی، معرفی نرم‌افزارهای برنامه‌سازی کامپیوتر و موبایل، معرفی متلب.
- ۲- مروری بر مفاهیم ساختمان داده و الگوریتم: معرفی مفهوم الگوریتم و فلوچارت، نحوه پیاده‌سازی انواع الگوریتم‌ها به کمک فلوچارت‌ها، آشنایی با ساختار برنامه سی، جاوا و محیط برنامه‌سازی آن‌ها.
- ۳- ساختارهای مهم برنامه‌سازی: ساختارهای پایه برنامه‌نویسی در زبان سی و جاوا، حلقه‌ها و شرط‌ها، آشنایی با مفهوم آرایه‌ها و ماتریس‌ها در زبان برنامه‌نویسی.
- ۴- الگوریتم‌های مقدماتی برنامه‌نویسی: آشنایی با الگوریتم‌های مرتب‌سازی و جستجو، پیاده‌سازی انواع روش‌های بازگشتی برای حل مسائل.
- ۵- روش برنامه‌سازی با محیط‌های توسعه: مثال‌هایی از برنامه‌نویسی سی یا جاوا در محیط برنامه‌سازی مجتمع.
- ۶- آشنایی مقدماتی با برنامه‌سازی در محیط متلب: برنامه‌نویسی به کمک توابع و امکانات متلب

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- S.G. Kochan, *Programming in C*, Pearson Education, 2015.
- 2- P. Deitel, and H. Deitel, *Java How to program*, Prentice Hall Press, 2011.
- 3- S. J. Chapman, *MATLAB programming for engineers*, Nelson Education, 2015.
- 4- K. Davenport, and M. Vine, *C programming for the absolute beginner*, Nelson Education, 2014.





محاسبات عددی
Numerical Calculation

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: پایه		پیش نیاز: معادلات دیفرانسیل، برنامه‌نویسی کامپیوتر

هدف درس:

هدف این درس آشنایی با روش‌های محاسبات عددی در حل مسائل مهندسی و پیاده‌سازی روش‌های عددی، معادلات غیرخطی و دستگاه معادلات می‌باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- خطاها و اشتباهات: منابع خطا، خطای مطلق و نسبی، انتشار خطا، خطای توابع.
- ۲- درونیابی و برونابی: اهمیت درونیابی و برون‌یابی و کاربرد آن در مسائل عددی، تفاضلات متناهی و جدول تفاضلی، درونیابی به کمک چندجمله‌ای‌ها، روش نیوتن، روش استرلینگ، روش لاگرانژ، خطای روش‌های درونیابی.
- ۳- یافتن ریشه‌های معادلات با روش‌های مختلف: مفاهیم اولیه درباره‌ی وجود ریشه‌ها، روش نصف کردن، روش تکرار ساده، روش تکرار نیوتن-رفسون، تعبیر هندسی روش نیوتن-رفسون، روش وتری (سکانت).
- ۴- مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی: مشتق‌گیری عددی و اهمیت آن در مهندسی، مشتق‌گیری عددی به روش لاگرانژ، مشتق‌گیری عددی به کمک بسط تیلور، مشتق‌گیری عددی به روش نیوتن، محاسبه و تخمین خطای مشتق‌گیری با روش‌های مختلف، انتگرال‌گیری عددی و اهمیت آن در مهندسی، روش ذوزنقه، روش سیمپسون، انتگرال‌گیری عددی با دستوره‌های تفاضلی، روش گاوس، محاسبه و تخمین خطای انتگرال‌گیری با روشهای مختلف.
- ۵- حل دستگاه‌های معادلات خطی و غیرخطی: روش‌های مستقیم حل دستگاه معادلات خطی، روش حذفی گاوس، روش گاوس-جردن، روشهای تکرار در حل دستگاه معادلات خطی، روش تکرار ژاکوبی، روش تکرار گاوس-سایدل، روش‌های عددی حل دستگاه معادلات غیرخطی، روش نیوتن.
- ۶- روش‌های عددی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه ۱ و ۲: اهمیت روش‌های عددی برای حل معادلات دیفرانسیل و کاربرد آن در مهندسی، روش اویلر، روش تیلور، روش رانگ-کوتا.
- ۷- حل عددی دستگاه معادلات دیفرانسیل مرتبه اول: روش اویلر، روش اویلر اصلاح‌شده، روش تیلور، روش رانگ-کوتا.
- ۸- عملیات روی ماتریس‌ها و تعیین مقادیر ویژه آن‌ها: تعریف مقادیر و بردارهای ویژه ماتریس‌ها و کاربرد آن در مهندسی، روش ضرایب نامعین، روش برداری، قضیه کیلی همپلتون، استفاده از قضیه کیلی همپلتون در محاسبه وارون ماتریس، روش تریس یا لوری یر
- ۹- روش کمترین مربعات: اهمیت روش کمترین مربعات و کاربرد آن در مهندسی، تقریب توابع به توابع چندجمله‌ای، بهترین خط گذرنده از n نقطه اتکا، بهترین سهمی گذرنده از n نقطه اتکا
- ۱۰- آشنایی با نرم‌افزارهای حل عددی: آشنایی با روش‌های برنامه‌نویسی و تهیه الگور یتم حل عددی با استفاده از روش‌های اشاره‌شده، آشنایی با یکی از نرم‌افزارهای کاربردی.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد





منابع اصلی:

1. D. V. Griffiths, and I. M. Smith, *Numerical methods for engineers*, Chapman and Hall/RC, 2006.
2. J. H. Ferziger, *Numerical methods for engineering application*, 5th Edition, New York: Wiley, 2016.
3. C. Gerald, and P. Wheatley, *Applied Numerical Analysis*, 5th Edition, Addison-Wesley Longman, 2017.





آمار و احتمالات مهندسی
Engineering Probability & Statistics

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: پایه	پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با متغیرها و داده‌های آماری، جدول فراوانی داده‌ها و رسم نمودارهای آماری، آشنایی با توابع احتمالی و کاربرد آن‌ها در مهندسی، آشنایی با فرآیندهای تصادفی و کاربرد آن‌ها در مهندسی است.

رئوس مطالب:

- ۱- آمار توصیفی: ارائه داده‌ها توسط نمودار و جدول - شاخص‌های مرکزی، پراکندگی و موقعیت (ترجیحا با نرم افزار)
- ۲- آنالیز ترکیباتی: جایگشت، ترکیب، مدل‌های توپ و جعبه
- ۳- احتمال: فضای احتمال، اعمال روی پیشامدها، قضایای احتمال، احتمال شرطی، قانون بیز و استقلال پیشامدها
- ۴- متغیرهای تصادفی و توزیع آنها: متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته، تبدیل متغیرها، امیدریاضی و واریانس توزیع‌ها، قضیه حد مرکزی، توزیع‌های گسسته و پیوسته معروف
- ۵- تعریف فرآیند تصادفی و کاربرد آن در مهندسی
- ۶- نمونه‌گیری تصادفی و اعداد تصادفی، نمونه‌گیری از جامعه کوچک، توزیع‌های نمونه‌گیری میانگین و واریانس نمونه، آماره‌های ترتیبی
- ۷- نظریه برآوردیابی: برآورد نقطه‌ای و فاصله‌ای
- ۸- آزمون فرض‌های آماری: مفاهیم اولیه، آزمون‌های مربوط به میانگین، نسبت و واریانس جامعه، آزمون‌های مقایسه میانگین و نسبت دو جامعه نرمال مستقل، آزمون‌های زوجی، آزمون‌های ناپارامتری
- ۹- جدول توافقی، رگرسیون و ضریب همبستگی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد





منابع اصلی:

- 1- A. L. Garsia, "Probability and Random Processes for Electrical Engineering", 3rd Edition, Addison Wesley, 2008.
 - 2- Hogg, R. V. Tanis, E. and Zimmerman, D." Probability and Statistical Inference", 9th Edition, Pearson, 2014.
 - 3- Freund, John E.; Johnson, Richard Arnold; Miller, Irwin, "Miller & Freund's Probability and Statistics for Engineers"(9th Edition),2017.
 - 4- Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers, Keying E. Ye, "Probability & Statistics for Engineers & Scientists" (9th Edition) , 2011.
- ۵- بهبودیان، ج. آمار و احتمال مقدماتی، چاپ شانزدهم، آستان قدس رضوی ۱۳۹۴.
- ۶- جانسون، ر. آ. و باتاچاریا، گ. آمار اصول و روشها، جلد ۱ و ۲، ترجمه فتاح میکائیلی، نشر ارکان دانش، ۱۳۸۸.
- ۷- ووناکت، ت. ج. و ووناکت، ر. ج. آمار مقدماتی، جلد ۱ و ۲، ترجمه محمدرضا مشکانی، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۴.
- ۸- هاگ، ر. و. تنیس، ل. آ. احتمال و استنباط آماری، ترجمه: نوروز ایزد دوستدار و حمید پزشک، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۴.





فیزیک ۱ (مکانیک و حرارت)
Physics I: Mechanics and Heat

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: پایه	پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱ یا هم نیاز	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی مقدماتی با مفاهیم مکانیک کلاسیک و ترمودینامیک است.

رئوس مطالب:

- ۱- اندازه گیری: علم و اندازه گیری، دستگاه‌های یک‌گانه، یک‌گانه‌های SI، جرم، طول، زمان، تحلیل ابعادی.
- ۲- آنالیز برداری: جمع و تفریق بردارها، ضرب‌های برداری (ضرب داخلی و خارجی).
- ۳- سینماتیک حرکت: تعاریف جابجایی، سرعت و شتاب، حرکت یک بعدی (حرکت یکنواخت و حرکت با شتاب ثابت)، حرکت دو بعدی (حرکت پرتابی و حرکت دایره‌ای)، سرعت نسبی و شتاب‌های نسبی (نسبیت گالیله‌ای).
- ۴- دینامیک حرکت: قوانین نیوتن شامل قانون اول (تعریف ناظر و چارچوب لخت)، قوانین دوم و سوم (مفاهیم جرم و نیرو).
- ۵- قوانین نیرو: نیروی وزن، نیروی کشسانی هوک، نیروی اصطکاک، کشش نخ و غیره.
- ۶- کار و انرژی: کار نیروی ثابت، کار نیروی متغیر، اصل کار (قضیه کار - انرژی)، توان، کار نیروهای داخلی.
- ۷- پایستگی انرژی: نیروهای پایستار و ناپایستار، پایستگی انرژی مکانیکی، پایستگی انرژی.
- ۸- ضربه و برخورد: ضربه، برخوردهای کشسان و ناکشسان یک بعدی، برخوردهای دو و سه بعدی.
- ۹- سینماتیک حرکت دورانی: جابجایی، سرعت زاویه‌ای، شتاب زاویه‌ای، کمیت‌های زاویه‌ای به عنوان بردار، گشتاور نیرو، تکانه زاویه‌ای، انرژی جنبش دورانی.
- ۱۰- دینامیک حرکت دورانی: معادلات حرکت دورانی، دوران حول محور ثابت، غلتش صفحه‌ای، قانون پایستگی تکانه زاویه‌ای.
- ۱۱- دماسنجی: تعادل گرمایی، اصل صفرم ترمودینامیک، پارامتر دماسنجی، معادله دماسنجی، نقاط استاندارد دماسنجی، مقیاس دمایی گاز کامل، مقایسه فارنهایت و سلسیوس، انبساط گرمایی.
- ۱۲- گرما: انرژی گرمایی، راه‌های انتقال گرما، گرما و کار، قانون اول ترمودینامیک، کاربردهای ساده قانون اول، معادله‌ی حالت گاز کامل (توصیف ماکروسکوپی)، فرایندهای مختلف روی گاز کامل (هم‌دما، هم‌حجم، هم‌فشار، بیدرو).
- ۱۳- نظریه جنبشی گازها: معادله حالت گاز کامل (توصیف میکروسکوپی)، محاسبه فشار، تغییر دما بر اساس انرژی جنبشی مولکول‌ها، گرمای ویژه گاز کامل، درجات آزادی و تقسیم مساوی انرژی، تابع توزیع ماکسول برای سرعت‌های مولکولی.
- ۱۴- قانون دوم ترمودینامیک: فرایندهای برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر، چرخه‌ی کارنو، قانون دوم ترمودینامیک، بازده ماشین‌ها، یخچال‌ها، آنتروپی، آنتروپی و قانون دوم، دیدگاه آماری آنتروپی.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد





منابع اصلی:

1. D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, *Fundamentals of physics*, John Wiley & Sons, 2013.
2. R.A. Serway, and C. Vuille, *College physics*, Cengage Learning, 2014.
3. H. D. Youg, R.A. Freedman, and R. Bhathal, *University physics*, Pearson Higher Education AU, 2010.





آزمایشگاه فیزیک ۱ (مکانیک و حرارت)

Physics I Laboratory: Mechanics and Heat

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: ندارد
نوع درس: پایه	پیش نیاز: فیزیک ۱ یا هم زمان	

هدف درس:

هدف این درس انجام آزمایش‌هایی جهت فراگیری قوانین نیوتن و ترمودینامیک است.

رئوس مطالب:

- ۱- آزمایش اندازه‌گیری و محاسبه خطاها.
- ۲- آزمایش حرکت در یک بعد و یک صفحه.
- ۳- آزمایش دینامیک ذره.
- ۴- آزمایش کار و بقاء انرژی.
- ۵- آزمایش سینماتیک و دینامیک دورانی.
- ۶- آزمایش ضربه.
- ۷- آزمایش اندازه‌گیری دما و گرما و آشنایی با قوانین صفر، اول و دوم ترمودینامیک

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

1. D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, *Fundamentals of physics*, John Wiley & Sons, 2013.
2. R.A. Serway, and C. Vuille, *College physics*, Cengage Learning, 2014.
3. H. D. Youg, R.A. Freedman, and R. Bhathal, *University physics*, Pearson Higher Education AU, 2010.





رسم فنی و نقشه‌کشی ساختمان
Technical and Structural Drawing

تعداد واحد نظری: ۱	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: -	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول کلی رسم فنی و نقشه‌کشی ساختمان است.

رئوس مطالب:

الف- نظری

- ۱- آشنایی با اصول رسم فنی و نمایش قطعات بصورت تصویری
- ۲- مجهول کشی در حد متعارف بدون استفاده از وسایل نقشه کشی سپس با استفاده آن‌ها
- ۳- انواع پرسپکتیو (ایزومتریک، کاوالیر، دو نقطه)
- ۴- شناخت علائم قراردادی در نقشه‌های ساختمانی و نقشه‌های تاسیسات برقی و مکانیکی
- ۵- آموزش نقشه کشی و نقشه خوانی
 - پلان‌های رایج و پلان فونداسیون و پلان تیرریزی
 - نماها
 - برش‌ها
 - جزئیات مربوط به سازه‌های فولادی و بتن

ب- عملی از نوع کارگاهی

آموزش توأم با کار عملی صورت می‌گیرد. همچنین دانشجویان در این درس آشنایی کاملی با نرم‌افزار AutoCAD پیدا می‌کنند.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- American Society of Mechanical Engineering, "ASME Y14.5-2018: Dimensioning and Tolerancing", ANSI, 2018.
- 2- D. A. Madsen and D. P. Madsen, "Engineering Drawing and Design", 6th Edition, Delmar Cengage Learning, 2016.
- 3- C. H. Jensen, J. D. Helsel and D. Short, "Engineering Drawing and Design", 7th Edition, McGraw-Hill Higher Education, 2007.





نقشه برداری ۱ و عملیات
Surveying and Operation

تعداد واحد نظری: ۱	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با روش‌های مختلف تهیه نقشه از طریق اندازه‌گیری مستقیم زمینی و بررسی دقت‌ها و شناخت انواع و استانداردهای نقشه و کاربرد آن‌ها در مهندسی عمران است.

رئوس مطالب:

الف- نظری

- ۱- شناخت شاخه‌های مختلف نقشه برداری
- ۲- خطاها و انواع آن‌ها و دقت اندازه‌گیری‌ها و مفهوم انتشار خطا
- ۳- مختصری از اصول کارتوگرافی و شناخت انواع و استانداردهای نقشه‌ها
- ۴- آشنایی با سیستم‌های تصویر (انواع سیستم‌های مختصات، مفهوم و انواع سیستم تصویر، اصول کلی تبدیل مختصات)
- ۵- روش‌های اندازه‌گیری مستقیم طول و خطاهای هر روش و محدوده دقت
- ۶- تراز یابی مستقیم
- ۷- اندازه‌گیری زاویه و تعیین امتداد
- ۸- روش‌های غیر مستقیم اندازه‌گیری طول و محدوده دقت
- ۹- پیمایش و تعیین مختصات دقیق و مختصری از ترفیع و تقاطع
- ۱۰- برداشت جزئیات
- ۱۱- اصول سیستم‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای و انواع دستگاه‌ها و محدوده خطای هر یک

ب- عملیات صحرائی

- ۱- تهیه یک نقشه به مقیاس ۱/۱۰۰۰ از منطقه‌ای نسبتاً مسطح و محدود
- ۲- استخراج انواع پروفیل‌های مقاطع و محاسبه سطح و حجم از نقشه
- ۳- پیاده کردن نقشه در روی زمین

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- ۱- م. دیانت‌خواه، "نقشه برداری مهندسی"، ویرایش سوم، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۵.
- 2- J. R. Wirshing, "Introductory surveying", McGraw-Hill, 1985.
- 3- Bannister and R. Baker, "Solving Problems in Surveying", 2nd Edition, Longman, 1990.
- 4- D. Wolf and C. Ghilani, "Elementary Surveying", 10th Edition, prentice- Hall, 2001.
- 5- J. Uren and B. Price, "Surveying for Engineers", 5th Edition, Red Globe Press, 2010





مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن

Construction Materials and concrete Technology

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: زمین شناسی مهندسی	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با خصوصیات انواع مصالح ساختمانی و شناخت خواص بتن و نحوه صحیح ساخت آن است.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: اهمیت و نقش مصالح ساختمانی در ساخت و ساز
- ۲- مصالح فلزی: ساختار، خواص مقاومتی، مدول الاستیسیته، افزایش مقاومت، خوردگی، شکنندگی، خستگی و سایر خواص فلزات آهن، چدن، فولاد، مس، آلیاژهای مس، سرب، روی و آلومینیوم کاربرد مصالح فلزی فوق در صنعت ساختمان
- ۳- صالح غیر فلزی غیر از بتن:
 - گچ: روش‌های تولید، خواص فیزیکی و شیمیایی و مقاومتی، انواع، کاربردهای مختلف
 - آهک: روش‌های تولید، خواص فیزیکی و شیمیایی و مقاومتی، انواع، کاربردهای مختلف
 - ملات‌ها: تولید و خواص ملات‌های مختلف نظیر 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: شیمی سیمان، تولید، خواص فیزیکی و شیمیایی و مکانیکی، آزمایش‌های سیمان، کاربرد انواع سیمان‌ها
 - سنگ: انواع سنگ، شناسایی سنگ‌ها، خواص مختلف، کاربردهای مختلف
 - قیر و آسفالت: روش‌های تولید، خواص مختلف، آزمایش‌های قیر و آسفالت، کاربرد
 - عایق‌ها: عایق‌های حرارتی و رطوبتی در ساختمان، مصالح کاربردی، خواص
 - مواد پلیمری: ساختار، تکنولوژی پلیمر، خواص مکانیکی، حرارتی و دوام پلیمرها، انواع پلیمرها و کاربرد آن در صنعت ساختمان
 - شیشه: روش‌های تولید، خواص مختلف، انواع شیشه، کاربردها در صنعت ساختمان
- ۴- بتن:
 - تعریف بتن، اهمیت آن، تفاوت‌های با مصالح مختلف به ویژه فولاد
 - سنگدانه: طبقه بندی کلی، خواص فیزیکی و مکانیکی نظیر وزن مخصوص، جذب آب، تخلخل، شکل و بافت و ابعاد و دانه بندی و مقاومت، ناخالصی‌ها در سنگدانه و اثرات آن
 - آب: خواص آب مناسب برای ساخت و عمل آوری بتن، اثر کمی و کیفی آب بر خواص بتن
 - مواد افزودنی: خواص و کاربرد مواد افزودنی، تسریع کننده گیرش، کندگیر کننده، کاهش دهنده‌های آب (روان کننده و فوق روان کننده)، حباب هواساز در بتن
 - خواص بتن تازه: تعریف کارایی، آزمایش‌های تعیین کارایی، نقش مواد بتن در کارایی، آب انداختن، جدایی مواد
 - اجرای بتن: روش‌های ساخت بتن، حمل و ریختن و تراکم بتن
 - طرح اختلاط بتن: طرح بتن با روش‌های مختلف کارگاهی و آزمایشگاهی، استانداردها
 - 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، محل کاربرد هر نوع بتن
 - خواص بتن سخت شده: آزمایش‌های بتن سخت شده، مقاومت‌های فشاری، کششی و خمشی بتن، چسبندگی بتن و





آرما تور، ضریب الاستیسیته بتن، انقباض بتن، خزش بتن و نقش عوامل مختلف در آن

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

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- N. Jackson and R. K. Dhir, "Civil Engineering Materials", 5th edition, Macmillan Education, 1997.
- 2- J. M. Illuston, "Construction Materials", 4th edition, E&FN Spon, 2010.
- 3- A. R. Lyons, "Materials for Architects and Builders: An Introduction", Arnold, London, 1997.
- 4- R. C. Smith and C. K. Andres, "Materials of Construction", McGraw-Hill, 1989.
- 5- A. M. Neville and J. J. Brooks, "Concrete Technology", 2nd edition, Longman Scientific & Technical, Singapore, 2010.





آزمایشگاه مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن

Construction Materials and concrete Technology Laboratory

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی		پیش نیاز: مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن

هدف درس:

هدف درس انجام برخی از آزمایش‌های مربوط به درس تکنولوژی بتن و مصالح ساختمانی توسط دانشجویان است.

رئوس مطالب:

آزمایش‌هایی که در این درس انجام می‌شوند به قرار زیر است:

- ۱- سیمان: تعیین وزن مخصوص، زمان گیرش، ملات نرمال و آزمایش‌های مقاومت فشاری و کششی و خمشی
 - ۲- سنگدانه: تعیین وزن مخصوص، جذب آب، دانه بندی
 - ۳- بتن تازه: سنجش کارائی و تعیین میزان هوا در بتن
 - ۴- طرح و ساخت بتن: طرح اختلاط بتن، ساخت بتن، عمل آوری‌های مختلف
 - ۵- تعیین وزن مخصوص و مقاومت‌های فشاری و کششی غیر مستقیم و خمشی بتن
- همچنین دانشجویان در این درس با دستگاه‌های مختلف آزمایشگاه و سایر آزمایش‌های استاندارد بتن آشنا می‌شوند. از این رو به دلایل زیر برای این درس می‌تواند بازدید نیز برگزار شود:
- آزمایش‌های میدانی که به لحاظ زمانبندی محدود درس، انجام آن در آزمایشگاه گروه یا دانشگاه امکان پذیر نباشد.
 - دستگاه‌هایی که در آزمایشگاه گروه یا دانشگاه موجود نباشد.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
ندارد	ندارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- ASTM, "Annual Book of ASTM Standards, Vol 04.01 Cement; Lime; Gypsum", American Society for Testing & Materials, 2020.
- 2- ASTM, "Annual Book of ASTM Standards, Vol 04.02 Concrete and Aggregates", American Society for Testing & Materials, 2020.
- 3- ASTM, "Annual Book of ASTM Standards, Vol 04.05 Chemical-Resistant Nonmetallic Materials; Vitrified Clay Pipe; Concrete Pipe; others", American Society for Testing & Materials, 2020.
- 4- N. Jackson and R. K. Dhir, "Civil Engineering Materials", 5th edition, Macmillan Education, 1997.
- 5- J. M. Illuston, "Construction Materials", 4th edition, E&FN Spon, 2010.
- 6- A. M. Neville and J. J. Brooks, "Concrete Technology", 2nd edition, Longman Scientific & Technical, Singapore, 2010.





طراحی معماری
Architectural Design

تعداد واحد نظری: ۱	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی		پیش نیاز: رسم فنی و نقشه کشی ساختمان

هدف درس:

هدف این درس آشنا ساختن دانشجویان با اصول معماری و تقویت روح خلاقیت آن‌ها در زمینه طرح‌های معماری است.

رئوس مطالب:

۱- تعریف معماری

۲- آشنایی با کار و نقش معمار در رابطه با طرح‌ها و پروژه‌های ساختمانی

۳- نحوه همکاری مهندسين معمار و مهندسين رشته‌های عمران

۴- بررسی اجمالی روابط و فضاهای معماری ساختمان‌هایی از قبیل مسکن، مراکز آموزشی، کتابخانه، بناهای صنعتی، مراکز درمانی

۵- آشنایی با استانداردهای معماری و روش استفاده از آن‌ها در طرح‌های معماری

۶- آشنایی با روش طراحی معماری یک بنا

دانشجویان یک پروژه خاص معماری را که برنامه آن توسط گروه آموزشی تعیین می‌شود، تهیه می‌نمایند و در جریان بررسی‌ها، تصحیحات و انتقادات مکرر توسط استاد درس با روش طراحی آشنا می‌شوند. در این پروژه دانشجویان کلیه پلان‌ها، نماها، مقاطع، پلان مجموعه و جزئیات لازم را تهیه می‌نمایند.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
ندارد	ندارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- A. Jefferis and D. A. Madsen, "Architectural Drafting and Design", 6th Edition, Delmar Cengage Learning, 2010.
- 2- J. F. Harbeson, J. Blatteau and S. L. Tatman, "The Study of Architectural Design", 1st Edition, W.W. Norton & Co., 2008.
- 3- A. Pressman, "Architectural Design Portable Handbook", 1st Edition, McGraw-Hill, 2001.





استاتیک
Statics

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول ایستایی سازه‌ها است. دانشجویان با فراگیری اصول تعادل، آنالیز اولیه سیستم‌های مختلف سازه‌ای نظیر خرپاها، قاب‌ها، تیرها و کابل‌ها را فرا می‌گیرند.

رئوس مطالب:

- ۱- مکانیک: مفاهیم اساسی، فضا، زمان، جرم، نیرو، ذره، جسم صلب، اسکالرها و بردارها، قوانین اساسی مکانیک، واحدها، عملیات برداری
- ۲- سیستم‌های نیرو: سیستم‌های نیرویی دو بعدی، سیستم‌های نیرویی سه بعدی، گشتاور در حالت دو بعدی، گشتاور در حالت سه بعدی، زوج نیرو، برآیند مجموعه‌های نیرو
- ۳- تعادل: معادلات تعادل، مدل‌سازی نیروها و عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی، معینی و پایداری سازه‌ها از لحاظ تکیه‌گاه
- ۴- خرپا: روش‌های آنالیز، روش‌های تعادل گره‌ها، روش مقاطع، معینی و پایداری خرپاها، خرپاهای متشکل از چند خرپای ساده
- ۵- قاب‌ها
- ۶- تیرها: اثرات خارجی، انواع تیرها، انواع بارها، اثرات داخلی، نیروی محوری، نیروی برشی، لنگر خمشی، لنگر پیچشی، روابط بین نیروی برشی و لنگر خمشی
- ۷- مشخصات مقاطع: مرکز جرم، مرکز خط، مرکز سطح، مرکز حجم، اجسام و اشکال مرکب، ممان اینرسی‌های سطح، شعاع ژیراسیون، انتقال محورها، چرخش محورها
- ۸- کار مجازی: اصل کار مجازی برای اجسام صلب، اصل کار مجازی برای اجسام الاستیک، پایداری تعادل
- ۹- کابل‌های انعطاف پذیر: کابل سهمی، کابل زنجیری

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- J. L. Meriam and L. G. Kraige, "Engineering Mechanics: Volume 1: Statics", 7th Edition, Wiley, New York, 2012.
- 2- F. P. Beer and E. R. Johnston, "Vector Mechanics for Engineers: Statics", 11th Edition, McGraw-Hill, New York, 2015.





دینامیک
Dynamics

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: استاتیک	

هدف درس:

دانشجویان در این درس با قوانین حرکت اجسام در فضا نظیر سینماتیک و سینتیک ذرات مادی و اجسام صلب و ارتعاشات مکانیکی آشنا می‌شوند.

رئوس مطالب:

- ۱- سینماتیک ذرات مادی: حرکت مطلق و نسبی ذرات مادی بر روی خط مستقیم و منحنی
- ۲- سینتیک ذرات مادی: قانون نیوتن، مقدار حرکت خطی، روابط حرکت، تعادل دینامیکی، مقدار حرکت زاویه‌ای، روابط حرکت بر حسب شعاعی و مماسی، کاربرد روش‌های تعادل دینامیکی، کار، انرژی، ضربه و مقدار حرکت در مطالعه حرکات ذرات
- ۳- سینماتیک اجسام صلب: بررسی حرکت اجسام صلب در صفحه
- ۴- سینتیک اجسام صلب: مقدار حرکت زاویه‌ای اجسام صلب، کاربرد اصولی ضربه و مقدار حرکت در مطالعه اجسام صلب در فضا، انرژی سینتیک اجسام صلب
- ۵- ارتعاشات مکانیکی: بررسی ارتعاشات آزاد و اجباری دستگاه‌های با یک درجه آزادی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- R. C. Hibbeler, "Engineering Mechanics: Dynamics and Student Study Pack with FBD Package", 14th Edition, Prentice Hall, 2015.
- 2- J. L. Meriam and L. G. Kraige, "Engineering Mechanics: Dynamics", 8th Edition, Wiley, 2015.
- 3- F. Beer, E. R. Johnston, W. Clausen, E. Eisenberg and P. Cornwell, "Vector Mechanics for Engineers: Dynamics", 12th Edition, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2018.





مقاومت مصالح ۱
Mechanics of Materials I

تعداد واحد نظری: ۴	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: استاتیک	

هدف درس:

هدف این درس فراگیری مفاهیم اساسی علم مقاومت مصالح و محاسبه تنش‌ها در سازه‌ها توسط دانشجویان است.

رئوس مطالب:

- ۱- اصول: روش‌های آنالیز، دسته‌بندی نیرو و بار، شرایط تعادل استاتیکی، محاسبه نیروهای داخلی (روش مقاطع)، مولفه‌های برآیند نیروهای داخلی
- ۲- مفهوم تنش: تعریف تنش، مولفه‌های تنش، نیروهای محوری داخلی، تنش نرمال، تنش برشی، تنش مجاز (ضریب اطمینان)، طراحی اعضای کششی و اعضای فشاری کوتاه
- ۳- روابط کرنش و مصالح: تغییرشکل‌ها، تعریف کرنش، مولفه‌های کرنش، مصالح مهندسی، دیاگرام تنش-کرنش، قانون هوک و ضریب پواسون، قانون عمومی هوک، انرژی کرنشی
- ۴- آنالیز تنش و کرنش: تنش صفحه‌ای، تنش‌های اصلی (تنش‌های نرمال ماکزیمم و مینیمم، تنش برشی ماکزیمم)، دایره مور برای تنش صفحه‌ای، کرنش صفحه‌ای، اندازه‌گیری کرنش، روابط بین مدول الاستیسیته و ضریب پواسون و مدول برشی
- ۵- اعضای با بار محوری: تغییر شکل اعضای با بار محوری، سازه‌های نامعین استاتیکی، کاربرد روش بر هم نهی، تغییر شکل و تنش حرارتی، تنش بر روی صفحات مایل، تمرکز تنش، اصل سن ونون، تغییر طول غیر الاستیک و پلاستیک
- ۶- پیچش: رفتار یک میله دایره‌ای تحت پیچش، فرمول پیچش، تنش‌ها بر روی صفحات مایل، زاویه پیچش، میله‌های نامعین استاتیکی، تمرکز تنش، طراحی میله‌های دایره‌ای در پیچش، اعضای جدار نازک، پیچش غیر الاستیک و پلاستیک
- ۷- تنش در تیرها: تقسیم بندی تیرها، برش و لنگر در تیرها، روابط بار و برش و لنگر، دیاگرام‌های برش و لنگر، رفتار تیر در خمش خالص، فرضیات تئوری تیر، رابطه کرنش نرمال-انحناء، تنش نرمال (فرمول خمش)، تمرکز تنش، تیر با دو نوع مصالح، فرمول برش (جریان برش)، توزیع تنش برشی در تیرهای با مقطع مستطیلی، توزیع تنش برشی در تیرهای دارای بال، مقایسه تنش‌های برشی و خمشی، خمش غیر الاستیک و پلاستیک
- ۸- ترکیب تنش‌ها: بارهای محوری و پیچشی، بارهای برشی مستقیم و پیچشی (فنرهای مارپیچ)، بارهای محوری و عرضی و پیچشی، بارهای برشی مستقیم و خمشی (تنش‌های اصلی در تیرها)، خمش نامتقارن، بارهای محوری دارای خروج از مرکزیت، مرکز برش
- ۹- تغییر مکان تیرها به روش انتگرال گیری: معادله منحنی الاستیک، شرایط سرحدی، روش‌های انتگرال گیری مستقیم، استفاده از توابع منفرد، کاربرد روش بر هم نهی
- ۱۰- کمانش: پایداری سازه‌ها، مفهوم کمانش، رابطه اویلر برای بار بحرانی ستون‌ها و تعمیم آن به شرایط انتهایی دلخواه، بارگذاری خارج از محور و رابطه سکانت، آشنایی با طرح اعضای فشاری

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد





بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- E. P. Popov, S. Nagarajan and Z. A. Lu, "Mechanics of Materials", 2nd Edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1976.
- 2- F. P. Beer, E. R. Jr. Johnston and J. T. Dewolf, "Mechanics of Materials", 7th Edition, McGraw-Hill, New York, 2016.
- 3- J. M. Gere and S. P. Timoshenko, "Mechanics of Materials", 4th Edition, PWS-Kent, Boston, 1997.



تحلیل سازه‌ها ۱
Structural Analysis I

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی		پیش نیاز: مقاومت مصالح ۱

هدف درس:

هدف این درس فراگیری مفاهیم اساسی آنالیز سازه‌ها و محاسبه نیروها در سازه‌ها توسط دانشجویان است.

رئوس مطالب:

- ۱- سیستم‌های سازه‌ای: سازه‌های معین و نامعین استاتیکی، پایداری و ناپایداری سازه‌ها
- ۲- تعیین و ترسیم نمودار نیروهای داخلی برای سازه‌های معین استاتیکی (نیروی محوری، نیروی برشی، لنگر خمشی و لنگر پیچشی)
- ۳- روش‌های تحلیل خرپاهای ساده و پیچیده
- ۴- خطوط تاثیر سازه‌های معین استاتیکی و کاربرد آن‌ها
- ۵- محاسبه تغییر مکان سازه‌ها با روش‌های لنگر سطح، بار الاستیک، تیر مزدوج
- ۶- روش‌های انرژی و کاربرد آن‌ها در محاسبه تغییر مکان‌های سازه‌ها: کار حقیقی، کار مجازی، بار واحد، قضایای اول و دوم کاستیلیانو، قوانین ماکسول و بتی، اثر نشست‌های تکیه‌گاه‌ها، نقص عضو و حرارت
- ۷- تحلیل سازه‌های نامعین استاتیکی: روش تغییر مکان، روش نیرو، اصل رویهم گذاری، اثر نشست‌های تکیه‌گاه‌ها، نقص عضو و حرارت

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- R. C. Hibbeler, "Structural Analysis", 10th Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 2017.
- 2- Y. Y. Hsieh, "Elementary Theory of Structures", 4th edition, Prentice-Hall, New Jersey, 1995.
- 3- C. H. Norris, J. B. Wilbur and S. Utku, "Elementary Structural Analysis", 4th Edition, McGraw-Hill, Auckland, 1990.





تحلیل سازه‌ها ۲
Structural Analysis II

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: تحلیل سازه‌ها ۱	

هدف درس:

هدف این درس فراگیری مفاهیم تکمیلی آنالیز سازه‌های نامعین و محاسبه نیروها در سازه‌ها توسط دانشجویان است.

رئوس مطالب:

- ۱- روش شیب- تغییر مکان (مقاطع ثابت): تیرها، قاب‌های بدون حرکت جانبی، قاب‌های دارای حرکت جانبی
- ۲- تقارن مستقیم، تقارن معکوس و اصل بر هم نهی
- ۳- روش پخش لنگر (مقاطع ثابت): قاب‌های بدون حرکت جانبی، قاب‌های دارای حرکت جانبی، تقارن مستقیم، تقارن معکوس
- ۴- روش شیب- تغییر مکان برای اعضای با مقاطع متغیر، قاب‌های بدون حرکت جانبی، قاب‌های دارای حرکت جانبی
- ۵- تحلیل تقریبی سازه‌های نامعین استاتیکی: روش‌های یک دهم دهانه، پرتال، طره‌ای
- ۶- خطوط تاثیر سازه‌های نامعین استاتیکی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- R. C. Hibbeler, "Structural Analysis", 10th Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 2017.
- 2- Y. Y. Hsieh, "Elementary Theory of Structures", 4th edition, Prentice-Hall, New Jersey, 1995.
- 3- C. H. Norris, J. B. Wilbur and S. Utku, "Elementary Structural Analysis", 4th Edition, McGraw-Hill, Auckland, 1990
- 4- R. E. Sennett, "Matrix Analysis of Structures", Waveland Pr Inc, New York, 2000.
- 5- W. McGuire, R. H. Gallagher, and R. D. Ziemian, "Matrix Structural Analysis", 2nd Edition, Wiley, New York, 1999.
- 6- V. J. Meyers, "Matrix Analysis of Structures", Harper and Row, New York, 2011.
- 7- A. Kassimali "Matrix Analysis of Structures" 2nd edition, Cengage Learning; 2011.





اصول مهندسی زلزله

Principles of Earthquake Engineering

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی		پیش نیاز: تحلیل سازه‌ها ۲ یا همزمان، بارگذاری

هدف درس:

در این درس دانشجویان با مفاهیم زلزله‌شناسی، اصول تعیین زلزله طرح، روش‌های معمول آنالیزهای لرزه‌ای و انواع سیستم‌های مقاوم سازه‌ای در برابر زلزله آشنا می‌شوند.

رئوس مطالب:

- ۱- زلزله شناسی: علل وقوع زلزله، پدیده‌های همراه زلزله، مقیاس سنجش زلزله، لرزه خیزی ایران
- ۲- تعیین زلزله طرح: عوامل مؤثر بر روی حرکات زلزله، تاثیر فاصله و خصوصیات خاک منطقه و بزرگی زلزله، مطالعات زلزله از نظر احتمالات و ریسک زلزله، روش‌های قطعی و احتمالی تعیین زلزله طرح
- ۳- روش دینامیکی تحلیل سازه‌ها در برابر زلزله (یک و چند درجه آزادی): مبانی تحلیل دینامیکی سازه‌ها، مدل‌سازی و درجات آزادی ارتعاش آزاد سازه‌ها، پدیده تشدید و تاثیر میرایی، انتگرال دوهامل، مودهای ارتعاش آزاد، اصول روش آنالیز مودال در بارگذاری زلزله
- ۴- روش شبه دینامیکی (طیفی) تحلیل سازه‌ها در برابر زلزله تغییر مکان و شتاب و شبه سرعت طیفی، طیف‌های پاسخ و طرح، تعداد مودهای مؤثر در تحلیل، اشاره‌ای به طیف‌های غیر خطی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- A. Elnashai and L. D. Sarno, "Fundamentals of Earthquake Engineering", 2nd Edition, Wiley, 2015.
- 2- Y. Bozorgnia and V. V. Bertero, "Earthquake Engineering: From Engineering Seismology to Performance-Based Engineering", 1st Edition, CRC, 2004.
- 3- W.F. Chen and C. Scawthorn, "Earthquake Engineering Handbook", 1st Edition, CRC, 2002.
- ۴- ح. مقدم، "مهندسی زلزله: مبانی و کاربرد"، نشر فراهنگ، ۱۳۸۷.
- ۵- خ. برگی، "اصول مهندسی زلزله"، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۲.





سازه‌های بتن آرمه ۱

Design of Concrete Structures I

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن، تحلیل سازه‌ها ۱ یا همزمان	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول طراحی سازه‌های بتن آرمه است.

رئوس مطالب:

- ۱- خواص مکانیکی بتن تحت اثر بارگذاری‌های آبی و دراز مدت، مقاومت فشاری، کششی، برشی بتن، مقاومت بتن تحت اثر تنش‌های چند جانبه، تغییر شکل‌های بتن (الاستیک، جمع شدگی، وارفنگی)
 - ۲- انواع فولاد مصرفی در بتن آرمه، خواص مکانیکی فولاد
 - ۳- روش‌های طراحی اجزاء بتن آرمه، مفاهیم ایمنی و حالت‌های حدی و ترکیبات بارگذاری
 - ۴- بررسی رفتار و محاسبه قطعات تحت فشار محوری (ساده) و تحت کشش محوری
 - ۵- رفتار تیرهای بتن آرمه تحت اثر خمش در مراحل مختلف بارگذاری، لنگر خمشی اسمی و لنگر خمشی مقاوم تیر در حالت حدی نهایی، طراحی تیر برای خمش و بررسی ضوابط آن
 - ۶- رفتار تیرهای بتن آرمه تحت اثر برش، برش اسمی و برش مقاوم تیر در حالت حدی نهایی، طراحی تیر برای برش و ضوابط مربوطه
 - ۷- بررسی رفتار اجزاء بتن آرمه تحت پیچش و همزمانی برش و پیچش
 - ۸- بررسی رفتار ستون‌ها و محاسبه اجزای تحت خمش مرکب (نیروی محوری و لنگر خمشی)، خمش یک محوره و دو محوره
 - ۹- ستون‌های لاغر و اثرات تشدید لنگر
- نکته: موارد فوق با توجه به آخرین ویرایش "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث نهم: طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه" ارایه می‌شود.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- J. C. McCormac and R. Brown, "Design of Reinforced Concrete", 10th Edition, Wiley, 2015.
- 2- A. Nilson, D. Darwin and C. Dolan, "Design of Concrete Structures", 15th Edition, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2015.
- 3- C. Meyer, "Design of Concrete Structures", 1st Edition, Prentice Hall, 1995.
- ۴- د. مستوفی‌نژاد، "سازه‌های بتن آرمه: بر اساس ACI 318-14 و آیین‌نامه بتن ایران (آبا)", انتشارات ارکان دانش، ۱۳۹۶.
- ۵- ا. م. کی‌نیا، "آنالیز و طراحی سازه‌های بتن آرمه"، انتشارات جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی اصفهان، ۱۳۹۴.





سازه‌های بتن آرمه ۲

Design of Concrete Structures II

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: سازه‌های بتن آرمه ۱	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مسائل تکمیلی طراحی سازه‌های بتن آرمه است.

رئوس مطالب:

- ۱- تئوری پیوستگی (چسبندگی) بتن و فولاد، مهار نمودن فولاد در بتن و روش آرماتورگذاری تیرها
 - ۲- بررسی قابلیت بهره برداری و محدودیت‌های مربوطه
 - ۳- ترک خوردگی در اثر خمش، محاسبه عرض ترک و روش محدود کردن آن
 - ۴- تعیین تغییر شکل (خیز)، ضوابط و محدودیت‌های آن
 - ۵- آشنایی با پوشش‌های مختلف و روش محاسبه و طراحی پوشش‌های متشکل از: تیرچه و بلوک، تاول‌های یک طرفه و دو طرفه
 - ۶- آشنایی با روش محاسبه دیوارهای بتن آرمه
 - ۷- آشنایی با محاسبات فونداسیون و طراحی فونداسیون ساده
- نکته: موارد فوق با توجه به آخرین ویرایش "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث نهم: طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه" ارایه می‌شود.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- J. C. McCormac and R. Brown, "Design of Reinforced Concrete", 10th Edition, Wiley, 2015.
- 2- A. Nilson, D. Darwin and C. Dolan, "Design of Concrete Structures", 15th Edition, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2015.
- 3- C. Meyer, "Design of Concrete Structures", 1st Edition, Prentice Hall, 1995.
- ۴- د. مستوفی‌نژاد، "سازه‌های بتن آرمه: بر اساس ACI 318-14 و آیین‌نامه بتن ایران (آبا)", انتشارات ارکان دانش، ۱۳۹۶.
- ۵- ا. م. کی‌نیا، "آنالیز و طراحی سازه‌های بتن آرمه"، انتشارات جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی اصفهان، ۱۳۹۴.





پروژه سازه‌های بتن آرمه
Concrete Structures Project

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: سازه‌های بتن آرمه ۲ و بارگذاری	

هدف درس:

در این درس دانشجویان با استفاده از آموخته‌های خود در دروس مختلف مانند بارگذاری، مهندسی زلزله، مهندسی پی، تحلیل سازه‌ها و طراحی ساختمان‌های بتن آرمه، به صورت عملی سازه‌های بتنی را طراحی می‌کنند.

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با انواع سیستم‌های مقاوم در برابر بارهای قائم و جانبی و نحوه انتخاب آن‌ها در یک طرح
 - ۲- ارتباط سازه و معماری، جانمایی المان‌های باربر مثل ستون‌ها و دیوارها
 - ۳- مسائل خاص بارگذاری سازه‌های بتن آرمه با توجه به نوع پوشش‌ها
 - ۴- روش‌های تحلیل سیستم سازه‌ای به صورت دو بعدی، تحلیل تقریبی سازه‌ها و بدست آوردن تخمین مناسب از نیروهای داخلی سازه
 - ۵- توزیع بار بین اجزاء مقاوم جانبی و بهینه‌سازی چیدمان المان‌های باربر سازه
 - ۶- استخراج نتایج طراحی و تهیه دفترچه محاسبات و نقشه‌های اجرایی
- دانشجویان این درس باید کلیه مراحل بارگذاری، آنالیز و طراحی یک سازه بتنی را به انجام رسانده و گزارش کامل آن را ارائه نمایند.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	ندارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- J. C. McCormac and R. Brown, "Design of Reinforced Concrete", 10th Edition, Wiley, 2015.
- 2- A. Nilson, D. Darwin and C. Dolan, "Design of Concrete Structures", 15th Edition, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2015.
- 3- C. Meyer, "Design of Concrete Structures", 1st Edition, Prentice Hall, 1995.
- ۴- د. مستوفی‌نژاد، "سازه‌های بتن آرمه: بر اساس ACI 318-14 و آیین‌نامه بتن ایران (آبا)", انتشارات ارکان دانش، ۱۳۹۶.
- ۵- ا. م. کی‌نیا، "آنالیز و طراحی سازه‌های بتن آرمه"، انتشارات جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی اصفهان، ۱۳۹۴.





سازه‌های فولادی ۱

Design of Steel Structures I

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: تحلیل سازه‌ها ۱ یا همزمان	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول علمی و ضوابط آیین‌نامه‌ای طراحی سازه‌های فولادی است.

رئوس مطالب:

- ۱- اصول طراحی سازه‌ها، بارهای وارد بر سازه‌ها، آیین‌نامه‌های طراحی
 - ۲- رفتار مکانیکی فولاد ساختمانی
 - ۳- طراحی اعضای کششی: روابط طراحی اعضای کششی
 - ۴- طراحی اعضای فشاری: پایداری اعضای فشاری، کمانش خمشی، تنش‌های پسماند، کمانش غیر الاستیک، روابط طراحی اعضای فشاری، کمانش پیچشی، کمانش خمشی- پیچشی دارای یک محور تقارن، اعضای ساخته شده
 - ۵- طراحی اعضای خمشی: خمش الاستیک و پلاستیک، کمانش موضعی اعضای تحت خمش، کمانش جانبی- پیچشی، روابط طراحی مقاطع آی شکل دارای دو و یک محور تقارن با جان فشرده و غیر فشرده تحت خمش حول محور قوی و ضعیف، مقاطع ناودانی و قوطی، برش در تیرها، تغییر مکان تیرها، ارتعاش تیرها، بارهای متمرکز وارد بر تیرها، خمش دو محوره
 - ۶- طراحی اعضای تحت اثر توام نیروی محوری و خمش (تیر ستون‌ها): اعضای تحت اثر توام کشش محوری و خمش، اعضای تحت اثر توام فشار و خمش، تحلیل مرتبه اول تشدید یافته
- موارد مذکور با توجه به آخرین ویرایش "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث دهم: طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی" ارایه شود.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- S. G. Salmon and J. E. Johnson, "Steel Structures: Design and Behavior", 5th Edition, Prentice-Hall, New York, 2008.
- 2- E. H. Gaylord and C. N. Gaylord, "Design of Steel Structures", 3rd Edition, McGraw-Hill, New York, 1992.
- 3- American Institute of Steel Construction (AISC) "Specification for Structural Steel Buildings (AISC 2010)", Illinois, 2010.
- ۴- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث دهم: طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۷.
- ۵- م. ازهری، ح. عموشاهی، ر. میرقادری، "طراحی سازه‌های فولادی به روش حالات حدی"، انتشارات ارکان دانش، چاپ شانزدهم، ۱۳۹۸.





سازه‌های فولادی ۲
Design of Steel Structures II

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: سازه‌های فولادی ۱	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول علمی و ضوابط تکمیلی آیین‌نامه‌ای طراحی سازه‌های فولادی است.

رئوس مطالب:

- ۱- پیچ و اتصالات پیچی: معرفی انواع پیچ، اتصالات اتکایی، پیش‌تینده و اصطکاکی، مقاومت اتصالات پیچی تحت نیروهای برشی، کششی، لنگر پیچشی و خمشی و ترکیب آنها، مقاومت اتکایی (لهیدگی)، مقاومت برش قالبی
 - ۲- جوش و اتصالات جوشی: معرفی انواع جوش، طراحی جوش شیار با نفوذ کامل، طراحی جوش گوشه، مقاومت اتصالات جوشی تحت نیروهای برشی، کششی، لنگر پیچشی و خمشی و ترکیب آنها
 - ۳- طراحی اتصالات مهاربندی‌ها
 - ۴- طراحی اتصالات تیر به ستون ساده (مفصلی): اتصال دوبل نبشی جان با پیچ و جوش، اتصال تک ورق جان، اتصال نبشی نشیمن، اتصال نشیمن تقویت شده
 - ۵- طراحی اتصالات تیر به ستون خمشی (گیردار): اتصالات گیردار از پیش‌تایید شده، کنترل‌های ستون در محل اتصال، طراحی ورق‌های پیوستگی و مضاعف، اتصال گیردار پیچی به کمک ورق روسری و زیرسری، اتصال گیردار جوشی به کمک ورق روسری و زیرسری، اتصال گیردار مستقیم تیر به ستون با مقطع کاهش یافته، اتصال ورق انتهایی، اتصال گیردار تقویت نشده جوشی
 - ۶- طراحی وصله تیرها و ستون‌ها: وصله‌های جوشی و پیچی، محل مناسب وصله‌ها
 - ۷- طراحی اتصال ستون به فنداسیون: طراحی ابعاد ورق کف ستون، طراحی میل مهارها، کنترل برش اتصال
 - ۷- طراحی تیر ورق‌های با مقطع ثابت: خمش اعضای آی شکل با جان غیرفشرده و لاغر، مقاومت برشی با و بدون عمل میدان کشش، طراحی سخت‌کننده عرضی جان
 - ۸- طراحی تیرهای مختلط بتنی- فولادی: موارد استفاده از تیرهای مرکب، برشگیرهای مختلف مورد استفاده
- موارد فوق با توجه به آخرین ویرایش "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث دهم: طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی" ارایه شود.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد





منابع اصلی:

- 1- S. G. Salmon and J. E. Johnson, "Steel Structures: Design and Behavior", 5th Edition, Prentice-Hall, New York, 2008.
- 2- E. H. Gaylord and C. N. Gaylord, "Design of Steel Structures", 3rd Edition, McGraw-Hill, New York, 1992.
- 3- American Institute of Steel Construction (AISC) "Specification for Structural Steel Buildings (AISC 2010)", Illinois, 2010.
- ۴- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث دهم: طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۷.
- ۵- م. ازهری، ح. عموشاهی، ر. میرقادری، "طراحی سازه‌های فولادی به روش حالات حدی"، انتشارات ارکان دانش، چاپ شانزدهم، ۱۳۹۸.
- ۶- م. ازهری، ر. میرقادری، "طراحی اتصالات سازه‌های فولادی به روش حالات حدی"، انتشارات ارکان دانش، چاپ سوم، ۱۳۹۶.





پروژه سازه‌های فولادی
Steel Structures Project

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: سازه‌های فولادی ۲، بارگذاری	

هدف درس:

در این درس دانشجویان با کاربرد اصول درس سازه‌های فولادی در طراحی سازه‌ها آشنا می‌شوند و به صورت عملی سازه‌های فولادی را طراحی می‌کنند.

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با انواع سیستم‌های مقاوم در برابر بارهای قائم و جانبی و نحوه انتخاب آن‌ها در یک طرح
- ۲- مسائل خاص بارگذاری سازه‌های فولادی
- ۳- نحوه توزیع بار بین اجزاء مقاوم و تیپ‌بندی
- ۴- نحوه ارائه نتایج طراحی و تهیه نقشه‌های اجرایی
- ۵- طراحی کامل سازه فولادی یک ساختمان چند طبقه: تعیین سازه بر روی نقشه معماری، انتخاب سیستم باربری جانبی، بارگذاری، آنالیز اولیه، طراحی اولیه، آنالیز دقیق، طراحی نهایی، تهیه نقشه‌های اجرایی، تهیه دفترچه نهایی
- ۶- طراحی کامل یک قاب صنعتی فولادی و ارائه دفترچه محاسباتی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
ندارد	ندارد	ندارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- S. G. Salmon and J. E. Johnson, "Steel Structures: Design and Behavior", 5th Edition, Prentice-Hall, New York, 2008.
- 2- E. H. Gaylord and C. N. Gaylord, "Design of Steel Structures", 3rd Edition, McGraw-Hill, New York, 1992.
- 3- American Institute of Steel Construction (AISC) "Specification for Structural Steel Buildings (AISC 2010)", Illinois, 2010.
- ۴- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث دهم: طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۷.
- ۵- م. ازهری، ح. عموشاهی، ر. میرقادری، "طراحی سازه‌های فولادی به روش حالات حدی"، انتشارات ارکان دانش، چاپ شانزدهم، ۱۳۹۸.
- ۶- م. ازهری، ر. میرقادری، "طراحی اتصالات سازه‌های فولادی به روش حالات حدی"، انتشارات ارکان دانش، چاپ سوم، ۱۳۹۶.





زمین شناسی مهندسی
Engineering Geology

تعداد واحد نظری: ۱/۵	تعداد واحد عملی: ۰/۵	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: -	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی با مبانی دانش زمین شناسی و تأثیر محیط زمین شناسی بر سازه‌های مهندسی و پروژه‌های عمرانی است.

رئوس مطالب:

- ۱- جایگاه زمین شناسی در مهندسی عمران و عوامل عدم توجه به زمین شناسی و شناسایی‌های محلی
- ۲- فرآیندهای زمین شناسی (آذرین، دگرگونی، ساختمانی و زمین ساخت ورقی)، نحوه پیدایش زمین و ساختمان داخلی، نظریه تشکیل قاره‌ها و تکتونیک صفحه‌ای
- ۳- مصالح زمین شناسی (کانی‌ها و سنگ‌ها)
- ۴- ساختمان‌های زمین شناسی (لایه بندی، چین، گسل، درز، دایک، سیل)
- ۵- هوازدگی سنگ‌ها
- ۶- آب‌های جاری (رودخانه و رسوبات آبرفتی و الگوهای مسیر آبراهه‌ها و رودخانه‌ها)
- ۷- ناپایداری دامنه‌ها (لغزش، ریزش، خزش)
- ۸- زمین لرزه (نحوه تشکیل، پراکندگی، بزرگی، شدت)
- ۹- فعالیت‌های عملی شامل چند جلسه فعالیت آزمایشگاهی به منظور شناسایی انواع مهمتر کانی‌ها و سنگ‌ها در نمونه‌های دستی، آشنایی با نقشه‌های توپوگرافی و زمین شناسی و معرفی کلی عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای، آشنایی با نحوه کار با GPS

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- F. G. Bell, "Engineering Geology", 2nd Edition, Butterworth-Heinemann, 2007.
- 2- D. G. Price and M.H. de Freitas "Engineering Geology: Principals and Practice", 1st Edition, Springer, 2008.
- 3- T. Waltham, "Foundations of Engineering Geology", 3rd Edition, Taylor & Francis, 2009.
- 4- R.E. Hunt, "Geotechnical Investigation Methods: A Field Guide for Geotechnical Engineers", 1st Edition, CRC Press, 2006.
- 5- J. Knappett and R.F. Craig, "Craig's Soil Mechanics", 9th edition, Taylor & Francis, 2019.
- 6- J.N. Cernica, "Geotechnical Engineering: Soil Mechanics", 1st edition, Wiley, 1994.
- 7- V.N.S. Murthy, "Geotechnical Engineering: Principles And Practices Of Soil Mechanics And Foundation Engineering", 1st edition, T&F India, 2018.





مکانیک خاک
Soil Mechanics

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی		پیش نیاز: مقاومت مصالح ۱ یا هم زمان

هدف درس:

آشنایی با اصول پایه، مبانی و مفاهیم مقدماتی رفتار خاک‌ها با تکیه بر خواص فیزیکی، مکانیکی آن‌ها و توجه به زمینه‌های کاربردی در مسائل مهندسی از اهداف این درس هستند.

رئوس مطالب:

- 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 متداول طبقه‌بندی و تشریح مسائل مربوط به کاربرد این روش‌ها در پروژه‌های 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- زه‌خاک: تعریف جریان در خاک، قانون داریسی، ضریب نفوذپذیری خاک و روش‌های اندازه‌گیری آن، معادله ریاضی جریان آب در خاک، شبکه جریان، محاسبه جریان عبوری از خاک و بررسی جریان در سدهای خاکی
- ۵- تنش‌های مؤثر، تنش کل و فشار آب در خاک‌های اشباع، نیروی زه در خاک، بررسی نیروی رانش (شناوری) آب در حالت جریان بر سازه‌های مدفون
- ۶- قانون مقاومت برشی خاک‌ها، بررسی پایداری در خاک‌ها، مسیر تنش، تعیین شبکه گسیختگی در حالات حدی، نحوه اندازه‌گیری پارامترهای مقاومت برشی خاک‌ها، تشریح آزمایش‌های برش مستقیم و فشار سه محوری در حالات مختلف
- ۷- گسترش ارتجاعی تنش 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
- ۸- تحکیم خاک‌ها: تشریح مدل تحکیم و مکانیزم نشست در اثر تحکیم، فرضیه تحکیم ترزاقی، معادلات ریاضی تحکیم خاک‌ها، روابط زمانی تحکیم، فشار پیش تحکیمی، اثر زمان ساخت بر نشست تحکیم، نشست سریع، تحکیم مرکزی توام با تحکیم عمودی، آزمایش‌های تحکیم و نحوه اندازه‌گیری پارامترهای تحکیم مورد نیاز در محاسبات نشست
- ۹- رانش خاک‌ها: بررسی رانش (فشار) خاک در حالات سکون، فعال و مقاوم، اثر تغییر شکل‌ها در حالات حدی رانش، نحوه تعیین رانش فعال و مقاوم خاک با استفاده از مبانی رانکین و کولمب

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

B. M. Das and K. Sobhan, "Principles of Geotechnical Engineering", 9th edition, CL-Engineering, 2017.





دانشکده مهندسی عمران و حمل و نقل

گروه مهندسی عمران

- 2- J.N. Cernica, "Geotechnical Engineering: Soil Mechanics", 1st edition, Wiley, 1994.
- 3- V.N.S. Murthy, "Geotechnical Engineering: Principles And Practices Of Soil Mechanics And Foundation Engineering", 1st edition, T&F India, 2018.
- 4- D.P. Coduto, "Foundation Design: Principles and Practices", 3rd Edition, Prentice Hall, 2015.
- 5- K. Terzaghi and R. B. Peck, "Soil Mechanics in Engineering Practice", 3rd Edition, John Wiley, 1996.





آزمایشگاه مکانیک خاک
Soil Mechanics

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: مکانیک خاک	

هدف درس:

در این درس دانشجویان با آزمایش‌های مربوط به مکانیک خاک آشنا خواهند شد.

رئوس مطالب:

- ۱- گروه بندی و جلسه توجیهی جهت گزارش نویسی و مقررات آموزشی آزمایشگاه
 - ۲- آزمایش دانه بندی (الک، هیدرومتری)
 - ۳- حدود اتربرگ
 - ۴- تراکم
 - ۵- نسبت باربری کالیفرنیا
 - ۶- آزمایش هم ارز ماسه
 - ۷- آزمایش برش مستقیم
 - ۸- آزمایش مقاومت فشاری تک محوری
 - ۹- آزمایش مقاومت فشاری سه محوری
 - ۱۰- آزمایش تحکیم
 - ۱۱- نفوذ پذیری بار ثابت و متغیر
 - ۱۲- آزمایش وزن مخصوص دانه‌های خاک
- به دلیل آزمایش‌های میدانی که به لحاظ زمانبندی محدود درس، انجام آن در آزمایشگاه گروه یا دانشگاه امکان پذیر نباشد و دستگاه‌هایی که در آزمایشگاه گروه یا دانشگاه موجود نباشد برای این درس می‌تواند بازدید نیز برگزار شود.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- B. M. Das and K. Sobhan, "Principles of Geotechnical Engineering", 9th edition, 2017.
- 2- American National Standards Institute (ANSI), "Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil", ANSI, 2019.
- 3- B.M. Das, "Soil Mechanics Laboratory Manual", Oxford University Press, 9th edition, 2015.
- 4- ASTM, "Annual Book of ASTM Standards, Vol 04.08 Soil and Rock", American Society for Testing & Materials, 2020.
- 5- ASTM, "Annual Book of ASTM Standards, Vol 04.09 Soil and Rock", American Society for Testing & Materials, 2020.
- 6- J.Bardet, "Experimental Soil Mechanics", Prentice-Hall, 1997.
- 7- K. Terzaghi and R. B. Peck, "Soil Mechanics in Engineering Practice", 3rd Edition, John Wiley,





مهندسی پی

Foundation Engineering

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی		پیش نیاز: مکانیک خاک، سازه‌های بتن آرمه ۱

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با روش‌های شناسایی خاک، انواع پی‌های سطحی و عمیق و نحوه طراحی آن‌ها و انواع دیواره‌ها و ابنیه نگهبان و نحوه طراحی آن‌ها اهداف این درس هستند.

رئوس مطالب:

- ۱- روش‌های شناسایی خاک، گمانه‌زنی و نمونه‌برداری، آزمایش‌های صحرائی، نحوه تعیین پارامترهای مؤثر در طراحی پی
- ۲- شناسایی انواع پی‌های سطحی، ظرفیت باربری پی‌های سطحی: تحت اثر بارهای محوری، با خروج از مرکز و بارهای مایل، پی سطحی واقع بر سطح شیب دار یا خاک‌های لایه لایه، محاسبه و کنترل نشست پی‌های سطحی، بررسی پی روی خاک‌های مسئله آفرین (متورم شونده، گچی)، کنترل آب زیرزمینی در اجرا و گود برداری
- ۳- محاسبه انواع پی‌های سطحی، پی‌های مجزا، کلاف‌دار، نواری و گسترده، روش پی صلب و پی روی تکیه‌گاه ارتجاعی
- ۴- شناسایی انواع دیواره‌ها و ابنیه نگهبان، آشنایی با انواع حائل‌های انعطاف پذیر، محاسبه فشار جانبی خاک، فشار استاتیکی و هیدرودینامیکی آب، روش طرح انواع دیواره‌های حائل صلب
- ۵- شناسایی انواع پی‌های عمیق، ظرفیت باربری پی‌های عمیق با روش‌های استاتیکی، دینامیکی و آزمایش‌های صحرائی
- ۶- محاسبه گروه شمع (ظرفیت گروه و توزیع بار)، طرح صفحه بتنی (پی اتصالی) مستقر بر شمع‌ها
- ۷- پایداری شیروانی‌ها و خاک‌ریزها: پایداری شیب‌های ماسه‌ای در حالات خشک و اشباع، پایداری شیب‌های رسی، روش‌های مختلف بررسی پایداری شیروانی‌های مختلط در حالات اشباع و جریان

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- B. M. Das, "Principles of Foundation Engineering", 9th Edition, CL-Engineering, 2018.
- 2- R. W. Day, "Foundation Engineering Handbook", 2nd Edition, McGraw-Hill Professional, 2010.
- 3- J. E. Bowles, "Foundation Analysis and Design", 5th Edition, McGraw-Hill Publishing Co., 2017.
- 4- D.P. Coduto, "Foundation Design: Principles and Practices", 3rd Edition, Prentice Hall, 2015.
- 5- H.Y. Fang, "Foundation Engineering Handbook", 2nd edition, Springer, 1990.





مکانیک سیالات
Fluid Engineering

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی		پیش نیاز: دینامیک یا هم زمان

هدف درس:

آشنایی با خواص فیزیکی سیالات و بررسی روابط حاکم بر سیالات ساکن و در حال حرکت اهداف این درس هستند.

رئوس مطالب:

- ۱- خواص فیزیکی سیالات شامل: جرم مخصوص، وزن مخصوص، حجم مخصوص، وزن مخصوص نسبی، قانون لزجت نیوتن، خواص ترمودینامیکی سیالات، تراکم پذیری و مدول الاستیسیته، کشش سطحی و خاصیت موئینگی، فشار بخار و کاویتاسیون
- ۲- مکانیک سیالات در حال سکون
 - قانون پاسکال، تغییرات فشار در یک سیال ساکن، انواع فشار، اندازه گیری فشار
 - نیروی فشار روی سطوح شامل سطوح افقی، قائم و مایل، و منحنی
 - مکانیک سیالات شناور و غوطه ور شامل نیروی شناوری و قانون ارشمیدس، پایداری اجسام شناور و غوطه ور
 - تعادل نسبی سیالات شامل شتاب خطی یکنواخت و سیالاتی که حول یک محور مرکزی در حال دوران هستند.
- ۳- حرکت سیالات
 - انواع جریان، خط جریان، خط رگه و لوله جریان
 - سیستم کنترل حجم و معادله کلی بقاء حجم کنترل
 - آنالیز مسائل سیالات به روش های انتگرالی و دیفرانسیلی (مزایا و معایب)
 - معادله پیوستگی، معادله انرژی و رابطه برنولی - معادله تغییر اندازه حرکت شامل مومنتم خطی و زاویه ای
 - کاربرد معادله پیوستگی، انرژی و اندازه حرکت با تاکید بر کاربرد آنها در وسایل اندازه گیری مانند روزنه، ونتوری و پی تی تیوب
- ۴- آنالیز ابعادی و مدل های هیدرولیکی
 - پارامترهای (اعداد) بدون بعد
 - روش های آنالیز ابعادی با تاکید بر قضیه π و روش تعیین متغیرهای تکراری
 - قوانین تشابه شامل تشابه رینولدز، فرود، اولر، و بر و ماخ
 - اصول مدل های هیدرولیکی (شبیه سازی هندسی، سینماتیکی و دینامیکی)
- ۵- جریان در لوله های تحت فشار
 - جریان آرام، آشفتنه، لایه مرزی، جریان توسعه یافته در لوله های تحت فشار، توزیع سرعت
 - افت فشار در لوله ها و نحوه محاسبه آن با استفاده از معادلات هیزن - ویلیامز و دارسی - دیسباخ
 - افت های موضعی (فرعی) و نحوه محاسبه آنها
 - خط انرژی و شیب خط هیدرولیکی
 - طراحی هیدرولیکی لوله های تحت فشار
 - لوله های مرکب (سری و موازی)





روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- V. L. Streeter, E. B. Wylie and K. W. Bedford, "Fluid Mechanics", 9th edition, WCB/McGraw Hill, 2010.
- 2- I. H. Shames, "Mechanics of fluids", 3rd edition, McGraw-Hill Professional, 2014.
- 3- B. R. Munson, D. F. Young and T. H. Okiishi, "Fundamentals of Fluid Mechanics", 8th Edition, Wiley, 2016.
- 4- R.W. Fox and A.T. McDonald, "Introduction of Fluid Mechanics", 5th edition John Wiely & Sons, 2010.
- 5- F.M. White, "Fluid Mechanics", 8th edition, McGraw Hill, 2015.
- 6- B. Larock, R.W. Jeppson and G.Z. Watters, "Hydraulics of pipeline systems", CRC Press, 1999.

۷- ی. چنگل و ج. سیمبالا، مکانیک سیالات: مبانی و کاربردها، ترجمه طغرای و عظیمیان، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.





هیدرولیک
Hydraulics

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: مکانیک سیالات	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با جریان در کانال‌های باز و نحوه طراحی آن‌ها است.

رئوس مطالب:

- ۱- شناخت و تقسیم بندی انواع جریان در کانال‌های باز شامل حالات جریان و معرفی عدد فرود
- ۲- کاربرد مفاهیم پایه در هیدرولیک شامل معادله پیوستگی، معادله انرژی و معادله تغییر اندازه حرکت
- ۳- توزیع سرعت در کانال‌های باز با تاکید بر جریان آشفته، معرفی ضرایب انرژی و اندازه حرکت و نحوه محاسبه آن‌ها
- ۴- کاربرد معادله انرژی در کانال‌های باز، انرژی مخصوص و کاربرد آن، جریان بحرانی و ویژگی‌های آن
- ۵- اصل تغییر اندازه حرکت و کاربرد آن در کانال‌های باز با تاکید بر پرش هیدرولیکی
- ۶- جریان یکنواخت در کانال‌های باز، معادله مقاومت جریان شامل روابط مانینگ، شزی، و دارسی-دیسباخ
- ۷- طراحی کانال‌های باز برای مقاطع یکنواخت و غیر یکنواخت، بهترین سطح مقطع هیدرولیکی.
- ۸- نحوه محاسبه ضریب مانینگ برای مقاطع غیر یکنواخت.
- ۹- جریان متغیر تدریجی در کانال‌های باز و تئوری‌های مربوطه
- ۱۰- تقسیم بندی پروفیل‌های سطح آب در کانال‌های باز و روش‌های محاسبه آن شامل روش انتگرال-ترسیمی، گام به گام و گام به گام استاندارد.
- ۱۱- معرفی نرم افزارهای هیدرولیکی جهت طراحی کانال‌های باز و آشناسازی دانشجویان با یکی از نرم افزارهای رایج

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- V.T. Chow, "Open Channel Hydraulics", 7th edition, McGraw-Hill, 2009.
- 2- F.M. Henderson, "Open Channel Flow", Macmillan, 1966.
- 3- T.W. Sturm, "Open Channel Hydraulics", 2nd edition, McGraw-Hill, 2009.
- ۴- م. حسینی و ج. ابریشمی، "هیدرولیک کانال‌های باز"، انتشارات دانشگاه امام رضا، ۱۳۹۴.
- ۵- ح. مقصودی، ص. کوچک زاده، "هیدرولیک کانال‌ها"، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۵.





آزمایشگاه هیدرولیک
Hydraulics Laboratory

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: هیدرولیک	

هدف درس:

هدف این درس انجام برخی از آزمایش‌های مربوط به درس مکانیک سیالات و هیدرولیک توسط دانشجویان جهت آشنایی عملی آن‌ها با مفاهیم مرتبط است.

رئوس مطالب:

برخی از آزمایش‌هایی که در این درس ارائه می‌شوند عبارتند از:

- ۱- سر ریز لبه تیز (مربع مستطیل، مثلثی)
- ۲- سر ریز لبه پهن
- ۳- سر ریز اوجی
- ۴- پرش هیدرولیکی در کانال (مستغرق، با سطح آزاد)
- ۵- دریچه قائم
- ۶- نیروی جت آب
- ۷- افت فشار در لوله مستقیم، خم، زانویی و تبدیل لوله‌ها
- ۸- مرکز فشار
- ۹- اندازه‌گیری جریان در لوله با روش‌های مختلف (ونتوری، روزنه)
- ۱۰- اندازه‌گیری نیروی پسا (دراگ)
- ۱۱- پمپ‌های سری و موازی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- V. L. Streeter, E. B. Wylie and K. W. Bedford, "Fluid Mechanics", 9th edition, WCB/McGraw Hill, 2010.
- 2- I. H. Shames, "Mechanics of fluids", 3rd edition, McGraw-Hill Professional, 2014
- 3- B. R. Munson, D. F. Young and T. H. Okiishi, "Fundamentals of Fluid Mechanics", 8th Edition, Wiley, 2016
- 4- V.T. Chow, "Open Channel Hydraulics", 7th edition, McGraw-Hill, 2009.
- 5- F.M. Henderson, "Open Channel Flow", Macmillan, 1966.
- 6- T.W. Sturm, "Open Channel Hydraulics", 2nd edition, McGraw-Hill, 2009.

۱- م. حسینی و ج. ابریشمی، "هیدرولیک کانال‌های باز"، انتشارات دانشگاه امام رضا، ۱۳۹۴.





هیدرولوژی مهندسی
Engineering Hydrology

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: مکانیک سیالات یا هم زمان، آمار و احتمالات مهندسی	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم هیدرولوژی و کاربرد آن در پروژه‌های عمرانی است.

رئوس مطالب:

- ۱- هیدرولوژی و چرخش آب در طبیعت: کاربرد هیدرولوژی در پروژه‌های عمرانی، چرخه آب، بیلان هیدرولوژیکی، بیلان آب در ایران.
- ۲- خصوصیات اتمسفر و عناصر هواشناسی: اتمسفر و ساختار آن، عناصر هواشناسی شامل دما، باد، فشار و رطوبت هوا، نحوه اندازه‌گیری عناصر هواشناسی، محاسبه آب قابل بارش.
- ۳- توده‌ها و جبهه‌های هوا: انواع توده‌های هوا و حرکت آن‌ها با تاکید بر توده‌های هوا در ایران، انواع جبهه‌های هوا و خصوصیات کلی آن‌ها.
- ۴- بارندگی: طرز تشکیل بارش و انواع بارش، اندازه‌گیری بارش شامل باران سنجی و برف سنجی، محل استقرار باران‌سنج‌ها و تعداد مورد نیاز در شبکه باران سنجی، تخمین بارندگی در یک حوضه آبریز به روش‌های حسابی، تیسن و خطوط همباران، مشخصات بارش شامل مدت، شدت و فراوانی و رابطه بین آن‌ها، بارش طرح و حداکثر بارش محتمل.
- ۵- تبخیر و تعرق: عوامل موثر بر تبخیر، روش‌های محاسبه تبخیر از سطح آزاد آب، تبخیر از سطح برف، تبخیر و تعرق واقعی و تبخیر و تعرق پتانسیل.
- ۶- نفوذ آب در خاک: مکانیسم نفوذ و عوامل موثر بر آن، روابط نفوذ آب در خاک، اندازه‌گیری نفوذ، منحنی نفوذ و استفاده از آن، شاخص‌های نفوذ.
- ۷- حوضه آبریز و خصوصیات آن‌ها: شبکه رودخانه‌های حوضه آبریز، خصوصیات فیزیکی حوضه آبریز، زمان تمرکز و نحوه محاسبه آن.
- ۸- هیدرومتری: روش‌های اندازه‌گیری عمق: سطح مقطع و سرعت آب، اندازه‌گیری دبی جریان در رودخانه‌ها و مقاطع کوچک.
- ۹- همگنی و بازسازی داده‌های هیدرولوژیکی: تست همگنی با روش‌های مختلف، نحوه برآورد داده‌های غیر موجود، طول دوره آماری مورد نیاز در تحلیل هیدرولوژیکی، بررسی تغییرات روند در داده‌های هیدرولوژیکی.
- ۱۰- رواناب سطحی: رابطه بین بارندگی و رواناب، ضریب رواناب، تخمین ارتفاع رواناب به روش SCS، برآورد آبدی حوضه آبریز، برآورد حداکثر دبی رواناب با استفاده از معادله استدلالی و روش مدت-مساحت.
- ۱۱- هیدروگراف و تحلیل آن: هیدروگراف و اجزاء آن، تجزیه هیدروگراف، منحنی تداوم جریان و نحوه رسم آن.
- ۱۲- هیدروگراف واحد و نحوه استخراج آن: هیدروگراف واحد مصنوعی، هیدروگراف واحد و تخمین جریان.
- ۱۳- روش‌های آماری در هیدرولوژی: تجزیه و تحلیل داده‌های هیدرولوژی، پارامترهای مختلف آماری، توزیع فراوانی و کاربرد آن در سیلاب.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد





بازدید: دارد

منابع اصلی:

1- D.R. Maidment, "Handbook of Hydrology", McGraw-Hill, 1993.

۲- ا. علیزاده، "اصول هیدرولوژی"، انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۳۹۷.

۳- م. مهدوی، "هیدرولوژی کاربردی جلدهای ۱ و ۲"، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۵.





روش‌های اجرایی ساختمان
Building Construction Methods

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: سازه‌های فولادی ۲ یا هم زمان، سازه‌های بتن آرمه ۲ یا هم زمان	

هدف درس:

آشنا ساختن دانشجویان با روش‌های اجرای ساختمان‌های فولادی و بتن آرمه از اهداف این درس است.

رئوس مطالب:

الف- بخش نظری:

- ۱- آشنایی با مسائل اولیه کارگاهی و تجهیز کارگاه، تهیه و انبار کردن مصالح، ماشین‌آلات لازم در کارگاه، بررسی موضوعات مربوط با ایمنی در کارگاه
- ۲- اصول اجرایی جوشکاری، بررسی اتصالات با جوش، مقررات اجرایی در جوشکاری، نحوه کنترل کیفیت جوش و اتصالات با جوش
- ۳- شناسایی پیچ و پرچ‌های استاندارد، بررسی اتصالات با پیچ و پرچ و مقررات اجرایی آن‌ها
- ۴- روش‌های اجرای اسکلت‌بندی، تهیه قطعات فولادی اعم از ساده، مرکب و خرپا بر روی زمین، نحوه انتقال و سوار کردن قطعات در محل‌های خود، مقررات اجرایی مربوط به اسکلت‌بندی
- ۵- انواع سقف‌های کاذب و روش‌های اجرایی آن
- ۶- بررسی اصول قالب بندی، طرح قالب‌ها و شمع‌ها و پشت بندها، نحوه اجرای قالب بندی در قطعات مختلف (پی، ستون، تیر، تاول، سطوح شیب دار) بازکردن قالب‌ها و مقررات ساختمانی مربوط به آن‌ها
- ۷- آشنایی با نقشه‌های آمارتورگذاری، بریدن و خم کردن آرماتور، چیدن و بستن آرماتورها در قالب‌ها، شبکه‌های پیش-ساخته
- ۸- آشنایی با نحوه تولید و انتقال بتن و ماشین‌آلات لازم
- ۹- بررسی روش‌های مختلف بتن ریزی در قالب‌ها، متراکم کردن بتن، بتن ریزی در شرایط جوی مختلف، نحوه اجرای درزهای انبساط و انقطاع
- ۱۰- بررسی عوامل مؤثر در به عمل آوردن و محافظت بتن
- ۱۱- آشنایی با آزمایش‌های مختلف کارگاهی و وسائل مورد نیاز برای کنترل کیفیت بتن
- ۱۲- بررسی روش‌های تعیین مقاومت ساختمان پس از اجرا
- ۱۳- آشنایی مختصر با ساختمان‌های پیش‌ساخته و نحوه تهیه قطعات پیش‌ساخته

ب- بخش بازدید

- ۱- بازدید از کارگاه‌های ساخت قطعات فولادی
- ۲- بازدید از مراحل نصب اسکلت یک ساختمان فولادی
- ۳- بازدید از کارخانه ساخت بتن
- ۴- بازدید از یک ساختمان بتنی در مرحله آرماتوربندی و بتن‌ریزی
- ۵- بازدید از کارخانه تولید قطعات پیش‌ساخته بتنی
- ۶- بازدید از مراحل اجرای سازه یک پل فولادی یا بتنی





دانشکده مهندسی عمران و حمل و نقل

گروه مهندسی عمران

استاد درس می‌تواند با توجه به پروژه‌های در حال ساخت در سطح شهر یا منطقه بعضی از موارد بازدید را تغییر دهد. دانشجویان باید از موارد بازدید شده گزارش تهیه کنند.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- E. Allen and J. Iano, "Fundamentals of Building Construction: Materials and Methods", 6th Edition, Wiley, 2013.
- 2- J. R. Illingworth, "Construction Methods and Planning", 2nd Edition, Taylor & Francis, 2007.
- 3- W. P. Spence and E. Kultermann, "Construction Materials, Methods and Techniques", 4th Edition, Cengage Learning, 2016.





راهسازی

Road Construction

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: نقشه براری ۱ و عملیات، مکانیک خاک	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مبانی و اصول راهسازی و کاربرد آن‌ها در طراحی و اجرای زیرسازی راه‌ها است.

رئوس مطالب:

- 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، نیمرخ‌های عرضی
- ۴- عملیات خاکی: روش محاسبه حجم، روش‌های محاسبه سطح مقاطع عرضی و تعیین حجم عملیات خاکی، مطالعات حمل و نقل مصالح، نمودار حمل مصالح (منحنی بروکنر) و کاربردهای آن
- ۵- مشخصات هندسی راه‌ها: عوامل مؤثر 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 اندازه‌گیری فاصله دید
- ۷- طرح مسیر افقی راه: معادله پایه برای طرح مسیر افقی، مفهوم بریلندی (دور) و مقدار حداقل و حداکثر آن، حداقل شعاع قوس در قوس‌های افقی، روش‌های تامین بریلندی، 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: قوس‌های دایره، قوس‌های اسپیرال، مشخصات و اجزای قوس‌های دایره و قوس کلوتوئید کامل (اسپیرال)، روش محاسبات و پیاده کردن قوس‌های اتصال، قوس‌های مرکب، قوس‌های مرکب دو مرکز و سه مرکز، قوس‌های معکوس، کاربرد آن‌ها و روش محاسبه و پیاده کردن قوس‌های برگشتی (سرپانتین) و کاربرد آن‌ها
- ۹- طرح مسیر قائم: طرح قوس‌های قائم، انواع قوس‌های قائم شامل سهمی ساده، دایره و سهمی درجه ۳، معیارهای طرح قوس‌های قائم شامل معیار ایمنی و معیار راحتی، حداقل طول مطلق قوس قائم، کنترل فاصله دید در قوس‌های قائم که به صورت زیر گذر طرح می‌شوند، کنترل زه‌کشی در قوس‌های قائم
- ۱۰- زه‌کشی راه‌ها: منابع نفوذ آب در راه و وظایف سیستم زه‌کشی، زه‌کشی سطحی، زه‌کشی زیر سطحی (زیر زمینی)، ابنیه فنی و نقش آن‌ها در زه‌کشی، محاسبه دبی و روش‌های تخمین آن
- ۱۱- آشنایی دانشجویان با آیین‌نامه‌ها و مقررات موجود در زمینه راهسازی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد





منابع اصلی:

- 1- Y. Witzak, "Principles of Pavement Design", 2nd Edition, John Wiley, 1991.
- 2- Y. H. Huang, "Pavement Analysis and Design", 2nd Edition, Prentice Hall, 2010.
- 3- A. T. Papagiannakis and E. A. Masad, "Pavement Design and Materials", 1st Edition, Wiley, 2008.





پروژه راهسازی

Road Construction Project

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: راهسازی	

هدف درس:

در این درس دانشجویان با کاربرد اصول راهسازی در طرح یک مسیر آشنا می‌شوند.

رئوس مطالب:

- ۱- تعریف صورت پروژه به صورت یک راه اصلی (حداقل دو خطه دو طرفه)
- ۲- پیش‌بینی کلیه قسمت‌های آن اعم از
 - مسیریابی روی نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱/۲۰۰۰
 - تعیین نقشه مسطحه
 - طرح قوس‌های افقی
 - اضافه عرض
 - تعیین عملیات خاکی
 - رسم منحنی بروکنر
 - رسم پروفیل طولی با کلیه جزئیات
 - طرح قوس‌های قائم
- ۳- تعیین جدول فهرست مقادیر عملیات خاکی و ابنیه فنی
- ۴- طرح ابنیه فنی (پل، آبرو، تونل، دیوار) و استفاده از تیپ‌های سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی
- ۵- طرح روسازی
- ۶- نهایتاً برآورد عملیات به صورت ریالی و تعیین هزینه یک کیلومتر راه براساس فهرست بهای سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	ندارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- T. F. Hickerson, "Route Location and Design", 5th Edition, McGraw-Hill, 1967.
- 2- C. H. Oglesby and R. G. Hicks, "Highway Engineering", 4th Edition, John Wiley, 1982.
- 3- P. H. Wright and R. J. Paquette, "Highway Engineering", 7th Edition, John Wiley, 2004.
- 4- F. L. Mannering and W.P. Kilareski, "Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis", 6th Edition, John Wiley, 2016.
- 5- Y. Witzczak, "Principles of Pavement Design", 2nd Edition, John Wiley, 1991.





روسازی راه
Pavement Design

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن، راه سازی	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول طراحی و اجرای روسازی راهها و بررسی مسائل مربوط به نگهداری، مرمت و تقویت روسازیها است.

رئوس مطالب:

- ۱- نقش روسازی در راهها، انواع روسازیها، عوامل مؤثر در طرح روسازیها
- ۲- مشخصات فنی انواع مصالح راه و لایههای روسازی، زیر اساس و اساس انواع قیر و آزمایشهای آن، مصالح تثبیت شده با آهک
- ۳- تاثیر عوامل جوی (یخبندان و رطوبت) در طرح روسازیها
- ۴- بارگذاری روسازهها، توزیع تنشها و کرنشها در روسازی، تعیین ضرایب بار، معادل خستگی روسازی
- ۵- روشهای متداول طرح روسازیهای شنی و آسفالتی
- ۶- بررسی و ارزیابی خرابیهای روسازیها
- ۷- نگهداری روسازیهای شنی و آسفالتی و روشهای مرمت و تقویت آنها
- ۸- روشهای متداول طرح روکش
- ۹- تاثیر عوامل اقتصادی در طرح روسازیها
- ۱۰- اجرای عملیات روسازی راهها

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- Y. Witczak, "Principles of Pavement Design", 2nd Edition, John Wiley, 1991.
- 2- Y. H. Huang, "Pavement Analysis and Design", 2nd Edition, Prentice Hall, 2010.
- 3- A. T. Papagiannakis and E. A. Masad, "Pavement Design and Materials", 1st Edition, Wiley, 2008.





متره و امور قراردادها

Construction Cost Estimation and Constructional Affairs

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: سازه‌های فولادی ۱، سازه‌های بتن آرمه ۱	

هدف درس:

هدف این درس آشنا ساختن دانشجویان با روش برآورد کلیه کارهای ساختمانی و راه‌سازی و آنالیز قیمت‌های اقلام مختلف کارهای ساختمانی و راه‌سازی و همچنین قوانین و ضوابط حقوقی مرتبط با ساخت و ساز مثل نظام فنی و اجرایی مدیریت کشور، و مباحث مدیریت قرارداد و امور پیمان در طرحهای عمرانی کشور است.

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با قوانین و ضوابط حقوقی مرتبط با ساخت و ساز از جمله قوانین مدنی، جزایی، کار، بیمه، نظام مهندسی، مالک و مستاجر، ضوابط شهرداری و شهرسازی
- ۲- آشنایی با قواعد عمومی و تنظیم قراردادها
- ۳- آشنایی با خدمات مشاوره (شرح خدمات؛ حق الزحمه؛ انتخاب و ارجاع کار؛ بیمه؛ موافقتنامه و شرایط پیمان؛ طبقه بندی و تشخیص صلاحیت)
- ۴- آشنایی با کارهای پیمانکاری (پیشنهاد قیمت، انتخاب و ارجاع کار؛ بیمه؛ موافقتنامه و شرایط پیمان؛ طبقه بندی و تشخیص صلاحیت)
- ۵- آشنایی با قوانین و مقررات ساخت و ساز (مقررات ملی ساختمان؛ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان)
- ۶- آشنایی با انواع پیمان‌ها، برگزاری مناقصات و شرایط پیمان
- ۷- آشنایی با نحوه تهیه دفترچه‌های فهرست بها
- ۸- آشنایی با روابط بین کارفرما، مهندس مشاور و پیمانکار و وظایف هر کدام، انواع رتبه‌بندی‌ها
- ۹- روش متره کردن انواع کارهای مختلف ساختمانی
- ۱۰- آنالیز قیمت انواع کارهای مختلف ساختمانی
- ۱۱- روش انتقال مقادیر حاصله از متره قسمت‌های مختلف درجه اول مربوطه و تهیه خلاصه متره دانشجویان برای آشنایی بیشتر با اصول کلی تهیه متره و آنالیز قیمت انواع کارهای مختلف ساختمانی موظفند یک نقشه اجرایی کامل را برآورد نموده و محاسبات خود را نظیر یک صورت وضعیت قطعی ارائه نمایند.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد





منابع اصلی:

- ۱- دفتر امور فنی و تدوین معیارها، "فهرست بهای واحد پایه ابنیه رسته ساختمان"، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۹۸.
- ۲- مقررات ملی ساختمان ایران. مبحث دوم. نظامات اداری
- ۳- موافقتنامه و شرایط عمومی پیمان قرارداد خدمات مشاوره
- ۴- موافقتنامه و شرایط عمومی پیمان کارهای پیمانکاری (سه عاملی)
- ۵- موافقتنامه و شرایط عمومی پیمان قرارداد طرح و ساخت
- 6- H.V. Ormand, "Estimating for Residential Construction", Von Nostrand Reinhold, New York, 1978.
- 7- D. Pratt, "Estimating for Residential Construction", 2nd edition, Cengage Learning, 2011.



مهندسی آب و فاضلاب
Water and Wastewater Engineering

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: هیدرولوژی مهندسی یا هم زمان، هیدرولیک	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با طراحی سیستم‌های انتقال و توزیع آب و شبکه‌های جمع آوری فاضلاب و رواناب‌های سطحی است.

رئوس مطالب:

- ۱- کلیات ابرسانی
- ۲- مروری بر مفاهیم مکانیک سیالات
- ۳- تعیین دوره طرح و پیش‌بینی جمعیت دوره طرح
- ۴- تعیین مقدار آب مصرفی و تغییرات مصرف، عوامل موثر بر مصرف در بخش‌های مختلف
- ۵- هیدرولیک جریان در مجاری تحت فشار و ارائه روش‌های مختلف محاسباتی
- ۶- اجزاء شبکه توزیع آب شامل لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات و پمپ‌ها
- ۷- مبانی و ملاحظات کلی مربوط به ظرفیت طراحی اجزاء سیستم آبرسانی، منابع تامین آب، خطوط انتقال، تصفیه‌خانه، مخازن ذخیره و شبکه توزیع آب
- ۸- انواع شبکه‌های توزیع و روابط حاکم بر آن‌ها
- ۹- اصول طراحی و فرمولبندی شبکه‌های شاخه‌ای و حلقوی
- ۱۰- روش‌های حل فرمولبندی شبکه‌های حلقوی (تکرار ساده، نظریه خطی، نیوتون رافسون، هاردی کراس)
- ۱۱- اهمیت شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب و رواناب سطحی
- ۱۲- مراحل مختلف طراحی شامل مطالعاتی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب
- ۱۳- روش‌های مختلف جمع‌آوری فاضلاب و رواناب‌های سطحی و مزایا و معایب آنها
- ۱۴- مبانی هیدرولوژیکی در ارتباط با فاضلاب و رواناب‌های سطحی
- ۱۵- محاسبه میزان فاضلاب شهری، تعیین دوره طرح، تعیین و پیش‌بینی جمعیت طرح، نوسانات و تعیین دبی طرح
- ۱۶- محاسبه مقدار رواناب سطحی
- ۱۷- مبانی هیدرولیکی شبکه‌های جمع‌آوری و نحوه محاسبات مربوطه
- ۱۸- تاسیسات شبکه جمع‌آوری فاضلاب شامل لوله، آدم‌روها، دهانه‌های ورودی رواناب سطحی، سرریزها، حوضچه‌های شستشو.
- ۱۹- آشنایی مقدماتی با نرم افزارهای طراحی شبکه‌های توزیع آب شهری و شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب و رواناب‌های سطحی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد





منابع اصلی:

- ۱- نشریات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی در ارتباط با ضوابط طراحی شبکه‌های توزیع آب و جمع‌آوری فاضلاب (۱۱۷-۳ و ۱۱۸-۳).
- ۲- ا. تائبی و م.ر. چمنی، "شبکه‌های توزیع آب شهری"، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۷
- ۳- غ. ر. موسوی، "شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب (اصول، طراحی و ساخت)", انتشارات حقیق، ۱۳۸۷
- ۴- م. ت. منزوی، "جمع‌آوری فاضلاب"، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۳.
- ۵- م. ت. منزوی، "آبرسانی شهری"، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۱.
- ۶- س. ج. آشفته، "طراحی آبرسانی شهری برای مهندسين و دانشجویان مکانیک و راه و ساختمان" فنی حسینان، ۱۳۸۵
- 7- A. K. Sharma, "Design of Water Supply Pipe Networks", Wiley-Interscience, 2008.
- 8- B. S.N. Raju, Water supply and wastewater engineering , New Dehli Publisher. 1995.
- 9- S.R. Qasim, Wastewater Treatment Plants: Planning, Design and Operation , Technomic Publisher. 1998.
- 10- B. Larock, R.W. Jeppson and G.Z. Watters, Hydraulics of pipeline systems- CRC Press. 1999.





پروژه مهندسی آب و فاضلاب
Water and Wastewater Engineering Project

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: مهندسی آب و فاضلاب	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با طراحی سیستم‌های انتقال و توزیع آب و شبکه‌های جمع آوری فاضلاب و رواناب‌های سطحی است.

رئوس مطالب:

دانشجویان باید یک پروژه شبکه توزیع آب شهری و جمع آوری فاضلاب و رواناب‌های شهری برای یک منطقه شهری را انجام دهند. موارد ذیل در پروژه باید مد نظر قرار گیرد:

- ۱- جمع آوری اطلاعات لازم و تهیه نقشه‌های منطقه مورد نظر
- ۲- تهیه و طراحی شبکه توزیع آب شهری برای منطقه مورد نظر با در نظر گیری اصول فنی و اجرایی (طراحی دستی و نرم افزار)
- ۳- تهیه یک شبکه جمع آوری فاضلاب و رواناب سطحی و انجام تمام محاسبات مربوطه (طراحی دستی و نرم افزار)
- ۴- ارائه یک گزارش کامل از کلیه فعالیت‌های انجام گرفته

روشن ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	ندارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

۱- نشریات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی در ارتباط با ضوابط طراحی شبکه‌های توزیع آب و جمع‌آوری فاضلاب (۱۱۷-۳ و ۱۱۸-۳).

۲- ا. تائبی و م.ر. چمنی، "شبکه های توزیع آب شهری"، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۷

۳- غ. ر. موسوی، "شبکه های جمع آوری فاضلاب (اصول، طراحی و ساخت)", انتشارات حقیق، ۱۳۸۷

۴- م. ت. منزوی، "جمع‌آوری فاضلاب"، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۳.

۵- م. ت. منزوی، "آبرسانی شهری"، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۱.

۶- س. ج. آشفته، "طراحی آبرسانی شهری برای مهندسين و دانشجویان مکانیک و راه و ساختمان" فنی حسینان، ۱۳۸۵

7- A. K. Sharma, "Design of Water Supply Pipe Networks", Wiley-Interscience, 2008.

8- B. S.N. Raju, Water supply and wastewater engineering , New Dehli Publisher. 1995.

9- S.R. Qasim, Wastewater Treatment Plants: Planning, Design and Operation , Technomic Publisher. 1998.

10- B. Larock, R.W. Jeppson and G.Z. Watters, Hydraulics of pipeline systems- CRC Press. 1999.





مهندسی ترابری

Transportation Engineering

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی		پیش نیاز: راه‌سازی، آمار و احتمالات مهندسی

هدف درس:

هدف این درس آشنایی و شناخت نکات و امور مرتبط با مهندسی ترابری و مسایل آن توسط دانشجویان است.

رئوس مطالب:

- ۱- تعاریف و مفاهیم: تعریف و مفهوم حمل و نقل، حمل و نقل و نقش آن در توسعه، تاریخچه برنامه‌ریزی حمل و نقل در ایران و جهان
- ۲- سیستم‌های حمل و نقل: آشنایی با سیستم‌های حمل و نقل، حمل و نقل زمینی، حمل و نقل دریایی، حمل و نقل هوایی
- ۳- برنامه‌ریزی حمل و نقل: فرآیند برنامه‌ریزی، برنامه‌ریزی حمل و نقل شهری، برنامه‌ریزی حمل و نقل ملی و منطقه‌ای
- ۴- مدل‌های برنامه‌ریزی: تولید سفر، توزیع سفر، انتخاب طرق مختلف سفر، تخصیص ترافیک، کاربری‌های زمین، مدل کارایی حمل و نقل
- ۵- مدیریت سیستم‌های حمل و نقل: مسائل حمل و نقل و مشکلات حمل و نقل ایران، ارزیابی طرح‌های حمل و نقل، برنامه‌ریزی نیروی انسانی و سازماندهی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- P. H. Wright, N. J. Ashford and R. J. Stammer, "Transportation Engineering: Planning and Design", 4th Edition, Wiley, 1998.
- 2- M. Kutz, "Handbook of Transportation Engineering", 2nd Edition, McGraw-Hill Professional, 2011.
- 3- C.S. Papacostas and P.D. Prevedouros, "Transportation Engineering and Planning", 3rd Edition, Prentice Hall, 2007.





بارگذاری

Loading of Structures

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: تحلیل سازه ۱ یا هم زمان	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با نحوه بارگذاری انواع سازه‌ها است.

رئوس مطالب:

- ۱- کلیاتی از بارهای وارده بر سازه‌ها، روش استاتیکی و شبه استاتیکی جهت تعیین بارهای محاسباتی
 - ۲- بارهای دائمی و سربارهای بهره برداری، تقلیل سربارها، بارهای حین اجرا، بار جرثقیل
 - ۳- بارهای جوی (باد و برف)، مبانی تئوریک و روش‌های محاسباتی
 - ۴- بارهای اتفاقی (برخورد وسائل نقلیه، ضربه آسانسور)
 - ۵- بارهای لرزه‌ای: زلزله‌های مبنای طراحی، ملاحظات معماری و سازه‌ای، گروه‌بندی ساختمان‌ها از نظر اهمیت و نظم کالبدی
 - ۶- بارهای لرزه‌ای: انواع سیستم‌های مقاوم سازه‌ای برای بار افقی زلزله، توزیع بار بین اجزاء مقاوم
 - ۷- بارهای لرزه‌ای: روش استاتیکی معادل استاندارد ۲۸۰۰ جهت تحلیل سازه‌ها در برابر زلزله، بررسی مبانی روش و عوامل مؤثر بر آن، محدودیت‌های استفاده از این روش، کنترل تغییر مکان جانبی نسبی طبقات
 - ۸- بارهای محیطی بارهای ناشی از تغییرات درجه حرارت، تغییر شکل‌های مصالح، فشار خاک و فشار آب (ساکن یا متحرک)
 - ۹- بررسی مسائل بارگذاری در سازه‌های خاص (منابع، سکوها، سیلواها)
- نکته: موارد فوق با توجه به آخرین ویرایش "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث ششم: بارهای وارد بر ساختمان" و "آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله: استاندارد ۲۸۰۰" ارایه می‌شود.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- American Society of Civil Engineers, "Minimum Design Loads for Buildings And Other Structures: SEI/ASCE 7-16", 1st Edition, ASCE, 2016.
- 2- J. Holmes, "Wind Loading of Structures", 3rd Edition, Taylor & Francis, 2017.
- ۳- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث ششم: بارهای وارد بر ساختمان"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران.
- ۴- "آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله: استاندارد ۲۸۰۰"، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، تهران.





کارآموزی ۱ Internship I

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: گذراندن حداقل ۷۰ واحد	

هدف درس:

هدف از انجام این دوره درس آشنایی دانشجویان با پروژه‌های واقعی عمرانی و آموختن نکات عملی و کارگاهی است.

رئوس مطالب:

دانشجو پس از سال سوم و ترجیحاً در تابستان به مدت دو ماه (حدود ۱۲۰ ساعت)، در یک کارگاه عمرانی کارآموزی خود را می‌گذراند. کارآموزی باید جنبه عملی و اجرایی داشته باشد و کارگاه می‌تواند ساختمانی، راه سازی، پروژه آب رسانی و پروژه های عمرانی دیگر باشد. همچنین دانشجو می‌تواند در دفاتر مهندسی مشاور نیز کارآموزی خود را بگذراند. در پایان گزارش کارآموزی توسط دانشجو تهیه شده و مصاحبه آن توسط استاد مربوطه کارآموزی انجام می‌شود. گذراندن درس آزمایشگاه مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن توسط دانشجو پیش از کارآموزی ۱ اکیدا توصیه می‌شود.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	ندارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:-





کارآموزی ۲ Internship II

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: کارآموزی ۱ و گذراندن حداقل ۹۰ واحد	

هدف درس:

هدف از انجام این دوره درس آشنایی دانشجویان با پروژه‌های واقعی عمرانی و آموختن نکات عملی و کارگاهی است.

رئوس مطالب:

دانشجو پس از سال چهارم و ترجیحاً در تابستان به مدت یک ماه (حدود ۱۲۰ ساعت)، در یک کارگاه عمرانی کارآموزی خود را می‌گذراند. کارآموزی باید جنبه عملی و اجرایی داشته باشد و کارگاه می‌تواند ساختمانی، راه سازی، پروژه آب رسانی و پروژه های عمرانی دیگر باشد. همچنین دانشجو می‌تواند در دفاتر مهندسی مشاور نیز کارآموزی خود را بگذراند. در پایان گزارش کارآموزی توسط دانشجو تهیه شده و مصاحبه آن توسط استاد مربوطه کارآموزی انجام می‌شود. گذراندن دروس سازه‌های فولادی ۱، سازه‌های بتن آرمه ۱ و متره و امور قراردادها توسط دانشجو پیش از کارآموزی ۲ اکیدا توصیه می‌شود.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	ندارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی: -





مهندسی محیط زیست
Environmental Engineering

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: -	

هدف درس:

هدف اصلی از این درس، آشنایی دانشجویان با جایگاه محیط زیست در سیستم‌های مهندسی و زمینه‌سازی برای افزایش دانش و تفکر زیست‌محیطی در بین مهندسین عمران است. معرفی انواع آلودگی‌ها و روش‌های پایش و کنترل آنها و راهکارهای کاهش اثرات نامطلوب زیست‌محیطی از دیگر اهداف این درس است.

رئوس مطالب:

- ۱- تعریف مهندسی محیط زیست، رشته‌های زیست محیطی دیگر، کاربردهای مهندسی محیط زیست و آشنایی با چالش‌های زیست محیطی در دنیای امروز و جایگاه فعالیت‌های مهندسی در حفاظت از محیط‌زیست
- ۲- کلیات شامل تعریف محیط زیست، منابع محیط زیست، توسعه پایدار، آلاینده‌های زیست محیطی، مدیریت زیست محیطی، منابع آب، فاضلاب‌ها، محیط پذیرنده، مدیریت منابع آب و مدیریت پسماندها، توسعه پایدار و نگرش سیستمی در مدیریت و برنامه‌ریزی محیط‌زیست
- ۳- آشنایی با چرخه آب، منابع و مصارف آب، آلودگی آب‌ها و شاخص‌های کیفی آب‌ها
- ۴- آشنایی با ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب و فاضلاب و استانداردهای مربوطه
- ۵- آشنایی با فرآیندهای تصفیه آب
- ۶- آشنایی با فرآیندهای تصفیه فاضلاب
- ۷- آشنایی با مدیریت پسماند جامد، انواع پسماندها (شهری، صنعتی و خطرناک) و استانداردهای کنترل آلودگی خاک، روش‌های جمع‌آوری، دفع و بازیابی مواد زائد جامد، شیرابه‌ها و روش‌های مهار آنها
- ۸- آشنایی با آلودگی هوا، منابع آلاینده هوا، پارامترهای کیفی هوا و اثرات آنها، استانداردهای کنترل کیفیت هوا، مبانی پخش و انتشار آلودگی هوا، روش‌های تصفیه و کنترل کیفیت هوا
- ۹- سایر آلودگی‌ها: آلودگی‌های صوتی، حرارتی، نوری، بصری، امواج و رادیواکتیو، و ...
- ۱۰- رویکردهای نوین مهندسی در بخش محیط‌زیست

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

1- G. M. Masters and W. P. Ela, "Introduction to Environmental Engineering and Science", 3rd Edition, Prentice Hall, 2007.





دانشکده مهندسی عمران و حمل و نقل

گروه مهندسی عمران

- 2- M. L. Davis and D. A. Cornwell, "Introduction to Environmental Engineering", 4th Edition, McGraw Hill Higher Education, 2007.
- 3- M. L. Davis and S. J. Masten, "Principles of Environmental Engineering and Science", 3rd Edition, McGraw Hill Higher Education, 2013.
- 4- S.J. Masten and M.L. Davis, "Principles of Environmental Engineering and Science", 4th Edition, McGraw Hill, 2020.
- 5- M. Kutz, "Handbook of Environmental Engineering", Wiley, 2018.
- 6- J.R. Mihelcic and J.B. Zimmerman, "Environmental Engineering, Fundamentals, Sustainability and Design", 2nd Edition, Wiley, 2014.
- 7- J.A. Salvato, N.L. Nemerow and F.J. Agardy, "Environmental Engineering", 5th Edition, Wiley, 2003.
- 8- N.S. Varandani, "Environmental Engineering, Principles and Practices", Pearson, 2017.





مبانی مدیریت پروژه‌های ساخت
Construction Management Fundamentals

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی		پیش نیاز: گذراندن حداقل ۷۰ واحد

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول و کلیات امور مدیریتی ساخت و اجرای پروژه‌های عمرانی است.

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با حوزه های دانشی و فرآیندهای مدیریت پروژه بر اساس PMBOK
- ۲- آشنایی با جایگاه دروس دیگر مرتبط به مدیریت ساخت مثل روش اجرا، مدیریت ماشین آلات، متره و برآورد، امور قراردادهای، اقتصاد مهندسی و مهندسی سیستم در فرآیندهای مدیریت پروژه های ساخت
- ۳- آشنایی با دو حوزه دانشی مدیریت پروژه که مختص صنعت ساخت است (مدیریت ایمنی، سلامت، زیست-محیطی (HSSE)، و مدیریت مالی)
- ۴- تمرکز بر حوزه‌هایی از دانش مدیریت ساخت که در دروس دیگر به قدر لازم به آنها پرداخته نشده است (مثل سیستم‌های تحویل پروژه، مدیریت تدارکات پروژه بر اساس راهنماها و استانداردهای FIDIC، مدیریت ریسک، تکنولوژی‌های نوین مدیریتی مثل دستاوردهای نوین اتوماسیون و هوش مصنوعی در صنعت ساخت)
- ۵- آشنایی با روش تهیه برنامه زمانبندی پروژه (مثلاً در نرم افزار MSP)
- ۶- آشنایی با رابطه های بین زمان-منابع-هزینه-محدوده-کیفیت-ریسک در برنامه تهیه شده
- ۷- آشنایی با روش های بهینه سازی برنامه زمانبندی تهیه شده با ایجاد تعادل بین زمان-منابع-هزینه-محدوده-کیفیت-ریسک (مثل Resource Leveling)
- ۸- آشنایی با روش های کنترل پروژه (مثل Earned Value Method)
- ۹- آشنایی با روش مدیریت تغییرات ناشی از کنترل پروژه

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- D. W. Halpin, "Construction Management", 5th Edition, Wiley, 2017.
- 2- S. Levy, "Project Management in Construction", 7th Edition, McGraw-Hill Professional, 2017.
- 3- C. J. Schexnayder, R. Mayo and C. Schexnayder, "Construction Management Fundamentals", 2nd Edition, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2008.
- 4- A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide). 2017 - Project Management Institute Inc.





ترمودینامیک عمومی
Geeral Thermodynamics

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱، فیزیک ۱	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول اولیه ترمودینامیک، آنتروپی، برگشت ناپذیری و قابلیت انجام کار است.

رئوس مطالب:

- ۱- تعاریف: تعریف و تاریخچه علم ترمودینامیک، سیستم ترمودینامیکی و حجم مشخصه (حجم کنترل)، خواص و حالت یک ماده، فرآیند دوچرخه (سیکل)، اصل صفر ترمودینامیک، اشل‌های دما
- ۲- خواص ماده خالص: تعادل‌های فازهای سه گانه (بخار، مایع، جامد)، معادلات حالت گازهای کامل و گازهای حقیقی، جداول خواص ترمودینامیکی، قاعده فاز گیبس
- ۳- کار و حرارت: تعریف کار، کار جابجایی مرز یک سیستم تراکم پذیر، فرآیند شبه تعادلی، تعریف حرارت، مقایسه کار و حرارت
- ۴- اصل اول ترمودینامیک: اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم گردش در یک چرخه، اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با تغییر حالت، انرژی درونی، اصل بقا جرم، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه، آنتالپی، حالت یکنواخت، فرآیند با جریان یکنواخت، حالت یکنواخت (Uniform)، فرآیند با جریان یکسان، گرمای ویژه درحجم ثابت، گرمای ویژه در فشار ثابت، فرآیند شبه تعادلی در سیستم با فشار ثابت، انرژی درونی، آنتالپی و گرمای ویژه گازهای کامل
- ۵- اصل دوم ترمودینامیک: ماشین‌های حرارتی و مبردها و بازده آن‌ها، اصل دوم ترمودینامیک فرآیند برگشت پذیر، عواملی که موجب برگشت ناپذیری فرآیند می‌شوند، چرخه کارنو، بازده زیادی چرخه کارنو، اشل ترمودینامیکی دما
- ۶- آنتروپی: نامساوی کلازیوس، آنتروپی، آنتروپی جسم خالص، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت پذیر، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت پذیر، افت کار، اصل دوم ترمودینامیک برای جسم مشخصه فرآیند با جریان یکنواخت، فرآیند آدیباتیک برگشت پذیر، تغییرات آنتروپی گازهای کامل، فرآیند برزخ (پلی تروپیک) برگشت پذیر برای گازهای کامل، از یاد آنتروپی، بازده
- ۷- برگشت ناپذیری و قابلیت انجام کار (Availability)، کار برگشت پذیر، برگشت ناپذیری. قابلیت انجام کار، کلیاتی در چرخه‌های ترمودینامیکی (رانکین، برایتون)، اشاره‌ای به مخلوط گازها، اشاره‌ای به احتراق و سوخت‌ها

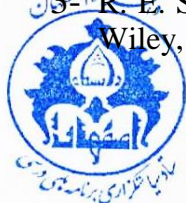
روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- M. J. Moran and H. N. Shapiro, "Fundamentals of Engineering Thermodynamics", 8th Edition, Wiley, 2014.
- 2- W. C. Reynolds, "Engineering Thermodynamics", 2nd Edition, McGraw-Hill Companies, 1977.
- 3- R. E. Sonntag and C. Borgnakke, "Introduction to Engineering Thermodynamics", 2nd Edition, Wiley, 2006.





شیمی عمومی
General Chemistry

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: -	

هدف درس:

در این درس دانشجویان با ساختار اتم، ترموشیمی، حالت گازی، پیوندهای شیمیایی، مایعات و جامدات و محلول‌ها، تعادل در سیستم‌های شیمیایی، سرعت واکنش‌های شیمیایی و اکسایش و کاهش آشنا می‌شوند.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: علم شیمی، نظریه اتمی دالتون، قوانین ترکیب شیمیایی، وزن اتمی و اتم گرم، عدد آووگادرو، تعریف مول، محاسبات شیمیایی
 - ۲- ساختار اتم: مقدمه، ماهیت الکتریکی ماده (تجربه تامسون، تجربه میلیکان)، ساختار اتم، تجربه راترفورد، تابش الکترومغناطیس، مبدأ نظریه کوانتوم (نظریه کلاسیک تابش، اثر فتو الکتریک اتم بوهر، طیف اشعه و عدد اتمی)، مکانیک کوانتومی (دوگانگی ذره و موج، طیف خطی گیتار، اصل عدم قطعیت، معادله شرودینگر، ذره در جعبه)، اتم هیدروژن (اعداد کوانتومی S, m, L, n)، اتم‌های با بیش از یک الکترون، ترازهای انرژی، آرایش الکترونی، جدول تناوبی، شعاع اتم، انرژی یونی، الکترون خواهی، بررسی هسته اتم و مطالعه ایزوتوپ‌ها، رادیو اکتیویته
 - ۳- ترموشیمی: اصول ترموشیمی، واکنش‌های خود بخودی، انرژی آزاد و آنتروپی، معادله گیبس، هلمهولتز
 - ۴- حالت گازی: قوانین گازها، گازهای حقیقی، نظریه جنبشی گازها، توزیع سرعت‌های مولکولی، گرمای ویژه گازها
 - ۵- پیوندهای شیمیایی: پیوندهای یونی و کووالان، اربیتال‌های اتمی و مولکولی، طول پیوند، زاویه پیوندی قانده هشتایی، پیوندهای چندگانه، قطبیت پیوندها، پدیده رزونانس، پیوند هیدروژنی، پیوندهای فلزی، نیمه رساناها، نارساها (با مثال‌هایی از علوم روزمره)
 - ۶- 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
 - ۷- تعادل در سیستم‌های شیمیایی: واکنش‌های برگشت پذیر و تعادل شیمیایی، ثابت‌های متعادل (گازها، جامد، مایع)، اصول لوشاتلیه
 - ۸- سرعت واکنش‌های شیمیایی: سرعت واکنش، اثر غلظت در سرعت، معادلات سرعت، کاتالیزورها (با مثال‌هایی از انفجار، تجزیه فوری، تبدیل انرژی)
 - ۹- اسیدها، بازها و تعادلات یونی: نظریه آرنیوس، نظریه برستدلوری، نظریه لوئیس، الکترولیت‌های ضعیف، آمفوترسیم، هیدرولیز، محلول‌های تامپون
- اکسایش و کاهش: حالت اکسایش، نظریه نیم واکنش، موازنه واکنش‌های اکسایش و کاهش پیل گالوانی و معادله نرنست، سایر پیل‌های شیمیایی (پیل‌های سوختی، باتری‌ها، خورندگی)

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد





- 1- D. Ebbing and S. D. Gammon, "General Chemistry", 11th Edition, Brooks Cole, 2016.
- 2- J. W. Hill, R. H. Petrucci, T. W. McCreary and S. S. Perry, "General Chemistry", 4th Edition, Prentice Hall, 2004.
- 3- R. Chang, "General Chemistry: The Essential Concepts", 7th Edition, McGraw-Hill, 2013.
- 4- M. Silberberg, "Principles of General Chemistry", 2th Edition, McGraw-Hill, 2009.



فیزیک ۲ (الکترومغناطیس)
Physics II: Electromagnetic

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: فیزیک ۱، ریاضی عمومی ۲ یا هم زمان	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی با مبانی الکتریسته و مغناطیس و به کارگیری این مبانی برای حل مسائل مقدماتی فیزیک است.

رئوس مطالب:

الف- الکتریسته:

- ۱- قانون کولن: بار الکتریکی، رساناها، نیم رساناها و نارساناها، بقای بار الکتریکی، قانون کولن (صورت بندی برداری)، کاربردهای قانون کولن.
- ۲- میدان الکتریکی: مفهوم میدان، محاسبه میدان حاصل از توزیع بار گسسته، مفهوم توزیع بار پیوسته، میدان حاصل از توزیع بار پیوسته، حرکت برا در میدان الکتریکی، دوقطبی الکتریکی در میدان الکتریکی.
- ۳- قانون گاوس: آزمایش فاراده و مفهوم شار الکتریکی، قانون گاوس و کاربردهای آن.
- ۴- پتانسیل الکتریکی: اختلاف پتانسیل الکتریکی، پتانسیل تک قطبی و دوقطبی الکتریکی، پتانسیل یک توزیع بار پیوسته، پایستار بودن میدان الکترواستاتیک، مفهوم انرژی پتانسیل الکتریکی (بارهای گسسته و توزیع پیوسته).
- ۵- خازن ها و عایقها: تعریف خازن، محاسبه ظرفیت خازن (مسطح، استوانه ای، کروی)، اتصال خازن ها (موازی، متوالی)، انرژی ذخیره شده در خازن، خازن محتوی عایق، قطبیدگی عایقها، قانون گاوس و عایقها.
- ۶- جریان الکتریکی: چگالی جریان، مقاومت و قانون اهم، توان و انرژی الکتریکی در یک میدان الکتریکی
- ۷- مدارهای الکتریکی: نیروی محرکه الکتریکی، مدارهای ساده (مقاومت های متوالی (سری) و موازی، قانون ولتاژ کیرشهف، قانون جریان کیرشهف)، تحلیل مدارهای چند حلقه ای، دستگاه های اندازه گیری الکتریکی (ولت سنج، آمپر سنج، اهم سنج، پتانسیل سنج)، مدارهای RC.

ب- مغناطیس:

- ۱- میدان مغناطیسی: مفهوم مغناطیس، نیروی مغناطیسی، حرکت ذره ی باردار در میدان مغناطیسی، حلقه ی جریان دار در میدان مغناطیسی، کاربردها (سیکلوترون، اثر هال، موتورهای الکتریکی).
- ۲- القای الکترومغناطیسی: جریان های القایی، قانون فاراده، شار مغناطیسی، القاء و بقای انرژی، میدان الکتریکی القایی، خودالقایی و القای متقابل، مدارهای RL انرژی مغناطیسی، نوسان در مدار RL.
- ۳- مدارهای جریان متناوب: مدارهای RLC، منابع جریان متناوب و فازورها، مقاومت در مدار AC، خودالقاه در مدار AC، خازن در مدار AC، مدار سری RLC، توان در مدار AC، تشدید در مدار RLC سری.
- ۴- معادلات ماکسول: معادلات اساسی الکتریسته و مغناطیس، میدان مغناطیس القایی، تعمیم قانون آمپر، معادلات ماکسول، امواج الکترومغناطیسی، معادله موج، طیف امواج الکترومغناطیسی.
- ۵- امواج الکترومغناطیسی: نور به عنوان موج الکترومغناطیسی، سرعت نور، بردار پوئین تینگ و شدت نور، فشار تابش.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد





بازدید: ندارد

منابع اصلی:

1. D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, *Fundamentals of physics*, John Wiley & Sons, 2013.
2. R.A. Serway, and C. Ville, *College physics*, Cengage Learning, 2014.
3. H.D. Young, R.A. Freedman, and R. Bhathal, *University physics*, Pearson Higher Education AU, 2010.



مقدمه‌ای بر روش اجزاء محدود

Introduction of The Finite Element Method

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: تحلیل سازه‌ها ۲	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی مقدماتی دانشجویان با روش تحلیل عددی اجزای محدود در تحلیل سازه‌ها است.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: تاریخچه المان‌های محدود، نقش کامپیوتر، مراحل عمومی روش المان‌های محدود، کاربردهای روش المان‌های محدود، برنامه‌های کامپیوتری برای روش المان‌های محدود
- ۲- مقدمه‌ای بر روش سختی: معرفی ماتریس سختی، بدست آوردن ماتریس سختی برای یک المان فنر، بدست آوردن ماتریس سختی کل با استفاده از اصل رویهم گذاری، شرایط مرزی، روش انرژی پتانسیل در بدست آوردن معادلات المان فنر
- ۳- المان خرپا: بدست آوردن ماتریس سختی یک المان خرپا، انتخاب توابع تغییر مکان، انتقال بردارها در حالت دوبعدی، ماتریس سختی عمومی، انتقال ماتریس سختی در حالت سه بعدی، تکیه‌گاه‌های کج، روش انرژی پتانسیل در بدست آوردن معادلات المان خرپا، مقایسه حل المان‌های محدود با حل دقیق، روش باقیمانده گالرکین و کاربرد آن برای المان خرپای یک بعدی
- ۴- تقارن: استفاده از تقارن در حل معادلات، ماتریس‌های متقارن و دارای عرض قطر
- ۵- المان تیر: ماتریس سختی تیر، ترکیب ماتریس‌های سختی تیر، مثال‌های آنالیز تیر، تیر با گره مفصلی، روش انرژی پتانسیل در بدست آوردن معادلات المان تیر، روش گالرکین در بدست آوردن معادلات المان تیر
- ۶- قاب مسطح و شبکه: المان تیر با موقعیت اختیاری، تکیه‌گاه‌های کج، المان قاب، معادلات شبکه، مفهوم آنالیز با استفاده از زیر سازه
- ۷- المان تنش مستوی و کرنش مستوی: بدست آوردن ماتریس سختی و معادلات المان مثلثی با کرنش ثابت (CST)، نیروهای بدنه و سطحی، عبارت صریح برای ماتریس سختی CST
- ۸- ملاحظات عملی در مدل کردن: مدل کردن المان‌های محدود، تعادل و همسازی نتایج المان‌های محدود، همگرایی جواب، تراکم استاتیکی
- ۹- المان مثلثی با کرنش خطی (LST): بدست آوردن ماتریس سختی و معادلات تعادل، مقایسه المان‌ها
- ۱۰- آشنایی با توابع شکل: آشنایی با توابع لاگرانژ، توابع شکل با پیوستگی C_0 ، توابع هرمیت، توابع شکل با پیوستگی C_1 نوشتن یک برنامه کامپیوتری برای تحلیل سازه‌ها با المان‌های تدریس شده

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

O. C. Zienkiewicz and R. L. Taylor, "The Finite Element Method", 7th Edition, Butterworth-Heinemann, New York, 2013.





دانشکده مهندسی عمران و حمل و نقل

گروه مهندسی عمران

- 2- O. C. Zienkiewicz and R. L. Taylor, "The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics, 7th Edition, Butterworth-Heinemann, New York, 2013.
- 3- K. H. Huebner and D. L. Dewhirst, "The Finite Element Method for Engineers", Wiley, New York, 2001.
- 4- I. M. Smith and D. V. Griffiths, "Programming the Finite Element Method", Wiley, New York, 2013.





آنالیز ماتریسی
Matrix Analysis

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: تحلیل سازه‌ها ۲ یا هم زمان	

هدف درس:

هدف این درس فراگیری مفاهیم تکمیلی آنالیز سازه‌های نامعین و محاسبه نیروهای آن به روش ماتریسی توسط دانشجویان است.

رئوس مطالب:

- ۱- مفاهیم مقدماتی ماتریس‌ها و دستگاه معادلات خطی
- ۲- درجات آزادی، دستگاه مختصات محلی و اصلی
- ۳- استخراج روابط نیرو- تغییر مکان برای اعضای مختلف سازه به روش سختی، خرپاها، تیرهای سراسری، قاب‌ها، شبکه‌ها و قاب‌های فضائی
- ۴- مفهوم جدول اتصال و ساخت دستگاه معادلات کل سازه بر اساس آن
- ۵- روش شماره‌گذاری کلی و شماره‌گذاری غیر مقید درجات آزادی
- ۶- اثر نشست و دوران تکیه‌گاه‌ها و حرارت، ارتباط درجات آزادی، تقارن مستقیم و معکوس در روش سختی
- ۷- پروژه برنامه نویسی مناسب جهت تحلیل سازه‌ها به روش ماتریسی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- R. C. Hibbeler, "Structural Analysis", 10th Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 2017.
- 2- Y. Y. Hsieh, "Elementary Theory of Structures", 4th edition, Prentice-Hall, New Jersey, 1995.
- 3- C. H. Norris, J. B. Wilbur and S. Utku, "Elementary Structural Analysis", 4th Edition, McGraw-Hill, Auckland, 1990.
- 4- R. E. Sennett, "Matrix Analysis of Structures", Waveland Pr Inc, New York, 2000.
- 5- W. McGuire, R. H. Gallagher, and R. D. Ziemian, "Matrix Structural Analysis", 2nd Edition, Wiley, New York, 1999.
- 6- V. J. Meyers, "Matrix Analysis of Structures", Harper and Row, New York, 2011.





بهینه سازی سازه‌ها
Optimization of Structures

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: تحلیل سازه‌ها ۲	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با تئوری روش‌های مختلف بهینه‌یابی و کاربرد آن در محاسبات سازه‌ای است.

رئوس مطالب:

- ۱- مفاهیم طراحی بهینه، مبانی رابطه‌سازی مساله (متغیرهای طراحی، تابع هدف، قیود) و بهینه‌یابی ترسیمی
- ۲- شرایط بهینگی توابع یک و چند متغیره
- ۳- روش‌های کلاسیک برای مسائل مقید (روش ضربگرهای لاگرانژ)
- ۴- برنامه‌ریزی خطی (روش سیمپلکس و مساله دوگان Duality)
- ۵- بهینه سازی نامقید، مینیمم سازی توابع یک و چند متغیره (روش تندترین کاهش، گرادیان مزدوج و روش نیوتنی)
- ۶- روش‌های عددی برای طراحی بهین مسائل مقید
- ۷- بهینه‌سازی ترکیبی و الگوریتم‌های حل فراابتکاری (ژنتیک و کلونی مورچه‌ها)

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- F. S. Hillier, "Introduction to operations research". Tata McGraw-Hill Education, 2014.
- 2- E. J. Haug and S. A. Jasbir. "Applied optimal design: mechanical and structural systems". John Wiley & Sons, 1979.
- 3- A. Kaveh. "Optimal structural analysis". Vol. 24. John Wiley & Sons, 2014.
- ۴- محمد حسین ابوالبشری، "مقدمه ای بر طراحی بهین"، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۸.





تحلیل قابلیت اعتماد سازه‌ها
Reliability Analysis of Structures

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: آمار و احتمالات مهندسی، تحلیل سازه‌ها ۱	

هدف درس:

در این درس هدف معرفی مقدمات تحلیل قابلیت اعتماد سازه‌ها است به نحوی که دانشجویان بتوانند با مدل نمودن عمل‌کننده‌های مختلف روی سازه و لحاظ کردن همبستگی‌های احتمالی که میان متغیرهای گوناگون می‌تواند وجود داشته باشد، ارزیابی منطقی‌تری از ایمنی در سازه ارائه نمایند.

رئوس مطالب:

- ۱- تعاریف و مفاهیم مقدماتی قابلیت اعتماد
- ۲- مبانی تئوری احتمالات و آشنایی با متغیرهای تصادفی، تابع‌های چگالی و توزیع، امید ریاضی یا مقدار انتظاری، پراکنش و انحراف استاندارد
- ۳- انواع توزیع‌های احتمال در ارزیابی قابلیت اعتماد (توزیع نرمال، نرمال لگاریتمی، گاما، وایبل، پواسون)
- ۴- اصول تئوری قابلیت اعتماد سازه‌ها، تعریف حالات حدی و احتمال شکست
- ۵- شاخص مرتبه اول - لنگر دوم، روش Hasofer & Lind
- ۶- مدل‌های احتمالی بار و مقاومت
- ۷- شبیه‌سازی در تحلیل قابلیت اعتماد
- ۸- کاربرد تئوری قابلیت اعتماد سازه‌ها در آیین‌نامه: قالب‌های ایمنی در آیین‌نامه‌ها، روش‌های ارزیابی ضرایب بار و مقاومت، کالیبره نمودن احتمالاتی آیین‌نامه‌ها

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- A. S. Nowak and K. R. Collins. "Reliability of structures". CRC Press, 2012.
- 2- Allan, Ronald Norman. "Reliability Evaluation of Engineering Systems: Concepts and Techniques". Boston: Pitman Advanced Pub. Program, 2013.
- 3- Zacks, Shelemyahu. "Introduction to reliability analysis" Springer, 1992.
- ۴- علی کاوه، "نظریه قابلیت اعتماد و کاربرد آن در مهندسی سازه"، انتشارات دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۷۳.





اصول مهندسی پل

Fundamentals of Bridge Engineering

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: سازه‌های بتن آرمه ۲ یا هم زمان، سازه‌های فولادی ۱	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مسایل مربوط به پل‌های فولادی و بتنی و نحوه طراحی آنها است.

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با مهندسی پل: تاریخچه، معرفی انواع پل، روش‌های اجرایی
- ۲- بارگذاری پل‌های راه و راه آهن (براساس استانداردهای بارگذاری ایران)
- ۳- سیستم‌های عرشه: معرفی، روش‌های تحلیل و توزیع عرضی بار
- ۴- خطوط تاثیر: منحنی پوش نیروی برشی و لنگر خمشی
- ۵- پل‌های بتن مسلح: پل‌های صفحه‌ای و پل‌های متشکل از تیرهای حمال
- ۶- پل‌های فلزی: پل با تیرهای حمال، پل‌های مرکب، خستگی در طراحی عرشه‌های فولادی
- ۷- تکیه‌گاه‌های پل: بالشتک‌های نئوپرن، تکیه‌گاه‌های یاتاقانی
- ۸- پایه‌های پل: انتخاب دهانه آب، شستگی پایه‌ها، طراحی سازه‌ای

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- P. A. Shaw, "Bridge Loads", 1st Edition, Taylor & Francis, 2007.
- 2- W. F. Chen and L. Duan, "Bridge Engineering Handbook", 2nd Edition, CRC, 2014.
- 3- R. M. Barker and J. A. Puckett, "Design of Highway Bridges: An LRFD Approach", 3rd Edition, Wiley, 2013.





اصول مهندسی باد
Principles of Wind Engineering

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: بارگذاری	

هدف درس:

هدف اصلی درس آشنایی دانشجویان با انواع روش‌های اندازه‌گیری باد، اصول آیرودینامیک، آزمایش‌های تونل باد و نحوه در نظر گرفتن اثرات باد بر روی سازه‌هاست.

رئوس مطالب:

- ۱- تعریف باد و انواع روش‌های اندازه‌گیری آن
- ۲- اصول آیرودینامیک، آیرولاستیسیته، پدیده گالو پینگ
- ۳- انحراف پیچشی و نوسانات نامنظم عمودی
- ۴- معادلات حاکم، آزمایش‌های تونل باد، شبیه سازی باد و سازه، انواع مدل‌های سازه‌ای
- ۵- مطالعه کامل آئین‌نامه باد، تعیین پاسخ ساختمان‌های بلند در جهت باد و عمود بر جهت باد
- ۶- تعیین فشار و پاسخ سازه‌های خاص نظیر برج‌های خنک‌کن، دودکش‌های بلند.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- J. D. Holmes, "Wind Loading of Structures", 3rd Edition, Spon Press, 2017.
- 2- H. Liu, "Wind Engineering: A Handbook for Structural Engineering", 1st Edition, Prentice Hall, 1990.
- 3- E. Simiu and R. H. Scanlan, "Wind Effects on Structures: An Introduction to Wind Engineering", 2nd Edition, Wiley-Interscience, 1986.
- ۴- د. مستوفی نژاد، "بارگذاری و سیستم‌های باربر"، انتشارات ارکان، ۱۳۹۵.





مقاومت مصالح ۲

Mechanics of Materials II

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: دارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: مقاومت مصالح ۱	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم تکمیلی علم مقاومت مصالح و رفتار غیر خطی سازه‌ها است.

رئوس مطالب:

- ۱- تشریح دقیق مفهوم تنش، بردار تنش، مولفه‌های تنسور تنش، بردار تنش روی یک سطح دلخواه، مولفه‌های عمودی و برشی تنش روی سطح دلخواه، تبدیل تنش از یک دستگاه مرجع به هر دستگاه دلخواه در حالت سه‌بعدی، تنش‌ها و دستگاه اصلی، نامتغیرهای تنش، تنش هشت وجهی، تنش انحرافی و نامتغیرهای آن
- ۲- دایره مور تنش در حالت دوبعدی، دایره مور تنش در حالت سه‌بعدی، روابط تبدیل تنش در حالت دوبعدی، روابط تبدیل در حالت سه‌بعدی (فرم تانسوری)
- ۳- تیرهای خمیده و روابط مربوطه، روابط مربوط به تیرهای خمیده در حالت خمیری به صورت ساده.
- ۴- مقاطع جدار نازک، و روابط مربوطه، مقاطع جدار ضخیم و روابط مربوطه، مولفه‌های تنش در قسمت‌های مختلف بر حسب فشار داخلی
- ۵- پوسته‌های نازک دوار خاصه استوانه‌ها و کره‌های جدار نازک، استوانه‌های جدار ضخیم زیر اثر فشار داخلی یا خارجی
- ۶- انرژی کرنشی: تراکم انرژی داخلی، تراکم انرژی مکمل داخلی، تراکم انرژی داخلی و انرژی داخلی مکمل و حالت کشسان، تراکم انرژی داخلی برای نیروهای محوری، خمشی، برشی و پیچشی، بارگذاری ضربه‌ای، بحث در مورد خواص مواد با استفاده از نمودار تنش-کرنش (مدول‌ها)
- ۷- رفتار غیرخطی مواد، مفهوم معیار تسلیم در حالت کلی، انواع معیارهای تسلیم (ترسکا، فون میسس)، رابطه معیارهای تسلیم با مباحث انرژی و نامتغیرهای تنش، روابط معیارهای تسلیم با یکدیگر، یافتن ثابت‌های روابط تسلیم با استفاده از آزمایش کشش ساده، رفتار خمیری مقاطع تحت بارهای محوری، رفتار خمیری مقاطع تحت بار پیچشی و روابط مربوطه، رفتار خمیری مقاطع تحت بار خمشی و روابط مربوطه، مدول‌های خمشی الاستیک و پلاستیک

روشن ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- F. P. Beer, E. R. Jr. Johnston and J. T. Dewolf, "Mechanics of Materials", 7th Edition, McGraw-Hill, New York, 2016.
- 2- E. P. Popov, S. Nagarajan and Z. A. Lu, "Mechanics of Materials", 2nd Edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1976.
- 3- J. M. Gere and S. P. Timoshenko, "Mechanics of Materials", 4th Edition, PWS-Kent, Boston, 1997.
- 4- A. P. Boresi and R. J. Schmidt, "Advanced Mechanics of Materials", 6th Edition, Wiley, 2002.
- 5- R. Cook and W. Young, "Advanced Mechanics of Materials", 2nd Edition, Prentice Hall, 1998.





سازه‌های فولادی ۳
Design of Steel Structures III

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: سازه‌های فولادی ۱	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول علمی و ضوابط تکمیلی آیین‌نامه‌ای طراحی سازه‌های فولادی است.

رئوس مطالب:

- ۱- طراحی اعضای مختلط تحت نیروی فشاری، خمشی و ترکیب نیروهای خمشی و فشاری و طراحی برشگیرهای آنها
- ۲- طراحی اعضای تحت اثر توام لنگر خمشی و لنگر پیچشی
- ۳- طراحی اعضای خمشی و فشاری با مقطع متغیر
- ۴- آشنایی با ضوابط طراحی لرزه‌ای قاب‌های خمشی
- ۵- آشنایی با انواع مهاربندها و اصول طراحی لرزه‌ای آنها

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- S. G. Salmon and J. E. Johnson, "Steel Structures: Design and Behavior", 5th Edition, Prentice-Hall, New York, 2008.
- 2- E. H. Gaylord and C. N. Gaylord, "Design of Steel Structures", 3rd Edition, McGraw-Hill, New York, 1992.
- 3- American Institute of Steel Construction (AISC) "Specification for Structural Steel Buildings (AISC 2016)", Illinois, 2016.
- ۴- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث دهم: طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۷.
- ۵- م. ازهری، ح. عموشاهی، ر. میرقادری، "طراحی سازه‌های فولادی به روش حالات حدی"، انتشارات ارکان دانش، چاپ چهاردهم، ۱۳۹۶.





آب‌های زیرزمینی
Groundwater

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: هیدرولوژی مهندسی	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با روابط حاکم بر آب‌های زیرزمینی و همچنین جایگاه و نقش آب‌های زیر زمینی در منابع آب از نظر کمی و کیفی است.

رئوس مطالب:

- ۱- کلیات و تعاریف مربوط به جایگاه آب‌های زیرزمینی در چرخه هیدرولوژی
- ۲- پارامترهای هیدرولیکی محیط‌های متخلخل
- ۳- ویژگی‌های طبیعی محیط‌های متخلخل
- ۴- منشأ ظهور و حرکت آب‌های زیرزمینی، مباحث نظری، اهمیت منابع آب زیرزمینی در ایران
- ۵- زمین ساخت آب‌های زیرزمینی
- ۶- ذخائر آب‌های زیرزمینی و طبقه بندی آن‌ها
- ۷- سفره‌های آب آزاد
- ۸- سفره‌های 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 غیر تعادلی در آب‌های زیرزمینی
- ۱۳- روابط افت- زمان و فاصله در آب‌های زیرزمینی- انواع آزمایش‌های پمپاژ
- ۱۴- تئوری پمپ‌های خشک انداز و انتخاب روش خشک‌اندازی
- ۱۵- اندازه‌گیری آب‌دهی چاه‌ها و تخمین آب‌دهی- تعیین بیلان آب‌های زیرزمینی
- ۱۶- استفاده از پمپ‌ها و تعیین نقطه کار، قدرت هزینه با استفاده از منحنی‌های مشخصه پمپ
- ۱۷- برآورد هزینه‌های اجرایی و راهبری آب‌های زیرزمینی
- ۱۸- خواص فیزیکی- شیمیایی آب‌های زیرزمینی و مسائل مربوط به آلودگی آن
- ۱۹- استانداردهای مربوط به آب‌های زیرزمینی از نظر نوع مصرف
- ۲۰- روش‌ها و لوازم اندازه‌گیری و ثبت کمیت‌های مربوط به آب‌های زیرزمینی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد





منابع اصلی:

- 1- D. K. Todd and L. W. Mays, "Groundwater Hydrology", 3rd edition, Wiley, 2013.
 - 2- R. Bowen, " Groundwater", 2nd Edition, Springer, 1986.
 - 3- M. Thangarajan and M. T. Rajan, "Groundwater: resource evaluation, augmentation, contamination, restoration, modeling and management", Springer, 2007.
- ۴- ا. علیزاده، "اصول هیدرولوژی"، انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۳۹۷.
- ۵- م. مهدوی، "هیدرولوژی کاربردی جلدهای ۱ و ۲"، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۵.





بناهای آبی
Hydraulic Structures

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: مکانیک خاک، هیدرولیک	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با ابنیه مربوط به کانال‌ها و اصول طراحی آن‌ها است.

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی کلی با انواع سازه های آبی شامل سازه های انتقال آب، سدها و سازه های رودخانه‌ای
- ۲- آشنایی با چگونگی طراحی و محاسبه کانال‌ها، کانال‌های پوشش دار و خاکی، مسیر یابی، تعیین مقطع عرضی، بهترین مقطع هیدرولیکی، مقطع پایدار هیدرولیکی، طراحی کانال خاکی پایدار، تعیین ارتفاع آزاد، انواع پوشش و تعیین نوع آن، بهینه‌سازی حجم عملیات خاکی طرح کانال، پایداری دیواره‌های طرفین کانال‌ها، زه‌کشی زیر پوشش‌ها، کاهش زیر فشار درزهای اجرایی
- ۳- آشنایی با اصول طراحی ابنیه مربوط به کانال‌ها: تبدیل‌ها، آبشارها اعم از قائم مایل یا لوله‌ای، شوت‌ها، زیر گذرها، فلوم‌ها (روگذرها) سیفون معکوس، مستهلک‌کننده‌های انرژی، تاسیسات تقسیم آب، رسوبگیر و تخلیه کننده رسوبات
- ۴- آشنایی با انواع کنترل جریان اعم از دریچه‌ها و شیرآلات
- ۵- آشنایی با انواع آبگیرها: آبگیری از سدها، دریاچه‌ها، کانال‌ها، رودخانه‌ها و تاسیسات مربوطه
- ۶- آشنایی با انواع سرریزها و چگونگی طراحی آن‌ها
- ۷- آشنایی با سازه های ساحلی و دریایی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- P.Novák, A. I. B. Moffat and C. Nalluri, "Hydraulic structures", 4th Edition, Taylor & Francis, 2007.
- 2- A.J. Aisenbrey, Jr., R.B. Hayes, H.J. Warren, D.L. Winsett and R.B. Young, "Design of Small Canal Structures", Bureau of Reclamation, 1978.
- ۳- س. م. حسینی و ج. ابریشمی، "هیدرولیک کانال‌های باز"، انتشارات دانشگاه امام رضا، ۱۳۹۴.
- ۴- ح. بیات، "بناهای آبی"، انتشارات دانشگاه امیر کبیر، ۱۳۹۳.
- ۵- م. ک. بیرامی، "سازه های انتقال آب"، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۰.
- ۶- نشریات ۴۸۲ و ۱۹۸ سازمان برنامه و بودجه و معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور
- 7- R.M. Khatsuria, "Hydraulics of spillways and energy dissipaters", Marcel Dekker, 2004.
- 8- United States Bureau of Reclamation (USBR), "Design of small dams", U. S. Government, 1987.
- 9- M.M. Grishin, "Hydraulic structures", Moscow: Mir pub, 1983.





مهندسی منابع آب
Water Resources Engineering

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱		پیش نیاز: مهندسی محیط زیست، هیدرولوژی مهندسی

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با کمیت، کیفیت و مدیریت منابع آب به منظور استفاده بهتر از منابع موجود آب است.

رئوس مطالب:

- ۱- کلیات (مفاهیم پایه منابع آب، آشنایی مقدماتی با انواع منابع آب (سطحی و زیرزمینی))
- ۲- مروری بر مبانی مهندسی هیدرولوژی (برآورد جریان سطحی، هیدروگراف، برآورد و روندیابی سیلاب)
- ۳- آشنایی با مدل سازی سیستم منابع آب (اصول، روش ها، چالش ها و پیشرفت های مدل سازی)
- ۴- آشنایی مقدماتی با انواع روش های حل مدل های سیستم منابع آب (شبیه سازی، بهینه سازی)
- ۵- انواع سدهای انحرافی و مخزنی، انتخاب محل سد، منحنی سطح و حجم، تعیین اندازه مخزن، تبخیر از مخزن
- ۶- برداشت آب از مخازن جهت مصارف مختلف، شبیه سازی و بهره برداری از مخزن جهت انواع مصارف (حداقل جریان زیست محیطی، تامین نیاز، برقابی، کنترل سیلاب)
- ۷- فناوری ها و روش های نوین هشدار و مدیریت سیلاب در حوضه های آبریز
- ۸- برداشت و تغذیه آب های زیر زمینی و مسائل فنی و مدیریتی مرتبط با آب های زیر زمینی
- ۹- اصول پایش و تحلیل داده های منابع آب
- ۱۰- ضوابط و استانداردها و مدیریت کیفیت منابع آب
- ۱۱- آشنایی با آب های نامتعارف (زه آب ها، پساب ها، باران زایی، آب شیرین کن ها، استحصال آب از هوا، آب های ژرف)

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- ۱- ا. علیزاده، "اصول هیدرولوژی"، انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۳۹۷.
- ۲- م. کارآموز، ر. کراچیان، برنامه ریزی و مدیریت کیفی سیستم های منابع آب، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۷
- ۳- د. پ. لاکس، ج. ر. استدینگر، د. ا. هیث، تحلیل سیستم های منابع آب، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۲
- 4- R. K. Linsley, J. B. Franzini, D. L. Freyberg and G. Tchobanoglous, "Water Resources Engineering", 4th Edition, McGraw-Hill Publishing Co, 1992.
- 5- L. W. Mays, "Water Resources Engineering", 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc. 2019.
- 6- C. Revelle, "Optimizing Reservoir Resources", 1st Edition, John Wiley & Sons, Inc. 1999.
- 7- D. P. Loucks, J. R. Stedinger and D. A. Haith, "Water Resources Systems Planning and Analysis", 1st Edition, Prentice-Hall, Inc. 1981.
- 8- S.C. Chapra, "Surface Water Quality Modeling", Waveland Press, 2008.





هیدرولوژی آماری و پروژه
Statistical Hydrology and Project

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: هیدرولوژی مهندسی	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با سری‌های زمانی در تحلیل‌های هیدرولوژی و هیدرولوژی آماری است.

رئوس مطالب:

- ۱- تعاریف کلی مربوط به سری‌های زمانی و فرآیندهای استوکاستیک
 - ۲- مولفه‌ها 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 تیپ ۱، ۳، ۵ و ۶
 - ۴- تقریب به کمک روش‌های ممان‌گیری، آزمون‌های درستی برازش (Goodness of fit tests) شامل آزمون کای اسکویر، آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov)
 - ۵- توابع احتمالاتی دیگر، استفاده از توابع چند جمله‌ای
 - ۶- اعداد تصادفی و تولید آن‌ها
 - ۷- تحلیل آماری سیلاب‌ها، تابع ممان مولد (Moment Generation Function) و خواص آماری آن، تعریف دوره بازگشت، رابطه بین پارامترهای تابع گامبل و دوره بازگشت، روش ممان‌ها برای برازش، برازش گامبل، محدودیت‌های روش گامبل، توزیع گامبل نوع ۲ و ۳
 - ۸- توزیع لوگ نرمال، نظریه و فرضیات، کاغذ احتمال، حدود اطمینان، بایاس (Bias) در چولگی و تصحیح هیزن تابع لوگ، پیرسون تیپ ۳
 - ۹- توزیع بینوم، پواسون و توزیع مولتی نومیال (Multinomial) و محدودیت‌های آن‌ها
 - ۱۰- آنالیز فرکانسی سیلاب منطقه‌ای
 - ۱۱- حداکثر محتمل سیلاب
- دانشجویان موظفند با استفاده از روش‌ها و مدل‌های آماری فراگرفته شده، پروژه ارائه شده توسط استاد درس را که مربوط به مشخصات هیدرولوژی منطقه خاصی در کشور می‌باشد، انجام دهند.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- C. T. Haan, "Statistical Methods in Hydrology", 1st Edition, Iowa State University Press, 1977.
- 2- O. E. Barndorff-Nielsen, V. K. Gupta, V. Perez-Abreu and E. C. Waymire, "Stochastic Methods in Hydrology: Rain, Landforms and Floods", 1st Edition, World Scientific Publishing Company, 1998.
- 3- R. T. Clarke, "Statistical Modelling in Hydrology", 1st Edition, John Wiley & Sons, 1994.
- 4- R. Maity, "Statistical Methods in Hydrology". 1st edition, Springer, 2018.





اصول مهندسی تصفیه آب و فاضلاب

Fundamentals of Water and Wastewater Treatment Engineering

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: مهندسی محیط زیست	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با فرآیندها و روش‌های مختلف تصفیه آب و فاضلاب است.

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی کلی با درس و ارائه اهداف آن
- ۲- کلیات شامل چرخه آب، منابع، مصارف و آلودگی آب، فاضلاب‌ها و نیز شاخص‌های کیفی آب و فاضلاب (یادآوری از درس مهندسی محیط زیست)
- ۳- واحدهای تصفیه آب و طراحی مقدماتی آن‌ها شامل آشغالگیری (کلیات)، کلیات انواع ته نشینی، تئوری ته نشینی تیپ ۱ و طراحی دانه گیری، اصول و تئوری‌های انعقاد و لخته سازی و طراحی واحدهای مربوطه، تئوری ته نشینی تیپ ۲ و طراحی تانک ته نشینی (زلالاساز)، سختی زدایی، تئوری فیلتراسیون و طراحی فیلترها، روش‌های گندزدایی آب، روش‌های کلی حذف مواد معدنی و آلی موجود در آب، هوادهی و کاربرد آن در تصفیه آب
- ۴- واحدهای تصفیه فاضلاب و طراحی مقدماتی آن‌ها شامل آشغالگیری (طراحی)، انواع دانه گیری در تصفیه فاضلاب و مبانی طراحی، طراحی ته نشینی اولیه، فرآیندهای تصفیه بیولوژیکی (تصفیه ثانویه) شامل انواع رشد معلق و چسبیده، هوازی و بیهوازی با تاکید بر ضوابط طراحی لجن فعال مرسوم، طراحی ته نشینی ثانویه، گندزدایی، روش‌های کلی تصفیه تکمیلی پساب، روش‌های دفع و کاربرد مجدد پساب
- ۵- آنالیز هیدرولیکی تصفیه خانه‌های آب و فاضلاب و رسم پلان و پروفیل هیدرولیکی در مسیر جریان

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- ۱- چالکش امیری، م.، جداسازی ذرات ناخالص آب از میلی‌متر (مواد معلق) تا آنگستروم (مواد محلول)، ارکان دانش، چاپ ۱، ۱۳۹۴
- 2- Metcalf and Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery, 5th Edition, McGraw Hill, 2014.
- 3- Davis M.L., Water and Wastewater Engineering: Design Principles and Practice, 2nd Edition, McGraw Hill, 2019.
- 4- J. E. Drinan, "Water and Wastewater Treatment: A Guide for the Nonengineering Professionals", 2nd Edition, CRC, 2012.





اصول مهندسی تونل

Fundamentals of Tunnel Engineering

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: مکانیک خاک	

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با تاریخچه مهندسی تونل، طبقه‌بندی توده‌های سنگی، تحلیل تنش در اطراف حفاری‌ها و طراحی سیستم‌های حایل تونل‌ها از اهداف این درس هستند.

رئوس مطالب:

- ۱- تاریخچه مهندسی تونل و ملاحظات برنامه‌ریزی، تاریخچه تونل‌سازی، انواع تونل‌ها، مشکلات طراحی، مراحل طراحی، روش‌های حفاری تونل
- ۲- ساختار توده سنگ و جمع‌آوری اطلاعات زمین‌شناسی ساختاری، انواع اصلی عوارض ساختاری، خواص مهم ناپیوستگی‌ها، روش‌های جمع‌آوری اطلاعات زمین‌شناسی ساختاری، تحلیل و نمایش اطلاعات زمین‌شناسی ساختاری
- ۳- طبقه‌بندی توده‌های سنگی، مفاهیم مربوط به طبقه‌بندی سنگ‌ها و ضرورت آن، طبقه‌بندی بار سنگ ترزاقی، طبقه‌بندی استینی و لوفر، طبقه‌بندی RSR ، طبقه‌بندی RMR ، طبقه‌بندی Q سیستم، طبقه‌بندی GSI ، روابط تجربی تخمین مدول الاستیسیته و مقاومت تک محوری توده سنگ، استفاده از سیستم‌های طبقه‌بندی سنگ‌ها در تخمین حائل مورد نیاز، ارزیابی سیستم‌های طبقه‌بندی توده‌های سنگی
- ۴- تحلیل تنش‌ها در اطراف حفاری‌ها و تونل‌ها، وضعیت تنش درجا، روابط تعیین نسبت تنش برجا و اندازه‌گیری‌ها، حوزه تحت نفوذ تونل (پس از حفاری)، توزیع تنش‌ها در اطراف حفره‌های منفرد با مقطع دایره و بیضی، روابط توزیع تنش‌ها در تونل‌های دایره‌ای، تاثیر شکل مقطع تونل و فرضیه‌های مربوطه، تنش در اطراف حفاری‌های چندگانه
- ۵- طراحی سیستم‌های حائل موقت تونل‌ها، اصول حائل‌بندی و تقویت تونل‌ها با توجه به تشکیل قوس باربر، تحلیل اندرکنش حائل - سنگ (منحنی واکنش زمین و رفتار حایل)، تخمین ظرفیت و نمودار رفتار حایل‌های منفرد، پیچ سنگ، شاتکریت و پروفیل فولادی، بدست آوردن ظرفیت و نمودار رفتار حایل‌های مرکب
- ۶- کاربرد نگهدارنده‌ها در فضاهای زیرزمینی، انواع نگهدارنده‌ها و اصول کاربرد آن‌ها، پیش‌نگهداری و پیش‌تحکیم
- ۷- سنگ‌دوز و داول، انواع سیستم‌های میل‌مهاری و سنگ‌دوزها، نصب سنگ‌دوزها، شبکه‌های سیمی (مش)
- ۸- شاتکریت (بتن پاشی)، شاتکریت (خواص مهندسی آن، کاربرد و روش‌های پاشیدن)، شاتکریت مسلح

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- J. O. Bickel and T. R. Kuesel, "Tunnel Engineering Handbook", 1st Edition, Krieger Publishing Company, 1991.
- 2- P. Lunardi, "Design and Construction of Tunnels: Analysis of Controlled Deformations in Rock and Soils", 1st Edition, Springer, 2008.





مکانیک سنگ
Rock Mechanics

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: مکانیک خاک	

هدف درس:

هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با خصوصیات مکانیکی و رفتار سنگ‌ها و توده سنگ‌ها، روش‌های محاسباتی و اصول طراحی و کاربرد آن‌ها می‌باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- مکانیزم شکست و خرابی سنگ‌های بکر:
 - منحنی کامل تنش - کرنش
 - رفتارهای شکنندگی و خمیری در سنگ‌ها
 - کاربرد منحنی کامل تنش - کرنش در پیش‌بینی رفتاری سنگ
 - انواع شکست‌ها که در عمل و در صحرا برای سنگ‌ها و توده‌های سنگی پیش می‌آید: شکست برشی، شکست کششی، شکست خمشی و فشاری.
- ۲- آزمایش‌های بررسی خواص مکانیکی سنگ‌ها:
 - روش نمونه‌گیری و آماده کردن نمونه‌ها، مقاومت کششی، مقاومت فشاری تک محوری، آزمایش خمشی (مدول گسیختگی) مقاومت برشی، آزمایش سه محوری و مقاومت برشی، ثابت‌های رفتاری سنگ‌ها و تعیین آن‌ها در آزمایشگاه، آزمایش‌های خزشی، آزمایش بار نقطه‌ای، آزمایش دوام در مقابل هوازدگی، اهمیت آزمایش‌ها و نقاط قوت و ضعف آن‌ها .
- ۳- عواملی که بر پاسخ سنگ در طول آزمایش و بارگذاری اثر می‌گذارند.
 - تاثیر شرایط انتهایی
 - تاثیر دستگاه آزمایش بر خواص مکانیکی
 - دستگاه خود کنترل
 - شکست پایدار و ناپایدار در فرآیند شکست سنگ‌ها
- ۴- مقاومت سنگ، معیارهای خرابی و شکست سنگ‌ها
 - معیار گریفیث، معیار ترسکا، معیار فن میسز، بینیاوسکی، معیار هوک و براون و کاربردهای آن‌ها در تحلیل رفتاری توده‌های سنگی، رفتار تابع زمان سنگ‌ها، اثر رطوبت و فشار منفذی بر مقاومت سنگ‌ها
- ۵- وضعیت تنش در جا در سنگ و ارزیابی تغییرشکل‌ها، خصوصیات تنش در سنگ قبل از دست خوردگی، عواملی که وضعیت تنش در جا در سنگ را تحت تأثیر قرار می‌دهد، روش‌های تعیین اندازه‌گیری تنش در سنگ، نتایج اندازه‌گیری‌ها و روش‌های تحلیلی آن‌ها، آزمایش‌های در جا برای اندازه‌گیری تغییرشکل‌پذیری در سنگ‌ها، آزمایش صفحه باربری، آزمایش‌های تعیین مدول یانگ و مدول تغییر شکل توده‌های سنگی
- ۶- مقاومت برشی سنگ‌ها، مقاومت برشی ناپیوستگی‌های سطح، اثر آب در مقاومت برشی، اثر زبری سطح ناپیوستگی بر مقاومت برشی، تخمین مقاومت برشی سنگ و زاویه اصطکاک، مقاومت برشی توده‌های سنگی
- ۷- کاربرد مکانیک سنگ در پایداری شیروانی‌های سنگی، مکانیک شکست شیروانی، شکست صفحه‌ای، شکست گوه‌ای، شکست دایره‌ای





۸- کاربرد مکانیک سنگ در مهندسی پی (مشکلات پی‌های سنگی و نقش ناپیوستگی‌ها در آنها)

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

1. R.E. Goodman, "Introduction to Rock Mechanics", 3rd Edition, Prentice Hall, 2010.
2. V.S. Vutukuri, R.D. Lama and S.S. Saluja, "Handbook on Mechanical Properties of Rocks", 1st Edition, Trans-Tech Publications, 1974.
3. J.A. Hudson and J.P. Harrison, "Engineering Rock Mechanics", 1st Edition, Pergamon, 2000.
4. J.A. Hudson, "Comprehensive Rock Engineering", 1st Edition, Pergamon Press, 1993.
5. W. Wittke, "Rock Mechanics", 1st Edition, Springer-Verlag, 2014.



مکانیک خاک ۲
Soil Mechanics II

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: مکانیک خاک	

هدف درس:

این درس به منظور آشنایی و معرفی اصول پیشرفته رفتار خاک بوده و به بررسی مسیر تنش و مکانیک خاک در حالت بحرانی می‌پردازد.

رئوس مطالب:

- ۱- رفتار و مقاومت برشی در خاکهای درشت دانه و اشباع ریز دانه، اصول تنش موثر، روابط تنش و کرنش، پارامترهای فشار منفذی اسکمپتون، اثرات پیش تحکیمی بر پارامترهای برشی
- ۲- مطالب تکمیلی در زمینه طراحی دیوارهای حائل و بررسی پایداری آنها
- ۳- مسیر تنش، سطوح تسلیم، پارامترهای فشار حفره‌ای در مسیر تنش‌های مختلف، اثرات پیش تحکیمی، کاربرد و اهمیت مسیر تنش در مسائل مهندسی
- ۴- مکانیک خاک در حالت بحرانی، مقدمه‌ای بر مدل‌های رفتاری در خاک‌ها مبانی خاک‌های غیر اشباع

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- J. K. Mitchell, "Fundamentals of Soil Behaviour", John Wiley and Sons, 2005.
- 2- B. M. Das, "Advanced Soil Mechanics", Taylor and Francis, 2008.
- 3- D.M. Wood, "Soil Behaviour and Critical State Soil Mechanics", Cambridge University Press, 1990.
- 4- R D. Holtz, W D. Kovacs, T C. Sheahan, "An Introduction to Geotechnical Engineering", 2nd Edition, Pearson, 2011.





مدل‌های خاک و روش‌های عددی

Soil Modeling and Numerical analysis

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۱	پیش نیاز: مکانیک خاک، مهندسی پی	

هدف درس:

این درس به منظور آشنایی با تحلیل‌ها و تکنیک‌های عددی به منظور استفاده و طراحی در مسائل ژئوتکنیکی است.

رئوس مطالب:

- ۱- معرفی روش‌های عددی در ژئوتکنیک، فرمولاسیون اجزای محدود بر اساس جابجایی، بحث در مورد نوع المان‌ها و توابع شکل مورد کاربرد در مسائل ژئوتکنیکی
- ۲- نقش مدل‌های رفتاری در تحلیل‌های ژئوتکنیکی، معرفی مدل‌های اولیه شامل الاستیک (خطی و غیر خطی)، کلیات مدل‌های الاستوپلاستیک
- ۳- مدل‌های موهر-کولمب، فون میسز، ترسکا، دراکر-پراکر
- ۴- ملزومات مدل‌های ژئوتکنیکی، تنش اولیه و فشار آب حفره‌ای، شرایط زهکشی شده و زهکشی نشده و محاسبه ضرایب اطمینان
- ۵- تحلیل مسائل کلاسیک ژئوتکنیک به وسیله نرم‌افزارهای عددی
- ۶- مدل‌های رفتاری پیشرفته، مدل‌های حالت بحرانی، MCC و HS، SHM، GBSM، وابستگی به زمان و دما
انتخاب مدل خاک در مسائل ژئوتکنیکی، تحلیل حساسیت و بهینه‌سازی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- D. M. Wood, "Geotechnical Modelling". Spon Press, 2004
- 2- D. M. Wood, "Soil behaviour and critical state soil mechanics". Cambridge University Press, 1990.
- 3- P. Y. Hicher, J. F. Shao, "Constitutive Modeling of Soils and Rocks", Wiley-ISTE, 2013.
- 4- D. Potts, and L. Zdravkovic, "Finite element analysis in geotechnical engineering- Theory", Thomas Telford, 1999
- 5- D. Potts, and L. Zdravkovic, "Finite element analysis in geotechnical engineering- Application", Thomas Telford, 1999.
- 6- J. A. Yamamuro, V. N. Kaliakin, "Soil Constitutive Models: Evaluation, Selection, and Calibration", ASCE, 2005.
- 7- Q, Yang, "Constitutive Modeling of Geomaterials, Advances and New Applications", Springer, 2013.





مهندسی سیستم‌ها
Systems Engineering

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: ریاضی عمومی ۲، آمار و احتمالات مهندسی	

هدف درس:

هدف این درس آشنا نمودن دانشجویان با روش‌های تحلیلی در برنامه‌ریزی و استفاده از این روش‌ها در فنون مهندسی و به ویژه مهندسی عمران است.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه‌ای بر فلسفه تحقیق در عملیات و تأثیر آن در علوم و فنون مهندسی
- ۲- آشنایی مقدماتی با انواع مدل‌ها و روش‌های حل مسائل مختلف مورد بحث در علم تحقیق در عملیات
- ۳- آشنایی با اصول مدل‌های ریاضی و مدل‌سازی چندین مساله نمونه مدل‌سازی در مهندسی عمران (تسطیح، تهیه قطعات پیش ساخته، طراحی جراثقال، مدیریت چراغ راهنمایی)
- ۴- برنامه‌ریزی خطی: اصول مدل‌های ریاضی، مدل‌های خطی و تئوری‌های مربوط به آن‌ها، بیان ریاضی مدل‌های خطی، حل مدل‌های خطی با روش روش گرافیکی و سیمپلکس، آزمایش حساسیت مدل‌ها، روش‌های M بزرگ و دوفازی و دوگانگی
- ۵- مدل‌های شبکه‌ای: اهمیت مدل‌های شبکه‌ای، مدل کوتاه‌ترین مسیر، مدل حداکثر جریان، مدل حداقل درخت پوششی و مسیر بحرانی، روش‌های حل این مدل‌ها
- ۶- برنامه‌ریزی دینامیکی: مدل‌های دینامیکی و تئوری‌های مربوط به آن‌ها، حل مسائل کلاسیک، مساله فروشنده دوره گرد (TSP)، تخصیص کالا و انبار کردن آن، برنامه‌ریزی دینامیکی با مفروضات معلوم و احتمالی استفاده از برنامه‌ریزی‌های ریاضی و مدل‌ها در تصمیم‌گیری‌ها

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- ۱- آ. پ. تمپلمن، سیستم‌های مهندسی عمران، مترجمان: محمد هادی افشار و حمیدرضا غفوری، انتشارات دانشگاه چمران اهواز
- ۲- م. ب. قلی آریا نژاد و ج. سجادی، برنامه‌ریزی خطی، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۸۹.
- ۳- م. کارآموز و آ. احمدی و م. فلاحی، مهندسی سیستم، انتشارات دانشگاه امیرکبیر، ۱۳۸۵.
- ۴- م. رضوی، مقدمه‌ای بر تحقیق در عملیات، انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران
- 5- A. Kossiakoff and W. N. Sweet, "Systems Engineering Principles and Practice", 2nd Edition, Wiley-Interscience, 2011.
- 6- B. S. Blanchard, "System Engineering Management", 5th Edition, Wiley, 2016.
- 7- G. Hadley, "Linear programming", Addison Wesley publishing company Inc, 1994.
- 8- J. Arora, "Introduction to optimum Design", 4th edition, McGraw-Hill, 2016.





تاسیسات مکانیکی و برقی

Mechanical and Electrical Systems

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: رسم فنی و نقشه کشی ساختمان، مکانیک سیالات	

هدف درس:

هدف این درس آشنا نمودن دانشجویان با تاسیسات مکانیکی و برقی در ساختمان‌ها و نحوه محاسبات و تاسیسات لازم، جزئیات اجرایی و نقشه‌های مربوط و دستورالعمل نگهداری آن‌ها است.

رئوس مطالب:

- ۱- تاسیسات آب رسانی و فاضلاب آب در ساختمان‌ها (توزیع آب آشامیدنی، دفع فاضلاب، سیستم هواکش لوله کشی فاضلاب، لوازم بهداشتی، دفع آب باران)
 - ۲- تاسیسات گرمایش و سرمایش (تامین هوای تازه، تعویض هوا و گردش آن در ساختمان، تخلیه هوای آلوده، تصفیه هوا و کنترل تمیزی آن)
 - ۳- تاسیسات گاز سوخت و آتش نشانی
 - ۴- تاسیسات برقی در ساختمان (اصول ایمنی برق، کانال و بالارو برای عبور مناسب مدارها، لزوم پیش‌بینی فضاهای اختصاصی برای محل نصب تابلوهای اصلی و فرعی برق، تاسیسات متعارف برقی)
 - ۵- تاسیسات هشدار و جلوگیری از حریق
 - ۶- روابط بین مهندسی تاسیسات مکانیکی، برقی و ساختمانی و نقش و وظیفه هر کدام در اجرای کارهای ساختمانی و تاسیساتی
- تدریس درس باید توأم با بازدید از کارگاه‌ها، نمایش اسلاید و فیلم و در صورت امکان کارهای عملی لازم در کارگاه‌های تاسیسات و برق باشد.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- R. R. Janis and W. K. Y. Tao, "Mechanical and Electrical Systems in Building", 6th Edition, Prentice-Hall, 2018.
- 2- G. Gordon, "Interior Lighting", 4th Edition, Wiley, 2003.
- 3- J. P. Frier, "Industrial Lighting Systems", 1st Edition, McGraw Hill, 1980.
- 4- L. R. Archila, "Lamps and Lighting Fittings", 1st Edition, USITC Publication, 1992.
- 5- B. Stein, "Building Technology: Mechanical and Electrical Systems", 2nd Edition, John Wiley, 1997.





اقتصاد مهندسی
Engineering Economy

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: -	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با نظریه‌های مربوط به اقتصاد و مفاهیم اساسی اقتصاد مهندسی است.

رئوس مطالب:

- ۱- بررسی نظریه‌های مربوط به اقتصاد خرد و مفاهیم اقتصادی، تعاریف مربوط به قیمت و ارزش
- ۲- مبانی اقتصاد خرد (قوانین عرضه، تقاضا، تعادل، توزیع چرخه اقتصادی)
- ۳- مفاهیم اقتصاد مهندسی، کلیات و تعاریف دلائل و شرایط تحلیل اقتصاد مهندسی
- ۴- اصول اقتصاد مهندسی (هم نوعی، هم زمانی، ارزش‌های افزایشی هزینه‌های ریخته شده)
- ۵- هزینه‌های سرمایه‌ای، اجزاء و انواع هزینه‌ها
- ۶- عمرهای اقتصادی، استهلاک‌ها و تخصیص سرمایه‌های استهلاکی
- ۷- گردش جریان‌های نقدی و مالیات‌ها و بیلان‌های سالانه
- ۸- اجزاء بیلان‌های سالانه جریان نقدی
- ۹- ریاضیات اقتصاد مهندسی، انواع فاکتورهای تنزیلی
- ۱۰- تعریف گزینه‌ها، اصول مقایسه گزینه
- ۱۱- تکنیک‌های تنزیلی (ارزش فصلی، ارزش سالانه نرخ‌های برگشت و نسبت منفعت-هزینه)
- ۱۲- مبحث تورم و فرمول‌های محاسباتی
- ۱۳- تحلیل جایگزینی و نقطه سر به سر
- ۱۴- ارزشیابی مهندسی و قیمت‌گذاری‌ها
- ۱۵- تحلیل ریسک، عدم قطعیت‌ها
- ۱۶- بهینه‌سازی احتمالاتی و شبیه‌سازی‌ها و مدل‌های ذیربط
- ۱۷- تحلیل‌های مالی و تخصیص مالی
- ۱۸- مدل‌های ریاضی در اقتصاد
- ۱۹- بهینه‌سازی اقتصادی پروژه‌ها
- ۲۰- تحلیل پروژه‌های کوچک اقتصاد مهندسی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد





منابع اصلی:

- ۱- م. م. اسکونزاد، "اقتصاد مهندسی یا ارزیابی طرح‌های اقتصادی"، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۸.
- 2- L. P. Blank and A. J. Tarquin, "Engineering Economy", McGraw- Hill Publishing, 8th Edition, 2017.
- 3- W. G. Sullivan, E. M. Wicks and C. P. Koelling, "Engineering Economy", Prentice Hall, 17th Edition, 2018.





اصول و مبانی معماری و شهرسازی

Fundamentals of Architecture and Urban Construction

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: رسم فنی و نقشه کشی ساختمان	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با تئوری معماری، نقش معمار در جامعه، شناخت انواع عملکردها در معماری و بررسی روابط و فضاهای معماری در انواع ساختمان‌ها، آشنایی با مفاهیم اولیه شهرسازی و شناخت طرح‌های هادی و تفصیلی و منطقه‌ای در رابطه با اجرای فعالیت‌های عمرانی شهری است.

رئوس مطالب:

اصول و مبانی معماری

- ۱- تعریف معماری
- ۲- آشنایی با کار و نقش معمار در رابطه با طرح‌ها و پروژه‌های ساختمانی
- ۳- نحوه همکاری مهندسين معمار و مهندسين رشته‌های عمران
- ۴- شناخت کلی انواع طرح‌های معماری
- ۵- تعریف عملکردها در معماری
- ۶- بررسی روابط و فضاهای معماری ساختمان‌هایی از قبیل مسکن، کودکستان، مدرسه، کتابخانه، بناهای صنعتی، درمانگاه، بیمارستان

ب- شهرسازی

- ۱- تاریخ شهرسازی
- ۲- انواع شهرها و توسعه‌های شهری و روستایی
- ۳- تجزیه و تحلیل نحوه استفاده از اراضی در طرح‌های شهرسازی
- ۴- قوانین و استانداردهای شهرسازی
- ۵- تعریف طرح‌های هادی، جامع، تفصیلی، منطقه‌ای
- ۶- تاثیر مسائل اقتصادی و اجتماعی در طرح‌های شهرسازی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- R. Laurini, "Information Systems for Urban Planners", New York, 2001.
- 2- M. DeMers, "Fundamentals of Geographic Information Systems", 4th edition, John Wiley, 2008.
- 3- P.A. Burrough, "Principles of Geographical Information System for Land Resources Assessment", Clarendon Press, 2003.
- 4- F. Dale and J. McLaughlino, "Land Information Management", New York, 1998.
- 5- A. Pressman, "Architectural Design Portable Handbook", 1st edition, McGraw-Hill, 2001.





تاریخ مهندسی عمران
Civil Engineering History

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: -	

هدف درس:

هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با تاریخ مهندسی عمران در زمینه‌های مختلف در قسمت‌های مختلف جهان است.

رئوس مطالب:

- ۱- تاریخ مهندسی عمران در مصر
- ۲- تاریخ مهندسی عمران در یونان
- ۳- تاریخ مهندسی عمران در روم
- ۴- تاریخ مهندسی عمران در ایران
- ۵- تاریخ مهندسی عمران در هند
- ۶- تاریخ مهندسی عمران در خاور دور
- ۷- تاریخ مهندسی عمران در امریکای جنوبی
- ۸- تاریخ مهندسی عمران در سایر تمدن‌ها
- ۹- سیر تحول تاریخی مصالح در مهندسی عمران
- ۱۰- سیر تحول تاریخی معماری در مهندسی عمران
- ۱۱- سیر تحول تاریخی سازه در مهندسی عمران
- ۱۲- سیر تحول تاریخی کارهای آبی در مهندسی عمران
- ۱۳- سیر تحول تاریخی نقشه‌برداری در مهندسی عمران

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

1- M. Grant, "Ancient History Atlas", Tinglin, London, 1971.





- 2- G. Rawlinson, "The Seven Great Monarchies of the Ancient World", London, 1873-75.
- 3- H. Hodges, "Technology in the Ancient World", Penguin, London, 1992.
- 4- L. B. Alberti, "Ten books on Architecture" by Leone Battista Alberti, trans. J. Leoni, London, 1726, Facsimile edn, ed. J. Rykwet, Tlranti, London, 1955.
- 5- Vitruvis, "De architectura", ed. and trans. F. Granger, Loeb Classical Library, London, 1931.
- 6- M. Hejazi, "Historical Buildings of Iran: their Architecture and Structure", Computational Mechanics Publications (WIT Press), Southampton, 1997.
- 7- B. G. Dennis, "Baltimore Civil Engineering History", Baltimore, Maryland, 2004.
- 8- M. M. Hejazi, "Historical Buildings of Iran: their Architecture and Structure", Computational Mechanics Publications (WIT Press), Southampton and Boston, 1997.
- 9- M. Hejazi, and F. Mehdizadeh Saradj, "Persian Architectural Heritage: Architecture", WIT Press, Southampton and Boston, 2014.
- 10- M. Hejazi, and F. Mehdizadeh Saradj, "Persian Architectural Heritage: Conservation", WIT Press, Southampton and Boston, 2014.
- 11- M. Hejazi, and F. Mehdizadeh Saradj, "Persian Architectural Heritage: Structure", WIT Press, Southampton and Boston, 2014.





زبان تخصصی

English in Civil Engineering

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: گذراندن حداقل ۶۰ واحد	

هدف درس:

هدف این درس ایجاد توانایی در دانشجویان برای خواندن، مکالمه و گوش دادن زبان تخصصی عمران می باشد.

رئوس مطالب:

1. Introduction: Etymology, The tree of language
2. Language Resources (Reading, Speaking, Listening)
3. Technical Texts (Introductory):
 - 3.1. Loads
 - 3.2. Forces
 - 3.3. Supports
 - 3.4. Structures
 - 3.5. Force Systems
 - 3.6. Behaviour of Beams without Shear Reinforcement
 - 3.7. Continuous Beam and Plate Girder Bridges
 - 3.8. Failure by Elastic Deflections
 - 3.9. Matrix Structural Analysis
 - 3.10. Tunnels in Firm Materials
 - 3.11. Types of Aqueducts
 - 3.12. Vertical Alignment Design Criteria for Streets and Highways
 - 3.13. Other Subjects

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- M. Azmi, "English for the Students of Civil Engineering", SAMT, Tehran, 2000.
- 2- D. M. Wood, "Civil Engineering: A Very Short Introduction", Oxford University Press, New York, 2012.
- 3- R. Michael and P. E. Lindeburg, "Civil Engineering Reference Manual for the PE Exam", 16th Edition, Professional Publications, New York, 2018.
- 4- A. B. Lefcowitz, "The Writer's Handbook", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1976.





مقررات ملی ساختمان
National Regulations of Buildings

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: -	

هدف درس:

هدف اصلی درس آشنایی دانشجویان با قوانین و مباحث ۲۱ گانه مقررات ملی ساختمان ایران است.

رئوس مطالب:

- ۱- قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، جهت گیری تدوین مقررات ملی ساختمان
- ۲- مباحث دوم، تعاریف و نظامات اولیه
- ۳- مباحث سوم و چهارم حفاظت ساختمان در برابر حریق و الزامات عمومی ساختمان
- ۴- مبحث پنجم مصالح و فرآورده های ساختمان
- ۵- مبحث ششم بارهای وارد بر ساختمان
- ۶- مبحث هفتم پی و پی سازی
- ۷- مبحث هشتم، نهم، دهم و یازدهم، طرح و اجرای ساختمان های با مصالح بنایی، بتن آرمه، فولادی و صنعتی
- ۸- مباحث دوازدهم، سیزدهم، چهاردهم، پانزدهم، شانزدهم و هفدهم، ایمنی و حفاظت کار، طرح و اجرای تاسیسات برقی، گرمایی، آسانسور و پله، تاسیسات بهداشتی و لوله کشی
- ۹- مباحث هجدهم تا بیست و یکم، عایق بندی، صرفه جویی در مصرف انرژی، علائم و تابلوها و پدافند غیر عامل آموزش درس با یک پروژه عملی همراه است.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- ۱- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث دوم: نظامات اداری"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۸۴.





- ۲- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث سوم: حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۲.
- ۳- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث چهارم: الزامات عمومی ساختمان"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۲.
- ۴- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث پنجم: مصالح و فرآورده های ساختمانی"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۲.
- ۵- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث ششم: بارهای وارد بر ساختمان"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۲.
- ۶- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث هفتم: پی و پی سازی"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۲.
- ۷- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث هشتم: طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۲.
- ۸- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث نهم: طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۲.
- ۹- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث دهم: طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۲.
- ۱۰- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث یازدهم: اجرای صنعتی ساختمان‌ها"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۲.
- ۱۱- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث دوازدهم: ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۲.
- ۱۲- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث سیزدهم: طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمان‌ها"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۸۸.
- ۱۳- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث چهاردهم: تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۱.
- ۱۴- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث پانزدهم: آسانسور ها و پله های برقی"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۲.
- ۱۵- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث شانزدهم: تاسیسات بهداشتی"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۱.
- ۱۶- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث هفدهم: تاسیسات لوله کشی و تجهیزات گاز طبیعی ساختمان‌ها"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۸۹.
- ۱۷- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث هجدهم: عایق بندی و تنظیم صدا"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۰.
- ۱۸- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث نوزدهم: صرفه جویی در مصرف انرژی"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۸۹.
- ۱۹- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث بیستم: علائم و تابلوها"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۲.
- ۲۰- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث بیست و یکم: پدافند غیر عامل"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۲.



کارآفرینی

Entrepreneurship

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: -	

هدف درس:

هدف این درس آموزش مفاهیم اساسی کارآفرینی و ایجاد کسب و کارهای نوین و دانش بنیان است. دانشجویان در این درس با اصول تدوین طرح کسب و کار، راه اندازی شرکت، بازاریابی و فروش آشنا می شوند.

رئوس مطالب:

- ۱- مفاهیم و تعاریف کارآفرینی، سیر تحول کارآفرینی در دنیا، اهمیت و ضرورت کارآفرینی.
- ۲- تعریف نوآوری و خلاقیت، فرآیند نوآوری، سطوح و انواع نوآوری، اصول اختراع و نوآوری، ایده و فرصت.
- ۳- سازمان دهی و ساختار یک کسب و کار، انواع ساختارهای سازمانی، مراحل مدیریت کسب و کار، وظایف مدیر کسب و کار، آشنایی با انواع شرکت ها، مراحل راه اندازی شرکت های دانش بنیان و رهبری در کسب و کار.
- ۴- آشنایی با مقررات شرکت ها، قوانین کسب و کار، ثبت برند، علامت تجاری و مراحل کسب مجوزها.
- ۵- مدیریت و زمان بندی کارها و منافع در کسب و کار، مدیریت امور مالی، تعریف فعالیت های مالی، برآورد سرمایه، منابع سرمایه، تنظیم اسناد و مدارک مالی شرکت، مدیریت دارایی، حساب سود و زیان و هزینه ها.
- ۶- آشنایی با بازاریابی و فروش، ابزارهای بازاریابی، تعریف تبلیغات و هدف تبلیغات، استفاده از رسانه ها و ابزارهای تبلیغات، بازاریابی دیجیتال در جهان آینده، کسب و کار بین المللی (تجارت و صادرات) و فرهنگ کارآفرینی.
- ۷- تهیه مدل کسب و کار، تفاوت مدل و طرح کسب و کار، چگونگی تنظیم و ارائه طرح کسب و کار، آشنایی با مراکز رشد و کارآفرینی و روش های کسب سرمایه.
- ۸- آشنایی با مفهوم اشتغال پذیری

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- E. Ries, *The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*, Crown Books, 2011.
- 2- S. Case, *The third wave: An entrepreneur's vision of the future*, Simon and Schuster, 2017.
- 3- A. Osterwalder, Y. Pigneur, M. A. Y. Oliveira, and J. J. P. Ferreira, *Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers and challengers*, African journal of business management, 2011.
- 4- J. Merritt, and J. Feifer, *Start Your Own Business: The Only Startup Book You'll Ever Need*, 7th Edition, Entrepreneur Press, 2018.





فتوگرامتری
Photogrammetry

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: نقشه برداری ۱ و عملیات	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول و مفاهیم نقشه برداری هوایی و فتوگرامتری است.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: تاریخچه مروری بر کاربردهای فتوگرامتری و تقسیم بندی آن
- ۲- اصول عکاسی و هندسه عکس
- ۳- دوربین عکاسی: ساختمان، مشخصات و انواع
- ۴- سیستم‌های مختصات در عکس، روش‌های اندازه‌گیری روی عکس
- ۵- هندسه عکس قائم: مقیاس، جابجایی ارتفاعی، کشیدگی تصویر، تعیین مختصات مسطحاتی نقاط در عکس قائم
- ۶- عکس مایل: عناصر زاویه‌ای (سیستم ω و ϕ و K ، سیستم a و t و s)، مقیاس در عکس مایل جابجایی تصویر در اثر میل عکس، جابجایی تصویر در اثر میل و ارتفاع نقطه، محاسبه مختصات مسطحاتی نقاط در عکس‌های غیر قائم، اشاره‌ای مختصر به ترمیم
- ۷- برجسته‌بینی و هندسه جفت عکس
- ۸- برجسته‌بینی طبیعی
- ۹- برجسته‌بینی مصنوعی، خصوصیات روش‌های مختلف برجسته‌بینی، نقطه شناور، پارالاکس و اندازه‌گیری و معادلات آن برای عکس‌های قائم، تعیین ارتفاع با پارالاکس یابی، تهیه نقشه با استرئوسکوپ و پارالاکس یاب، بررسی دقت، بررسی تغییر شکل ارتفاعی مدل و نحوه تصحیح آن
- ۱۰- کلیاتی از توجیه
- ۱۱- کلیاتی در مورد دستگاه‌های تبدیل و ترمیم
- ۱۲- آشنایی با طرح پرواز و عکسبرداری هوایی: انتخاب مقیاس، انتخاب دوربین، انتخاب پوشش طولی عرضی، شرایط مؤثر در پرواز، ارزیابی هزینه

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- F.H. Moffitt, "Photogrammetry", 3rd Edition, Harper & Row, 1980.
- 2- P.R. Wolf and B.A. Dewitt, "Elements of Photogrammetry with Applications in GIS", 4th Edition, McGraw-Hill, 2014
- 3- K. Kraus, "Photogrammetry", Vol.1, Duemmler, Bonn, 2007.
- 4- J.C. McGlone, "Manual of Photogrammetry", 6th Edition, ASPRS, 2013.
- 5- W. Linder, "Digital Photogrammetry: Theory and Applications", Springer-Verlag, 2003.





مقدمه‌ای بر مدل سازی و شبیه سازی
Introduction to Modeling and Simulation

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: گذراندن حداقل ۶۰ واحد	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با نحوه استفاده از تکنیک‌ها و نرم افزارهای مناسب جهت شبیه‌سازی و مدل‌سازی پدیده‌های فیزیکی و مهندسی است.

رئوس مطالب:

- ۱- مبانی مفاهیم مدل کامپیوتری و شبیه‌سازی در علوم و مهندسی
- ۲- نحوه استفاده از تکنیک‌ها و نرم افزارهای مناسب جهت شبیه‌سازی
- ۳- نحوه آنالیز داده‌ها و نمایش پدیده‌ها
- ۴- نحوه استفاده از روش‌های پیوسته Continuum، مقیاس Mesoscal، اتمیک، کوانتم جهت مطالعه مسائل کاربردی و بنیادی در فیزیک-سیستمی
- ۵- نحوه استفاده از این روش‌ها در علوم مواد، مکانیک، مهندسی و بیولوژی
- ۶- ارایه مثال‌هایی از رشته‌های فوق جهت درک و طبقه‌بندی سازه‌های پیچیده و مصالح و مشاهدات آزمایشات

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

1. K. Velten, "Mathematical Modeling and Simulation: Introduction for Scientists and Engineers", 1st Edition, Wiley-VCH, 2009.
2. A. B. Shiflet, "Introduction to Computational Science: Modeling and Simulation for the Sciences", 1st Edition, Princeton University Press, 2006.
3. F. L. Severance, "System Modeling and Simulation: An Introduction", 1st Edition, Wiley, 2001.





پروژه تخصصی
Specialized Project

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۳	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: گذراندن حداقل ۹۰ واحد	

هدف درس:

هدف اصلی درس آشنایی دانشجویان با روش تحقیق و انجام یک تحقیق علمی بر مبنای کاربرد مطالب فراگرفته شده در دوره کارشناسی در جهت حل یک مسأله در زمینه مهندسی عمران است.

رئوس مطالب:

- در این درس باید یک موضوع تحقیقی محدود در زمینه مهندسی عمران و محدوده تخصص استاد مربوطه، تعریف و سپس دانشجویان زیر نظر استاد مربوطه، تحقیق خود را انجام و در نهایت یک گزارش کتبی به عنوان پایان پژوهش را تحویل و ارائه شفاهی می‌کند که توسط یک داور در جلسه عمومی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. نمره نهایی تحقیق فوق، میانگین نمرات داور و استاد مربوطه می‌باشد. جزئیات ضوابط مربوطه نظیر تعیین عنوان، تصویب موضوع، پیشنهادیه و ارائه، تابع آیین نامه مصوب کمیته های آموزشی و پژوهشی گروه عمران می‌باشد.
- موضوع پروژه می‌تواند در قالب موارد زیر باشد:
 - تحقیق نظری بنیادی، طراحی و انجام اختراع ثبت شده، طراحی، ساخت یا اصلاح دستگاه (ستاپ)، شرکت در جشنواره یا مسابقات ملی معتبر، همکاری در طرح پژوهشی برون دانشگاهی مصوب دانشگاه، آزمایش‌های آزمایشگاهی یا میدانی، همکاری علمی و فنی در طراحی، تجهیز و راه‌اندازی دستگاه‌های آزمایشگاهی آموزشی و پژوهشی گروه و دانشگاه
- گزارش کتبی پروژه می‌تواند به یکی از صورت‌های زیر باشد:
 - گزارش کتبی دانشگاهی منجر به چاپ یا پذیرش حداقل یک مقاله توسط کنفرانس های ملی و یا بین المللی با داوری، گزارش فنی به هیات داوران یک جشنواره ملی یا مسابقه ملی، گزارش پیشرفت یا نهایی به کارفرمای طرح پژوهشی برون دانشگاهی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	ندارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی: -





کاربرد کامپیوتر در مهندسی عمران
Computer Applications in Civil Engineering

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: محاسبات عددی، تحلیل سازه‌ها ۲	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی مقدماتی دانشجویان با نرم‌افزارهای مهندسی عمران و آشنایی دقیقتر آن‌ها با نرم‌افزارهایی که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند، است.

رئوس مطالب:

۱- مقدمه: معرفی برنامه‌های کامپیوتری مختلف شامل:

- برنامه‌های نقشه کشی و ترسیم منحنی‌ها و محاسبات آماری

AutoCAD, EXCEL, SPSS

- معرفی برخی از برنامه‌های محاسباتی

ABAQUS, ANSYS, PLAXIS, SAP2000, ETABS2000, SAFE, OPENSEES, PERFORM, SEWER, MATLAB, MATHEMATICA, SEISMOSIGNAL

- آشنایی با سیستم عامل Linux و نرم‌افزارهای متن باز

۲- توضیحات کاملتر درباره SAP2000, ETABS2000, SAFE و بیان قابلیت‌ها

- معرفی بخش‌های مختلف برنامه‌ها و نحوه مدل سازی اولیه

- تعریف هندسه

- ورود مشخصات اعضا و اعمال شرایط تکیه‌گاهی

- بارگذاری

- طریقه استفاده از المان‌های تیری و حالت‌های خاص آن در قاب‌های دو بعدی، خرپاها

- کاربرد محدودیت‌های درجات آزادی

- توضیحاتی درباره تاثیر تغییر شکل‌های برشی و تاثیر قسمت‌های صلب در انتهای اعضا

- طریقه استفاده کردن از المان‌های حجمی و معرفی حالت‌های مختلف آن شامل مسائل تنش صفحه‌ای، کرنش

صفحه‌ای، تقارن محوری

- طریقه استفاده از المان‌های پوسته‌ای و معرفی حالت‌های خاص آن شامل مسائل غشایی و خمشی

- طریقه در نظر گرفتن فشارهای هیدرواستاتیک در مسائل سازه‌های آبی

- نحوه آنالیز سازه‌ها در این نرم افزارها

- طراحی سازه‌ها، فونداسیون و دال‌های بتنی در این نرم افزارها

- طراحی سازه‌های فولادی در این نرم افزارها

۳- انجام پروژه با استفاده از نرم افزارهای موجود

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد





منابع اصلی:

- 1- CSI, "CSI Analysis Reference Manual For SAP2000, ETABS and SAFE", Computers and Structures, Inc., 2019.
- 2- CSI, "BASIC ANALYSIS REFERENCE MANUAL", Computers and Structures, Inc., 2019.
- 3- CSI, "Concrete Frame Design Manual", Computers and Structures, Inc., 2019.



نگهداری، تعمیر و ترمیم سازه‌ها

Maintenance, Repair and Rehabilitation of Structures

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: سازه‌های بتن آرمه ۱، سازه‌های فولادی ۱	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با ارزیابی وضعیت موجود ساختمان‌ها و روش‌های ترمیم آن‌ها است.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: اهمیت و نقش نوسازی، تعمیر و ترمیم در طول عمر ساختمان و آشنایی با این مفاهیم و عمر مفید سازه‌ها
- ۲- اصول کلی بهینه نمودن فضاها و ارتباط آنها در نقشه معماری
- ۳- آشنایی کلی با دکوراسیون داخلی
- ۴- نحوه اجرای تغییرات سازه‌ای و غیر سازه‌ای
- ۵- شناخت و مکانیزم ایجاد خرابی‌های مختلف در ساختمان
- ۶- ارزیابی وضعیت موجود ساختمان با استفاده از بررسی‌های نظری
- ۷- ارزیابی سازه‌هایی آسیب‌دیده بتنی ناشی از عوامل شیمیایی: آشنایی با روش‌ها و آزمایش‌های غیر مخرب و نیمه مخرب از قبیل مغزه گیری، پتانسیل خوردگی، پروفیل یون کلر، عمق نفوذ کربناسیون، مقاومت فشاری و چگونگی تعیین علل خرابی از قبیل خوردگی آرماتور، سولفاته شدن بتن، واکنش قلیایی سنگدانه‌ها
- ۸- شناخت خواص و کاربرد مواد و مصالح مختلف جهت ترمیم ساختمان‌های مختلف: سیستم‌های پلیمری، رزین‌ها از قبیل اپوکسی (epoxy) و پلی استر (polyester)، مواد چسبنده پلیمری برای اتصال بتن موجود به بتن یا ملات تعمیر، انواع مواد تعمیر ترک‌ها از قبیل دوغاب سیمانی و پلیمرهای تزریقی
- ۹- ترمیم سازه‌ای و غیر سازه‌ای ساختمان‌های مختلف
- ۱۰- روش‌های اعمال مصالح تعمیری برای سازه‌های بتنی: عوامل مؤثر در انتخاب روش‌های مختلف ترمیم ساختمان‌ها، روش‌های تزریق مواد به داخل ترک‌ها، روش‌های آماده سازی سطح تعمیر، روش‌های بتن‌پاشی (خشک و تر)، روش قالب‌بندی و روش دستی (ماله کشی)
- ۱۱- آزمایش‌ها و بررسی‌های صحت انجام ترمیم در ساختمان‌های مختلف
- ۱۲- تعمیر سازه‌ها در زیر آب: انواع روش‌های جداکردن بتن‌های آسیب دیده و آماده‌سازی سطح تعمیر، انواع روش‌ها و مصالح تعمیر در زیر آب
- ۱۳- ترمیم ابنیه فنی نظیر پل‌ها، اسکله‌ها و سازه‌های خاص
- ۱۴- ارزیابی سازه‌های موجود (بتنی و فولادی) در مقابل زلزله: الف) روش‌های ارزیابی نامنظم بودن ساختمان در پلان و ارتفاع و تعیین طبقه نرم (soft)، روش‌های ارزیابی سیستم‌های مقاوم موجود در سازه‌ها
- ۱۵- 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
- ۱۶- روش‌های مختلف حفاظت در مقابل خوردگی سازه‌های بتنی مسلح و فولادی
- ۱۷- برنامه‌ریزی و مدیریت نگهداری سازه‌های مختلف
- ۱۸- بررسی مدل‌های مختلف پیش بینی عمر مفید سازه‌ها





روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- D. Standard, "Repair of Concrete Structures to EN 1504", 1st Edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004.
- 2- J. Bijen, "Durability of Engineering Structures: Design, Repair and Maintenance", 1st Edition, CRC, 2003.
- 3- J. D. N. Shaw, "Repair of Concrete Structures", 2nd Edition, Taylor & Francis, 2007.
- 4- P. H. Emmons and B. W. Emmons, "Concrete Repair and Maintenance Illustrated: Problem Analysis; Repair Strategy; Techniques", RSMears, 1992.



سازه‌های بنایی مقاوم در برابر زلزله
Earthquake Resistant Masonry Structures

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: تحلیل سازه‌ها ۲	

هدف درس:

هدف این درس فراگیری مبانی طراحی سازه‌های ساخته شده از مصالح بنایی آجری مقاوم در برابر زلزله توسط دانشجویان است.

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با روش‌های اجرایی سازه‌های بنایی با کلاف و بدون کلاف مطابق مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان
- ۲- طراحی اجزای بنایی غیر مسلح
- ۳- طراحی اجزای بنایی مسلح
- ۴- بارهای وارد بر ساختمان‌های آجری
- ۵- رفتار سازه‌ای قطعات و ساختمان‌های بنایی غیر مسلح
- ۶- رفتار خمشی مقاطع بنایی مسلح
- ۷- دیوارهای بنایی مسلح باربر
- ۸- دیوارهای بنایی مسلح برشی
- ۹- دیوارهای حایل بنایی
- ۱۰- دیوارهای محصور شده در قاب
- ۱۱- خرابی دیوارهای باربر
- ۱۲- اتصالات اعضای سازه‌ای
- ۱۳- رفتار لرزه‌ای ساختمان‌های بنایی
- ۱۴- تعمیر و بازسازی و تقویت و به سازی لرزه‌ای ساختمان‌های بنایی غیر مسلح
 - به سازی با به کارگیری کلاف‌های افقی و قائم
 - روش‌های به سازی سیستم سازه‌ای ساختمان‌های بنایی
 - روش‌های به سازی دیوارهای باربر در سازه‌های بنایی
 - روش‌های به سازی اتصالات اجزای دیوار به سقف در سازه‌های بنایی
 - روش‌های نوین به سازی دیوارهای بنایی توسط تورهای پلاستیکی یا فلزی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد





منابع اصلی:

- 1- R. G. Drysdale, A. A. Hamid, and L. R. Baker, "Masonry Structures: Behavior and Design", 3rd Edition, The Masonry Society, New York, 2005.
- 2- A. W. Hendry, B. P. Sinha and S. R. Davies, "Design of Masonry Structures", 3rd Edition, E & FN SPON, London, 2007.
- 3- J. I. Glanville, M. A. Hatzinikolas and H. A. Bern-Omran, "Engineered Masonry Design: Limit State Design", Winston House, Winnipeg, 1996.
- 4- R. R. Schneider and W. L. Dickey, "Reinforced Masonry Design", 3rd Edition, Prentice-Hall, New York, 1993.
- 5- C. Beall, "Masonry Design and Detailing", 6th Edition, McGraw-Hill, New York, 2012.
- 6- Building Code Requirements and Specification for Masonry Structures and Commentaries (TMS 402/ACI 530/ASCE 5, TMS 602/ACI 530.1/ASCE 6)
- 7- Masonry Standards Joint Committee, "Building Code Requirements and Specification for Masonry Structures and Commentaries (TMS 402/ACI 530/ASCE 5, TMS 602/ACI 530.1/ASCE 6)", American Concrete Institute, American Society of Civil Engineers, and The Masonry Society, New York, 2013.
- 8- Masonry Standards Joint Committee, "Building Code Requirements for Masonry Structures", American Concrete Institute, American Society of Civil Engineers, and The Masonry Society, New York, 2013.
- 9- Masonry Institute of America, "2000 Masonry Codes and Specifications", New York, 2000.
- ۱۰- "مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث هشتم: طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی"، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۹۲.





سازه‌های چوبی
Wood Structures

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: تحلیل سازه‌ها ۲	

هدف درس:

هدف این درس فراگیری روش‌های طراحی سازه‌های چوبی توسط دانشجویان است.

رئوس مطالب:

- ۱- ویژگی‌های سازه‌های چوبی سنتی در ایران و جهان: ویژگی‌های معماری، ویژگی‌های سازه‌ای، ویژگی‌های طراحی، ویژگی‌های ساخت و اجرا و نگهداری
- ۲- ساختمان‌های چوبی و معیارهای طراحی: انواع ساختمان‌ها، آیین‌نامه‌ها و معیارهای طراحی، شرایط مقاومت در برابر آتش
- ۳- بارهای طراحی: بارهای قائم (مرده)، بارهای قائم (زنده)، بار زنده سقف، بار برف، بارهای زنده کف، معیارهای خیز، نیروهای جانبی، نیروی باد، نیروی زلزله، ترکیبات بار و نیرو
- ۴- رفتار سازه‌ها تحت اثر بارها و نیروها: سازه‌های تحت اثر بارهای قائم، سازه‌های تحت اثر نیروهای جانبی، نیروهای جانبی در سازه‌های دارای دیافراگم و دیوار برشی، مثال
- ۵- خصوصیات چوب‌ها و مقاطع چوبی: آیین‌نامه طراحی، روش‌های درجه بندی مقاطع چوبی سازه‌ای، اندازه‌های چوب‌ها برای طراحی، گروه بندی مقاطع، ترکیب سلولی، میزان رطوبت و انقباض، اثر میزان رطوبت بر روی ابعاد مقاطع چوبی، استحکام چوب و نیاز به عمل آوری در فشار، خصوصیات رشد چوب، اندازه‌های مقاطع چوبی سازه‌ای، ضریب سرویس مرطوب، ضریب عمر بار، ضریب اندازه، ضریب تکرار عضو، ضریب استفاده صاف، ضریب تنش برشی، ضریب درجه حرارت، ضریب شکل، مثال طراحی
- ۶- مقاطع چوبی چسبی سازه‌ای: اندازه‌های مقاطع، مقاطع دوباره بریده شده، ساخت مقاطع، درجه بندی مقاطع، اصلاح تنش برای مقاطع، مثال طراحی
- ۷- طراحی تیر: خمش، پایداری جانبی، تنش خمشی مجاز، برش، خیز، تنش‌های لهیدگی، مثال‌های طراحی، سیستم‌های تیر طره‌ای، سقف و کف، اجزای چوبی ساخته شده
- ۸- نیروهای محوری و ترکیب خمش و نیروهای محوری: اعضای تحت کشش محوری، مثال طراحی، ستون‌ها، ضریب لاغری، مثال‌های طراحی، ستون‌های مرکب، ترکیب خمش و کشش، مثال طراحی، ترکیب خمش و فشار، مثال‌های طراحی
- ۹- اتصالات: انواع اتصال دهنده‌ها و اتصالات، مدل تسلیم برای اتصال دهنده‌های تحت بار جانبی، عوامل موثر بر مقاومت در مدل تسلیم، مقاومت لهیدگی داول، مفصل پلاستیک در اتصال دهنده، مکانیزم‌های حد تسلیم
- ۱۰- اتصالات میخی و منگنه‌ای: انواع میخ‌ها، میخ‌ها و منگنه‌های کوئیده شده، معادلات حد تسلیم برای میخ‌ها، کاربردهای معادلات حد تسلیم، ضرایب اصلاح برای میخ‌های تحت بار جانبی، مثال‌های طراحی، اتصالات میخی تحت نیروی عقب کشیدگی، ضوابط فواصل، برنامه میخ کوبی
- ۱۱- پیچ‌ها، پیچ‌های چوب و سایر اتصال دهنده‌ها: اتصالات پیچی، معادلات حد تسلیم پیچ برای یک صفحه برش، معادلات حد تسلیم پیچ برای دو صفحه برش، ضرایب اصلاح برای پیچ‌ها، مثال طراحی، تنش‌های برشی در تیر در محل اتصال، مثال طراحی، اتصالات با پیچ‌های چوب، معادلات حد تسلیم برای پیچ‌های چوب، ضرایب اصلاح برای پیچ‌های چوب در





دانشکده مهندسی عمران و حمل و نقل

گروه مهندسی عمران

اتصالات برشی، مثال طراحی، پیچ‌های چوب تحت نیروی عقب کشیدگی، رینگ‌های جداکننده و اتصال دهنده‌های به صورت صفحه برشی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- D. E. Breyer, "Design of Wood Structures-ASD/LRFD", 7th Edition, McGraw-Hill Professional, New York, 2014.
- 2- W. M. C. McKenzie, "Design of Structural Timber", Palgrave Macmillan, New York, 2007.
- 3- A. Kermany, "Structural Timber Design", Blackwell Publishing, New York, 2013.
- 4- American Society of Timber Construction (AITC), "Timber Construction Manual", 6th Edition, Wiley, New York, 2012.
- 5- J. J. Stalnaker and E. C. Harris, "Structural Design in Wood", Van Nostrand Reinhold, New York, 1989.





سازه‌های خشتی
Adobe Structures

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: سازه‌های بتن آرمه ۱	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با خصوصیات مصالح و سازه‌ای سازه‌های خشتی است.

رئوس مطالب:

- ۱- ساختمان سازی با خاک، گل و خشت: تنوع، جهانی بودن، تاریخ (افریقا، اروپا و مدیترانه، شرق، امریکا)
- ۲- خاک: تشکیل خاک، طبیعت خاک، آب و هوا، مواد آلی و معدنی، انواع رس، نیروهای پیوند دهنده، خصوصیات عمومی، خصوصیات اساسی، تقسیم بندی ژئوتکنیکی، انواع ویژه خاک، توزیع خاک‌ها
- ۳- تشخیص خاک: آزمایش‌های اولیه، روش تقسیم بندی در محل، آنالیز چشمی، بافت (آنالیز توزیع اندازه دانه‌ها)، خصوصیات خمیری، قابلیت فشردگی، چسبندگی، کانی شناسی، شیمی، تقسیم بندی ژئوتکنیکی
- ۴- تثبیت خاک: اصول، مکانیزم‌ها، متراکم کردن، الیاف، آهک، رزین‌ها، محصولات طبیعی، محصولات مصنوعی، محصولات تجاری
- ۵- مناسب بودن خاک: ارزیابی کلی، روش‌های ساخت، چینه، خشت، بلوک‌های خشت فشرده شده، الیاف و دانه‌های معدنی، آهک
- ۶- آزمایش‌ها: اصول، تشخیص و توسعه آزمایش، آزمایش‌های تعیین رفتار و خصوصیات، آزمایش‌های کنترل و پذیرش، وسایل آزمایشگاهی
- ۷- خصوصیات: خاک به عنوان مصالح ساختمانی، خصوصیات مکانیکی، خصوصیات رطوبتی و جذب آب، خصوصیات فیزیکی، خصوصیات ترمو فیزیکی، استانداردها و توصیه‌نامه‌ها
- ۸- روش‌های ساخت: روش‌های ساخت خشت، استخراج، بلوک‌های بریده شده، خشت فشرده شده، خشت شکل داده شده، خشت قالب گیری شده، خشت ریخته شده، کاهگل
- ۹- روش‌های تولید: تکنولوژی تولید، استخراج و حمل، مخلوط کردن، چینه، خشت، بلوک‌های فشرده شده، کارخانه‌ها
- ۱۰- مروری بر روش‌های آنالیز و دستورالعمل‌های ساخت

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد





منابع اصلی:

- 1- M. M. Hejazi, "Historical Buildings of Iran: their Architecture and Structure", Computational Mechanics Publications (WIT Press), Southampton and Boston, 1997.
- 2- M. Hejazi, and F. Mehdizadeh Saradj, "Persian Architectural Heritage: Architecture", WIT Press, Southampton and Boston, 2014.
- 3- M. Hejazi, and F. Mehdizadeh Saradj, "Persian Architectural Heritage: Conservation", WIT Press, Southampton and Boston, 2014.
- 4- M. Hejazi, and F. Mehdizadeh Saradj, "Persian Architectural Heritage: Structure", WIT Press, Southampton and Boston, 2014.
- 5- H. Houben and H. Guillaud, "Earth Construction: a Comprehensive Guide", Intermediate Technology Publications, London, 1994.
- 6- P. G. McHenry, "Adobe and Rammed Earth Buildings: Design and Construction", Wiley Interscience, New York, 1984.
- 7- M. Stedman, "Adobe Architecture", 8th edition, The Sunstone Press, Santa Fe, 2016.
- 8- J. M. Tibbets, "The Earthbuilders' Encyclopedia", Southwest Solaradobe School, Albuquerque, 1988.
- 9- CRATerre, "Earth Building Materials and Techniques", GATE, Eschborn, 1991.
- 10- D. Easton, "Dwelling on Earth: a Manual for the Professional Application of Earthbuilding Techniques", Napa, New York, 1991.
- 11- E. Leroy, E. Kimbro, F. Webster and W. Ginell, "Seismic Stabilization of Historic Adobe Structures, Final Report of the Getty Seismic Adobe Project", The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2000.
- 12- W. S. Ginell, "Shaking Table Tests of Large Scale Adobe Structures, Report of Third Year Activities", Getty Seismic Adobe Project, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2001.
- 13- J. W. Bull, "Computational Modelling of Masonry, Brickwork, and Blockwork Structures", Saxe-Coburg, Stirling, 2001.
- 14- P. B. Lourenco, "Analysis of Masonry Structures with Interface Elements", Delft University of Technology, Delft, 1994.



مبانی آسیب شناسی و فن شناسی مرمت سازه‌های سنتی

Fundamentals of Pathology and Restoration Technology of Traditional Structures

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: گذراندن حداقل ۶۰ واحد	

هدف درس:

شناخت علل فرسایش و تخریب سازه‌های سنتی، بدست آوردن قابلیت تشخیص عوامل مؤثرتر در فرسایش بنا، تعیین روش برای مقابله با آن علل و آنالیز و کنترل و طراحی بنا در مقابل علل به منظور حفاظت و مرمت آن از اهداف این درس هستند.

رئوس مطالب:

- ۱- نقش سازه در معماری
- ۲- خرابی مصالح و صدمات سازه‌ای
- ۳- جمع آوری اطلاعات و داده‌ها: بررسی تاریخی، نقشه برداری، استفاده از وسایل مخصوص، نمونه برداری و تست‌های آزمایشگاهی، نمونه برداری، تست‌های مکانیکی، تست‌های فیزیکی - شیمیایی، تخریب سنجی جیوه‌ای، انکسار اشعه X، مقاومت سایشی ذره، آنالیز ذره بینی و سنگ شناسی، تست‌های درجا، آزمایش اندوسکپی، تست‌های صوتی و فرا صوتی، تست‌های آسودگی، تست‌های بیرون کشیدگی، تست نفوذ و سختی سنجی، تست‌های بار استاتیکی، حرارت نمایی، مغناطیس سنجی، تست‌های دینامیکی، دیده بانی
- ۴- معیارها و تکنیک‌ها برای حفاظت و مرمت: فلسفه مرمت سازه‌ای، روش‌های سنتی و جدید، بریدن دیوار، تیر قوسی به صورت کش، کابل‌ها و میله‌های پیش‌تنیده، الیاف پلی پروپیلن مصنوعی، جک‌ها، حفاظت مصالح بنایی، جایگزینی و استقرار مجدد مصالح، چسباندن مجدد قطعات پراکنده و لق، اجرای سیستم‌های آب باران، محافظت در برابر رطوبت صعودی، تثبیت مصالح بنایی، روش‌های شیمیایی، تزریق دوغاب، تمیز کردن، حفاظت از سطوح، بهبود مقاومت کششی و برشی، مصالح بنایی همراه با ملات، مصالح بنایی سنگی خشکه، روش‌های شمع بندی و تصحیح تغییر شکل دائمی
- ۵- نشست خاک و اقدامات درمانی: آب در خاک، نشست خاک، دلایل نشست خاک، انواع نشست، نشست‌های یکنواخت و غیر یکنواخت، انواع اساسی تغییر شکل، منبع نشست
- ۶- ترک‌ها در بنا: عوامل ایجاد ترک، نشست خاک، حرکت زمین یا ساختمان، لرزش، کاهش مقاومت مصالح، ترک در تیرها، تیرهای معمولی با طول متوسط، تیرهای کوتاه، تیرهای عمیق، ترک در دیوارها، ترکیب بارهای محوری و جانبی، انبساط و انقباض، نشست پی، ترک در قوس‌ها و طاق‌های آهنگ، ترک در چهارطاقی‌ها، ترک‌های کششی ناشی از خمش، ترک‌های کششی ناشی از نیروهای کششی، ترک در گنبد‌ها، ترک در منارها و برج‌ها، روش‌های اندازه‌گیری و شناسایی ترک.
- ۷- کنترل حرکت آب به صورت بخار یا مایع: جمع شدگی آب، اثرات رطوبت در دیوار، جمع شدگی بخار آب، پخش بخار آب و پتانسیل برای جمع شدگی آب، جمع شدگی آب در اثر رطوبت هوا، نفوذ باران، عوامل مؤثر بر نفوذ باران، روش‌های نفوذ آب روی دیوار در داخل دیوار، روش‌های جلوگیری یا کاهش نفوذ آب باران در دیوار آجری

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد





منابع اصلی:

- 1- G. Croci, "The Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage", Computational Mechanics Publications (WIT Press), 1998.
- 2- B. M. Feilden, "Conservation of Historic Buildings", Butterworth-Heinemann, New York, 2003.
- 3- S. Y. Harris, "Building Pathology: Deterioration, Diagnostics, and Intervention", Wiley, New York, 2001.
- 4- M. Hejazi, and F. Mehdizadeh Saradj, "Persian Architectural Heritage: Conservation", WIT Press, Southampton and Boston, 2014.
- 5- J. Jokilehto, "A History of Architectural Conservation", Butterworth-Heinemann, New York, 2017.
- 6- B. M. Smith, "Moisture Problems in Historic Masonry Walls", U. S. Department of the Interior, National Park Service, Preservation Assistance Division, Washington D. C., 1984.
- 7- J. Lstiburek and J. Carmody, "Moisture Control Handbook", Van Nostrand Reinhold, New York, 1996.
- 8- F. N. Arumi, "Thermal Inertia in Architectural Walls", Herndon, National Concrete Masonry Association, New York, 1977.
- 9- P. Marsh, "Air and Rain Penetration of Buildings", The Construction Press, London, 1977.
- 10- The Masonry Society, "Standard Methods for Determining the Sound Transmission Class Rating for Masonry Wall", TMS 0302-00, Boulder, New York, 2000.

۱۱- ج. کروچی، "حفاظت و مرمت سازه‌های میراث معماری"، مترجمان: ب. آیت الله زاده شیرازی، م. حجازی، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، تهران، ۱۳۹۵.





مبانی تئوری حفاظت و مرمت سازه‌های سنتی

Theoretical Fundamentals of Conservation and Restoration of Traditional Structures

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: سازه‌های بتن آرمه ۱	

هدف درس:

فراگیری مبانی علمی و نظری موضوع حفاظت و مرمت سازه‌های سنتی، معاهدات، توصیه‌نامه‌ها، قطعنامه‌ها، دیدگاه‌ها و نظریه‌های گوناگون در این زمینه و مبانی و اصول کلی مطالعه و شناخت مرمتی یک سازه سنتی اهداف این درس هستند.

رئوس مطالب:

- ۱- تعریف حفاظت، مرمت و احیاء
- ۲- تاریخ مرمت در دنیا: دیدگاه‌ها و نظریه‌های مختلف مرمتی و آشنایی با بعضی از صاحب نظران
- ۳- معاهدات، توصیه‌نامه‌ها و قطعنامه‌های بین‌المللی: منشور آتن (۱۹۳۱)، معاهده لاهه (۱۹۵۴)، منشور گوینو (۱۹۶۰)، توصیه نامه یونسکو (۱۹۶۲)، منشور ونیز (۱۹۶۴)، معیارهای کیوتو (۱۹۶۷)، اجلاس پاریس (۱۹۶۸)، منشور رم (۱۹۷۲)، معاهده پاریس (۱۹۷۲)، بیانیه بوداپست (۱۹۷۲)، معاهده حفظ میراث و فرهنگ جهانی (۱۹۷۳)، شورای اروپا (۱۹۷۵)، منشور بولونیا (۱۹۷۵)، بیانیه روتنبرگ (۱۹۷۵)، قطعنامه کنگره آمستردام (۱۹۷۵)، توصیه نامه نایروبی (۱۹۷۶)، منشور فلورانس (۱۹۸۲)، بیانیه ترینیدا (۱۹۸۲)، بیانیه درسدن (۱۹۸۲)، بیانیه رم (۱۹۸۳)، منشور واشنگتن (۱۹۸۷)، بیانیه لوزان (۱۹۹۰)، معاهده ماستریخت (۱۹۹۲)، دستورالعمل کلمبو (۱۹۹۲)، سند نارا (۱۹۹۴)، بیانیه سنت آنتونیو (۱۹۹۶)، منشور صوفیه (۱۹۹۶)، منشور بورا (۱۹۹۶)، بیانیه استکهلم (۱۹۹۸)، بیانیه ایکوموس (۱۹۹۸)، بیانیه مکزیکوسیتی (۱۹۹۹)، بیانیه مکزیکوسیتی (۲۰۰۰)، منشور زیمبابوه (۲۰۰۳)، توصیه نامه بارسلون (۲۰۰۵)، توصیه نامه نیکوزیا (۲۰۰۶)، سایر توصیه‌نامه‌ها
- ۴- تاریخ مرمت در ایران: دوره‌های مختلف، ارزش‌های حاکم بر دوره‌های مختلف و مبانی گزینش روش مرمتی در هر دوره
- ۵- معاهدات، توصیه‌نامه‌ها و قطعنامه‌های ملی
- ۶- مقایسه ضوابط و مقررات مرمتی در جهان و ایران
- ۷- اصول، سیاست‌ها و دستورالعمل‌های پیشنهادی مرمت سازه‌های سنتی
- ۸- مقایسه آیین‌نامه‌ها و توصیه‌های حفاظت و مرمت سازه‌های سنتی با آیین‌نامه‌ها و توصیه‌نامه‌های سازه‌های نوین
- ۹- مروری بر روش مطالعه یک موضوع مرمتی: مروری بر روش‌های مربوط به برداشت، رولوه، فتوگرامتری، اسکن لیزری، طراحی، عکاسی سیستماتیک، تنظیم اطلاعات گردآوری شده، کنکاش‌های علمی مرتبط و غیره، تهیه گزارش
- ۱۰- تشخیص و شناخت ضایعات بنا شامل دسته‌بندی کلی ضایعات بنا مانند عوامل داخلی و خارجی، عوامل طبیعی، عوامل انسانی، عوامل با تأثیر کند یا ناگهانی، رطوبت، ترک، نشست و غیره

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد





منابع اصلی:

- 1- G. Croci, "The Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage", Computational Mechanics Publications (WIT Press), 1998.
- 2- B. M. Feilden, "Conservation of Historic Buildings", Butterworth-Heinemann, New York, 2003.
- 3- S. Y. Harris, "Building Pathology: Deterioration, Diagnostics, and Intervention", Wiley, New York, 2001.
- 4- M. Hejazi, and F. Mehdizadeh Saradj, "Persian Architectural Heritage: Conservation", WIT Press, Southampton and Boston, 2014.
- 5- J. Jokilehto, "History of Architectural Conservation", Butterworth-Heinemann, New York, 2017.
- 6- "International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites (the Venice Charter 1964)", International Council on Monuments and Sites (ICOMOS), Paris, 1964.
- 7- "Charter for the Conservation of Historic Towns and Urban Areas (the Washington Charter 1987)", International Council on Monuments and Sites (ICOMOS), Paris, 1987.
- 8- "Charter on the Built Vernacular Heritage (the Mexico Charter 1999)", International Council on Monuments and Sites (ICOMOS), Paris, 1999.
- 9- "Principles for the Analysis, Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage (the Zimbabwe Charter 2003)", International Council on Monuments and Sites (ICOMOS), Paris, 2003.
- 10- "Recommendations for the Analysis, Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage (the Barcelona Charter 2005)", International Council on Monuments and Sites (ICOMOS)- International Scientific Committee for Analysis and Restoration of Structures of Architectural Heritage (ISCARSAH), Paris, 2005.

۱۱- ج. کروچی، "حفاظت و مرمت سازه‌های میراث معماری"، مترجمان: ب. آیت الله زاده شیرازی، م. حجازی، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، تهران، ۱۳۹۵.





سازه‌های سنتی
Traditional Structures

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: تحلیل سازه‌ها ۱	

هدف درس:

هدف از ارائه این درس آشنائی دانشجویان با جزئیات و المان‌های سازه‌ای، تکنولوژی ساخت و اجرا، رفتار و روش‌های آنالیز سازه‌ای و مرمت و مقاوم‌سازی سازه‌های سنتی است.

رئوس مطالب:

- ۱- تکنولوژی ساخت و اجرا، بناهای تاریخی ایران، معماری و سازه: معماری و سمبولیسم، مصالح ساختمانی، رفتار ساختمان‌های بنایی در برابر زلزله، ساختمان‌های خشتی و گلین، ساختمان‌های آجری سنتی، ساختمان‌های سنگی، ساختمان‌های چوبی، هندسه مقدس در طبیعت و معماری ایرانی: تصاعد هندسی، سیستم‌های تناسبات، علوم چهارگانه، رابطه بین هندسه و ویژگی‌های سازه‌ای
- ۲- رفتار و آنالیز سازه‌ای، سازه‌های صفحه‌ای و پوسته‌ای: توسعه معماری، توسعه تکنیکی، مدل‌سازی عددی سازه‌های بنایی: روش المان‌های محدود، مدل‌سازی میکرو، مدل‌سازی ماکرو، آسیب‌پذیری لرزه‌ای گنبد‌های تاریخی ایران: سیستم‌های سازه‌ای، روش آنالیز و فرضیات، آنالیز سازه‌ای منارهای تاریخی ایران: سیستم‌های سازه‌ای، روش آنالیز و فرضیات، شکل بهینه قوس‌های ایرانی، تاثیر قرارگیری آجرها در رفتار سازه‌ای قوس‌ها، اصالت خاک‌ها و پی‌ها؛ مرمت خاک‌ها و پی‌ها
- ۳- مرمت و مقاوم‌سازی، تعریف حفاظت، مرمت و احیاء، تاریخ مرمت در دنیا، معاهدات، توصیه‌نامه‌ها و قطعنامه‌های بین‌المللی و ملی، مروری بر روش مطالعه یک موضوع مرمتی، تشخیص و شناخت ضایعات بنا شامل دسته‌بندی کلی ضایعات بنا، روش‌های سنتی مقاوم‌سازی سازه‌های سنتی در مناطق زلزله‌خیز، مقاوم‌سازی ساختمان‌های بنایی، روش‌های مرمت و مقاوم‌سازی ساختمان‌های سنگی، سبک‌سازی بام در ساختمان‌های بنایی و روش‌های کم کردن نیرو در سقف‌های تیرپوش، بهبود روش‌های ساخت در منطقه زاگرس، خطرپذیری میراث فرهنگی در آسیای غربی و مرکزی، خطرهای طبیعی، خطرهای اقتصادی، خطرهای اجتماعی، خطرهای ضعف سازمانی
- ۴- بررسی رفتار سازه‌ای و ارائه طرح مرمت یک بنای سنتی: الف- مطالعه و شناخت بنا: انتخاب بنا، انجام مطالعات تاریخی، مطالعات باستانشناسی، مطالعات معماری، مستندسازی وضعیت موجود بنا، آسیب‌شناسی، آزمایش‌ها و مطالعات مربوط به مشخصات مکانیکی مصالح بنا، مطالعات روش‌ها و تکنیک‌های بومی و محلی برای مرمت، مطالعه مصالح موجود برای مرمت؛ ب- تهیه طرح مرمت: آنالیز سازه‌ای اولیه به منظور ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای، انتخاب تکنیک‌ها و مصالح برای مرمت بر اساس منشورهای بین‌المللی مربوطه و داده‌های تست‌های آزمایشگاهی، طراحی مرمت سازه‌ای، و تأیید به وسیله آنالیز سازه‌ای، آماده‌سازی ترسیمات و گزارش نهایی برای مرمت

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد





منابع اصلی:

- 1- M. M. Hejazi, "Historical Buildings of Iran: their Architecture and Structure", Computational Mechanics Publications (WIT Press), Southampton, 1997.
- 2- M. Hejazi, and F. Mehdizadeh Saradj, "Persian Architectural Heritage: Architecture", WIT Press, Southampton and Boston, 2014.
- 3- M. Hejazi, and F. Mehdizadeh Saradj, "Persian Architectural Heritage: Conservation", WIT Press, Southampton and Boston, 2014.
- 4- M. Hejazi, and F. Mehdizadeh Saradj, "Persian Architectural Heritage: Structure", WIT Press, Southampton and Boston, 2014.
- 5- J. Heyman, "The Stone Skeleton: Structural Engineering of Masonry Architecture", Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
- 6- J. W. Bull, "Computational Modelling of Masonry, Brickwork, and Blockwork Structures", Saxe-Coburg, Stirling, 2002.
- 7- P. Roca, J. J. Gonzalez, A. R. Mari and E. Onate, "Structural Analysis of Historical Constructions: Possibilities of Numerical and Experimental Techniques", Vols. 1 and 2, International Center for Numerical Methods in Engineering (CIMNE), Barcelona, 1997.
- 8- G. Croci, "The Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage", Computational Mechanics Publications (WIT Press), 1998.
- 9- B. M. Feilden, "Conservation of Historic Buildings", Butterworth-Heinemann, New York, 2003.
- 10- S. Y. Harris, "Building Pathology: Deterioration, Diagnostics, and Intervention", Wiley, New York, 2001.
- 11- J. Jokilehto, "History of Architectural Conservation", Butterworth-Heinemann, New York, 2017.
- 12- "Recommendations for the Analysis, Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage (the Barcelona Charter 2005)", International Council on Monuments and Sites (ICOMOS)- International Scientific Committee for Analysis and Restoration of Structures of Architectural Heritage (ISCARSAH), Paris, 2005.
- 13-10. Tomazevic, M., Earthquake-Resistant Design of Masonry Buildings, Vol. 1, Imperial College Press, London, 1999.

۱۴- ج. کروچی، "حفاظت و مرمت سازه‌های میراث معماری"، مترجمان: ب. آیت الله زاده شیرازی، م. حجازی، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، تهران، ۱۳۹۵.





تکنولوژی و بازرسی جوش

Technology and Inspection of Welding

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: سازه‌های فولادی ۱	

هدف درس:

هدف اصلی درس آشنایی دانشجویان با انواع روش‌های جوش کاری و آزمایشات مربوط به بازرسی و ارزیابی جوش است.

رئوس مطالب:

- ۱- تاریخچه و تعریف جوش
 - ۲- ساختار و خواص فلزات، ملاحظات متالوژی جوش برای انواع فولادها
 - ۳- علائم و نقشه‌خوانی در جوش کاری
 - ۴- معرفی انواع جوش‌ها شامل:
 - SMAW: جوش کاری قوس الکتریکی، الکتروود روکش دار
 - GUAW: جوش کاری قوس الکتریکی تحت پوشش گاز محافظ
 - FCAW: جوش کاری قوس الکتریکی پودری
 - GTAW: جوش کاری قوس تنگستن تحت پوشش گاز محافظ
 - SAW: جوش کاری قوس زیر پودری
 - PAW: جوش کاری قوس پلاسما
 - ESW: جوش کاری سرباره الکتریکی
 - ۵- معرفی انواع اتصالات و معایب جوش
 - ۶- تدوین برنامه روش جوش کاری (WPS) و روش‌های اندازه‌گیری مقدار جوش
 - ۷- روش‌های کنترل جوش، بازرسی چشمی و محدوده پذیرش عیوب آن
 - ۸- روش‌های کنترل جوش، آزمایش‌های غیر مخرب و محدوده پذیرش عیوب آن
 - ۹- روش‌های کنترل جوش، آزمایش‌های مخرب و محدوده پذیرش عیوب آن
 - ۱۰- جوش کاری در شرایط ویژه، زیرآب، دمای پائین و دمای بالا
- دانشجویان باید در کارگاه آموزشی جوش با انواع جوش کاری به صورت عملی آشنا شوند.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- S. E. Hughes and C. Matthews, "Quick Guide to Welding and Weld Inspection", 1st Edition, ASME Press, 2009.
- 2- AWS Committee on Methods of Inspection, "Welding Inspection Handbook", 4th Edition, American Welding Society, 2015.
- 3- H. B. Cary, "Modern Welding Technology", 6th Edition, Prentice Hall, 2013.





مصالح و فن آوری های نوین در مهندسی عمران
New Materials and Technology in Civil Engineering

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن	

هدف درس:

دانشجویان در این درس با جزئیات و المان های سازه ای، فن آوری ساخت و اجرای سیستم های نوین ساختمانی و نحوه کاربرد مصالح نوین در آن ها آشنا می شوند.

رئوس مطالب:

- ۱- تعریف اصول تولید و اجرای صنعتی
- ۲- آشنایی با سیستم های ساختمانی و فرم های سازه ای نوین
- ۳- اصول طراحی سازه های نو بر اساس علم زیست فن آوری
- ۴- آشنایی با ساختمان های شاخص نوین جهانی مانند برج العرب، برج خلیفه، مکعب آبی، آشیانه پرنده، موزه هنر میلواکی، مدياتک
- ۵- آشنایی با انواع سیستم های سازه ای نوین مانند سازه های کابلی، پارچه ای و چادری، فضاکار، قاب سبک فولادی (LSF)، پانل سه بعدی، سوپر پانل (ICF)، بتن مسلح با قالب بتنی، شیشه سازه ای، سیستم قالب عایق ماندگار، قاب های بتن مسلح پیش ساخته با دیوار برشی بتن درجا
- ۶- کاربرد پلیمرها و مصالح سبک برای دیوارهای تیغه ای، بتن سبک AAC، بتن سبک CLC، دیوارهای ساندویچی سه بعدی، دیوار سبک LSF، دیوار بتن سبک با لیکا، پانل های الیافی، بتن سبک با دانه پلی استایرن، صفحات ساندویچی (3D پانل)
- ۷- بررسی مصالح و تکنولوژی جدید اجرای سقف ها با در نظر گرفتن عملکرد دیافراگمی، سقف بتنی سیاک، سقف مختلط عرشه فولادی، سقف مجوف بتنی با بلوک توخالی ماندگار، سقف پیش تنیده، دال نمیه پیش ساخته پیش تنیده (Double Tee)، سقف مجوف پیش ساخته (Hollow Core Slab)
- ۸- آشنایی با مصالح ساختمانی نوین، آشنایی با مواد مرکب، مصالح تخته سیمانی، تخته منیزیمی، صفحات عایق حرارتی XPS، نمای مرکب عایق حرارتی بیرونی ETICS، صفحات روکش دار گچی
- ۹- انواع بلوک های ساختمانی، عایق ها و سنگدانه ها
- ۱۰- کاربرد مواد کامپوزیت به منظور استفاده در اسکلت ساختمان
- ۱۱- سیستم تمیزکاری نمای ساختمان
- ۱۲- آشنایی با مواد نانو

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد





منابع اصلی:

- 1- Deplazes, A., Constructing Architecture: Materials, Processes, Structures, 2nd Edition, transl by G. H. Söffker, Birkhäuser Basel, New York, 2018.
 - 2- Allen, E., and Iano, J., Fundamentals of Building Construction: Materials and Methods, 6th Edition, Wiley, New York, 2013.
 - 3- Ching, F. D., Building Construction Illustrated, 5th Edition, Wiley, New York, 2014.
 - 4- Allen, E., and Swoboda, D., How Buildings Work: The Natural Order of Architecture, 3rd Edition, Oxford University Press, Oxford, 2005.
 - 5- Salvadori, M. G., Structure in Architecture: The Building of Buildings, 4th Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 2016.
 - 6- Salvadori, M. G., Structural Design in Architecture, 2nd Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 1981.
 - 7- Macdonald, A. J., Structure and Architecture, 2nd Edition, Architectural Press, New York, 2001.
- ۸- "فناوری‌های نوین ساختمانی"، مرکز تحقیقات مسکن و ساختمان، ویرایش پنجم، تهران، ۱۳۸۸.





آزمایشگاه مقاومت مصالح
Mechanics of Materials Laboratory

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مقاومت مصالح ۱	

هدف درس:

هدف این درس انجام آزمایش‌های مربوط به درس مقاومت مصالح توسط دانشجویان است.

رئوس مطالب:

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

- ۱- کشش فلزات
- ۲- تعیین سختی فلزات
- ۳- مقاومت در مقابل ضربه
- ۴- پیچش در قطعات فلزی
- ۵- کماتش قطعات تحت فشار با شرایط مختلف گیرداری
- ۶- خمش غیر متقارن در تیرها و تعیین مرکز برش
- ۷- تیر پیوسته
- ۸- استوانه جدار نازک
- ۹- آشنایی با آزمایش‌های فتوالاستیسیته
- ۱۰- آشنایی با وسایل اندازه‌گیری تغییرشکل‌ها
- ۱۱- آشنایی با آزمایش‌های خستگی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- F. P. Beer, E. R. Jr. Johnston and J. T. Dewolf, "Mechanics of Materials", 7th Edition, McGraw-Hill, New York, 2016.
- 2- E. P. Popov, S. Nagarajan and Z. A. Lu, "Mechanics of Materials", 2nd Edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1976.
- 3- J. M. Gere and S. P. Timoshenko, "Mechanics of Materials", 4th Edition, PWS-Kent, Boston, 1997.





مبانی بهسازی لرزه‌ای

Mechanics of Materials Laboratory

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: اصول مهندسی زلزله	

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان با مراحل بهسازی سازه‌ها در برابر زلزله و روش‌های تحلیلی آن است.

رئوس مطالب:

- ۱- فرآیند تحلیل و ارزیابی آسیب‌پذیری و بهسازی لرزه‌ای سازه‌ای
- ۲- تحلیل خطر زلزله و طیف طراحی: طیف طرح استاندارد، طیف طرح ویژه ساختگاه
- ۳- ارزیابی آسیب‌پذیری سازه: اطلاعات وضعیت موجود سازه، رفتار اجزایی سازه، معیارهای پذیرش
- ۴- روش‌های تحلیل: محدوده کاربرد، ضوابط کلی تحلیل، معیارهای پذیرش
- ۵- بهسازی در تراز پی: ویژگی‌های ساختگاهی، اطلاعات پی، بهسازی پی
- ۶- بهسازی سازه‌های فولادی: محدوده کاربرد، قاب‌های خمشی فولادی، قاب‌های فولادی مهاربندی شده
- ۷- بهسازی سازه‌های بتنی: محدوده کاربرد، ملزومات و فرضیات طراحی، سیستم‌های سازه‌ای، اجزای سازه‌ای بتنی
- ۸- ساختمان‌های مصالح بنایی و میانقاب‌های مصالح بنایی: کلیات، انواع ساختمان‌های مصالح بنایی، محدوده کاربرد، راهکارهای پیشنهادی برای بهسازی ساختمان‌های مصالح بنایی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- A. Chakrabarti, D. Menon and A. K. Sengupta, "Handbook on Seismic Retrofit of Buildings", Narosa Publishing House; 2008.
- 2- M. J. N. Priestley, F. Seible and G. M. Calvi, "Seismic Design and Retrofit of Bridges", Wiley-Interscience; 1996.
- 3- F. M. Mazzolani, "Seismic upgrading of RC buildings by advanced techniques", Polimetrica, International Scientific Publisher; 2008.
- 4- G. Augusti, "Techniques for repair and seismic upgrading of reinforced concrete structures: Present practice in Italy", Istituto di ingegneria civile, Università di Firenze; 1983.
- 5- ASCE-41-17, "Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings", American Society of Civil Engineers; 2017.
- 6- ATC, "Seismic evaluation and retrofit of concrete buildings", Report No. SSC 96-01, ATC-40, California Seismic Safety Commission, Applied Technology Council, Redwood City, California; 1996.





ماشین‌های آبی

Water Pumps

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مکانیک سیالات	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با انواع پمپ‌ها، موارد کاربرد آن‌ها و اصول طراحی ایستگاه پمپاژ است.

رئوس مطالب:

- ۱- موارد استفاده از پمپ
- ۲- انواع پمپ: گریز از مرکز، حجمی، هوا رانش، ضربه آبی، جتی
- ۳- نظریه پمپ‌ها: مثلث سرعت، پتانسیل، پمپ قدرت و بازده پمپ‌ها، سرعت ویژه، افت‌های انرژی در داخل پمپ، ارتفاع مکش و خلاءزایی، منحنی‌های مشخصه
- ۴- کاربردهای اختصاصی پمپ‌ها: پمپ‌های چاه، پمپ‌های خطوط انتقال، پمپ‌های شبکه آبرسانی، پمپ‌های فاضلاب
- ۵- انتخاب پمپ: منحنی سیستم و انواع افت انرژی در سیستم، نقطه عملکرد، ترکیب پمپ‌ها
- ۶- ضربه آبی: اثرات و روش‌های کنترل آن
- ۷- آشنایی با نرم افزارهای طراحی ایستگاه پمپاژ
- ۸- اتصالات و لوله‌کشی: طرح لوله مکش و تخلیه، شیرها و اتصالات، مخزن آبگیر
- ۹- قوه محرکه: موتورهای برقی، دیزلی، بنزینی
- ۱۰- ایستگاه‌های پمپاژ: ساختمان ایستگاه، محل ایستگاه، نصب، بهره برداری و نگهداری
- ۱۱- انجام یک پروژه در ارتباط با طراحی ایستگاه پمپاژ

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- I. J. Karassik, J. P. Messina, P. C. Charles and C. Heald, "Pump handbook", 4th Edition, McGraw-Hill Professional, 2007.
- 2- J. B. Rishel, "Water Pumps and Pumping Systems", McGraw-Hill Professional, 2002.
- ۳- س.ا. نوریخس، "پمپ و پمپاژ" انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۷.





اصول مهندسی بندر

Fundamentals of Port Engineering

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: سازه‌های بتن آرمه ۱، سازه‌های فولادی ۱، هیدرولیک	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول مهندسی بندر و ابنیه آن است.

رئوس مطالب:

- ۱- اهمیت احداث بندر در کشور
- ۲- اصول جانمایی بندر
- ۳- انواع بندر از نظر نوع و کاربری
- ۴- اصول برنامه‌ریزی جهت احداث یک بندر
- ۵- ابنیه مختلف یک بندر (دریایی و خشکی)
- ۶- آشنایی کلی با هیدرولیک دریا (باد، امواج و جریان‌ها)
- ۷- معرفی انواع کشتی‌ها و مشخصات عمومی آن‌ها
- ۸- جانمایی اسکله‌ها و بندرگاه
- ۹- مصالح مصرفی در ساخت سازه‌های دریایی
- ۱۰- روش‌های کلی اجرای سازه‌های دریایی
- ۱۱- معرفی اجزای پهلوگیری

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	اختیاری	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- G. P. Tsinker, "Port Engineering: Planning, Construction, Maintenance, and Security", 1st Edition, Wiley, 2004.
- 2- C. A. Thoresen, "Port Designer's Handbook", 4th Edition, Thomas Telford, Ltd, 218.
- 3- A. Jarvis, "Port and Harbour Engineering", 1st Edition, Ashgate Publishing, 1998.
- ۴- آیین نامه طراحی بندر و سازه‌های دریایی ایران، نشریه شماره ۳۰۰، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۵.





آزمایشگاه مکانیک سیالات
Fluid Mechanics Laboratory

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مکانیک سیالات	

هدف درس:

هدف این درس انجام برخی از آزمایش‌های متداول مربوط به درس مکانیک سیالات توسط دانشجویان است.

رئوس مطالب:

آزمایش‌هایی که در این درس انجام می‌گردند عبارتند از:

- ۱- جت آب
- ۲- افت فشار در لوله مستقیم، خم، زانویی و تبدیل لوله‌ها
- ۳- شبکه لوله
- ۴- مرکز فشار
- ۵- شناوری
- ۶- ونتوری متر
- ۷- اندازه‌گیری جریان در لوله با روش‌های مختلف (ونتوری، بازشدگی، زانویی، روئومتر، روزنه)
- ۸- عدد رینولدز
- ۹- خطوط جریان (موازی، چشمه، چاه)
- ۱۰- ضربه قوچ
- ۱۱- تونل باد
- ۱۲- جریان آب در خاک (تراوش)

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- V. L. Streeter, E. B. Wylie and K. W. Bedford, "Fluid Mechanics", 9th edition, WCB/McGraw Hill, 2010.
- 2- I. H. Shames, "Mechanics of fluids", 3rd edition, McGraw-Hill Professional, 2014.
- 3- B. R. Munson, D. F. Young and T. H. Okiishi, "Fundamentals of Fluid Mechanics", 8th Edition, Wiley, 2016.





مبانی و روش‌های اجرای سازه‌های دریایی

Fundamentals of Construction methods of Offshore Structures

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: هیدرولیک، تحلیل سازه ۱	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با خصوصیات، نحوه ساخت و اجرای سازه‌های دریایی در مقابل خطرات مختلف و درک هرچه بهتر نحوه عملکرد آنها می‌باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با تجهیزات دریایی شامل: اصول شناوری، انواع بارچها (بارج‌های جرثقیل‌دار، نیمه مغروق، خود بالارو، به آب انداز، لوله گذار)، لایروب‌ها و سایر شناورها
- ۲- عملیات پایه شامل: عملیات دریایی، مهاربندی و لنگر اندازی، بلند کردن بارهای سنگین و یدک کشیدن در دریا، ساخت شمع، اجرای شمع‌های کوبیدنی و درجا، آزمایش‌های شمع، خاکریزی زیر سطح آب، تراز کردن بستر دریا و لایروبی، خاکریز هیدرولیکی، اصلاح زمین، عملیات بتنی و فلزی در دریا و انجام عملیات شناسایی‌های ساختگاه در دریا
- ۳- اجرای موج شکن شامل: مقاطع موج شکن‌ها، تولید مصالح سنگی، انتخاب، جداسازی و حمل مصالح سنگی، سایر مصالح مورد استفاده در موج شکن و اجرای موج شکن از خشکی و دریا
- ۴- ابنیه به آب اندازی
- ۵- سازه‌های پهلوگیری شامل: اسکله شمع و عرشه، اسکله کیسونی، اسکله بلوکی، اسکله سپری، اسکله شناور، تجهیزات پهلوگیری و بویه شناور
- ۶- حفاظت ساحل و ساحل سازی
- ۷- سکوه‌های دریایی شامل: شناخت عمومی، ساخت ژاکت در خشکی، انتقال، به آب اندازی و نصب

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- W.J. Graff, "Introduction to Offshore Structures: Design, Fabrication, Installation", Gulf Publishing Co., 1981.
- 2- B. C. Gerwick, "Construction of Offshore Structures", 3rd Edition, Wiley-Interscience, 2007.
- 3- "Rules and Regulations for Offshore Platforms", 1st Edition, Bureau Veritas, 2009
- 4- "Rules for Building and Classing Offshore Installations, Part I: Structures", 1st Edition, American Bureau of Shipping (ABS), 2005.
- 5- M. A. El-Reedy, "Offshore Structures: Design, Construction and Maintenance" 1st Edition, Gulf Professional Publishing, 2012.





شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب

Water and Wastewater Chemistry and Microbiology

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: -	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان 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 اندازه‌گیری آن‌ها است.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: کلیاتی در مورد آب، فاضلاب و کنترل آلودگی بخاری آب، فاضلاب‌های صنعتی و بهداشت محیط
- ۲- شیمی عمومی: یادآوری مطالب شیمی عمومی با تاکید بیشتر بر اکسیداسیون و احیاء و قوانین مربوط به تعادل یونی و یونیزاسیون
- ۳- شیمی کیفی: تعادل شیمیایی هموژن و غیر هموژن، راه‌های انتقال تعادل شیمیایی
- ۴- شیمی کمی: آشنایی با نمونه برداری، آماده کردن نمونه و وسایل اندازه‌گیری، اندازه‌گیری به روش‌های وزنی و حجمی
- ۵- شیمی فیزیک: ترمودینامیک (گرما، کار، انرژی، انتالپی، انتروپی، انرژی آزاد، اثر درجه حرارت در ثابت تعادل)، فشار تبخیر مایعات، کشش سطحی، حمل جامدات در مایعات، اسمز، دیالیز، اصول استخراج مواد محلول، الکتروشیمی، الکتروشدها و الکترو سلول‌ها، قابلیت هدایت، کینتیک شیمیایی آنزیم‌ها و کاتالیزورها، جذب سطحی
- 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 اسید سولفوریک و سود با نرمالیت‌های مختلف
- ۸- مباحث کدورت، رنگ، PH، اسیدیته، قابلیت، انعقاد شیمیایی، سختی و استخراج آن، کلر و کلرورها، DO، BOD، COD، ازت، آهن، منگنز، فلئوئور. در این مباحث اهمیت بهداشتی هر یک از مقوله‌های فوق، منابع اصلی آن‌ها، روش اندازه‌گیری و چگونگی تعبیر و تفسیر داده‌ها مورد بحث قرار خواهد گرفت.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- D. Mara and N. J. Horan, "Handbook of Water and Wastewater Microbiology", 1st Edition, Academic Press, 2003.
- 2- G. Bitton, "Wastewater Microbiology", 4th Edition, Wiley-Liss, 2011.
- 3- T. Glymph, "Wastewater Microbiology for Operators", 1st Edition, American Waterworks Association, 2005.





آلودگی هوا و روش‌های کنترل
Air Pollution and Control Methods

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مهندسی محیط زیست	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با منابع آلودگی هوا، تاثیرات زیست محیطی آلاینده‌ها و مدل‌های تولید، توزیع و کنترل آن‌ها است.

رئوس مطالب:

- تعاریف و تاریخچه آلودگی هوا
- ۲- پارامترها و آلاینده‌های هوا و اثرات بهداشتی و زیست‌محیطی آنها
 - ۳- گازهای گلخانه‌ای و پدیده تغییرات اقلیمی
 - ۴- استانداردها، شاخص‌ها، مبانی پایش کیفیت هوا و معاهدات بین‌المللی
 - ۵- مولفه‌های هواشناسی و عوامل محیطی موثر بر انتشار آلودگی هوا
 - ۶- پدیده وارونگی هوا و ویژگی‌های ترمودینامیکی حاکم بر آن
 - ۷- روابط حاکم بر پخش و انتشار آلودگی هوا (مدل توزیع گاوس و ...)
 - ۸- اصول و مبانی طراحی دودکش‌های صنعتی
 - ۹- فناوری‌ها و روش‌های تصفیه و کنترل کیفیت هوا
 - ۱۰- رویکردهای مدیریتی در کاهش انتشار آلودگی هوا

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- ۱- ندافی، حیدری، حسونند و نقی‌زاده، آلودگی هوا، منشا و کنترل آن (ترجمه)، انتشارات نص، چاپ چهارم، ۱۳۹۶
- 2- P. Saxena and V. Naik, "Air Pollution: Sources, Impacts, and Controls", CAB International, 2019.
- 3- P. Saxena and S. Sonwani, "Criteria Air Pollutants and their impact on Environmental Health", Springer, 2019.
- 4- A. Tiwary, I. Williams and J. Colls, "Air Pollution, Measurement, Modeling and Mitigation", CRC Press, 2019.
- 5- M. Kutz, "Handbook of Environmental Engineering", Wiley, 2018.
- 6- D. Vallero, "Fundamentals of Air Pollution", 5th Edition, Academic Press, 2014.





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

Design, Construction and Maintenance of Civil and Environmental Engineering Systems

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مهندسی محیط زیست	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با نحوه توسعه کارهای گروهی، آنالیز سیستم‌ها، ارزیابی مشکلات، تبادل اطلاعات و سیاست‌های مدیریت انسانی در پروژه‌های عمرانی و محیط زیستی است.

رئوس مطالب:

- ۱- رهبری و مدیریت در مهندسی عمران و محیط زیست
 - ۲- نحوه توسعه کارهای تیمی و گروهی در پروژه‌های عمرانی
 - ۳- تعیین خصوصیت و آنالیز انواع سیستم‌های مهندسی عمران
 - ۴- استاندارد مهندسی مراقبت در پروژه‌های عمرانی و محیط زیستی
 - ۵- ارزیابی مشکلات و تبادل اطلاعات در مهندسی
 - ۶- دوره بهره برداری مهندسی (طراحی از طریق Decommissioning)
 - ۷- تعیین ضریب اطمینان در پروژه‌ها
 - ۸- سیاست‌های مدیریت انسانی و پارامترهای سازمانی
- در این درس دانشجویان بصورت تیم انتخاب می شوند تا پروژه‌های واقعی را که در ارتباط با مطالب درس و مرتبط با سابقه آموزشی و تجربیات آن‌ها می‌باشد انتخاب و ارائه نمایند.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- C. S. Revelle, E. Whitlatch and J. Wright, "Civil and Environmental Systems Engineering", 2nd Edition, Prentice Hall, 2016.
- 2- H. R. Bungay, "Environmental Systems Engineering", 1st Edition, Springer, 1997.
- 3- A. B. Templeman, "Civil Engineering Systems", 1st Edition, Scholium Intl, 1983.





تصفیه فاضلاب صنعتی

Industrial Wastewater Filtration

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مهندسی محیط زیست، هیدرولیک	

هدف درس:

هدف اصلی درس آشنایی دانشجویان با خصوصیات کمی و کیفی فاضلاب صنایع مختلف و راههای تصفیه آنها به صورت جداگانه یا مشترک است.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: یکنواخت کردن فاضلابها، خنثی کردن، جداکردن مواد مفید از فاضلابها، استفاده مجدد از آنها به عنوان آب مورد نیاز کشاورزی
- ۲- خارج کردن مواد جامد معلق، مواد کلوئیدی، مواد محلول معدنی و آلی
- ۳- تصفیه مشترک: تصفیه فاضلابهای صنعتی بعد از تصفیه کامل یا ناقص با فاضلابهای شهری، وارد نکردن آنها به رودخانه، انتخاب محل مناسب برای کارخانههای مختلف، پیش بینی امکانات لازم جهت تصفیه فاضلابها
- ۴- روش تصفیه، تقسیم بندی در قسمت‌های مختلف کارخانه، تغییر دادن روش تولید و ماشین‌آلات و هرگونه اقدام داخل کارخانه جهت کم کردن کمی و کیفی آلودگی فاضلابها
- ۵- صنایع مورد نظر: نساجی، جرم سازی، کاغذسازی، لباسشوئی، مواد غذایی و دارو، کشتارگاه، آبکاری
- ۶- قوانین مربوط به محیط زیست فاضلابهای صنعتی در ایران و جهان

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- J. E. Drinan, "Water and Wastewater Treatment: A Guide for the Nonengineering Professionals", 5st Edition, CRC, 2016.
- 2- R. L. Droste, "Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment", 2nd Edition, Wiley, 2018.
- 3- Metcalf and Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery, 5th Edition, McGraw Hill, 2014.
- 4- Ranade V. & Bhandari M., Industrial wastewater treatment, recycling and reuse, Elsevier publication, 2014.





انرژی و توسعه پایدار

Energy and Sustainable Development

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: فیزیک ۱، طراحی معماری، مهندسی محیط زیست	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مباحث مرتبط با کاهش مصرف انرژی و توسعه پایدار در صنعت ساختمان است.

رئوس مطالب:

- ۱- تعریف، کلیات و یادآوری مفاهیم پایه محیط زیست و ترمودینامیک
 - ۲- چرخه های انرژی در طبیعت و نگرش سیستمی به مسائل و چالش های مرتبط با آنها
 - ۳- اصول، مبانی و طراحی سیستم های مهندسی براساس چهارچوب توسعه پایدار
 - ۴- انواع انرژی (تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر) و سطح دسترسی به آنها در کشور
 - ۵- شناسایی آلودگی ها و چالش های زیست محیطی در صنعت ساختمان
 - ۶- جایگاه انرژی در صنعت معماری و ساختمان
 - ۷- ساختمان های سبز و اصول طراحی براساس توسعه پایدار
 - ۸- رویکردها و فناوری های نوین در توسعه ساختمان های سبز و پایدار
 - ۹- مرور مقررات ملی ساختمان با نگرش توسعه پایدار (مباحث تاسیسات بهداشتی، عایق بندی صدا و صرفه جویی مصرف انرژی)
- نکته: از آخرین ویرایش های مباحث ۵، ۱۶، ۱۸ و ۱۹ مقررات ملی ساختمان ایران در تدریس استفاده شود.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- D. Mumovic and M. Santamouris, "A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering", An Integrated Approach to Energy, Health and Operational Performance, 2nd Edition, Routledge, 2019.
- 2- P. Oldfield, "The Sustainable Tall Building", A Design Primer, Routledge, 2019.
- 3- A. Shukla and A. Sharma, "Sustainability through Energy-Efficient Buildings", CRC Press, 2018.
- 4- V.P. Singh, "Sustainable Water Management in Buildings", Case Studies From Europe, Springer, 2020
- 5- B. Sorensen, "Renewable Energy. Physics, Engineering, Environmental Impacts, Economics and Planning", Elsevier, Academic Press, 5th Edition, 2017.
- 6- M.K.G. Roy, "Sustainable Development: Environment, Energy and Water Resources", 1st Edition, CRC Pres, 2011.





مبانی اکولوژی
Basics of Ecology

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مهندسی محیط زیست	

هدف درس:

هدف اصلی درس ایجاد درک مناسب از جریان مواد و انرژی در اکوسیستم‌ها و شناخت آن‌ها و قواعد حاکم بر توزیع و پراکندگی جانداران است. همچنین باروری و چرخه های بیو ژئوشیمیایی در اکوسیستم‌ها و معضلات مهم اکولوژیکی و زیست محیطی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

رئوس مطالب:

- ۱- شناخت ابتدایی از محیط زیست و اجزا آن
- ۲- مقدمه و شناخت اکولوژی و اکوسیستم‌ها
- ۳- ارتباط بین محیط‌های آب، خاک و هوا با جانداران و قواعد حاکم بر این ارتباط
- ۴- سیستم‌ها و تغییرات آن‌ها
- ۵- تبدیل‌های کربن و انرژی - جریان انرژی
- ۶- تولید اولیه در محیط‌های آبی، مواد مغذی و تولید ثانویه
- ۷- چرخه‌های بیو ژئو شیمیایی
- ۸- تغییرات اقلیم و لایه ازن
- ۹- معضلات مهم اکولوژیکی و زیست محیطی در مقیاس جهانی و اثرات متقابل انسان و اکوسیستم و توسعه پایدار
- ۱۰- ساختار و پایداری جوامع زنده، تکامل و رشد جمعیت‌های جانداران
- ۱۱- رشد جمعیت‌ها، زنجیره‌های غذایی و رقابت
- ۱۲- تنوع بیولوژیک و پاسخ اکوسیستم‌ها به تغییر

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- M. Molles, "Ecology: Concepts and Applications", 7th Edition, McGraw-Hill, 2015.
- 2- M. L. Cain, W. D. Bowman and S. D. Hacker, "Ecology", 1st Edition, Sinauer Associates, Inc., 2008.
- 3- E. Odum, "Fundamentals of Ecology", 5th Edition, Cenage Learning, 2017.





پایداری در زیرساخت‌ها و سیستم‌های مهندسی

Sustainability in Infrastructures and Engineered Systems

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مهندسی محیط زیست	

هدف درس:

هدف این درس ارتقا و آماده سازی نگرش دانشجویان برای طراحی و اجرای پروژه‌ها متناسب با نیازهای زیست محیطی است.

رئوس مطالب:

- ۱- مروری بر مبانی مدیریت و برنامه‌ریزی محیط زیست
- ۲- قوانین، استانداردها و ضوابط ملی و بین‌المللی در حفاظت محیط زیست
- ۳- تفکر سیستمی در ارزیابی زیست محیطی طرح‌ها
- ۴- شهرهای هوشمند و شهرسازی براساس توسعه پایدار
- ۵- شهرک‌های صنعتی و شرایط زیست محیطی حاکم بر آنها
- ۶- حمل و نقل سبز و توسعه فناوری‌های هوشمند در جوامع شهری
- ۷- مدیریت پایدار پسماندهای جامد شهری و بازیافت و بازچرخانی مواد زائد
- ۸- توسعه پایدار سامانه‌های جمع آوری رواناب و سیلاب‌های شهری
- ۹- توسعه پایدار تاسیسات تصفیه آب و فاضلاب شهری و روستایی
- ۱۰- ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های عمرانی (تهیه چک لیست، ماتریس‌ها و ...)
- ۱۱- رویکردهای نوین در تحلیل سیستم‌های زیست محیطی (ارزیابی چرخه حیات، شاخص‌های کلان و ...)

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- Chandrappa R. and Das D.B., Sustainable Water Engineering, Theory and Practice, Wiley, 2014.
- 2- Mumovic D. and Santamouris M., A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering, An Integrated Approach to Energy, Health and Operational Performance, 2nd Edition, Routledge, 2019.
- 3- Mihelcic J.R., and Zimmerman J.B., Environmental Engineering, Fundamentals, Sustainability and Design, 2nd Edition, Wiley, 2014.
- 4- Ngo H.H., Guo W., Surampalli R.Y. and Zhang T.C., Green Technologies for Sustainable Water Management, ASCE, 2016.
- 5- Russ M., Handbook of Knowledge Management for Sustainable Water Systems, Wiley, 2018.
- 6- Sarte S.B., Sustainable Infrastructure, The Guide to Green Engineering and Design, Wiley, 2010
- 7- Schiller P.L., Bruun E.C., Kenworthy J.R., An Introduction to Sustainable Transportation, Policy, planning and Implementation, Earthscan, 2010.





سدهای کوتاه
Small Dams

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: زمین شناسی مهندسی، مکانیک خاک، هیدرولوژی مهندسی یا همزمان	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول اولیه طراحی سدهای کوتاه با تاکید بر سدهای خاکی است.

رئوس مطالب:

- ۱- جایگاه سد در مدیریت منابع آب.
- ۲- معرفی انواع سدها
- ۳- مراحل مطالعات پروژه های سدسازی
- ۴- مطالعات هیدرولوژی سد
- ۵- بررسی زمین شناسی و آماده کردن پی: بررسی های اولیه، انتخاب محل گمانه زنی، مطالعات ژئوتکنیکی (روش سیستمیک)، آزمایش های مربوط به مکانیک خاک، عملیات بر روی پی های سنگی و خاکی
- ۶- انتخاب نوع سد: کلیات و انواع سدهای وزنی بتنی، بتنی توخالی، خاکی، سنگی، همراه با بررسی مصالح موجود
- ۷- نیروهای مؤثر بر سدها: نیروهای وزن، آب، امواج، یخ، زلزله، برخاست، فشار منفذی
- ۸- سدهای خاکی: اصول کلی طرح سدهای خاکی کوچک، انواع مصالح و انتخاب مصالح مناسب، زه آب، شبکه جریان، روش های کنترل زه آب از سدهای خاکی
- ۹- پایداری سدهای خاکی: مقاومت برشی و فشار آب منفذی، کنترل فشار آب در حین ساخت و تخلیه سد، روش های محاسبه ای
- ۱۰- سدهای بتنی وزنی: نیروهای وارده، شرایط پایداری، خلاصه ای از روش سطر
- ۱۱- سازه های جانبی مثل تونل انحراف و سرریز

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- US Dept of the Interior, "Design of Small Dams", 3rd Edition, SBS Publishers, 2006.
- 2- Subcommittee on Small Water Storage Projects, "Low Dams: A Manual of Design for Small Water Storage Projects", 1st Edition, Books for Business, 2001.
- ۳- ا. شمسایی، طراحی و ساخت سدهای مخزنی، دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۳.
- ۴- م. حائری، اصول طرح سدهای خاکی، گروه مهندسی عمران و صنایع، ۱۳۶۳.
- ۵- ج. ابریشمی و و. رجایی، سدهای بتنی: طرح و اجرا، به نشر، ۱۳۸۹.





اصول مهندسی سد

Fundamentals of Dam Engineering

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مکانیک خاک، هیدرولیک	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول کلی مهندسی انواع سدها است.

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با انواع سدها: بتنی، خاکی، سنگریزه‌ای و غیره
- ۲- جانمایی و مطالعات شامل بررسی‌های توپوگرافی، هیدرولوژی، زمین شناسی، ژئوتکنیک، هیدرولیک، زیست محیطی و غیره
- ۳- آشنایی بانبروهای وارد بردنه سد و تحلیل پایداری (در حد آشنایی)
- ۴- آشنایی با سازه‌های جانبی سد شامل خروجی‌های تحتانی، سرریزها، آبگیرها و تونل‌ها یا کانال‌های انحراف آب با تاکید بر طراحی آن‌ها از نظر هیدرولیکی
- ۵- رسوب‌گذاری در سدها و اثرات آن‌ها، روش‌های کنترل و تخلیه آن‌ها.
- ۶- تحلیل شکست سد و اثرات آن
- ۷- دیدگاه‌های اجرایی شامل برنامه زمان‌بندی، ماشین‌آلات و رفع مشکلات نگهداری و بهره‌برداری از سدها با تاکید بر مدیریت منابع آب از نظر کمی و کیفی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- P. Novák, A. I. B. Moffat and C. Nalluri, "Hydraulic Structures", 4th Edition, Taylor & Francis, 2007.
- 2- Bureau of Reclamation, "Design of Small Dams", 1987.
- 3- L. Tančev, "Dams and Appurtenant Hydraulic Structures", 2nd edition, Taylor & Francis, 2018.
- 4- D. Vischer and W. H. Hager, "Dam Hydraulics", Wiley, 1998.





مبانی سدهای خاکی

Fundamentals of Earth Dams

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مکانیک خاک	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مطالعات مربوط به سدهای خاکی، روش‌های محاسباتی و اصول طراحی و روش‌های ساخت آن‌ها می‌باشد.

رئوس مطالب:

- 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، گزینه‌های مناسب برای سدهای خاکی و سنگریزه‌ای
 - ۴- مراحل مختلف مطالعات پروژه سدهای خاکی و سنگریزه‌ای، نحوه انتخاب ساختگاه مناسب و برنامه‌ریزی مطالعات
 - ۵- بررسی مقاطع مختلف در سدهای خاکی و سنگریزه‌ای با ارائه مثال‌هایی از سدهای ساخته شده، تعیین معیارهای انتخاب مقاطع با شرح جزئیات آن‌ها.
 - ۶- مطالعات مربوط به ساختگاه و پی شامل زمین شناسی مهندسی، ژئوفیزیک، ژئوتکنیک، حفاری، ردیابی
 - ۷- مطالعات مربوط به ساختگاه و پی شامل مطالعات محلی و آزمایشگاهی
 - ۸- مطالعه روش‌های اصلاحی پی شامل پی‌های آبرفتی، پی‌های خاکی، پی‌های سنگی
 - ۹- مطالعه تراوش از سدهای خاکی و روش‌های کنترل تراوش
 - ۱۰- مطالعه پایداری سدهای خاکی و سنگریزه‌ای
 - ۱۱- تشریح اجزاء جانبی در سدهای خاکی و سنگریزه‌ای
 - ۱۲- طراحی و جانمایی ابزار دقیق و لوازم اندازه‌گیری در سدهای خاکی و سنگریزه‌ای
 - ۱۳- روش‌های ساختمان سد شامل برنامه‌ریزی کارگاهی، ماشین‌آلات مورد نیاز، جزئیات اجرایی، مشکلات قابل پیش‌بینی، خاکریزهای آزمایشی
- آشنا نمودن دانشجویان با چند پروژه طراحی شده (نقشه‌ها) توصیه می‌گردد.

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- S. L. Kramer, "Earth and Rockfill Dams", 3rd Edition, Prentice Hall, 1996.
- 2- S.K. Sarma, "Stability of Embankments and slopes", 1st Edition, Springer; 2008.
- 3- S.K. Sarma, "Embankment Dams", 1st Edition, McGraw-Hill Professional, 2001.
- 4- J.L. Sherard, R.J. Woodward and S.F. Gizienski, "Earth and Earth Rock Dams: Engineering Problems of Design and Construction", 1st Edition, John Wiley & Sons Inc, 1963.
- 5- A.L. Goldin, "Design of Earth Dams (Geotechnika)", 1st Edition, Taylor & Francis, 2017.
- 6- C. Kutzner, "Earth & Rockfill Dams", 1st Edition, Taylor & Francis, 2018.





تحقیقات محلی در ساختگاه

Site Investigations

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مکانیک خاک	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با خصوصیات و چگونگی روش‌های مطالعاتی و اکتشافی ساختگاه پروژه‌های عمرانی و روش‌های اجرایی و اصلاحی در آن‌ها می‌باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی کلی با سازه‌های بزرگ و ارتباط آن‌ها با زمین
- ۲- دسته‌بندی زمین از دیدگاه پی‌سازی
- ۳- مطالعه مقدماتی محلی ساختگاه، تشریح نظری ساختگاه، برنامه‌ریزی مطالعات محلی
- ۴- تهیه پلان اکتشافی با توجه به سازه و زمین، تعیین عمق لازم برای مطالعات و برنامه‌ریزی حفاری‌های اکتشافی
- ۵- طرق مختلف حفاری، ماشین‌آلات حفاری اکتشافی، روش‌های نمونه‌گیری، تهیه لوگ‌های حفاری و نقشه‌های حفاری، انطباق با مطالعات زمین‌شناسی مهندسی
- ۶- طرق مختلف مطالعات ژئوفیزیک، انطباق نتایج مطالعات ژئوفیزیک و ژئوتکنیک
- ۷- آزمایش‌های محلی ژئوتکنیک در ساختگاه
- ۸- مطالعات مربوط به مصالح ساختمانی در ساختگاه روش‌های شناسایی و آزمایش
- ۹- مروری بر آزمایش‌های آزمایشگاهی خاک و سنگ و انطباق نتایج آن‌ها با آزمایش‌های محلی
- ۱۰- روش تهیه گزارش مطالعات و نحوه ارائه طرق مناسب طراحی پی و سازه
- ۱۱- روش مطالعه رفتاری در پی‌های مسئله دار
- ۱۲- آشنایی با روش‌های مناسب اصلاح خاک و پی و طرق اجرای این روش‌ها
- ۱۳- آشنایی با روش‌های اجرایی پی‌های سنگین، پی‌سازی در دریا
- ۱۴- آشنایی با روش‌های اکتشافی در دریا و داخل آب

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

1- R. E. Hunt, "Geotechnical Engineering Investigation Handbook", 2nd Edition, CRC Press, 2005.





- 2- J. E. Moore, "Field Hydrogeology- A Guide for Site Investigations and Report Preparation", 2nd Edition, CRC Press, 2011.
- 3- American National Standards Institute (ANSI), "Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil", 1st Edition, 2007.
- 4- "Geotechnical investigation and testing- Field testing", 1st Edition, American National Standards Institute (ANSI), 2007.
- 5- B. G. Look, "Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables (Balkema Proceedings and Monographs in Engineering, Water and Earth Sciences)", 2nd Edition, Taylor & Francis, 2014.
- 6- R.E. Hunt, "Geotechnical Investigation Methods: A Field Guide for Geotechnical Engineers", 1st Edition, CRC Press, 2006.
- 7- F.L. Paillet and W.R. Saunders, "Geophysical Applications for Geotechnical Investigations (ASTM Special Technical Publication// Stp)", 1st Edition, ASTM International, 1990.
- 8- M. C. Ervin, "In-Situ Testing for Geotechnical Investigations", 1st Edition, AA Balkema, 1983.
- 9- U.S. Dept of Defense, Dept. of the Army, Corps of Engineers, Office of the Chief of Engineers, "Geotechnical investigations: engineering and design (SuDoc D 103.6/3:1110-1-1804)", (CD-ROM), 1st Edition, 2001.





مهندسی زهکشی
Drainage Engineering

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مکانیک خاک	

هدف درس:

هدف اصلی درس آشنایی دانشجویان با مسائل زهکشی و طراحی سیستم‌های زهکشی است.

رئوس مطالب:

- ۱- کلیات: نیاز به زهکشی، هدف از زهکشی، اثرات نامناسب فقدان سیستم زهکشی، جمع‌آوری اطلاعات زهکشی (مراحل شناسایی، نیمه تفصیلی، تفصیلی)
- ۲- روابط آب و خاک: تعاریف، طبقه بندی خاک‌ها، استاتیک آب و خاک، جریان آب در خاک‌های اشباع و غیر اشباع، معادلات عمومی جریان‌های ماندگار و غیر ماندگار در محیط‌های متخلخل، نیمرخ رطوبتی خاک، فرض‌های دوپوئی، معادلات بوسینسک
- ۳- طرح زهکش‌ها: کلیات، معادله هوگوت در حالت تعادل سطح ایستائی با بارندگی یا آب آبیاری، کاربرد معادله هوگوت، کاربرد معادله در مناطق مرطوب و مناطقی که آبیاری می‌شوند، فرمول‌های خاص طراحی، زهکش‌های حائل
- ۴- زهکش‌های زیر زمینی: مقدمه، خروجی‌ها برای زهکش‌های زیر زمینی، طرح هیدرولیکی زهکش‌های زیرزمینی، شبکه‌بندی زهکشی، حفاظت شبکه زهکشی، بررسی بار وارده به لوله زهکش و مقاومت آن‌ها، رسوب‌گذاری در زهکش‌ها، تاسیسات ویژه زهکش‌های زیرزمینی، روش‌های اجرا، نصب، اداره و نگهداری آن‌ها
- ۵- زهکش‌های روباز: طرح زهکش‌های روباز، روش‌های اجرا و ساخت، اداره و نگهداری آن‌ها، مقایسه راندمان زهکش‌های روباز و زیرزمینی
- ۶- چاه‌های زهکشی: طرح سیستم چاه‌های زهکشی، عوامل موثر در انتخاب و راندمان چاه‌های زهکشی
- ۷- مسائل ویژه در زهکشی: اصلاح اراضی شور و قلیائی، زهکشی اراضی که از دریا گرفته می‌شوند، زهکشی و نشست خاک
- ۸- کاوش و بررسی‌های لازم در طرح سیستم‌های زهکشی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- A. Dawson, "Water in Road Structures: Movement, Drainage & Effects", 1st Edition, Springer, 2010.
- 2- H. R. Cedergren, "Seepage, Drainage, and Flow Nets", 3rd Edition, Wiley-Interscience, 1997.
- 3- S. Ciriaco, "Land Drainage and Irrigation", 1st Edition, Variorum, 1999 .





مبانی بهسازی زمین

Fundamentals of Ground Improvement

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مکانیک خاک	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با خصوصیات مثبت و منفی، کاربردها و نحوه اجرای مراحل روش‌های مختلف بهسازی زمین و درک هرچه بهتر نحوه عملکرد آن‌ها در مقابل خطرات مختلف می‌باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه
- ۲- تشکیل زمین و توسعه آن
- ۳- تراکم
- ۴- روش‌های زه‌کشی
- ۵- پیش‌بارگذاری و زه‌کش‌های قائم
- ۶- روش‌های ارتعاشی
- ۷- تزریق
- ۸- تثبیت خاک
- ۹- تسلیح خاک

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

1. M. P. Moseley, "Ground Improvement", 1st Edition, Spon Press, 1998.
2. P. Purushothama Raj, "Ground Improvement Techniques", 1st Edition, Laxmi, 2005.
3. B. B.K. Huat, A. Prasad, S. Kazemian, V. Anggraini, "Ground Improvement Techniques", 1st Edition, CRC press, 2019.





طراحی سازه‌های نگهدارنده زمین
Earth Retaining Structure Design

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مکانیک خاک	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی با سیستم‌های مختلف برای اجرای سازه‌های نگهدارنده زمین است و شامل معرفی، تحلیل، طراحی و مسائل اجرایی و روند انتخاب این گونه سازه‌ها می‌شود.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه و تاریخچه سیستم‌های نگهدارنده، طبقه‌بندی بر اساس مکانیزم نگهداری بار، طبقه‌بندی بر اساس روش ساخت، طبقه‌بندی بر اساس میزان شکل‌پذیری
- ۲- ارزیابی پارامترهای مورد نیاز برای سیستم‌های نگهدارنده زمین
- ۳- بار جانبی خاک و سیال، تاثیر حرکت بر مقادیر فشار، شرایط موقت، بار سرباره، اثر تراکم، اثر نیروهای لرزه‌ای
- ۴- طراحی سازه‌های نگهدارنده بر اساس روش LRFD
- ۵- آشنایی با دیوارهای ثقیلی و نیمه ثقیلی، روش ساخت، روش طراحی و نکات اجرایی
- ۶- آشنایی با دیوارهای مدولار، روش ساخت، روش طراحی و نکات اجرایی
- ۷- آشنایی با دیوارهای تثبیت شده مکانیکی (MSE walls) و دیوارهای مسلح شده با مصالح پلیمری (GRS)، روش ساخت، روش طراحی و نکات اجرایی
- ۸- آشنایی با دیوارهای غیر ثقیلی، Slurry walls، Jet grouted walls، DMM walls، سیستم‌های انکراژ، روش ساخت، روش طراحی و نکات اجرایی
- ۹- آشنایی با دیوارهای میکروپایل و دیوارهای میخکوبی، روش ساخت، روش طراحی و نکات اجرایی
- ۱۰- روند انتخاب سیستم نگهدارنده زمین

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

B.F. Tanyu, P.J. Sabatini and R.R. Berg, "Earth Retaining Structures", FHWA NHI-07-071, Washington DC, 2008.





- 2- R.R. Berg, B.R. Christopher, and N.C. Samtani, "Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes" Geotechnical Engineering Circular No. 11, FHWA- NHI-10-024 and FHWA-NHI-10-025, Washington DC, 2010.
- 3- P.J. Sabatini, R.C. Bachus, P.W. Mayne, J.A. Schneider, and T.E. Zettler, Evaluation of Soils and Rock Properties," Geotechnical Engineering Circular No. 5, FHWA- IF-02-034, Washington DC, 2002.
- 4- C.A., Lazarte, V. Elias, R.D. Espinoza, and P.J. Sabatini, "Soil Nail Walls" Geotechnical Engineering Circular No. 7, FHWA –IF-03-017 Washington DC, 2003.
- 5- P.J. Sabatini, D.G. Pass, and R.C. Bachus, "Ground Anchors and Anchored Systems" Geotechnical Engineering Circular No. 4, FHWA-SA-99-015, 1999.
- 6- P.J. Sabatini, B. Tanyu, T. Armour, P. Groneck, and J. Keeley , "Micropile Design and Construction", FHWA-NHI-05-039, Washington DC, 2006.





مبانی گودبرداری و سازه‌های نگهدارنده
Excavation and Support Structures

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: مکانیک خاک	

هدف درس:

این درس به منظور آشنایی با اهمیت نگهداری دیواره گودها، اصول و مبانی طراحی سیستم‌های نگهدارنده و روش‌های اجرایی این گونه سازه‌ها است.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه‌ای بر کاربرد گودبرداری و سازه نگهدارنده در مهندسی عمران
- ۲- روش‌های مهارسازی، ماشین آلات مورد نیاز و روش‌های تحلیل پایداری گودها
- ۳- جدارهای مهاربندی شده با دوخت به پشت، دیواره دیافراگمی، مهار متقابل، اجرای شمع، سپرکوبی، المان‌های افقی و مایل، روش‌های خرابایی و دیوارهای میخکوبی
- ۴- توزیع تقریبی تنش ناشی از بارهای وارده، سازه‌های ثقلی و پشته‌های خاکریز
- ۵- مبانی محاسبات سازه‌های نگهدارنده، بارگذاری، نیروهای وارده، نیروهای محرک و مقاوم، عمق پایدار گود
- ۶- تحلیل، طراحی و اجرای سازه‌های نگهدارنده، نمودارهای کمکی طراحی
- ۷- تخمین مشخصات مکانیکی خاک‌ها برای طراحی سازه‌های نگهدارنده
- ۸- آشنایی با مقررات گودبرداری در ایران

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	دارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- J.E. Bowles, "Foundation Analysis and Design", 5th edition. McGraw Hill, New York, 1996
- 2- B. M. Das, "Principles of Foundation Engineering", 9th Edition, CL-Engineering, 2018.
- ۳- ح. ر. اشرفی، اصول و مبانی گود برداری و سازه‌های نگهدارنده، دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان، ۱۳۹۳.





مدیریت ماشین آلات ساختمانی و راه سازی

Management of Structure and Road Construction Equipments

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: راه سازی یا همزمان	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مدیریت عملیات خاکی و راه سازی و آشنایی با مشخصات فنی و کارایی و روش های صحیح بهره برداری و نگهداری از ماشین آلات ساختمانی و راه سازی است.

رئوس مطالب:

- ۱- شناسایی اولیه مصالح خاکی: شناخت خواص مصالح، انتخاب معدن و تهیه مصالح و ذخیره سازی آنها
- ۲- آشنایی با مدیریت ماشین آلات عملیات خاکی: مقدمه بر مدیریت پروژه، وظایف مدیر ماشین آلات راه سازی
- ۳- آشنایی با ماشین آلات راه سازی: انواع، ظرفیت، روش های بهره برداری از آنها (انواع ماشین آلات شامل: تراکتورها، غلتک ها، بولدوزرها، گریدرها، ریپریل مکانیکی، اسکریپر، دراگ لاین، کلم شل، جراثقال ها، ماشین های حفر کانال، کامیون ها، ماشین های حفر تونل، تسمه نقاله، بالابرنده ها، کمپرسورها، چکش های بادی، دوپل واگن، تلمبه ها، کارخانه های مرکزی تهیه بتن، میکسرها، سرنده و ماسه شور، فینیشرها، بتونیرها، شمع کوب ها)
- ۴- تعمیر و نگهداری ماشین آلات: بازدیدها، سرویس ها
- ۵- عوامل مؤثر در انتخاب ماشین آلات: استهلاک، تاثیر جنس و شیب زمین، آب و هوا، درجه حرارت و فشار هوا
- ۶- تجهیز کارگاه و مدیریت: بررسی مسائل اولیه کارگاهی، ماشین آلات لازم برای اجرای عملیات، برنامه ریزی
- ۷- بررسی روش های اجرایی عملیات خاکی: گود برداری، کانال سازی، خاکبرداری، خاکریزی
- ۸- اقتصاد ماشین آلات عملیات خاکی و سنگی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- L. F. Webster, "The Contractors' Dictionary of Equipment, Tools, and Techniques for Civil Engineering, Construction, Forestry, Open-Pit Mining, and Public Works", 1st Edition, John Wiley & Sons, 1995.
- 2- H. L. Nichols and D. A. Day, "Moving the Earth: The Workbook of Excavation", 6th Edition, McGraw-Hill Professional, 2010.
- 3- R. Peurifoy, C. J. Schexnayder and A. Shapira, "Construction Planning, Equipment, and Methods", 9th Edition, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2018.
- ۴- ع. توران، "مدیریت ماشین آلات راه سازی"، انتشارات دنیای نو، ۱۳۹۵.
- ۵- ا. لطفی، "اصول مدیریت پروژه های عمرانی"، انتشارات سیمای دانش، ۱۳۹۵.





آزمایشگاه روسازی
Pavement Laboratory

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: روسازی	

هدف درس:

هدف این درس انجام آزمایش‌های مربوط به درس روسازی راه توسط دانشجویان است.

رئوس مطالب:

- ۱- آزمایش‌های قیر: درجه نفوذ، نقطه نرمی، نقطه اشتعال، خاصیت انگمی، کند روانی، سیبولیت و یا دیگر انواع کند روانی، چگالی قیر
- ۲- آزمایش‌های آسفالت: دانه بندی مصالح سنگی، آزمایش مارشال، چگالی واقعی مصالح سنگی و مخلوط آسفالتی، چگالی حداکثر مخلوط آسفالتی، محاسبات وزنی حجمی، تعیین درصد قیر بهینه، آزمایش استخراج قیر

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- Y. Witzak, "Principles of Pavement Design", 2nd Edition, John Wiley, 1975.
- 2- Y. H. Huang, "Pavement Analysis and Design", 2nd Edition, Prentice Hall, 2010.
- 3- A. T. Papagiannakis and E. A. Masad, "Pavement Design and Materials", 1st Edition, Wiley, 2008.





اصول مهندسی فرودگاه

Fundamentals of Airport Engineering

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: روسازی راه	

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با برنامه‌ریزی، طراحی و محاسبه اجزای مختلف سیستم فرودگاه است.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: سیستم حمل و نقل هوایی، رشد ترافیک، مراحل برنامه‌ریزی فرودگاه
- ۲- مشخصات ناوگان هوایی، اثر ناوگان در برنامه‌ریزی، مشخصات فیزیکی و عملیاتی هواپیماها
- ۳- روش‌های پیش‌بینی و تعیین تقاضا، تقاضای سالیانه و ساعت اوج، وسایط نقلیه زمینی، مسافر پیاده، خدمات هوایی عمومی
- ۴- انتخاب محل فرودگاه، معیارهای انتخاب محل، مدل‌های جایابی، تطبیق محل با شرایط محیطی
- ۵- محدودیت موانع، تعیین سطوح حد موانع، سطح تقرب، سطح اوج برخاست، سطوح انتقالی
- ۶- مشخصات فیزیکی سیستم فرودگاه، بخش عملیات هوایی، بخش عملیات زمینی، طرح هندسی اجزاء
- ۷- باندها، تعداد و جهت باندها، طول و عرض باند، گل باد، محاسبه ظرفیت باند
- ۸- تاکسی‌روها، مشخصات هندسی، قوس‌های گردشی، ابعاد و تعداد توقفگاه‌ها
- ۹- ترمینال مسافری، تکامل و توسعه ترمینال‌ها، اندازه اولیه، اجزاء اصلی ترمینال، فضاهای عمومی، توزیع و جمع‌آوری جامه‌دان

- ۱۰- حمل و نقل زمینی در فرودگاه، جاده‌های دسترسی، پارکینگ، جاده‌های سرویس
- ۱۱- ترمینال باربری هوایی، مشخصات بار هوایی، انواع طراحی، محاسبه بر مبنای نوع عملکرد
- ۱۲- کنترل ترافیک هوایی، کمک‌های بصری ناوبری، رادار، قوانین و استاندارد پرواز، MLS, ILS
- ۱۳- اثرات محیط زیستی فرودگاه، آلودگی صدا، آلودگی هوا، زه‌کشی
- ۱۴- برنامه‌ریزی و طراحی فرودگاه‌های کوچک، مراحل برنامه‌ریزی، مجوز فرودگاه، عملیات و نگهداری
- ۱۵- روسازی اجزای مختلف فرودگاه، باند، تاکسی‌رو، ارزیابی روسازی، طبقه بندی روسازی

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

1. N. J. Ashford and P. H. Wright, "Airport Engineering", 4th Edition, Wiley-Interscience, 2012.
2. A. T. Wells and S. Young, "Airport Planning & Management", 5th Edition, McGraw-Hill Professional, 2004.
3. R. Horonjeff and F. McKelvey, "Planning and Design of Airports", 5th Edition, McGraw-Hill Professional, 2010.





اصول مهندسی ترافیک

Fundamentals of Traffic Engineering

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: آمار و احتمالات، راه سازی	

هدف درس:

هدف این درس آشنا ساختن دانشجویان با مفاهیم اولیه مهندسی ترافیک، نقش مهندسين ترافیک در سیستم حمل و نقل و آشنایی دانشجویان با خصوصیات مربوط به سیستم‌های حمل و نقل شهری، سیستم‌های کنترل شبکه‌های ترافیکی و مدیریت ترافیک در شهرها است.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه‌ای درباره مهندسی حمل و نقل و جایگاه مهندسی ترافیک در این مجموعه
- ۲- مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی و مطالعه حمل و نقل شهری
- ۳- مطالعه ترافیک، آشنایی با خصوصیات پارامترهای اصلی ترافیک نظیر سرعت، چگالی و حجم ترافیک و روش اندازه‌گیری آنها
- ۴- سیستم‌های کنترل ترافیک در شهرها: چراغ‌های راهنمایی و محاسبات اولیه آنها
- ۵- پارکینگ: مطالعات پارکینگ، انواع پارکینگ خصوصیات هر کدام
- ۶- راه‌های شهری، تعاریف، ظرفیت راه‌ها و عوامل مؤثر در آنها
- ۷- سیستم‌های حمل و نقل شهری
- ۸- مدیریت ترافیک شهری
- ۹- ترافیک و محیط زیست
- ۱۰- ایمنی اثر ترافیک، عوامل مؤثر در ایمنی و تصادفات، نحوه مطالعه و بررسی تصادفات

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- Hamburge, "Fundamentals of Traffic Engineering", 16th Edition, Inst. of Transportation Engrs., 2007.
- 2- N. J. Garber and L. A. Hoel, "Traffic & Highway Engineering", 4th Edition, CL-Engineering, 2009.
- 3- F. L. Mannering, S. S. Washburn and W. P. Kilareski, "Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis", 4th Edition, Wiley, 2008.





مهندسی راه آهن
Railway Engineering

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: روسازی یا همزمان	

هدف درس:

هدف درس آشنایی دانشجویان با اصول مهندسی راه آهن از نظر طراحی و محاسبات مربوط است.

رئوس مطالب:

- ۱- تاریخچه، خصوصیات و امتیازهای راه آهن
- ۲- مقطع عرضی راه آهن های یک خطه و دو خطه، مقایسه خطوط با عرض های متفاوت، شکل و وزن محورها
- ۳- بررسی مکانیکی خط، سیستماتیک محور در خط و حرکات دوره ای لکوموتیوها
- ۴- بررسی استاتیکی راه آهن تحت تاثیر نیروهای قائم، تغییر شکل ارتجاعی ریل
- ۵- بررسی های دینامیکی و ضریب سرعت، بررسی نیروهای وارد بر خط
- ۶- شکل مقطع عرضی ریل و تکامل آن در زمان، محاسبه مقاومت ریل
- ۷- نیمرخ های متفاوت ریل، سطوح برد درزبند، انتخاب بهترین نیمرخ ریل، تماس ریل و چرخ
- ۸- ریختن فولاد ریل ها، بلومینگ، نورد، آماده سازی نهایی، مشخصات فنی ریل ها
- ۹- ریل های مخصوص، جوش دادن ریل ها، معایب ریل ها
- ۱۰- تراورس، وظایف و مشخصات و جنس آن ها، تراورس چوبی و علل تخریب آن ها
- ۱۱- اشباع تراورس های چوبی، محاسبه فشار و تنش در تراورس چوبی
- ۱۲- تراورس فولادی و مقایسه آن با تراورس چوبی، تراورس بتنی و محاسبات مربوط به آن
- ۱۳- انواع تراورس های بتنی: یکپارچه، مختلط، پیش تنیده
- ۱۴- ادوات نصب: میخ و پیچ تراورس، زینچه فولادی، ادوات نصب ارتجاعی، ادوات ضد خزش
- ۱۵- درزبندی، انواع درزبندها، کلیات مربوط به ریل های طویل، محاسبه تنش در یک قطعه ریل
- ۱۶- تغییرات طولی ریل ها، وضع قرار گرفتن درزها نسبت به تراورس ها و نسبت به یکدیگر
- ۱۷- بالاست: نقش، تولید، اعمال قشرهای متفاوت آن
- ۱۸- ضخامت بالاست، تاثیر آن در پایداری خط، انواع بالاست، وظیفه بالاست
- ۱۹- احداث راه آهن در قوس، محاسبه اضافه عرض در حالات 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

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

Profillidis, "Railway Management And Engineering", 4th Edition, Ashgate Publishing,





دانشکده مهندسی عمران و حمل و نقل

گروه مهندسی عمران

- 2- C. F. Bonnett, "Practical Railway Engineering", 2nd Edition, World Scientific Publishing Company, 2005.
- 3- W. W. Hay, "Railroad Engineering", 2nd Edition, Wiley, 1982.





مدیریت پروژه بر اساس PMBOK
Project Management based on PMBOK

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: متره و امور قراردادها، مبانی مدیریت پروژه‌های ساخت	

هدف درس:

آشنایی با اصول مدیریت پروژه‌های صنعت ساخت مطابق با آخرین استاندارد و راهنمای بین المللی PMBOK (Project Management Body of Knowledge) به نحوی که دانشجو از تمامی فرآیندهای مدیریتی و حوزه‌های دانش مدیریت مطلع شود.

رئوس مطالب:

- ۱- مراحل و فرآیندهای مدیریت پروژه و جایگاه چرخه عمر پروژه
- ۲- مدیریت محدوده پروژه *Project Scope Management*
- ۳- مدیریت برنامه زمان بندی پروژه *Project Schedule Management*
- ۴- مدیریت هزینه پروژه *Project Cost Management*
- ۵- مدیریت کیفیت پروژه *Project Quality Management*
- ۶- مدیریت تدارکات پروژه *Project Procurement Management*
- ۷- مدیریت منابع پروژه *Project Resource Management*
- ۸- مدیریت ارتباطات پروژه *Project Communication Management*
- ۹- مدیریت ریسک پروژه *Project Risk Management*
- ۱۰- مدیریت ذینفعان پروژه *Project Stakeholder Management*
- ۱۱- مدیریت یکپارچگی پروژه *Project Integration Management*
- ۱۲- مروری بر مدیریت پروژه ها به شکل Agile

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- Construction Extension to the PMBOK® Guide-Project Management Institute, 2016.
- 2- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). Project Management Institute, 2017.





اخلاق حرفه‌ای
Professional ethics

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -	حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری ۲	پیش نیاز: گذراندن حداقل ۶۰ واحد	

هدف درس:

آشنایی با اصول اخلاق حرفه‌ای، حقوق و وظایف مرتبط با آن، قوانین کشور در این حوزه و خصوصیات اخلاقی لازم در محیط‌های کاری از اهداف این درس است.

رئوس مطالب:

- ۱- حرفه‌های مختلف از جمله مهندسی و نقش آنها در ایجاد تحول در زندگی بشر
- ۲- نقش حرفه‌های مختلف در توسعه اقتصادی و رفاه جامعه و توسعه پایدار
- ۳- مروری بر تاریخ حرفه‌های مختلف در ایران
- ۴- تعریف اخلاق، حرفه‌های مختلف، اخلاق حرفه‌ای، منشور اخلاقی، حقوق و وظایف حرفه‌ای
- ۵- ضرورت اخلاق حرفه‌ای و نیاز به برخورداری از ارزش‌های انسانی در پیشرفت جوامع
- ۶- خصوصیات اخلاقی لازم در فعالیت‌های حرفه‌ای: ابتکار و خلاقیت، تعهد و مسئولیت‌پذیری، روحیه انتقادپذیری و کار گروهی، امانت، صداقت و درست‌کاری، تعهدات جهت حفظ ایمنی، رعایت امانت و دقت در تدوین گزارش
- ۷- آشنایی با انجمن‌ها، سازمان‌ها و مؤسسات مربوطه در ایران
- ۸- مروری بر استانداردها، قوانین و مقررات مربوطه در ایران و سایر کشورها و مفاد سوگندنامه‌های حرفه‌ای
- ۹- اخلاق زیست‌محیطی، اصول صرفه‌جویی در مصرف منابع طبیعی و موضوعات جهانی
- ۱۰- چگونگی پرورش ارزش‌های انسانی و ملی در خود و در محیط کار
- ۱۱- معرفی چند فعالیت حرفه‌ای موفق و ناموفق در کشور با تاکید بر الزامات اخلاق حرفه‌ای

روش ارزشیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	دارد	ندارد

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- ۱- ح. فقهور مغربی، "اخلاق کاربردی-حرفه‌ای (با رویکرد علوم انسانی و آموزه‌های اسلامی)"، پایگاه فرهنگ، ۱۳۹۶.
- ۲- گروه مولفان، "اخلاق در مهندسی" مرکز انتشارات سازمان سنجش آموزش کشور، ۱۳۸۸.
- ۳- م. مطهری، "فلسفه اخلاق"، انتشارات صدرا، ۱۴۰۰.





علت بازنگری برنامه درسی:

- ۱- گذشت زمان زیاد از بازنگری قبلی و لزوم به روز رسانی سرفصل‌ها با توجه به اضافه شدن اعضای هیات علمی جدید با تخصص‌های متنوع
- ۲- نیاز به ایجاد انگیزه در دانشجویان جهت اخذ دروس گوناگون با افزایش تعداد واحدهای دروس اختیاری
- ۳- سوق دادن دانشجویان با اخذ دروس اختیاری از گرایش‌های مختلف رشته مهندسی عمران
- ۴- به روز شدن آیین‌نامه‌های مرتبط با رشته و لزوم به روز رسانی دروس منطبق با این آیین‌نامه‌ها
- ۵- لزوم اضافه کردن دروسی که نیاز امروز جامعه جهت اشتغال آفرینی برای دانشجویان است.





۱- جدول تطبیقی دروس پایه

توضیحات	استاد بازنگری کننده درس	دروس جدید		نام درس	دروس قدیم		
		تعداد واحد			تعداد واحد	نام درس	
		عملی	نظری			عملی	نظری
تغییرات جزئی در سرفصل	-	-	۳	ریاضی عمومی ۱	-	۳	
تغییرات جزئی در سرفصل	-	-	۳	ریاضی عمومی ۲	-	۳	
تغییرات جزئی در سرفصل	-	-	۳	معادلات دیفرانسیل	-	۳	
تغییرات جزئی در سرفصل	-	-	۳	مبانی برنامه نویسی کامپیوتر	-	۳	
تغییرات جزئی در سرفصل	-	-	۲	محاسبات عددی	-	۲	
تغییرات جزئی در سرفصل	-	-	۲	آمار و احتمالات مهندسی	-	۲	
تغییرات جزئی در سرفصل	-	-	۳	فیزیک ۱ (مکانیک و حرارت)	-	۳	
تغییرات جزئی در سرفصل	-	۱	-	آزمایشگاه فیزیک ۱ (مکانیک و حرارت)	۱	-	





۲- جدول تطبیقی دروس تخصصی

توضیحات	استاد بازنگاری کننده درس	دروس جدید		دروس قدیم			
		تعداد واحد		نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی		نظری	عملی	
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر تاجمیر ریاحی، دکتر عموشاهی	۱	۱	رسم فنی و نقشه کشی ساختمان	۱	۱	رسم فنی و نقشه کشی ساختمان
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر عموشاهی	۱	۱	نقشه برداری ۱ و عملیات	۱	۱	نقشه برداری ۱ و عملیات
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر هاشمی، دکتر عموشاهی	-	۳	مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن	-	۳	مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر هاشمی، دکتر عموشاهی	۱	-	آزمایشگاه مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن	۱	-	آزمایشگاه مصالح ساختمانی و تکنولوژی بتن
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر عموشاهی	۱	۱	طراحی معماری	۱	۱	طراحی معماری
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر هفت برادران، دکتر زندی	-	۳	استاتیک	-	۳	استاتیک
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر هفت برادران، دکتر مسیبی	-	۳	دینامیک	-	۳	دینامیک
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر هفت برادران، دکتر زینلیان	-	۴	مقاومت مصالح ۱	-	۳	مقاومت مصالح ۱
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر زندی، دکتر زینلیان	-	۳	تحلیل سازه ها ۱	-	۳	تحلیل سازه ها ۱
کاهش یک واحد با کاستن بخشی از سرفصل درس	دکتر زندی، دکتر زینلیان	-	۲	تحلیل سازه ها ۲	-	۳	تحلیل سازه ها ۲
کاهش یک واحد با کاستن بخشی از سرفصل درس و اضافه کردن آن به درس بارگذاری	دکتر تاجمیر ریاحی، دکتر داعی	-	۲	اصول مهندسی زلزله	-	۳	اصول مهندسی زلزله
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر داعی، دکتر عموشاهی	-	۳	سازه های بتن آرمه ۱	-	۳	سازه های بتن آرمه ۱
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر داعی، دکتر عموشاهی	-	۳	سازه های بتن آرمه ۲	-	۳	سازه های بتن آرمه ۲
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر زندی، دکتر داعی	۱	-	پروژه سازه های بتن آرمه	۱	-	پروژه بتن آرمه
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر عموشاهی	-	۳	سازه های فولادی ۱	-	۳	سازه های فولادی ۱
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر عموشاهی	-	۳	سازه های فولادی ۲	-	۳	سازه های فولادی ۲
تغییرات جزیی در سرفصل	دکتر تاجمیر ریاحی، دکتر عموشاهی	۱	-	پروژه سازه های فولادی	۱	-	پروژه سازه های فولادی
تبدیل بخشی از واحد تئوری به عملی برای پوشش بازگندها	دکتر هاشمی	۰/۵	۱/۵	زمین شناسی مهندسی	-	۲	زمین شناسی مهندسی





مکانیک خاک	۳	-	۳	مکانیک خاک	-	۳	دکتر هاشمی	تغییرات جزئی در سرفصل
آزمایشگاه مکانیک خاک	-	۱	-	آزمایشگاه مکانیک خاک	۱	-	دکتر هاشمی	تغییرات جزئی در سرفصل
مهندسی پی	۳	-	۳	مهندسی پی	-	۳	دکتر هاشمی	تغییرات جزئی در سرفصل
مکانیک سیالات	۳	-	۳	مکانیک سیالات	-	۳	دکتر شانه ساززاده، دکتر یزدیان	تغییرات جزئی در سرفصل
هیدرولیک	۲	-	۲	هیدرولیک	-	۲	دکتر شانه ساززاده	تغییرات جزئی در سرفصل
آزمایشگاه هیدرولیک	-	۱	-	آزمایشگاه هیدرولیک	۱	-	دکتر شانه ساززاده، دکتر یزدیان	تغییرات جزئی در سرفصل
هیدرولوژی مهندسی	۲	-	۲	هیدرولوژی مهندسی	-	۲	دکتر جمشیدی، دکتر علیجانپان	تغییرات جزئی در سرفصل
روش‌های اجرایی ساختمان	۲	-	۲	روش‌های اجرایی ساختمان	-	۲	دکتر عموشاهی، دکتر علیجانپان	تغییرات جزئی در سرفصل
راه‌سازی	۲	-	۲	راه‌سازی	-	۲	دکتر عموشاهی	تغییرات جزئی در سرفصل
پروژه راه‌سازی	-	۱	-	پروژه راه‌سازی	۱	-	دکتر عموشاهی	تغییرات جزئی در سرفصل
روسازی راه	۲	-	۲	روسازی راه	-	۲	دکتر عموشاهی	تغییرات جزئی در سرفصل
متره و برآورد پروژه	۱	-	۲	متره و امور قرارداده‌ها	-	۲	دکتر عندلیب	افزایش یک واحد با افزودن بخشی به سرفصل
مدیریت ماشین‌آلات ساختمانی و راه‌سازی	۲	-					دکتر عندلیب	انتقال به دروس اختیاری
مقاومت مصالح ۲	۳	-					دکتر هفت برادران، دکتر زندگی	انتقال به دروس اختیاری
آزمایشگاه مقاومت مصالح	-	۱	-				دکتر مسیبی	انتقال به دروس اختیاری
مهندسی آب و فاضلاب	۳	-	۳	مهندسی آب و فاضلاب	-	۳	دکتر معینی	تغییرات جزئی در سرفصل
پروژه مهندسی آب و فاضلاب	-	۱	-	پروژه مهندسی آب و فاضلاب	۱	-	دکتر معینی	تغییرات جزئی در سرفصل
مهندسی ترابری	۲	-	۲	مهندسی ترابری	-	۲	دکتر عموشاهی	تغییرات جزئی در سرفصل
بارگذاری	۱	-	۲	بارگذاری	-	۲	دکتر تاجمیر ریاحی، دکتر داعی	افزایش یک واحد با افزودن بخشی به سرفصل از درس اصول مهندسی زلزله
زبان تخصصی	۲	-					دکتر حجاری، دکتر زینلیان	انتقال به دروس اختیاری
کارآموزی	-	۱	-	کارآموزی ۱	۱	-	دکتر هاشمی، دکتر عموشاهی	تبدیل به دو درس مطابق آیین‌نامه دانشگاه
				کارآموزی ۲			دکتر هاشمی، دکتر عموشاهی	درس جدید مطابق آیین‌نامه دانشگاه
مهندسی محیط زیست	۲	-	۲	مهندسی محیط زیست	-	۲	دکتر دهنوی، دکتر جمشیدی	تغییرات جزئی در سرفصل
اصول مهندسی تونل	۲	-					دکتر هاشمی	انتقال به دروس اختیاری
			۳	مبانی مدیریت پروژه‌های ساخت			دکتر زینلیان، دکتر عندلیب	افزایش این درس به دروس اجباری به دلیل اهمیت مدیریت پروژه





۳- جدول تطبیقی دروس اختیاری

توضیحات	استاد بازنگاری کننده درس	دروس جدید		دروس قدیم		
		تعداد واحد		نام درس	تعداد واحد	
		نظری	عملی		نظری	عملی
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر شانه ساززاده	۲	-	اصول مهندسی بندر	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر تاجمیر ریاحی	۲	-	نگهداری، تعمیر و ترمیم سازه‌ها	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر داعی	۳	-	بهبودسازی سازه‌ها	۳	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر تاجمیر ریاحی	۳	-	اصول مهندسی پل	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر حجازی	۲	-	سازه‌های بنایی مقاوم در برابر زلزله	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر حجازی	۲	-	سازه‌های چوبی	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر تاجمیر ریاحی	۲	-	کاربرد کامپیوتر در مهندسی عمران	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر معینی	۲	-	مهندسی سیستم‌ها	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر عموشاهی	۲	-	تاسیسات مکانیکی و برقی	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر داعی	۲	-	تحلیل قابلیت اعتماد سازه‌ها	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر مسیبی، دکتر هفت برادران	۲	-	مقدمه‌ای بر روش اجزاء محدود	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر دهنوی، دکتر جمشیدی	۳	-	اصول مهندسی تصفیه آب و فاضلاب	۳	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر معینی، دکتر علیجانپان	۳	-	هیدرولوژی آماری و پروژه	۳	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر یزدیان، دکتر شانه ساززاده	۲	-	ماشین‌های آبی	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر شانه ساززاده	۲	-	سدهای کوتاه	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر عموشاهی	۲	-	فتوگرامتری	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر عموشاهی	۳	-	اصول مهندسی فرودگاه	۳	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر عموشاهی	۲	-	اقتصاد مهندسی	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر هفت برادران	۲	-	ترمودینامیک عمومی	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر عموشاهی	۲	-	شیمی عمومی	۲	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر هاشمی	۳	-	آب‌های زیرزمینی	۳	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر یزدیان	-	۱	آزمایشگاه مکانیک سیالات	-	۱
انتقال به دروس تخصصی	دکتر زینلیان، دکتر عندلیب	۳	-	مبانی مدیریت پروژه‌های ساخت	۳	-
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر عموشاهی	۲	-	اصول مهندسی ترافیک	۲	-





تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر عموشاهی	-	۲	مهندسی راه آهن	-	۲	مهندسی راه آهن
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر دهنوی	-	۳	شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب	۱	۲	شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر شانه ساززاده	-	۳	بناهای آبی	-	۳	بناهای آبی
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر شانه ساززاده	-	۲	اصول مهندسی سد	-	۲	اصول مهندسی سد
تغییرات جزئی در سرفصل		۱	-	آزمایشگاه روسازی	۱	-	آزمایشگاه روسازی
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر تاجمیر ریاحی	-	۲	اصول و مبانی معماری و شهرسازی	-	۲	اصول و مبانی معماری و شهرسازی
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر هاشمی	-	۲	مکانیک سنگ	-	۲	مکانیک سنگ
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر هاشمی	-	۲	مبانی سدهای خاکی	-	۲	مبانی سدهای خاکی
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر مشایخی	-	۲	تحقیقات محلی در ساختگاه	-	۲	تحقیقات محلی در ساختگاه
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر معینی، دکتر علیجانیان	-	۳	مهندسی منابع آب	-	۳	مهندسی منابع آب
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر حجازی	-	۲	سازه‌های خشتی	-	۲	سازه‌های خشتی
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر حجازی	-	۲	تاریخ مهندسی عمران	-	۲	تاریخ مهندسی عمران
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر حجازی	-	۲	مبانی آسیب شناسی و فن شناسی مرمت سازه‌های سنتی	-	۲	مبانی آسیب شناسی و فن شناسی مرمت سازه‌های سنتی
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر حجازی	-	۲	مبانی تئوری حفاظت و مرمت سازه‌های سنتی	-	۲	مبانی تئوری حفاظت و مرمت سازه‌های سنتی
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر حجازی	-	۲	سازه‌های سنتی	-	۲	سازه‌های سنتی
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر تاجمیر ریاحی	-	۲	مبانی به‌سازی لرزه‌ای	-	۲	مبانی به‌سازی لرزه‌ای
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر هاشمی	-	۲	مبانی به‌سازی زمین	-	۲	مبانی به‌سازی زمین
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر شانه ساززاده	-	۲	مبانی و روش‌های اجرای سازه‌های دریایی	-	۲	مبانی و روش‌های اجرای سازه‌های دریایی
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر دهنوی	-	۲	آلودگی هوا و روش‌های کنترل	-	۲	آلودگی هوا و روش‌های کنترل
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر عموشاهی	-	۲	فیزیک ۲ (الکتریسته و مغناطیس)	-	۲	فیزیک ۲ (الکتریسته و مغناطیس)
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر جمشیدی	-	۳	طراحی، ساخت و نگهداری سیستم‌های مهندسی عمران و محیط زیست	-	۳	طراحی، ساخت و نگهداری سیستم‌های مهندسی عمران و محیط زیست
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر مسیبی	-	۳	مقدمه‌ای بر مدل سازی و شبیه سازی	-	۳	مقدمه‌ای به مدل سازی و شبیه سازی
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر جمشیدی	-	۳	انرژی و توسعه پایدار	-	۳	انرژی و توسعه پایدار
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر جمشیدی	-	۳	مبانی اکولوژی	-	۳	مبانی اکولوژی
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر تاجمیر ریاحی	-	۲	مقررات ملی ساختمان	-	۲	مقررات ملی ساختمان
تغییرات جزئی در سرفصل	دکتر عموشاهی	۳	-	پروژه تخصصی	-	۳	پروژه تخصصی
تغییرات جزئی در سرفصل و نوع واحد	دکتر عموشاهی	-	۲	تکنولوژی و بازرسی جوش	-	۲	تکنولوژی و بازرسی جوش





اصول مهندسی باد	۲	-	اصول مهندسی باد	۲	-	تغییرات جزئی در سرفصل
تصفیه فاضلاب صنعتی	۲	-	تصفیه فاضلاب صنعتی	۲	-	تغییرات جزئی در سرفصل
مهندسی زهکشی	۲	-	مهندسی زهکشی	۲	-	تغییرات جزئی در سرفصل
			پایداری در زیرساخت‌ها و سیستم‌های مهندسی	۲	-	درس جدید
			مکانیک خاک ۲	۲	-	درس جدید
			مدل‌های خاک و روش‌های عددی	۲	-	درس جدید
			مصالح و فن‌آوری‌های نوین در مهندسی عمران	۲	-	درس جدید
			مقاومت مصالح ۲	۲	-	کاهش واحد و انتقال به دروس اختیاری از دروس تخصصی
			آزمایشگاه مقاومت مصالح	-	۱	انتقال از دروس تخصصی به اختیاری
			زبان تخصصی	۲	-	انتقال از دروس تخصصی به اختیاری
			کارآفرینی	۲	-	درس جدید
			اصول مهندسی تونل	۲	-	انتقال از دروس تخصصی به اختیاری
			طراحی سازه‌های نگهدارنده زمین	۲	-	درس جدید
			مبانی گودبرداری و سازه‌های نگهدارنده	۲	-	درس جدید
			مدیریت ماشین‌آلات ساختمانی و راه‌سازی	۲	-	انتقال از دروس تخصصی به اختیاری
			آنالیز ماتریسی	۲	-	درس جدید
			سازه‌های فولادی ۳	۲	-	درس جدید
			مدیریت پروژه بر اساس PMBOK	۲	-	درس جدید
			اخلاق حرفه‌ای	۲	-	درس جدید