

جدول ۵: دروس اختیاری سازه

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



مقاومت مصالح ۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: مقاومت مصالح ۱

سر فصل درس (۴۸ ساعت):

- ۱- بحثهای تکمیلی خمش تیرها (خمش مقاطع نامتقارن، تیرهای خمیده، مرکز برش در انواع مقاطع تیرها، تیر پر بیستر ارتجاعی)
- ۲- تحلیل وضعیت دوبعدی تنش و کرنش، معیارهای تسلیم
- ۳- محاسبه تغییر شکل تیرها با روشهای انتگرال دوگانه، ممان سطح و تحلیل تیرهای نامعین استاتیکی
- ۴- روشهای انرژی و قضایای مربوطه
- ۵- آنالیز پلاستیک تیرها و قابهای دو بعدی
- ۶- کماتش
- ۷- پیچش (پیچش مقاطع غیر مدور نظیر مستطیل، بیضی و چند سلوله، پیچش تیرهای مقید در مقابل تابیدگی)
- ۸- مقدمه ای بر تحلیل صفحات و پوسته ها



آزمایشگاه مقاومت مصالح

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی و اختیاری

پیشنیاز: مقاومت مصالح ۱

سرفصل درس: (عملی ۳۲ ساعت)

برنامه آزمایشگاه توسط گروه آموزشی مربوطه و با توجه به امکانات دانشگاه تعیین خواهد شد این برنامه می تواند

شامل آزمایشهای زیر باشد:

- ۱- کشش فلزات
- ۲- تعیین سختی فلزات
- ۳- مقاومت در مقابل ضربه
- ۴- بیجش در قطعات فولادی
- ۵- کمانش قطعات تحت فشار با شرایط مختلف گیرداری
- ۶- خمش غیرمستقران در تیرها و تعیین مرکز برش
- ۷- تیر پیوسته
- ۸- استوانه جدار نازک
- ۹- آشنایی با آزمایشهای فتوالاستیسیت
- ۱۰- آشنایی با وسایل اندازه گیری تغییر شکلهای
- ۱۱- آشنایی با آزمایشهای خستگی



تکنولوژی و بازرسی جوش و کارگاه

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری، عملی و اختیاری

پیشنیاز: فولادی (۱)

سرفصل درس:

- ۱- تاریخچه و تعریف جوش
- ۲- ساختار و خواص فلزات، ملاحظات متالورژی جوش برای انواع فولادها
- ۳- علائم و نقشه خوانی در جوشکاری
- ۴- معرفی انواع جوشها شامل:
 - SAW: جوشکاری قوس الکتریکی، الکتروود روکش دار
 - GUAW: جوشکاری قوس الکتریکی تحت پوشش گاز محافظ
 - FCAW: جوشکاری قوس الکتریکی پودری
 - GTAW: جوشکاری قوس تنگستن تحت پوشش گاز محافظ
 - SAW: جوشکاری قوس زیر پودری
 - PAW: جوشکاری قوس پلاسما
 - ESW: جوشکاری سرباره الکتریکی
- ۵- معرفی انواع اتصالات و معایب جوش
- ۶- تدوین برنامه روش جوشکاری (WPS) و روشهای اندازه گیری مقدار جوش
- ۷- روشهای کنترل جوش، بازرسی چشمی + محدوده پذیرش عیوب
- ۸- روشهای کنترل جوش، آزمایشهای غیر مخرب، محدوده پذیرش عیوب
- ۹- روشهای کنترل جوش، آزمایشهای مخرب، محدوده پذیرش عیوب
- ۱۰- جوشکاری در شرایط ویژه، زیر آب، دمای پایین و دمای بالا
- ۱۱- کارگاه آموزشی



نگهداری، تعمیر و ترمیم سازه ها

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

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

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

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

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



اصول مهندسی پل

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

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

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- آشنایی با مهندسی پل: تاریخچه، معرفی انواع پل، روشهای اجرایی
- ۲- بارگذاری پل ها (بر اساس استانداردهای بارگذاری ایران)
- ۳- سیستم های عرضه: معرفی روشهای تحلیل و توزیع عرضی بار
- ۴- خطوط تأثیر: منحنی پوش نیروی برشی و لنگر خمشی
- ۵- پل های بتن مسلح: پل های صفحه ای و پل های متشکل از تیرهای حمال
- ۶- پل های فولادی: پل با تیرهای حمال، پل های مرکب، خستگی در طراحی عرشه های فولادی
- ۷- تکیه گاههای پل: بالشتک های نئوپرن، تکیه گاههای یاتاقانی
- ۸- پایه های پل: انتخاب دهانه آب، شکستگی پایه ها، طراحی سازه ای



سازه های چوبی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: تحلیل سازه ها ۲

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

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



سازه های بنایی مقاوم در برابر زلزله

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و اختیاری

پیشنیاز: تحلیل سازه ۲

سرفصل درس: (۳۲ ساعت)

- ۱- طراحی اجزای بنایی غیر مسلح
- ۲- طراحی اجزای بنایی مسلح
- ۳- بارهای وارد بر ساختمانهای آجری
- ۴- رفتار سازه ای قطعات و ساختمانهای بنایی غیر مسلح
- ۵- رفتار خمشی مقاطع بنایی مسلح
- ۶- دیوارهای بنایی مسلح باربر
- ۷- دیوارهای بنایی مسلح برشی
- ۸- دیوارهای حایل بنایی
- ۹- دیوارهای محصورشده در قاب
- ۱۰- خرابی دیوارهای باربر
- ۱۱- اتصالات اعضای سازه ای
- ۱۲- رفتار لرزه ای ساختمانهای بنایی
- ۱۳- تعمیر و بازسازی و تقویت و بهسازی لرزه ای ساختمانهای بنایی غیرمسلح
 - a) بهسازی با بکارگیری کلاف های افقی و قائم
 - b) روشهای بهسازی سیستم سازه ای ساختمانهای بنایی
 - c) روشهای بهسازی دیوارهای باربر در سازه های بنایی
 - d) روش های بهسازی اتصالات اجزای دیوار به سقف در سازه های بنایی
 - e) روش های توین بهسازی دیوارهای بنایی توسط تورهای پلاستیکی یا فلزی

