

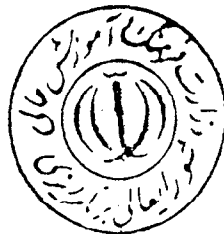
۹
۳
۱



جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و آموزش عالی
شورای عالی برنامه ریزی

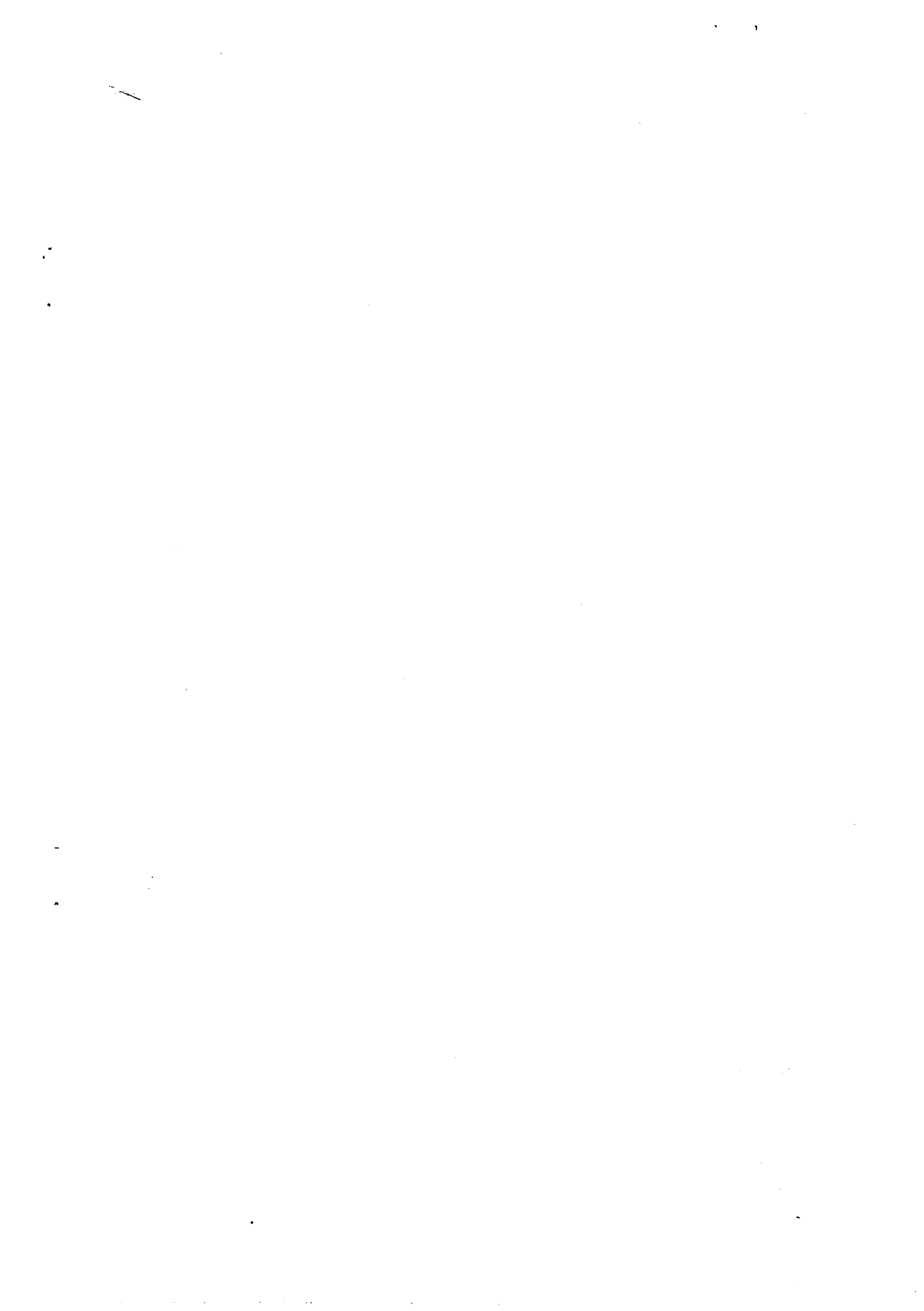
مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس
کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت

گروه فنی و مهندسی



مصوب سیصد و نودمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۸/۱۲/۱۵



بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت



کمیته تخصصی:

گرایش:

کد رشته:

گروه: فنی و مهندسی

رشته: مهندسی و مدیریت ساخت

دوره: کارشناسی ارشد

شورای عالی برنامه ریزی در سیصد و نودمین جلسه مورخ ۱۳۷۸/۱۲/۱۵ براساس طرح دوره کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت که توسط گروه فنی و مهندسی تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده، و مقرر می دارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.

الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره می شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین، تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند.

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

ماده (۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۷۸/۱۲/۱۵ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است. و با ابلاغ آن برنامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت مصوب جلسه ۲۳۲ مورخ ۱۳۷۰/۱۱/۱۷ برای این گروه از دانشجویان منسوخ می شود و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مشمول ماده ۱ می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده (۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می شود.

رأی صادره سیصد و نودمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۸/۱۲/۱۵

در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است

رأی صادره سیصد و نودمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۸/۱۲/۱۵ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت صحیح است، به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر مصطفی معین

وزیر فرهنگ و آموزش عالی



دکتر علیرضا رهایی

رئیس گروه فنی و مهندسی

رونوشت: به معاونت محترم آموزش وزارت فرهنگ و آموزش عالی
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمایید.

دکتر سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی

فصل اوّل

مشخصات کلی برنامه





بسم الله الرحمن الرحيم

فصل اول

برنامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش مهندسی و مدیریت ساخت

۱- تعریف و هدف

کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت یکی از گرایش‌های دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران می‌باشد و مجموعه‌ای است آموزشی و پژوهشی با تأکید بیشتر بر آموزش. مرکب از تعدادی از دروس نظری، کاربردی و برنامه تحقیقاتی در زمینه مهندسی و مدیریت ساخت جهت افزایش اطلاعات کارشناسان و ایجاد زمینه کافی جهت درک و توسعه آنچه در مرزهای تکنیک در زمان حال در این رشته می‌گذرد.

هدف دوره کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت، تربیت افرادی است که دارای توانایی‌های لازم جهت برنامه‌ریزی، هدایت و مدیریت اجرا و ساخت پروژه‌های بزرگ عمرانی در سطح ملی، منطقه‌ای و شهری نظیر سد‌های بلند، بنادر و سازه‌های دریایی، پالایشگاهها و نیروگاهها، مجتمع‌های بزرگ مسکونی و اداری، سازه‌های بلند، پل‌های با دهانه بزرگ و سیلوها و نظایر آنها باشند. ضمناً فارغ‌التحصیلان این رشته باید توانایی تحقیقاتی مناسب جهت حل مسائلی که در زمینه‌های ساخت و اجرا با آن روبرو می‌شوند را داشته باشند. این تحقیقات و پروژه‌های تخصصی می‌تواند در مورد ارزیابی و کنترل پروژه‌های عمرانی، مدیریت پروژه و امور بیمه در ابعاد حقوقی، اقتصادی و اجرایی، انواع مصالح ساخت و روش‌های ساخت، تجزیه و تحلیل عملیات ساخت و نگهداری پروژه‌های بزرگ، استفاده بهینه از ماشین آلات و روش‌های ترمیم سازه‌ها، باشند.

۲- نقش و توانایی

فارغ‌التحصیلان این مجموعه زمینه‌های فنی و علمی کافی برای احراز مشاغل زیر را دارند:

الف - همکاری با وزارتخانه‌ها و سازمانهای مسئول اجرا و ساخت پروژه‌های عمرانی بزرگ نظیر وزارت نیرو، وزارت راه و ترابری، وزارت نفت، وزارت صنایع، وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان برنامه و بودجه و شهرداریها و نظام مهندسی.

ب - همکاری با مشاوران و سازندگان جهت مشارکت در برنامه‌ریزی و مدیریت ساخت طرحهای محوله.

ج - همکاری با مؤسسات آموزشی جهت ارائه دروس مهندسی ساخت و عمران و انتقال تجارب لازم.

۳ - ضرورت و اهمیت

در تمام جوامع پیشرفته امروزی، مدیریت اجرای پروژه‌های بزرگ نقش عمده‌ای را در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و حتی سیاسی بعهده دارد. هیچ جامعه‌ای بدون یک سیستم مدیریتی قابل قبول پیشرفته و برنامه‌ریزی شده، براساس احتیاجات معقول آن جامعه، نمی‌تواند شاهد پیشرفت در زمینه‌های فوق بوده و قادر به رقابت با جوامع دیگر باشد. علاوه بر این، میزان سرمایه‌گذاری که معمولاً در زمینه‌های ساخت پروژه‌های عمرانی بزرگ بعمل آمده و می‌آید ارقام بسیار بزرگ و قابل توجهی را تشکیل می‌دهد، لذا بدون توجه به مسائل علمی و برنامه‌ریزی‌های صحیح، بازده این سرمایه‌ها با توجه نقایص حاصل و اتلاف وقت بیش از حد و از دست دادن کارایی پروژه در مدت بسیار کمتر از عمر مفید، ناچیز و باعث حیف و میل اموال عمومی می‌گردد.

امروزه اجرای مناسب و صحیح پروژه‌های بزرگ عمرانی در زندگی فرد فرد جامعه مؤثر بوده و اثرات مختلفی در روند پیشرفت جامعه در زمینه‌های عمرانی دارد. نقش آموزش و پژوهش و وجود صاحب‌نظران لایق در این زمینه کاملاً مشهود و ضروری است. با توجه به موارد فوق که در حد اختصار بیان کردید، ضرورت ایجاد این رشته و اولویت آن را کاملاً محرز می‌نماید.

۴ - ارتباط دوره با سایر دوره‌های کارشناسی ارشد

این دوره با تمامی گرایش‌های مهندسی عمران به لحاظ ماهیت ساخت و اجرای آن در ارتباط نزدیک بوده و در حقیقت تحقق بخشیدن به ثمرات اکثر طراحی‌های پروژه‌های بزرگ عمرانی در کشور بصورت ساخت آنها می‌باشد.

۵ - شرایط پذیرش دانشجو

دانشجویان این مجموعه به لحاظ اینکه می‌باید دارای اطلاعات و بینش لازم در زمینه شناخت انواع مصالح ساختمانی، ماشین آلات ساختمانی و روش‌های اجرا و ساخت و آگاهی کافی از رفتار سازه‌ها و تأثیرات متقابل بخش‌های مختلف عمرانی بر روی یکدیگر داشته باشند. از طریق آزمون ورودی و از بین کارشناسان مهندسی عمران انتخاب می‌گردند. مواد امتحانی در آزمون ورودی از دروس: ۱- ریاضیات، ۲- زبان تخصصی، ۳- مکانیک جامدات (مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها)، ۴- مکانیک خاک، ۵- مکانیک سیالات، و یکی از سه مجموعه دروس زیر به انتخاب داوطلب تشکیل می‌گردد:

۶- سازه‌های فولادی (۱) و بتن آرمه (۱) و پی‌سازی.

۷- هیدرولیک و هیدرولوژی، ۸- راه (راه‌سازی - روسازی - ترابری) کلبه دروس با ضریب یک می‌باشد.

۶ - طول دوره و شکل نظام

طول مدت لازم برای اتمام این دوره در حالت متعارف دو سال است. حداقل و حداکثر مدت مجاز برای این دوره مطابق آیین‌نامه دوره کارشناسی ارشد می‌باشد. نظام آموزشی آن واحدی است و دروس نظری و سمینار و پایان در چهار نیمسال قابل ارائه می‌باشد. زمان هر نیمسال مطابق ضوابط بوده و مدت تدریس یک واحد نظری ۱۲ ساعت و عملی ۳۲ ساعت می‌باشد.



۷- تعداد واحدهای درسی و پژوهشی

تعداد واحدهای درسی و پژوهشی این دوره ۳۲ واحد به شرح زیر است:

۱۵ واحد	دروس تخصصی اجباری
۹ واحد	دروس اختیاری
۲ واحد	سمینار
۶ واحد	پروژه و پایان نامه

جمع ۳۲ واحد



فصل دوّم

جداول دروس



جدول دروس اصلی و تخصصی الزامی گرایش مهندسی و مدیریت ساخت

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			جمع	نظری	عملی
۱	اصول و مقررات پیمان	۳	۵۱	۵۱	-
۲	روش های برنامه ریزی و کنترل پروژه	۳	۶۸	۳۴	۳۴
۳	روش های ساخت ۱	۳	۶۸	۳۴	۳۴
۴	مدیریت ماشین آلات ساخت یکی از دروس زیر: *	۳	۶۸	۳۴	۳۴
۵	الف- تحلیل و طراحی سیستم ها	۳	۵۱	۵۱	-
۶	ب- مدیریت کارگاه و ایمنی	۳	۶۸	۳۴	۳۴
۷	ج- تکنولوژی عالی بتن	۳	۶۸	۳۴	۳۴

* یکی از دروس ذکر شده براساس مصوبه گروه و شورای تحصیلات تکمیلی به عنوان درس الزامی تعیین می گردد.



جدول دروس تخصصی اختیاری گرایش مهندسی و مدیریت ساخت

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			جمع	نظری	عملی
۵	تحلیل و طراحی سیستم ها	۳	۵۱	۵۱	-
۶	مدیریت کارگاه و ایمنی	۳	۶۸	۳۴	۳۴
۷	تکنولوژی عالی بتن	۳	۶۸	۳۴	۳۴
۸	کاربرد رایانه در مدیریت ساخت	۳	۷۶	۲۵	۵۱
۹	روش های ساخت ۲	۳	۶۸	۳۴	۳۴
۱۰	مصالح ساخت پیشرفته	۳	۶۸	۳۴	۳۴
۱۱	مدیریت مالی و حسابداری پروژه	۳	۵۱	۵۱	-
۱۲	اقتصاد مهندسی پیشرفته	۳	۵۱	۵۱	-
۱۳	روش های آماری و قابلیت اعتماد	۳	۵۱	۵۱	-
۱۴	برآورد و تجزیه بهاء	۳	۶۸	۳۴	۳۴
۱۵	نعمیر و نفوذ سازه ها	۳	۶۸	۳۴	۳۴
۱۶	نخندق در عملیات	۳	۵۱	-	-
۱۷	روش نخندق	۳	۶۸	۳۴	۳۴

فصل سوّم

سر فصل دروس



اصول و مقررات پیمان

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

هدف: بررسی موضوعات و مباحث مدیریت پروژه و امور پیمان در ابعاد حقوقی، اقتصادی و اجرایی

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

۱- تعاریف و کلیات: برنامه ریزی ملی (بلندمدت، میانمدت و کوتاهمدت)، برنامه ریزی عمرانی، تعریف بودجه، بودجه‌های جاری و عمرانی، روند تدوین بودجه و تصویب آن، ابلاغ بودجه، برنامه، طرح، پروژه و زیر پروژه در قانون بودجه، طرح‌های ملی و منطقه‌ای و استانی، تعاریف دستگاه اجرایی، مجری طرح، کارفرما و بهره‌بردار، مشاور و نظارت، پیمانکار، ذیحسابی و انواع شرکتها.

۲- مطالعه و مشاوره طرح‌های عمرانی: مراحل مختلف مطالعه طرح‌های عمرانی (فاز صفر تا ۴)، واحدهای خدمات مشاوره، تشخیص صلاحیت و رتبه‌بندی مهندسين مشاور، نحوه انتخاب مهندسين مشاور، عقد قرارداد و قراردادهای تیپ مشاوره و شرح خدمات مربوطه، حق الزحمه مهندسين مشاور، حق الزحمه نظارت کارگاهی، روابط حقوقی و مالی بین کارفرما و مشاور، مالیات، بیمه و سایر موارد روابط با مشاور.

۳- منافع و قراردادهای: انواع مناقصه، روش انتخاب پیمانکار در مناقصه، مناقصه‌های ملی و بین‌المللی، قوانین مناقصه و ترک مناقصه، انواع قراردادها مانند Turn key، قیمت پایه، قیمت کل و هزینه بعلاوه درصد، پیمان و اسناد پیمان، بررسی موارد اختلاف بین کارفرما، مشاور و پیمانکار.



روشهای برنامه ریزی و کنترل پروژه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز:

هدف: آشنایی با روشهای برنامه زمان بندی و کاربرد آنها در کنترل پروژه های عمران

سرفصل درس: (نظری ۳۴ ساعت، عملی ۳۴ ساعت)

۱- مفاهیم اساسی، ضرورت و کاربرد برنامه زمان بندی و کنترل پروژه

۲- کاربرد، محدودیتها و مزایای انواع روشهای زمان بندی شامل:

الف- روش نمودار میله ای یا گانت

ب- روش های مسیر بحرانی (CPM) شامل

- روش I - J یا نمودار پیکانی (AOA)

- روش نمودار پی آیندی یا فعالیت در گزلا (AON)

ج- روش ارزیابی و بازنگری برنامه (PERT)

د- روش زمان بندی خطی (LSM) و (LOB)

۳- کنترل و بهنگام کردن برنامه ها

۴- تخصیص و تسطیح منابع

۵- موازنه زمان و هزینه: شکستن فعالیتها، شیب هزینه، هزینه های مستقیم و غیر مستقیم

پروژه: دانشجویان باید برنامه زمان بندی یک پروژه عمرانی را با در نظر گرفتن منابع محدود

(تسطیح منابع) انجام دهند. برنامه زمان بندی همراه با محاسبات دیگر از قبیل زمان های

شناور و همچنین تفسیر روند برنامه ریزی به صورت گزارش پروژه باید ارائه گردد.



روشهای ساخت ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز:

هدف: بررسی روشهای ساخت سازههای بتنی و فولادی بر اساس مبانی ساخت

سرفصل درس: (نظری ۳۴ ساعت، عملی ۳۴ ساعت)

الف: اجرای سازههای بتنی

- ۱- آماده سازی و تجهیز کارگاه، روشهای صحیح انبارکردن مصالح، آزمایشهای کنترل کیفیت مصالح
- ۲- روشهای توزین و پیمانته کردن برای ساخت بتن، ماشینهای بتن ساز، بتن آماده
- ۳- انواع روشهای حمل و ریختن بتن: نسمه نقاله، جام، پمپاژ، ترمی و فنیشتر بتن
- ۴- متراکم کردن بتن: اصول و انواع روشها مانند ویبره دستی، ویبره قالبی و ویبره سطحی و ضرورت تراکم مجدد
- ۵- پرداخت سطح بتن: اهمیت و روش صحیح پرداخت سطح
- ۶- انواع روشهای عمل آوری و نگهداری بتن مانند عمل آوری با آب، عمل آوری عایقی و مواد شیمیایی غشایی
- ۷- کنترل کیفیت بتن تازه و سخت شده، شرایط نمونه برداری، پذیرش بتن در روش بتن پاشی
- ۸- ارزیابی مقاومت بتن در سازه شامل انواع روشهای غیر مخرب، نیمه مخرب و مخرب (آزمایش بارگذاری)
- ۹- قالب بندی: انواع قالبها از نظر جنس مانند چوبی و فلزی و روشها مانند قالب لغزان، قالب تونلها و ...
- ۱۰- اجرای سازهها در شرایط خاص محیطی و اقلیمی مانند منطقه خلیج فارس
- ۱۱- بتن پاشی (شاتکریت): انواع روشها، چگونگی کنترل کیفیت بتن
- ۱۲- بتن ریزی حجم: مسائل و چگونگی کنترل آنها
- ۱۳- آشنایی با روش ساخت یک نوع سازه خاص مانند سدها یا تونلها
- ۱۴- ساخت قطعات پیش ساخته مسلح و پیش تنیده یا پس تنیده

ب: اجرای سازههای فولادی

- ۱- عملیات برشکاری - حنککاری، سوراخ کردن شامل روشها و وسایل ضروری، روشهای اندازه گیری و شاپور سازی
- ۲- انواع روشهای جوشکاری، نقش روکش الکتروود، چگونگی انتخاب الکتروود
- ۳- عوامل مؤثر در جوشکاری شدت حرارت، قطر الکتروود، سرعت حرکت و سرعت، شرایط محیطی مانند سرما، نوع فولاد و جوش پذیری آن و ...
- ۴- انواع اتصالات جوش
- ۵- انواع جوش
- ۶- روش صحیح جوشکاری و حنکگیری از آسیب دیدگی عضو فولادی مانند انفاسر و اغراض
- ۷- بازرسی روشهای کنترل جوش
- ۸- روشهای نصب کف ستون
- ۹- روشهای اجرای برجها و پیچها، مراهبها و معایب برجها و پیچها
- ۱۰- نصب قطعات فولادی، رواداریها



پروژه در دانشکدههایی که دارای تجهیزات کارگاه هستند، بعضی از موارد فوق الذکر به صورت عملی تدریس می گردد و دانشجویان باید اقدام به ساخت قطعات بتن و فولادی کنند در غیر اینصورت دانشجویان باید با روش ساخت یک پروژه واقعی آشنا شده و گزارش جامع درباره آن ارائه دهند



مدیریت ماشین آلات ساخت

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز:

هدف: بررسی روشهای مختلف، چگونگی انتخاب و بکارگیری ماشین آلات، تجزیه و تحلیل عملیات ساخت، مدیریت و نگهداری ماشین آلات

سرفصل درس: (نظری ۳۴ ساعت و عملی ۳۴ ساعت)

۱- مبانی مهندسی ماشین آلات: مقاومت غلت، اثر ارتفاع، اثر شیب، نیروی کشنده، تغییر حجم (جمع شدگی - تورم) خاک، فاکتور بار

۲- اقتصاد ماشین آلات: هزینه های مالکیت و بهره برداری، سرمایه گذاری، استهلاک عمر مفید ماشین آلات، کنترل اتمام قطعات یدکی

۳- ماشین آلات عملیات خاکی: انتخاب نوع و محاسبه تولید ماشین آلات، گریدر، لودر، بیل مکانیکی و هیدرولیکی، اسکرپر، بولدوزر، چنگک، تراشه کن، ریپر، درک لاین، تعیین تعداد و ظرفیت بهینه کامیون ها با استفاده از روشهای تئوری صف و شبیه سازی (مونت کارلو)، نحوه استفاده از منحنی های بازده کامیون ها

۴- ماشین آلات تراکم: انتخاب نوع و محاسبه تولید انواع ماشین آلات تراکم مانند غلتک پاچه بزی، چرخ استوانه ای، چرخ لاستیکی و ...

۵- جراثیل ها: آشنایی با انواع جراثیل ها، محاسبه ظرفیت جراثیل ها

۶- سنگ شکن ها: طراحی سیستم سنگ شکن ها در کارگاه، تجهیزات الک کردن و شستشوی مصالح سنگی

۷- ماشین آلات آسفالت: ماشین آلات ساخت آسفالت، انتقال و بخش و تراکم آسفالت

۸- ماشین آلات شمع کوبی: معادلات شمع کوبی، ماشین آلات مربوط

۹- ماشین آلات نوبل سازی: روش های مختلف نوبل سازی، ماشین آلات مربوط

۱۰- ماشین آلات دریل صخره ها و عملیات آتشیاری: آشنایی با روشهای دریل صخره و انفجار صخره ها

۱۱- ماشین آلات خاص: مانند ماشین آلات ساخت روسازی راه آهن و ...

پروژه: دانشجویان باید برای یک پروژه ساخت مانند راه سازی یا باند فرودگاه، نوع و تعداد ماشین آلات را تعیین و محاسبه کنند و یا نوع و تعداد ماشین آلات یک کارگاه واقعی را مورد ارزیابی قرار دهند.

تحلیل و طراحی سیستم‌ها

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

هدف: بررسی اصول و روشهای تحلیل سیستم‌ها و تصمیم‌گیری در مهندسی عمران

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

- ۱- تعاریف و آشنایی با مفاهیم سیستم‌ها، نگرش سیستمی و روشهای تحقیق در عملیات
- ۲- مدل‌های بهینه‌سازی: مدل‌های خطی و قطعی و احتمالاتی، تجزیه و تحلیل حساسیت با تأکید بر کاربرد آنها در مدیریت ساخت
- ۳- مدل‌های شبکه‌ای: حداکثر جریان، کوتاهترین مسیر، کوتاهترین شاخه در مدل‌های درختی، برنامه‌ریزی پویا
- ۴- مدل‌های آرمانی و کاربرد آن در مدیریت ساخت
- ۵- مدل‌های احتمالی: قوانین اصل در احتمالات توزیعات پیوسته و غیر پیوسته
- ۶- شبکه‌های عصبی و الگوریتم ژنتیکی و کاربرد آنها در مدیریت ساخت
- ۷- مدل‌های شبیه‌سازی و متکارلو
- ۸- روش‌های مختلف تصمیم‌گیری
- ۹- حالت مطمئن، حالت ریسک و حالت بیزین، ارزشیابی موقعیت و تصمیم‌گیری
- ۱۰- سیستم‌های پشتیبانی در تصمیم‌گیری در مسائل مدیریت ساخت، قراردادها و انتخاب ماشین‌آلات





مدیریت کارگاه و ایمنی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی
پیشنیاز:

هدف: بررسی نحوه اداره کارگاه‌های بزرگ عمرانی و اعمال روشهای مدیریت در کارگاه‌ها و مسائل مربوط به ایمنی و بهداشت کار در کارگاه‌ها

سرفصل درس: (نظری ۳۴ ساعت، عملی ۳۴ ساعت).

بخش اول: مدیریت کارگاه

- ۱- آشنایی با وظایف مدیریت کارگاه، رابطه مدیر کارگاه با پرسنل کارگاه
- ۲- سازماندهی کارگاه: بررسی و شناخت از محل پروژه، تأثیر برنامه‌ریزی و زمان‌بندی پروژه در پیشرفت پروژه، آماده‌سازی کارگاه، طراحی محوطه کارگاه، تجهیز و برچیدن کارگاه
- ۳- آشنایی با جارت کارگاه: رابطه و وظایف نماینده کارفرما، مهندس مقیم (نماینده مشاور) و مدیر کارگاه (نماینده پیمانکار)
- ۴- جارت کارگاهی واحدهای پیمانکار: شرح وظایف دفتر فنی کارگاه، کنترل انبار، بخش امور مالی و حسابداری، بخش امور اجرایی، بخش نقلیه و تعمیرات
- ۵- آشنایی با گزارش کارهای اجرایی: شامل عملیات خاکی، ابنیه فنی، نیروی انسانی، عملکرد روزانه ماشین‌آلات، کارکرد واحد تولید مصالح، جدول کنترل آزمایشهای بتن و آسفالت و تراکم قشرهای جاده
- ۶- مدل‌های (تصمیم‌گیری)، تصمیم‌گیری در شرایط مختلف، خود تصمیم‌گیری مدیریت و مشارکت پرسنل در تصمیم‌گیری (مدل‌های Bonoma - slevin یا Quinn).

بخش دوم: ایمنی در کارگاه

- ۱- هزینه‌های ایمنی، هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم
- ۲- میانی قانونی، مقررات و ضوابط، بهداشت، ایمنی و حفاظت کارگاه
- ۳- علل بروز حوادث، جلوگیری از حوادث، وظایف پس از بروز حادثه
- ۴- آشنایی با مسائل بیمه کارگاه‌ها، خسارات حوادث غیرمترقبه و خسارات شخص ثالث

پروژه: پروژه باید شامل تهیه پلان کارگاه و تجهیز، جارت کارگاهی، دستورالعمل اعمال مقررات حفاظتی و ایمنی همراه با گزارشی از نحوه بررسی و برنامه‌ریزی در موارد فوق‌الذکر باشد و برای یک پروژه مانند سازه‌های بلند، سد و راهسازی انجام شود. در این درس لزوم بازدید از کارگاه‌های بزرگ توصیه می‌گردد. در این بازدید تأکید بیشتر در مسائل مدیریت کارگاه و ایمنی ضروری است.

تکنولوژی عالی بتن



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز:

هدف: آشنایی با خواص و رفتار بتن و مواد افزودنی معدنی و شیمیایی

سرفصل درس: (نظری ۳۴ ساعت و عملی ۳۴ ساعت)

- ۱- شیمی سیمان: هیدراتاسیون سیمان، اثر ترکیبات سیمان در مقاومت و حرارت، و سایر موارد
- ۲- مقاومت بتن: مقاومت در فشار و در کشش، تأثیر عوامل مختلف در مقاومت، معادلات مقاومت، روابط بین مقاومت فشاری و کششی، روابط بین تخلخل و مقاومت، مقاومت خستگی، مقاومت ضربه‌ای
- ۳- الاستیسیت، انقباض، خزش: ضرایب الاستیسیت استاتیکی و دینامیکی، روابط بین مقاومت و مدول الاستیسیت، روابط بین مدولها و عوامل مؤثر بر میزان مدولها، ضریب پواسون، اندازه‌گیری مدولها، عوامل مؤثر بر انقباض بتن، محاسبات میزان انقباض از آیین‌نامه‌های مختلف، اندازه‌گیری میزان انقباض، خزش و عوامل مؤثر بر خزش بتن، انواع تغییر شکلها، محاسبات میزان خزش از آیین‌نامه‌های مختلف، اندازه‌گیری خزش، اثرات خزش در سازه
- ۴- طرح بتن: عوامل اساسی در طرح بتن، روابط بین مقاومت‌های مشخصه و هدف، مراحل طرح بتن، روشهای وزنی و حجمی طرح بتن با حباب هوا
- ۵- آزمایشات کنترل کیفیت بتن: سنجش کارایی، مقاومت فشاری نمونه‌های مختلف و مقایسه آنها با یکدیگر، مقاومت تسریع شده، آزمایشات غیر مخرب (چکش اشمیت، مافوق صوت، بیرون آوردن و...) آزمایشات مغزه‌گیری، روابط بین مقاومت مغزه و مقاومت واقعی، پذیرش بتن، روشهای آماری بررسی نتایج آزمایشات، بررسی عمق ترک.
- ۶- مواد افزودنی شیمیایی و معدنی: انواع مواد افزودنی، تأثیر مواد افزودنی بر خواص بتن، مکانیزم عمل مواد افزودنی، کاربرد مواد افزودنی‌ها بوزولانها و نقش آنها در خواص بتن.
- ۷- پایایی و دوام بتن: نفوذپذیری بتن، عوامل مؤثر بر میزان نفوذپذیری، اندازه‌گیری میزان نفوذ، خرابیهای شیمیایی بتن، حمله سولفاتها و روشهای پیشگیری، حمله کلرورها و روشهای پیشگیری، کربناتاسیون و عوامل مؤثر بر میزان آن، پیشگیری خرابی کربناتاسیون، مکانیزم خوردگی فولاد در بتن، روشهای پیشگیری خوردگی آرماتور، واکنش قلیایی دانه‌ها و روشهای پیشگیری از سرخان بتن، اثرات سایش و فرسایش بر بتن، روشهای مقابله با خرابیهای مکانیکی، شوره‌زدگی و غلغل آن، بیخ‌زدگی و خرابی بتن در اثر سبکهای بیخ‌زدن و آب شدن، خواص بتن با حباب هوا در مقایسه با بیخ‌زدگی
- ۸- بتن‌ریزی در شرایط مختلف: بتن‌ریزی در شرایط ویژه، بتن‌ریزی در هوای گرم، بتن‌ریزی در هوای سرد، بتن آماده، پمپ‌نمودن بتن، پاشیدن بتن، بتن‌ریزی در زیر آب
- ۹- بتن‌های جدید: بتن‌های پلیمری، بتن‌های با الیاف فولادی و پلیمری، بتن‌گوگردی، بتن غلطکی، بتن فروشیمیایی، بتن‌های سبک، بتن‌های سنگین، بتن با مقاومت بسیار بالا بتن پلاستیک
- ۱۰- بتن حجیم: مسائل حرارتی، محاسبات حرارت، سیستم‌های کاهش دما، روشهای پیش و پس سرد کردن

پروژه: دانشجویان باید یک پروژه تحقیقاتی آزمایشگاهی یا تئوری در یکی از موارد سرفصل انجام دهند و با یک پروژه واقعی را مورد بررسی و ارزیابی قرار دهند.

کاربرد رایانه در مدیریت ساخت

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز: درس برنامه ریزی و کنترل پروژه

هدف: آشنایی دانشجویان با انواع نرم افزارهای مهندسی و مدیریت ساخت

سرفصل درس: (نظری ۲۵ ساعت، عملی ۵۱ ساعت)

۱- سخت افزار: آشنایی با قطعات و مکانیزم کامپیوتر، لوازم جانبی، ابزارهای ورودی و خروجی، زبان ماشین

۲- سیستم عامل: مفاهیم سیستم عامل، انواع سیستم عامل، DOS/Win 95/ Win NT

۳- شبکه های کامپیوتری: توپولوژی شبکه ها، امکانات شبکه ها و ...

۴- ذخیره و بازیابی اطلاعات: روش های ذخیره سازی و بازیابی، آشنایی با انواع محلهای ذخیره سازی

۵- بانک های اطلاعاتی: انواع بانک های اطلاعاتی (بانک اطلاعاتی رابطه ای، ...)

۶- MIS: نرم افزارهای مرتبط با سطوح مختلف و ...

۷- برنامه ریزی دینامیکی

۸- کاربرد نرم افزار در مهندسی و مدیریت ساخت: نرم افزارهای مالی، نرم افزارهای مدیریتی و کمک

تصمیم گیر (زمان بندی و کنترل پروژه، سیستم های خبره، سیستم های کمک تصمیم گیر و ...)

آشنایی با نرم افزارهای بانک های اطلاعاتی، کاربرد کامپیوتر در مراحل مختلف پروژه.



روشهای ساخت ۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز:

هدف: بررسی روشهای ساخت سازه‌های خاص و آشنایی با فن‌آوری جدید ساخت انواع سازه‌ها

سرفصل درس:

۱- روشهای اجرایی سازه‌ها و قطعات خاص بتنی (مشکلات، تجهیزات و مسائل اجرایی) شامل سدهای بتنی، رویه راه و فرودگاه، کانالها، سرریزها و تونلهای طغیانگر و آب بر، منابع آب زمینی و هوایی، سیلوه‌های غلات و غیره و سازه‌های وابسته، دودکش‌ها، برجهای خنک‌کننده، تونلها، قطعات پیش‌تنیده، قطعات و سازه‌های پیش‌ساخته، پلهای بتنی، سپرهای پرتوهای رادیواکتیو (رآکتورهای اتمی) سازه‌های بتنی بندری و زیرآبی، شمع‌ها و سپرهای درجا و پیش‌ساخته، سازه‌های بلند

۲- روشهای اجرایی سازه‌های فولادی خاص (مشکلات، تجهیزات و مسائل اجرایی) شامل سازه‌های صنعتی (سوله‌ها)، پلهای فولادی معمولی و معلق، خرپاهای مسطح و فضائی، سازه‌های فضائی، سازه‌های کابلی، تیورقها، سازه‌های بلند فولادی

۳- روشهای اجراء خاص با صندوقه‌های معمولی و هوای فشرده، گودبرداری در زمینهای سخت بکممک گل حفاری، تثبیت خاک، سدهای خاکی، سازه‌های زیرزمینی

۴- فن‌آوری تخریب سازه‌ها

۵- فن‌آوری‌های جدید ساخت سازه‌ها

پروژه: دانشجویان باید با بررسی دقیق با روش ساخت یک پروژه آشنا شده و گزارش جامع درباره آن ارائه دهند و یا پروژه‌ای پژوهشی درباره یکی از موارد فوق‌الذکر انجام دهند.



مصالح ساخت پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز:

هدف: بررسی خواص و خصوصیات انواع مصالح ساخت سنتی و جدید

سرفصل درس: (نظری ۳۴ ساعت، عملی ۳۴ ساعت)

۱- مصالح بتنی: انواع بتن های سبک (سبکدانه - پوک)، انواع بتن سنگین، بتن با مقاومت زیاد، بتن با کارایی زیاد، بتن های پلیمری، بتن های گوگردی، بتن های الیافی، بتن های کم عیار، بتن آماده - بتن انبساطی و غیر انقباضی

۲- مصالح پلیمری: انواع پلیمرها، کاربرد پلیمرها در عمران، محصولات پلیمری و کاربرد آن در عمران

۳- ملاتهای تعمیری: با پایه سیمانی و اصلاح شده با پلیمر، رزین اپکسی ها و پلی استرها

۴- مصالح راهسازی: قیر و آسفالت، مصالح زیرسازی

۵- مصالح مرکب: انواع مواد و مصالح مرکب در عمران، اصول حاکم بر مواد مرکب (مقاومت، E و ...)

۶- سنگهای ساختمانی و تزئینی: آشنائی با سنگها با توجه به شرایط موجود کشور

۷- محصولات آهکی و گچی: آشنائی با محصولات گچی و آهکی جدید کشور و دنیا

۸- افزودنیها: افزودنیهای بتن، افزودنیهای سایر مصالح

۹- آشنائی با مواد پوششی آب بند: درزبندها، لاستیک های آب بند و چسب بتن و ...

۱۰- آشنائی با پوزولانهای طبیعی و مصنوعی ایران و جهان و کاربرد آنها

۱۱- آشنائی با البانهای مختلف طبیعی و مصنوعی در ایران و جهان و کاربرد آنها

۱۲- آشنائی با محصولات خاص سیمانی مانند بلوک های سیمانی سبک و ...

پروژه: پروژه شامل بررسی و ارزیابی خواص یک نوع مصالح ساخت همراه با جمع آوری اطلاعات موجود است و یا محصول یک کارخانه مورد بررسی و ارزیابی قرار بگیرد.



مدیریت مالی و حسابداری پروژه

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز:

هدف: آشناسدن با اصول و مبانی مدیریت مالی و حسابداری در هزینه‌یابی پروژه‌ها و هم‌چنین کارهای پیمانکاری و نحوه تهیه گزارشات مالی و ترازنامه‌ها

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

۱- مدیریت مالی: مقدمه‌ای بر مدیریت مالی، تجزیه و تحلیل صورتهای مالی، تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر و سودآوری، پیش‌بینی مالی، تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری، برنامه‌ریزی مالی - منابع مالی کارفرمایان و پیمانکاران

۲- هزینه‌ها و نحوه برآورد کنترل: هزینه‌های مستقیم - هزینه‌های غیرمستقیم - هزینه‌های نامعین - عوامل غیرقابل تبدیل به پول - رابطه بین عوامل هزینه‌ساز - نحوه برآورد هزینه‌ها و کنترل آن

۳- حسابداری پیمانکاری و کاربرد آن در مدیریت پروژه: مقدمه و مبانی حسابداری و تعاریف آن - تجزیه و تحلیل و ثبت رویدادهای مالی پیمانکاری، گزارشات مالی و انواع آن، ترازنامه مالی و نحوه تهیه آن، نحوه شناسایی درآمدها، هزینه‌ها و طبقه‌بندی آنها، آشنائی با سود و زیان و تهیه صورتحساب‌های سود و زیان، تهیه صورتهای مالی، آشنائی با گزارشات حسابرسی، کنترل‌های داخلی حسابرسی



اقتصاد مهندسی پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

هدف: آشنائی دانشجویان با مباحث پیشرفته اقتصاد مهندسی، منجمله کاربرد تکنیکهای پژوهش در عملیات در انتخاب بهینه پروژه‌ها و مباحث تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان و تئوری بازیها و دیگر مباحث مربوطه

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

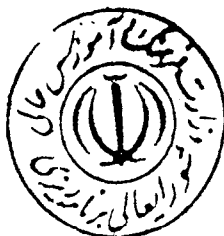
۱- بازنگری اصول و مبانی اقتصاد مهندسی، شامل شناخت تکنیک‌ها مقایسه اقتصادی پروژه‌ها قبل و بعد از مالیات و آنالیز تعویض و استهلاک - اصول ارزیابی‌های اقتصادی، مقایسه گزینه‌ها و پروژه‌ها، اصول رابطه پول و زمان

۲- انتخاب مقرون به صرفه‌ترین پروژه از بین پروژه‌های سازگار با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی صفر و یک

۳- نقش دیگر برنامه‌های ریاضی شامل برنامه‌ریزی خطی و برنامه‌ریزی اهداف در انتخاب پروژه‌ها، آنالیز حساسیت و تحلیل‌های مربوطه و نقطه سر به سر طرح‌ها

۴- بررسی پروژه‌ها تحت شرایط عدم اطمینان شامل محاسبه امید ریاضی واریانس و تعیین احتمال وقوع موفقیت در انجام پروژه‌ها، مدل‌های دیگر بررسی طرح‌ها تحت شرایط عدم اطمینان شامل درخت تصمیم، و تئوری بازیها و تئوری مطلوبیت تئوری تصمیم‌گیری بی (بین)

۵- تورم شامل علل و پیش‌بینی نرخ تورم، اثر تورم روی درآمد خالص بعد و قبل از مالیات، اثر تورم روی درآمد ناخالص و تعیین درصد



روشهای آماری و قابلیت اعتماد

تعداد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

هدف: آشنایی با کاربرد تئوری آمار و احتمالات و تئوری قابلیت اعتماد در زمینه‌های مختلف مهندسی عمران

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

- ۱- نقش آمار و احتمال و قابلیت اعتماد در زمینه‌های مختلف مهندسی عمران
- ۲- تئوری مجموعه‌ها و آشنایی با انواع مفاهیم احتمالاتی
- ۳- متغیرهای تصادفی یک متغیر و چند متغیره و تقسیم‌بندی آنها
- ۴- مدل‌های تحلیلی برای بیان پدیده‌های تصادفی (معرفی توزیمهای متداول در مهندسی عمران)
- ۵- برآورد پارامترهای مدل‌های تحلیلی با استفاده از اطلاعات آماری موجود
- ۶- آشنایی با اصول اولیه قابلیت اعتماد و اصول طراحی بر این اساس
- ۷- معرفی روشهای مونت کارلو، SORM, R-F, FORM, FOSM در برآورد قابلیت اعتماد اجزاء
- ۸- مطالعه قابلیت اعتماد سیستمهای موجود در مهندسی عمران





برآورد و تجزیه بهاء

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز:

هدف: بررسی انواع ضرائب، تجزیه و تحلیل بها، فهارس بهاء، و محاسبات هزینه‌ها و برآورد سازه‌ها.

سرفصل درس: (نظری ۳۴ ساعت، عملی ۳۴ ساعت)

- ۱- اصول تعیین قیمت واحد، تجزیه مقادیر، آشنائی با ضوابط تهیه تجزیه مقادیر، آشنائی با نحوه مشخص کردن قیمت اجزاء مقادیر، آشنائی با تهیه فهارس بهاء پایه، انواع فهارس بهاء پایه در ایران
- ۲- اصول تهیه برآورد شامل ریز متره، خلاصه متره و صورت مالی برآورد، آشنائی با فنون ارجاع، مدارک و اسناد، تهیه برآورد، ضرائب منطقه‌ای، بالاسری، صموبت (تعداد طبقات)، ارتفاع طبقه، هزینه تجهیز و برچیدن کارگاه
- ۳- مسائل مربوط به تعیین و کاربرد قیمت جدید و قیمت‌های فاکتوری در برآورد و صورت وضعیت موقت و قطعی
- ۴- آشنائی با ضوابط تعدیل، اصول تهیه شاخص تعدیل و جبران افزایش یا کاهش قیمت‌ها با توجه به اصول ریاضی و مشتقات جزئی، بخشنامه‌های تعدیل، نمونه محاسبات تعدیل برای کارهای ابنیه و راه، تعدیل قیمت جدید
- ۵- آشنائی با ضوابط مابه‌التفاوت مصالح و دلایل وجودی آن، نمونه محاسبات مابه‌التفاوت در یک پروژه
- ۶- آشنائی با مسائل مالی حمل و بخشنامه‌های آن، نمونه محاسبات هزینه حمل مصالح
- ۷- کسورات مربوط به صورت وضعیت شامل مالیات، بیمه، اقساط پیش‌پرداخت، صندوق کارآموزی، عوارض نظام مهندسی، حسن انجام کار و سایر عوارض مانند عوارض معادن و غیره با ذکر مثال و ارائه بخشنامه‌ها
- ۸- ضوابط تهیه فهارس بهاء خاص با توجه به تجزیه مقادیر و مشخصات فنی عمومی و خصوصی پروژه‌های خاص
- ۹- آشنائی با فواینر محاسبات عمومی و روند گردش پول و دریافت و پرداخت وجه صورت وضعیت‌ها، تعدیل مابه‌التفاوت، مسائل مربوط به اضافه کاری، بخشنامه اضافه کاری برای کار و آیتمهای خاص یک کار
- ۱۰- ضوابط ضمانت انجام نعهد، ضمانت‌نامه حسن انجام کار، برگشت حسن انجام کار و مسائل وابسته به آن
- ۱۱- تهیه صورت وضعیت و برآورد کارهای متر مریعی با ذکر مثال

پروژه: دانشجویان باید متره و برآورد یک پروژه ساختمان یا راه با هل یا هر پروژه عمرانی دیگر را انجام دهند، همچنین دانشجویان باید با نرم افزارهای برآورد و تعدیل آشنا شوند.

تعمیر و تقویت سازه‌ها

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز:

هدف: آشنایی با روش‌های ارزیابی آسیب‌دیدگی و مصالح و روشهای تعمیر و تقویت سازه‌ها

سرفصل درس: (نظری ۳۴ ساعت، عملی ۳۴ ساعت)

بخش اول: تعمیر و تقویت در مقابل زلزله

- ۱- آشنایی با مفاهیم تعمیر، تقویت و عمر مفید سازه‌ها
- ۲- ارزیابی وضعیت سازه‌های موجود (بتنی و فولادی) در مقابل زلزله: روش‌های ارزیابی نامنظم بودن سازه در پلان و ارتفاع و تعیین طبقه نرم، چگونگی ارزیابی سیستم‌های مقاوم در مقابل زلزله از قبیل دیوار برشی، بادبند، قاب خمشی
- ۳- تقویت سازه‌های موجود در مقابل زلزله: روش‌ها و استراتژی تقویت سازه‌ها، اصلاح نامنظمی در پلان و ارتفاع و طبقه نرم، تقویت قاب‌های خمشی، بادبندها، دیافراگم‌ها، دیوار برشی و پی‌ها و اتصالات

بخش دوم: مصالح و روشهای تعمیر سازه‌های بتنی در مقابل آسیب‌دیدگی شیمیایی

- ۱- مکانیزم‌های آسیب‌دیدگی شامل خوردگی آرماتور در بتن، سولفات‌شدن
- ۲- روش ارزیابی سازه‌های آسیب‌دیده
- ۳- انواع مواد تعمیر: ملات و بتن پایه سیمانی، ملات و بتن پایه سیمانی اصلاح شده با پلیمر، ملات‌های رزینی
- ۴- سازگاری مواد تعمیر با بتن پایه از نظر خواص مانند مدول الاستیسیته و جمع‌شدگی
- ۵- روشهای تعمیر سازه‌های بتنی: تعمیر موضعی، بتن‌پاشی (شاتکریت)، و قالب‌بندی مجدد پروژه: دانشجویان یک پروژه علمی بر مبنای ساخت ارزیابی ساخت نمونه‌های بتنی تعمیر شده و با تجزیه و تحلیل یک سازه از نظر مقاومت در برابر زلزله انجام می‌دهند.



تحقیق در عملیات

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

هدف: آشنایی دانشجویان با مدلسازی ریاضی و روشهای کم در تصمیم گیری

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

۱- تاریخچه تحقیق در عملیات

۲- انواع مدل و کاربرد آن

۳- مدلسازی و مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی خطی

۴- روش ترسیم حل مدل‌های خطی

۵- روش سمپلکس در حل مدل‌های خطی

- روش M بزرگ

- روش دو مرحله‌ای

۶- مدل ثانویه و کاربرد آن

۷- آنالیز حساسیت در برنامه‌ریزی خطی

۸- مدل‌های حمل و نقل

۹- مدل تخصیص

۱۰- برنامه‌ریزی پویا یا دینامیکی

۱۱- مدل کنترل موجودی



روش تحقیق

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز:

هدف: هدف از این درس آشنائی دانشجویان با روشهای علمی تحقیق می باشد. بدین منظور دانشجویان با فنون تحقیق کمی و کیفی آشنا می شوند.

سرفصل درس: (نظری ۳۴ ساعت، عملی ۳۴ ساعت)

۱- فلسفه تحقیق علمی

۲- مبانی تحقیق

۳- شناسایی و اولویت بندی مسائل تحقیق

۴- نحوه تجزیه و تحلیل مسئله

۵- مطالعات میدانی و کتابخانه ای

۶- نحوه تنظیم اهداف تحقیق

۷- روشهای جمع آوری داده ها

۸- روشهای نمونه گیری

۹- نحوه پردازش داده ها

۱۰- برنامه مدیریت پروژه تحقیق

۱۱- بودجه

۱۲- تهیه گزارش و نحوه تدوین آن

پروژه: دانشجویان باید روش تحقیق در مورد یک عنوان معین در زمینه رشته عمران را انجام دهند.

